







505.7.  
-H91

# H u m b o l d t.

---

## Monatschrift

für die gesamten Naturwissenschaften.

Herausgegeben

von

Dr. Otto Dammer.

---

Siebenter Jahrgang.



Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

1888.



# Inhalts-Verzeichnis.

## Original-Aufsätze.

	Seite
K. Schumann: Die moderne botanische Systematik . . . . .	1
A. Gruber: Seruelle Fortpflanzung und Konjugation . . . . .	3
J. Gad: Das Wachstum der Kinder . . . . .	7
E. Krapelin: Psychologische Forschungsmethoden . . . . .	12
D. Knopf: Neue Methode zur Bestimmung der Aberrationskonstanten . . . . .	49
L. Kerstner: Ueber die Zeichnung der Vogelfedern . . . . .	50
S. Kurella: Die Physiognomie und die Physiologie der Affette . . . . .	54
P. Reis: Die interessantesten Punkte des Eisens und Edison's pyromagnetische Dynamomaschine. (Mit Abbildungen) . . . . .	59
S. Günther: Reminiscenz betreffs der Analogie von Polarlicht und Gewittererscheinungen. (Mit Abbildung) . . . . .	89
H. Wüding: Ueber die Umgestaltung der petrographischen Systematik in den letzten drei Jahrzehnten. (Mit Abbildungen.) . . . . .	93
K. Günther: Der gegenwärtige Stand der Bakterienkunde . . . . . I. 100. II. 132	
P. Kuntz: Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt. (Mit Abbildung) . . . . .	104
W. Detmer: Ueber Richtungskörper . . . . .	107
C. Mehlis: Die Kupferzeit in Europa. (Mit Abbildungen) . . . . .	108
C. Brückner: Eiszeit und Gegenwart. (Mit Abbildung) . . . . .	129
Rottot: Flaschenposten . . . . .	135
Rottot: Oceanische Forschungen im Adriatischen Meere . . . . .	136
H. Dammer: Ueber die Beziehungen der Milben zu den Pflanzen . . . . .	137
J. v. Fißcher: Pleurodeles Waltlii in Eis eingeschlossen . . . . .	138
A. Nehring: Ueber Haus- und Wildfauna. (Mit Abbildung) . . . . .	139
W. Alberg: Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee . . . . .	141
K. Reiche: Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgebracht hat. I. 169. II. 253	
G. S. Th. Eimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. VI. (Mit Abbildungen) . . . . .	173
P. Reis: Die abnormen Dämmerungsercheinungen . . . . .	181
P. Reis: Die absolute Lidsteinheit und v. Sefner-Altened's Amplycetatlampe. (Mit Abbildung) . . . . .	183
K. Bek: Die Entstehung der Kantengerölle . . . . .	186
W. Ostwald: Die Fortschritte der physikalischen Chemie im Jahre 1887 . . . . .	209
W. Pfeffer: Ueber Anlockung von Bakterien und einigen anderen Organismen durch chemische Reize . . . . .	212
G. Haberland: Oberflächenergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen. (Mit Abbildungen) . . . . . I. 215. II. 249	
K. Fuchs: Ueber die Stabilität der Fauna . . . . .	219
J. van DeBber: Winter-Wettertypen aus dem lektverloffenen Winter . . . . .	222
B. Hansen: Ueber biologische Meeresuntersuchungen . . . . .	256
W. J. van DeBber: Das Klima Indiens. (Mit Karten) . . . . . I. 289. II. 333	
F. Ludwig: Ueber einige merkwürdige Rostpilze. (Mit Abbildungen) . . . . .	293
E. S. Risch: Zur Geschlechtsentstehung beim Menschen . . . . .	297
W. Alberg: Die Skelette vom Spg . . . . .	299
E. Rudolph: Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen . . . . .	329
C. Hüging: Die Bedeutung der Konstitution des Körpers und die Vererbung erworbener Eigenschaften für die Entstehung der Arten . . . . .	336
K. Magnus: Ueber die kleinen Planeten und deren Berechnung . . . . .	341
Moewes: Ist die Schuppenwurz (Lathraea squamaria) eine tierfangende Pflanze? . . . . .	342
P. Reis: Die Theorie des kritischen Zustandes. (Mit Abbildung) . . . . . I. 369. II. 409	
Groß: Meteorologische Beobachtungen im Luftballon . . . . .	372
K. Bek: Die neuesten Anschauungen über die Pflanzen der Steinöflenzelt . . . . .	376
Rottot: Westafrikanisches Küstengebiet . . . . .	378
Moewes: Zur Biologie der Gattung Impatiens . . . . .	379
S. Günther: Die Mechanik der Gewitterfortpflanzung . . . . .	414
K. Keller: Atavistische Erscheinungen im Pflanzenreich . . . . .	421
J. v. Fißcher: Phytophagie bei Sauriern . . . . .	425
Fißcher-Sigwart: Der Taufrosch im Hochgebirge . . . . .	426
W. Köppen: Die allgemeine Circulation der Atmosphäre . . . . .	449
Moewes: Symbiose zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen America . . . . .	456
W. v. Reichenan: Die Verschiebungen der Frühlingsblütenperioden und die Ankunft der Zugvögel am Mittelrhein . . . . .	459
Weissen: Abstammung der Guanachen . . . . .	463

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

### P h y s i k.

Referent: Professor Dr. Paul Reiss in Mainz.

1. Bericht: Erweiterung der Suspensionmethode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes. Vollständige Entwicklung des Foucault'schen Pendels. Herstellung eines mathematischen Pendels. Anwendung von Del bei Stürmen auf dem Meere. Temporäre Absorption von Wasserdampf durch die Oberflächchen fester Körper. Schädllichkeit von Firnis u. dergl. bei feinen Wagen. Die Bedeutung des italienischen Normalstimmtones in der Musik. Langley's Bolometerforschungen und die Energie im Sonnenpektrum. Köppler's Schlierenapparat und die Momentanphotographie zur bildlichen Darstellung der Geschösbewegung. Gesetz über den Zusammenhang der Spektrallinien einer chemischen Verbindung mit den Spektrallinien der Elemente. Auftreten und Verschwinden der Spektrallinien. Kohlenstoff in der Sonne. Die besten Schirme gegen strahlende Wärme 265
2. Bericht: Die Lur'sche Gaswaage zur direkten Ableitung des specifischen Gasgewichtes. Zahlenmäßige Bestimmung der Härte mit dem Sklerometer und ihr Verhältnis zur Zähigkeit. Festigkeit der Metalle verändert durch Zusätze. Die interessanten Punkte des Eisens und ihre Anwendung. Die Anomalienpunkte des Nicks. Das Fließen fester Körper und das Festmachen flüssiger Körper oberhalb ihres Erstarungspunktes. Die Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeiten bei höchsten Drucken und Temperaturen. Die Geschwindigkeit des Gesehrschußknalles nicht gleich der des Schalles. Absorptionsstreffen. Gültigkeit der Kundt'schen Regel. Uebergang des Linienpektrums ins Bandenspektrum. Die Verbreiterung der Linien. Apparat für hohe Interferenzen zur Entscheidung über eine Frage der Lichtgeschwindigkeit. Die Grundgesetze der Wärmelehre und die spezifische Wärme des Wassers. Verkürzung von Metalldrähten durch Magnetismus 464

### C h e m i e.

Referent: Dr. R. Albrecht in Biebrich.

1. Bericht: Atomgewichte des Goldes und des Thoriums. Valenz des Thoriums und des Tellurs. Dampfdichte des Jodsaliums. Dissociation der Unteralkalperisäure. Molekulargröße des Stickoxydes. Kohlenoxydhalium, ein Bezolderivat. Synthese des Phloroglucins. Chemische Natur des Juglons, des Auringins und des Cocains. Affinität einiger Isosfarbstoffe zur Pflanzenfaser. Beziehungen der Kohlenwasserstoffe des Erdöls zu denen der Braun- und Steinkohlenteeröle. Entstehung des Erdöls. Neuerungen in der Sprengtechnik 14
2. Bericht: Jod und schweflige Säure. Schweflige Säure und salpetrige Säure. Chlorstickstoff. Hydrazin. Organische Wismutverbindungen. Nitro- $\beta$ -Naphtol in der Analyse. Vorkommen des Germaniums. Wasserstoffgas zur Füllung von Luftballons. Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd. Darstellung der Alkalimetalle. Neue Reaktionen der Diazkörper. Diazobenzolsulfosäure als Reagens. Negative Natur der organischen Radikale. Aberythrin säure. Farbeigenschaften und Reduktionsprodukte der Dyanthracinone, Anthrarobin. Zusammenfassung des Nüßöls. Konstitution des Neskuletins und des Marons. Bildung des Erdöls 380

### A s t r o n o m i e.

Referent: Professor Dr. C. F. W. Peters in Königsberg.

1. Bericht: Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Venusmond. Neue Planeten. Physische Zusammenkünfte zwischen Planeten. Verteilung der Knotenlinien der Asteroidenbahnen. Anwendung der Photographie beim Aufsuchen kleiner Planeten. Bedeutungen von Fixsternen durch Planeten. Auffindung des Ober'schen Kometen. Komet a 1887. Komet vom Jahre 1672 und 1882. Stern im Ringnebel der Leber. Neue Veränderliche 61
2. Bericht: Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Neue Planeten. Ober'scher Komet. Komet a 1888 und dessen plötzliche Lichtveränderung. Ende'scher Komet. Komet, entdeckt von Brooks; Faye'scher Komet. Rotation der Sonne. Photographische Ortsbestimmungen von Sternen. Bewegungen der Fixsterne. Neue Veränderliche. Algol und  $\eta$  Argus. Konstante der Präcession und Richtung der Sonnenbewegung 384

### G e o l o g i e u n d P e t r o g r a p h i e.

Referent: Professor Dr. Büding in Straßburg.

1. Bericht: Die Umwandlung der Gesteine. Kontaktmetamorphismus und Regionalmetamorphismus. Diabas, Proterothas, Epidiorit. Metamorphe kristallinische Schiefer. Kontakterschmelzungen. Gangförmige Eäolith-igenite. Therolithische Diabase, Gabro, Peridotite und Serpentin, Amphibolit. Porphyre der Centralalpen und des Schwarzwalds 143
2. Bericht: Die karbon. Eiszeit. Entstehung der Föhrden an der Ostküste Schleswig-Vollsteins, sowie des Flußnetzes und der Seen in dieser Provinz und in West- und Ostpreußen. Ueber die Natur der Glasbasis und die Krystallisationsvorgänge im eruptiven Basalt. Körnige und porphyrische Struktur 343

### M i n e r a l o g i e.

Referent: Professor Dr. S. Büding in Straßburg.

1. Bericht: Die Aekhsuren, Aekhsügel und Lösungsflächen und ihre Beziehungen zu dem Bau der Krystalle. Natürliche Aetzung. Struktur des Speisobakt und des Chloantit. Regelmäßige Bewachsungen. Synthetische Studien und krystallisierte Gitterprodukte 63



2. Bericht: Neue Mineralien: Cyprusit, Dohmannit, Amarantit, Stüvenit, Sesquimaagnesiaalaun, Nichellit, Konindit, Pyrrhoarientit, Manganotantalit, Cristobalit, Caracolit, Bertrandit, Kalkophsilit, Hypophosphit, Laubanit, Lävenit, Cappelinit, Rainosit, Harzigit, Langbanit, Schungit, Cliftonit, Murfinskit. — Herberit von Murfinskit. Trilliner Kaolin. Granat von der Dominjel in Breslau. Phenakit von Redingen in der Schweiz. Scheelit aus der Schweiz und aus Salzburg. Krystallsystem des Braunit von Zafobsberg. Manganit, Polianit und Pyrolusit. Titanit

Seite

300

## Geographie und Ethnologie.

Referent: Dr. W. Kobelt in Schwamheim.

1. Bericht: Polargebiet: Südliche Fahrt zum Jenisei. Gills-Land erreicht. Nanzen's Projekt zur Durchquerung Grönlands. Ahen: Griefebach in Afghanistan. Fortschritte in Centralasien. Der Aufbau des Pamir. Durchbruch des Hoangho. Kummer und Sartorius am Trapadby. Afrika: Foucauld's Karte von Marocco. Neueste Fortschritte am Niger. Deutsch-Westafrika. Auflösung der Afrikanischen Gesellschaft. Erforschung von Nigome. Rund und Tappenbed. Der Kongogaat. Die Uelle-Frage gelöst. Stanley's Expedition. Entdeckung von Gold im deutschen Schutzgebiet. Farini's Reise. Die Osafricanische Gesellschaft. Neger-Stiftung. Zustände an den Seen. America: Petkot am Großen Eskimoo. Dawson's Resultate. Das Feuerland. Australien: Lindsay's Entdeckung von Rubinen. Entdeckungen in Neu-Guinea. Guppy über die Salomons-Inseln. Berichtigungen der Karte von Neu-Pommern
2. Bericht: Europa. Fressfiel im Kaukasus. Ahen. Forschungen im Randgebiet der Gobi. Ignatiow und Krasnow über die Gletscher im Chan Tengri. Neuer Dammbau am Hoangho. Endgültige Erlebigung der Sampo-Frage. Französische Forschungen in Hinterindien. Glaser's neueste arabische Reise. Afrika. Thomson im Atlas. Neue Resultate im oberen Nigergebiete. v. François und Wolff. Rund's Bericht über den Jannaga. Van Geles Fahrt auf dem Abandshi. Das Ebn der Stanley-Expedition. Die Kasai-Forschungen. Der Aulstand in Ostafrika. Neue Berichte aus Aethiopien und den Wella-Ländern. America. Dawson's Bericht. Nanzen's Durchquerung Grönlands. Polynesian. Marche über den Tapochao auf den Marianen. — Montelius über die Einwanderungszeit der Germanen. Die Tschigichen im Karst. Uspelin, Trifram, Schröder über finnisch-ugrische Stämme. Lufchan über die Ethnologie Kleinasien's. Conder über die Gpeter. Ethnographisches vom Kongo. Affrikette. Leclere und Keller über die Ethnographie Madagaskar's. Verneau's Forschungen auf den Kanaren. Petkot über die Tschigilit. Neue Forschungsreise von Boas. Lesson und Marinet's Theorie über die Herkunft der Polynesianer

271

471

## Meteorologie.

Referent: Dr. J. van Bebber in Hamburg.

1. Bericht: Niederländisches meteorologisches Institut. Italienische meteorologische Gesellschaft. Observatorium in Manila. Polarforschung. Jährliche Periode des Windes. Fallwinde, Chinootwind, Zondawind. Tägliche Periode der Temperaturschwankung. Kälterückfälle im Mai. Temperaturabnahme mit der Höhe. Wassertemperatur der Saale; Wassertemperatur des Atlantischen Oceans. Niederschläge und Depressionen. Regenfall und Wald in Indien. Regenverhältnisse der Bukowina, auf dem Atlantischen und Indischen Ocean. Regengüsse in Mittelengland. Atmosphärische Electricitätsgewitter und Gang der meteorologischen Instrumente. Gewitter in Kuengland. Wolkenformen. Klima von Belgien, Ostafrika, China. Ausübende Witterungskunde. Verfolgung der Witterungsphänomene; Wettertelegraphie für Südrussland; Sturmsignale in America, in Hongkong und Japan. Moudmeteorologie, Wiggins-Farb. Dämmerungserrscheinungen. Futwelle und Luftdruck. Neue Duellentheorie. Schwankungen des Grundwassers
2. Bericht: Deutsche Seewarte. Preussisches meteorologisches Institut. Argentinien. Ueberseeische Beobachtungen. Polarstation Point-Barrow. Thermodynamik der Atmosphäre. Föhnerscheinungen. Tägliche Windgeschwindigkeit aus Lesina. Stürme zu Pola. Nordstürme an der deutschen Küste. Wirbelstürme in der Bai von Bengalen. Klimatologische Zeit- und Streitfragen. Hauptwärmepcrioden in Europa. Temperaturabweichungen und Strahlung. Wärmerverteilung über der Erdoberfläche. Größte Winterfälle der Erde. Luftdruck- und Wärmerverteilung über die Erde. Vertikale Wärmeabnahme in Sachsen. Regenverhältnisse Rußlands und Ungarns. Wald und Regen. Aequatorialgrenze des Schneefalls. Schneegrenze im Innthalgebiete. Fäulung der Lage mit Niedererschlag. Nebel in Deutschland. Gewittererscheinungen. Untersuchungen Fenari's. Gewitter in Süddeutschland. Wolken. Klimatologie. Dämmerungserrscheinungen

187

428

## Botanik.

Referent: Professor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

1. Bericht I: Zellenlehre. Nuclein und Plasm. Zellkern, ruhend und während der Teilung. Atparagin. Silberabscheidung durch lebende Pflanzenzellen. Wachstum durch Apoptition. Leitungsfähigkeit der Zellstoffränge von Caulerpa. Hautschicht des Plasma. Gallerbildung. Neubildung der Zellwand. Lage des Kerns. Idioblasten. Siebröhren. Atmung. Chlorophyll. Assimilation des Atparagins. Gerdstoff. Stickstoff. Gesehlechtsbestand der Pflanzen. Männliche und weibliche Hanfpflanzen. Befruchtung der Blumen durch Insetten
1. Bericht II: Bestäubungseinrichtungen im skandinavischen Hochgebirge. Widerstandsfähigkeit des Pollens. Reizbewegungen. Verbreitung von Samen und Früchten. Wirkung des Lichts auf die Blütenbildung. Ueber die Vegetationskonstanten. Mycorrhiza. Verdickungsweise der Palmenstämme. Veränderlichkeit anatomischer Charaktere. Punktirte Blätter. Wachstum des Vegetationspunktes. Abstammungslehre. Vererbung. Nidzungsförprr
2. Bericht: Orobanchen. Mikroorganismen. Pilze. Lebermoose. Vegetative Sprossungen und Knollenbildungen. Laubmoose. Systematik. Anatomie und Physiologie. Farne. Mechanik des Annulus. Apogamie, Apoptorie. Begrünung der Sporophylle bei Nuclea. Knollenbildung der Kartoffel. Leitbündel im Rhizom der Monostylen. Wurzelknospen und Nebenwurzeln

18

69

305

## Pflanzengeographie.

Referent: Dr. R. Keller in Winterthur.

- Hellwig, Ursprung der Ackerkräuter und der Ruderalflora Deutschlands. Peter, Ursprung und Geschichte der Alpenflora. Potonié, Die Entwicklung der Pflanzenwelt seit der Eiszeit. Hilbert, Ueber die Beziehungen der norddeutschen Moorflora zur arktisch-alpinen Flora. Belenowsky, Beiträge zur Kenntnis der bulgarischen Flora. Ueber die Vegetation von Nowaja Semlja. Fries, Einfluss des Menschen auf die jetzige Zusammensetzung der schwedischen Flora. Bolus, Skizze der südafrikanischen Flora. B. Marloth, Das südöstliche Kalahariengebiet. Usherjon und Schweinfurth, Illustration de la flora d'Egypte. Tiemen, On the flore of Ceylon. Sillebrand, Die Vegetationsformationen der Sandwichsinseln. Will, Die Vegetationsverhältnisse der Exsursionsgebiete der deutschen Polarstation auf Südgeorgien. Holm, Beiträge zur Flora Westgrönlands. Schröter, Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze. Decandolle, Neue Untersuchungen über den wilden Typus der Kartoffel. . . . . 223

## Phytopaläontologie.

Referent: Dr. R. Keller in Winterthur.

- Ueber die paläozoischen Landflora und ihre Verbreitungsgebiete. Die karbonische Eiszeit der südlichen Hemisphäre. Ueber die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation. Tertiärflora Islands. Tertiäre Pflanzen vom Altaigebirge. Die Lebermoose der Bernsteinflora. Die Angiospermen des Bernsteins. Die norddeutsche Diluvialflora. Ueber die Kaltstufelflora von Norrland. Considerations sur les fossiles décrits comme Algues . . . . . 348

## Zoologie.

Referent: Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

1. Bericht: Das Parietalauge, eine sekundäre Anpassung der Epiphythis bei Reptilien. Seine Deutung als Hautsinnesorgan. Die Nebenaugen der Scopeliden. Nebenohren bei Ichthyophis. Versuche über die Bedeutung der sogen. Otolithen. Hautsinnesorgane bei Insekten. Schutz- und Tarnvorrichtungen der Tiere: Anpassung an die Umgebung, Tarnmethoden, Waffen und Scheinwaffen. Fries's Tod als Drüsensekret. Experimenteller Beweis des Wertes der Schutzvorrichtungen bei Insekten. Einfluss des Nahrungsentzuges auf die Reiflaus. Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen. . . . . 229
2. Bericht: Zoologische Sendungen von Emin Pascha in Centralafrika. Grenze zwischen der ostafrikanischen und westafrikanischen Fauna; weite örtliche Ausdehnung der letzteren. Nischfauna des afrikanischen Zwischengebietes. West- und südafrikanische Reptilienfauna. Reptilien Transafrikaniens. Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland. Die Begrenzung geographischer Provinzen vom ornithologischen Standpunkt; arktische, westliche, östliche, modogajische, südliche und antarktische Zone. Martens's Atlas der Tierverbreitung. Die arktische Region; ihre circumpolare Ausdehnung; ihre Säugetierfauna und deren Verbreitung und allgemeiner Charakter. . . . . 432

## Physiologie.

Referent: Professor Dr. Gad in Berlin.

1. Bericht: Aktiver Sauerstoff in den Organismen. Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Eiweiß, organische Säuren und Kohlehydrate. Verhalten von Di- und Tetramethylparaphenylen-diamin im Säugetierorganismus. Elektrische Synthesen. Die Säuerung des arbeitenden Muskels. Stoffwechseluntersuchungen an lebenden Muskel. Axialer Nervenstrom. Kohlenäure als Atemreiz. Rückenmark und Atmung. . . . . 150
2. Bericht: Rote und weiße Muskeln. Beziehungen der Muskeln zu Glykogen und Zucker. Kleinste wahrnehmbare Gelenkbewegungen. Reaktionszeit für Hemmung und für Erregung. Tropische Nervenfasern. Die Tropik der Nerven. Leitungszeit in den Spiralganglien. . . . . 386

## Experimentelle Psychologie.

Referent: Dr. S. Münsterberg in Freiburg.

- Die Associationszeit. Einfluss einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen. Reaktionszeit von Temperaturempfindungen. Einfache Reaktion auf Sinnesindrücke. Willkürliche Muskelstätigkeit. Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelinn. Gleiche Fühlstrecken. Thermische Experimente an der Rückenmuskeln. . . . . 192

## Anthropologie.

Referent: Dr. W. A. Osberg in Kassel.

- Der Tertiärnensch in Nordamerika. Die Menschenrassen und die Infektionskrankheiten. Rote und weiße Völkerchen bei der schwarzen, weißen und gelben Rasse. Chirurgische Krankheiten, welche die Menschen durch die Annahme der aufrechten Stellung erworben haben. Wahre und falsche Hyperdactylie. Beckenmessung an lebenden Menschen. Verhältnis der Beckenmaße zu den Schädelmaßen, sowie zur Körperlänge. Beckenformen der Südpolwärts. Verbreitung des Albinismus. Kurzstöpfige Reger. Bevölkerung Vadens. Antimon im Altertum und in vorgeschichtlicher Zeit. Botivfigur von Tello. Lager von Zinnerzen in Centralasien. Die Kupfer- und Bronzezeit der Iberischen Halbinsel. Das Auftreten des Enalls in früh- und vorgeschichtlichen Fundstätten. Dipsreufische Grabhügel der Hallstatt- und La Tène-Periode. Germanisches Gräberfeld bei Thalmässing. . . . . 274

## Elektrotechnik.

Referent: Dr. B. Wietlisbach in Bern.

- Der pyromagnetische Motor von Edison. Der Phonograph von Edison. Das Schweißen der Metalle durch den elektrischen Strom. Die elektrolytische Gewinnung von Aluminium. Untersuchungen über die Natur des elektrischen Lichtbogens. . . . . 147

## Kleine Mitteilungen.

- Die Berührungszeit zwischen einem anschlagnenden Klavierhammer und einer Saite. — Ueber Wasser gleitende elektrische Funken und der jündende Blitz. — Absorption der Gase durch Kohle. — Wirkungen der Explosivstoffe. — Blaue Zofstärke. —  $\alpha$ -Dyngaphtonfäure. — Berginnte Koniferenbäschchen. — Konfervierung von Fleisch durch Vorfäure. — Meteoritenfall. — Höhlen im Riesengebirge. — Eine Tropfsteinhöhle. — Schnee und Humusbildung im Hochgebirge. — Schwefelbakterien. — Kieferstöße in Pflügen. — Der Goldregen. — Der Regenmurm als Zwischenwirt von Syngamus trachealis. — Dufstapparate. (Mit Abbildung.) — Ringelmatte und Bachtel. — Wrensil in der Ernährung. — Ausnutzung des Fischfleisches im Darmkanal. — Farbenzerstreuung des Auges. — Winterschlaf. — Hyperästhesie der Sinne im hypnotischen Zustande. — Muskelinn. — Blutgehalt des Gehirns im Schlaf. S. 21—28.
- Die photochromatischen Eigenschaften des Chlorsilbers. — Elektrischer Strom durch Wärme und Wärme durch den elektrischen Strom im magnetischen Feld. — Bestimmung der Bahn des Doppelsternes  $\gamma$  3121. — Neue Planeten. — Zur Nephritfrage. — Verfeinerter Wald von Kairo. — Südwasserfauna des Tanganjasees. — Löss in Südamerika. — Eine neue Delphinart. — Kultur flechtenbildender Astomyceten ohne Algen. — Wachtelweizen. — Deutschlands stärkste Eiche. — Geschlechtsbildung und Kreuzung bei Kulturpflanzen. — Vielfernige Infusorien. — Leuchtende Regenwürmer. — Die Bohrmuschel. — Die Raupe des Gabelschmarnes. — Ein singender Schmetterling. — Instinkt eines Hechtes. — Polydactylie bei Menschen. S. 71—74.
- Die Tragkraft von Luft und Dampfstrahlen. — Magnetismus und Thermosäulen. — Sauerstoffüberträger. — Wirkung der Enzyme. — Neuere Untersuchungen über des Sonnenpektrum. — Josophen von Teixerre de Vort. — Dugocäne Säugtiere in Südamerika. — Die Aras. — Die Binnenmolluskenfauna von Neuguinea. — Ein Ei des großen All. — Die Ursache der Fahnenfledrigkeit. — Wirkung des Wassers auf Bluffkörperchen. S. 111—114.
- Die Wärmeleitfähigkeit im magnetischen Feld. — Höhere Oxyde des Mangans. — Nachweis kleiner Mengen von Kohlenfäure. — Entdeckung von Diamanten in einem Meteoriten. — Eine Niesenschichtbröte. — Ein eigentümlich isoliertes Vorkommen des Kirschlorbeers. — Eine neue Ameisenpflanze. — Gesundheitsfähigkeit der Platanen. — Zur Biologie der Ameisen. — Die Ameisen im Dienste des Gartenbaues. — Eine kleine Wassermilbe. — Lebensdauer eines Aals. — Restbau einer Schildkröte. — Ein milchgebender Ziegenbock. — Ueber die lebenserhaltende Wirkung von Infusionen. — Schädelbildung bei drei deutschen Kompositen. S. 155—159.
- Das Radio-Mikrometer von Boys. — Theorie des Schlittschuhlaufens. — Duppation der Halogenwasserstoffe im Sonnenlicht. — Die Explosion der Meteorite. — Stachys tuberosa *Naud.*, eine neue Gemüsepflanze. (Mit Abbildung.) — Tropische Früchte. — Die Kribbenmatoden. — Ein röhrenbewohnender Amphipod. — Wirkung der verschiedenen Formen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper. S. 197—200.
- Steppenhühner. — Zur Biologie des Prototypus. — Die Deutung der männlichen Brustwarzen als rudimentärer Organe. — Erwiderung. — Marten auf Steinwerkzeugen. (Mit Abbildung.) S. 235—237.
- Das Mikromillimeter. — Durch Druck bewirkte chemische Reaktionen. — Affinität der Vitriolmetalle zur Schwefelsäure. — Magnesiumlicht. — Organische Fluorverbindungen. — Atropin und Spycosamin. — Chemische Vorgänge beim Färbn. — Der Komet Sawertal. — Kspalt in Muschelfalk. — Riesiger Ammonit. — Die Neolithenfauna. — Wabungen von Bepenspriemen. — Der Paragoathee oder Maté. — Knospenbildung bei Seeflechten. — Neue Beobachtungen an Ameisen. — Ameisen. — Ueber eine merkwürdige leuchtende brasilianische Käferlarve. — Die Fauna der Gräber. — Helix harpa in der Schweiz. — Ueber die Einbürgerung fremdländischer Hühnervögel in Deutschland. — Steppenhühner. — Spätlaktation. — Sehr kalte Bäder. — Ueber die giftige Wirkung der Hopfenbitterfäure. — Ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Molekularstruktur und physiologischer Wirkung. — Beachtenswerte Beobachtungen über Farbenwahrnehmungen. S. 309—316.
- Der nicht magnetisierbare Stahl. — Ueber die Bildung von Haarsilber. — Eine neue Photographie des Sternbildes der Plejaden. — Sternschwanken. — Die Uebermittlung astronomischer Depeschen. — Nebelbogen und Regenbogen. — Die atmosphärische Elektrizität bei der totalen Sonnenfinsternis vom 2. August 1887. — Eisenbakterien. — Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Wachstum der Pflanzen. — Erforschung der Binnenseefauna. — Wie die Schnecken an der Oberfläche des Wassers entlang gleiten. — Hummel in Australien. — Spinnengift. — Ueber den wirtschaftlichen Wert der Krähen und Fuffarde. — Brütende Flamingos. — Ausrottung der Vitulinas. — Ein merkwürdiger Fall von Mutualismus. — Ueber die Fruchtbarkeit der bei der Paarung von Schafal und Haushund erhaltenen Bastarde. — Ueber die Herkunft des Milchzuckers. — Physiologie der Milchbildung. — Farbenblindheit. — Ueber die Guanzen. S. 351—356.
- Braunstein. — Ueber die Haltbarkeit antiseptischer Sublimatlösungen. — Der Meteorit von Benbego. — Die Eisbildung in den Eishöhlen. — Eiszeit auf den Azoren. — Der Kertag zur Quarternärzeit. — Die grüne Farbe des Meeres. — Die Trüffelantung in den preussischen Staatsforsten. — Synthese von Flechten. — Eine Orchidee mit reizbarer Unterlippe. — Häufigkeit des breiten Bandwurmes in Japan. — Die poststeinischen Austerbänke. — Die Eichenstehenspinne. — Fliegenlarven als menschliche Parasiten. — Ueber Atmung der Larven und Puppen von *Donacia crassipes*. — Die Mikrofauna fließender Gewässer Deutschlands. — Zur Geschlechtsentstehung beim Menschen. — Einen Fall von Abänderung des Instinkts bei Einsiedlerkreben. — Aphasie. — Schädelform und Körperbau von *Coajiro*s und *Motilonen*. S. 390—396.
- Jagdleoparden in Europa. S. 427. — Japanische Viskähren. — Schwefelsäure als Jodüberträger. — Vegetabilisches Labferment. — Vorausbestimmung der Temperatur. — Die „Wetterpflanze“. — Ursache der Baumlosigkeit in den amerikanischen Prairien. — Das asiatische Steppenhuhn. S. 437—439.
- Bestimmung des Gasdruckes. — Luftbläschenbogen. — Ein Stundenlang glimmernder Dochtstreifen. — Tropfenzähler und ihre Selbstkeiten. — Aufschwemmung von Sublimatlösungen. — Natronlithionquelle. — Molekularzustand des gelösten Jods. — Der schwerste rein metallische Meteorit. — Die „Wetterpflanze“. — Neue Palmenart. — Voandzeia subterranea. — Uerwertung bei Altinien. — Insektienkrankheiten bei Insekten. — Ueber den angeblichen Selbstmord von Skorpionen. — Biologische Beobachtungen an Afterspinnen. — Der afrikanische Elefant. — Große Elefantenzähne. — Zeitbestimmung mittelst der Neuhant. — Einfluß hoher Temperaturen auf den Menschen. — Zuckerruhr bei Vögeln. — Elefanten Darstellungen aus der prähistorischen Zeit Nordamerikas. — Ursprung der Stadt Zürich. S. 476—480.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

- D. Knopf, Die physikalisch-technische Reichsanstalt. — Die fünfte Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft. — Eine wissenschaftliche Beobachtungsstelle. — Der Erbprinz von Monaco. — Der Physikalische Verein in Frankfurt a. M. — Förderung von naturwissenschaftlichen Arbeiten. — Antarktische Kommission. — British Museum. — Botanischer Garten in Graz. — Das Herbarium von A. Polorny. — Wissenschaftliche Untersuchung der Kapinseln. — Universität Lemberg. — Mineralienammlung. S. 23—34.
- Die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. S. 74—80.
- Deutsche Expeditionen in Kamerun. — Zoologischer Garten zu Münster. — King's College. — Provinzialmuseen in Ostibirien. — Herbarium graecum normale. — Holzpräparate. — Schmetterlingsammlung. — Große Käfersammlung. — Pflanzenammer. P. Sintenis. — E. König. S. 116—118.
- Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna. — Eine zoologische Station zu Misaki in Japan. — Ein mineralogisches Museum. — Ein hygienisches Institut. — Die Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie in Berlin. — Astronomischer Verein. S. 159.
- Das meteorologische Beobachtungsnetz in Preußen. — Bakteriologisches Laboratorium. — Zoologische Station. — Naturwissenschaftliche Expedition. S. 200.
- B. Borggreve, Ueber die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgeschiedlichen Abschluß der sogenannten „Vogel-„Kaufstraße“. — Ein hydrographisches Bureau. S. 237—243.
- Dr. Zacharias' Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna. — Botanischer Garten in Dresden. — Russische zoologische Station. — Zoologische Station. — Mikroskopische Präparate. — Pilzherbar. — Herbarium. — Coleopteren-Ausbeute Quadenfeld's. S. 278—279.
- Das Vieh-Observatorium auf dem Mount Hamilton in Kalifornien. — Museumspflege und Kolonialtierkunde. — Wissenschaftliche Reise nach den Tropen. — Staatliche Zuwendung an den elektrotechnischen Verein in Berlin. — Flechten-Herbarium. — Botanische Sammlungen. — Herbarium. S. 316—318.
- Die neunzehnte Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft. — Eine zoologische Station in England. — Die zerlegbare zoologische Station des Komites für Landesdurchforschung in Böhmen. — Ein Laboratorium für experimentelle Entomologie. — Ein deutscher Nordlandsverein. — Prof. Dr. Drube. S. 396—400.
- Wissenschaftliche Untersuchungen in der Ostsee. — Institute an der Universität Moskau. — Verein der Aquarien- und Terrarientliebhaber in Berlin. — L'Orchidéenne. S. 440.
- Der siebente internationale Amerikanistenkongress. — Museumspflege. — Erlaß des preussischen Kultusministers über Rundwälle. — Marine Biological Laboratory in Woods Hall. — Aquarium für wissenschaftliche Untersuchungen in Algier. — Bibliothek des Professor Zeitgeb. — Vogelsammlung des Marquis of Tweeddale. — Sammlung nitobarischer Gegenstände. — Botanisches Museum in Brisbane. — Laboratorium für Pflanzenkrankheiten. S. 481—483.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

- Astronomischer Kalender. Himmelererscheinungen im Januar 1888. S. 35. — Februar. S. 83. — März. S. 118. April. S. 160. — Mai. S. 202. — Juni. S. 244. — Juli. S. 281. — August. S. 319. — September. S. 358. — Oktober. S. 400. — November. S. 441. — Dezember. S. 484.
- Erdbeben und vulkanische Ausbrüche. S. 36. 80. 116. 161. 200. 243. 279. 318. 358. 402. 441.
- Witterungsübersicht für Centraluropa. Oktober 1887. S. 36. — November und Dezember 1887. S. 81. — Januar 1888. S. 116. — Februar. S. 161. — März. S. 201. — April. S. 244. — Mai. S. 280. — Juni. S. 318. — Juli. S. 357. — August. S. 401. — September. S. 440.
- Seltene Naturerscheinung. Bei hellem Tage gesehenes Meteor. S. 3. — Eismeyer am menschlichen Körper. S. 117.

## Biographien und Personalnotizen.

- Hermann Ludwig Ferdinand v. Salmhals. (Mit Porträt.) S. 442. — Personalnotizen: S. 37. 84. 119. 162. 203. 245. 282. 320. 359. 402. 446.

## Litterarische Rundschau.

- A. Ritter von Urbanikfy, Electricität und Magnetismus im Altertum. — Eugen Lellmann, Principien der organischen Synthese. — J. Gädile und A. Miethe, Praktische Anleitung zum Photographieren bei Magnesiumlicht. — M. Stenglein, Anleitung zur Ausföhrung mikrophotographischer Arbeiten. — Ernst Kethwiß, Die Bewegung im Weltraum. — Rudolf Falb, Von den Umwälfungen im Weltall. — W. Valentiner, Der gestirnte Himmel. — Eduard Strasburger, Das botanische Praktikum. — Harald Höfding, Psychologie in Amerika auf Grundlage der Erfahrung. — E. Zudekandl, Das periphere Geruchorgan der Säugetiere. — Charles Henry, Les voyages de Balthasar de Monconys. — Max Jägerle, Grundriß der Botanik für den Unterricht an den mittleren und höheren Lehranstalten. — Max Jägerle, Grundzüge der Chemie und Naturgeschichte für den Unterricht an Mittelschulen. — G. A. Erdmann, Geschichte der Entwicklung und Methodik der biologischen Naturwissenschaften (Zoologie und Botanik). — Konrad Keller, Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar. S. 39—42.

- Jra Nansen, Einleitung in das Studium der Chemie. — Vorseid, Lehrbuch der anorganischen Chemie. — Ziegeler, Die Analyse des Wassers. — M. Wilhelm Meyer, Die Lebensgeschichte der Gesteine. — J. Maurer, Ueber die nächtliche Strahlung und ihre Größe im absoluten Maße (Sitzungsbericht der k. pr. Acad. d. Wissensch. v. 17. Nov. 1887.) — David Brann, Einleitung in das Studium der Geologie. — Frank Schwarz, Die morphologische und chemische Zusammenfassung des Protoplasmas. — Anton Kerner von Marilaun, Pflanzenleben. — Köll, Zur Systematik der Torfmoose. — Wilh. Jännick, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Geraniaceen. — Döderlein, Die japanischen Seeigel. — Katalog der Conchylienammlung von Fr. Baetel. — Fr. Meinert, Entomologische Redebelleiter udigone af Entomologist Jorening. — S. Cleffin, Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. — E. Hahn, Die geographische Verbreitung der Kropfophasen Lamelliformer. — Karl Ruf, Handbuch für Vogellebhaber, Züchter und Händler. — A. Gerstäder, Das Skelet des Döglings, Hyperodon rostratus (Pont). — Dito Lange, Topographische Anatomie des menschlichen Orbitalknalks in Tafeln. — Wilhelm Zenker, Ueber Driftfunde und Driftvölker. — S. P. Thompson, Elementare Vorlesungen über Electricität und Magnetismus. — Ferdinand Kert, Plaudereien über die Kant-Laplace'sche Nebularhypothese. — August Böhm, Einteilung der Ostalpen. — Carl Oshenius, Die Bildung des Natriumalpers aus Mutterlaugeausen. — Heinrich Gradvé, Hydrologische Studien. — J. Probst, Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen dargestellt. — M. Geisbeck, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie. S. 163—165.
- Georg Serland, Beiträge zur Geophysik. — Ferdinand Lingg, Erdprofil. — Dito Krümmel, Handbuch der Oceanographie. — W. Zopf, Ueber einige niedrige Alpenpflanze. — Reinh. Ed. Hoffmann, Seewasseraquarium im Zimmer. — Karl Ruf, Sprechende Vögel. — Leben und Briefe von Charles Darwin. — Karl Janzen, Methodischer Leitfaden der Physik und Chemie. S. 203—206.
- Julius Hann, Atlas der Meteorologie. — Max Wildermann, Naturlehre. — M. Kraß und S. Landois, Der Mensch und das Tierreich. — Karl J. Maska, Der diluviane Mensch in Mähren. — Martin Websty, Anwendung der Linearprojektion zum Berechnen der Krystalle. — B. Leporin, Die Kunst des Pflanzenlebens. — M. J. Schleiden, Das Meer. — J. Stilling, Untersuchungen über die Entstehung der Kurzstichtigkeit. — W. Kobelt, Prodrum Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium. — Arthur Bianna de Lima, L'homme selon le Transformisme. — A. Lissauer, Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreußen und der angrenzenden Gebiete. — Herbert Spencer, Die Principien der Sociologie. — W. Osborne, Das Beil und seine typischen Formen in vorgegeschichtlicher Zeit. S. 382—386.
- A. L. Glaesbrook und W. R. Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum. — Alexander Classen, Tabellen zur qualitativen Analyse. — Emil Fischer, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. — Karl Roach, Vergleichendes floreszierender Substanzen. — Hermann J. Klein, Sternatlas. — Alfred Ritter von Urbanski, Die Electricität des Himmels und der Erde. — Kremser, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Deutschland. — Alfred Heitner, Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz. — Wilhelm Geiger, Die Famirgebiete. — H. J. Wiermann, Neuere slawische Siedlungen auf süddeutschem Boden. — Wilh. Goetz, Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels. — A. Engler und R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. — Ed. Kikias, Flora des Unterengadins. — A. und R. Müller, Tiere der Heimat. — Friedrich Kayel, Völkertunde. — H. Ploß, Das Weib in der Natur- und Völkertunde. S. 320—325.
- P. G. Tait, Die Eigenschaften der Materie. — B. Vieber, Das Mineralmoor der „Soos“. — G. Sellmann, Die Regenverhältnisse der Iberischen Halbinsel. — J. Hann, Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa. — Gaston Planté, Phénomènes électriques de l'atmosphère. — Paul Dietel, Verzeichnis sämtlicher Uredineen, nach Familien der Nährpflanzen geordnet. — M. Volter, Kurzes Repetitorium der Zoologie. — Karl Ruf, Lehrbuch der Stubenvogelpflege, Abrihtung und Zucht. — H. Söhnel, Die Rundwälle der Niederlausitz nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung. — G. Reumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. S. 359—363.
- Müller-Bouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. — Ralph Abercromby, Weather. (Mit Abbildung.) — D. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung. — F. Berge's Schmetterlingsbuch. S. 303—304
- Wossidlo, Lehrbuch der Botanik. — Wossidlo, Leitfaden der Botanik. — Münsterberg, Die Willenshandlung. S. 447.
- v. Beeß, Leitfaden der Physik. — v. Urbaniksky, Die Electricität des Himmels und der Erde. — Epstein, Geonomie. — Jäsche, Das Meißnerland. — Löwl, Siedlungsarten in den hochalpen. — Wünsche, Das Mineralreich. — Kinkelin, Die nübaren Gesteine und Mineralien zwischen Taunus und Spessart. — Brindmeyer, Palmenbuch. — Brindmeyer, Die Zwiebelzierspflanzen. — Kraß und Landois, Das Pflanzenreich in Wort und Bild. — Potonié, Elemente der Botanik. — Köhne, Repetitionstafeln für den zoologischen Unterricht. — Marshall, Spaziergänge eines Naturforschers. — Kraß und Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie. — Schneider, Zur Bernsteinfrage. — Vesla, Die vorgegeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland. S. 484—487.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1887. S. 43. — November und Dezember 1887. S. 85. — Januar 1888. S. 124. — Februar. S. 166. — März. S. 207. — April. S. 246. — Mai. S. 287. — Juni. S. 325. — Juli. S. 363. — August. S. 405. — September. S. 447.

## Litterarische Notizen.

S. 43. 85. 165—166. 206. 288.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

- Das Phonostop. (Mit 2 Abbildungen.) — Chemische Gärten. — Einfacher Versuch zur Demonstration des Dulong-Petit'schen Gesetzes. — Radialmikrometer. — Filz-Einweißplatten zur Befestigung zootomischer Präparate. — Ueber die Präparation der Orchideen für Herbarien. S. 44—47.
- Der Sammler im Januar und Februar. — Winke für angehende Kerbtierjämmler. S. 87—88.
- Der Sammler im März. S. 125—128.
- Der Sammler im April. — Vorlesungsdemonstration des Diamagnetismus von Flüssigkeiten nach Marangoni. — Zur Einsammlung von Characeen und anderen Wasserpflanzen. (Mit Abbildung.) — Zum Töten der Schmetterlinge. (Mit Abbildung.) S. 167—168.
- Der Sammler im Mai. — Eine Methode, Myrmekophilen zu fangen. — Physikalische Apparate. S. 208.
- Der Sammler im Juni. — Ein selbstthätiger Apparat zum Aussuchen von Siebmaterial. S. 247—248.
- Der Sammler im Juli. — Zum Fang von Käfern an der Meeresküste. S. 268.
- Der Sammler im August. — Demonstration der Valenz der Metalle. — Filz-Einweißplatten. — Präparation und Aufbewahrung der entschuppten Schmetterlingsflügel. (Mit Abbildung.) S. 326—328.
- Der Sammler im September. — Geheimphotographie. (Mit Abbildungen.) — Zum Einbetten anatomischer Präparate. — Präparationsflüssigkeit zur Untersuchung getrockneter Algen. S. 364—368.
- Der Sammler im Oktober. — Die Konservierung von Pflanzen auf Reisen in den Tropen. S. 406.
- Der Sammler im November und Dezember. — Beobachtung von Elmsfeuern. (Mit Abbildungen.) S. 487—488.

## V e r k e h r.

Fragen und Anregungen. — Antworten. S. 47. 88. 128. 168. 248. 407—408.

# MUMBOLDT.

## Die moderne botanische Systematik.

Von

Dr. Karl Schumann in Berlin.



Im Jahre 1751 veröffentlichte Linné seine *Philosophia botanica*, in der er mit aller Kürze die Prinzipien der systematischen Botanik darlegte. Dieses Buch enthält auch eine Einteilung der Phytologen in *Botanici* und *Botanophili*. Die ersteren sind diejenigen Autoren, welche die Botanik aus dem eigensten Fundamente verstehen, indem sie alle Pflanzen mit „einem vernünftigen Namen“ zu benennen wissen. Unter den letzten finden wir neben den *Hortulani*, *Medici* und *Miscellanei* auch die *Anatomici*; sie haben zwar einiges über die Vegetabilien bekannt gemacht, aber eigentlich gehören ihre Untersuchungen gar nicht zur wissenschaftlichen Botanik. Vergleichen wir mit dieser Schätzung des damals allmächtigen Führers der Botanik die gegenwärtige Beurteilung, so erkennen wir auf das schlagendste die Wandlungen, welche die Botanik im Laufe besonders der letzten Hälfte dieses Jahrhunderts durchgemacht hat. Heute stehen die *Anatomici* an der Spitze der Wissenschaft und es sind ihrer nicht wenige, welche die *Systematici* nur noch den *Botanophili* zuzählen möchten. Und wäre auch die Pflanzensystematik heute nichts anderes, als die der Linné'schen Zeit, hätte sie sich nur quantitativ erweitert, und keine Vertiefung erfahren, so wäre eine solche geringe Werthhaltung sehr zu bedauern. Nur derjenige Botaniker, welcher selbst niemals systematische Studien gepflegt hat, kann beurteilen, welcher Aufwand von Mühe und Arbeit nötig ist, um die Formen einzelner Gruppen voneinander zu trennen, welches eingehende Studium, das oft große technische Schwierigkeiten bietet, einzig und allein zur klaren Einsicht über den Wert der Merkmale und die Festsetzung der spezifischen Diagnosen führt, welcher Scharfsinn oft angewendet werden muß, um in die chaotischen Massen formenreicher Gattungen Ordnung zu bringen. Mag nun die Werthschätzung dieser Rich-

tung der Botanik noch weiter zurückgehen, als sie hauptsächlich durch Schleidens Einwirkung zuerst in langsamem, dann in schnellerem Tempo gesunken ist, oder mag sie, wie es gegenwärtig wohl den Anschein hat, wieder steigen, ihre Bedeutung wird sie niemals verlieren. Sie ist, wenn nichts anderes, so doch der Unterbau der gesamten Botanik. Denn die erste Bedingung jedes Studiums ist, daß das Objekt der Untersuchung fehlerlos benannt sei, denn nur unter dieser Bedingung kann es jederzeit wieder erkannt und die Beobachtung selbst nachgeprüft werden. Jeder Botaniker, welcher zu dem Niedergange der systematischen Richtung beiträgt, hilft den Ait abschägen, auf welchem er sitzt. Beispiele dafür, daß die Pflanzen, an welchen irgend eine anatomische Untersuchung vorgenommen wurde, nicht in genügender Weise richtig bestimmt wurden, sind schon bekannt, und da in den meisten Fällen eine Kontrolle nahezu unmöglich ist, so ist der Gedanke nicht ausgeschlossen, daß noch weitere verborgen geblieben sind. Bei der ungeheuren Zahl von Pflanzen, die bis heute beschrieben wurden, ist es natürlich unmöglich, daß alle Botaniker im Stande sind, die ihnen vorliegenden Objekte genau zu erkennen. Es wäre deshalb wünschenswert, wenn die Anatomen und Physiologen sich an den rechten Stellen die Bestimmungen derselben kontrollieren, beziehungsweise berichtigen ließen.

Auf dem Gebiete der reinen deskriptiven Botanik sind nun in der Gegenwart ganz außerordentliche Fortschritte gemacht worden. Nicht bloß die einheimischen Pflanzen sind sehr eingehend studiert worden, sondern vor allen Dingen haben die Ausländer sich um die Kenntnis der außereuropäischen Floren große Verdienste erworben. Hier sind in erster Linie die Kolonialfloren des britischen Reiches zu nennen, welche theils vollendet, theils weit vorgeschritten sind. Die Arbeiten in dieser Richtung sind

mit den Namen Bentham, Hooker, Baker, Harvey, Oliver u. s. w. unvergänglich verknüpft; aber auch die Deutschen haben sich hier in vielfacher Weise ausgezeichnet, ich nenne nur Hasskarl, Grisebach, Sonder, Sulp. Kurz, Seemann. Nicht minder haben die Niederländer und Franzosen für die Kenntnis der Floren ihrer Kolonien außerordentlich geleistet. Die Russen haben bis in die neueste Zeit mit unermüdlicher Sorgfalt ihre weiten asiatischen Gebiete botanisch erforscht und berühren hier vielfach die Thätigkeit des opferreudigen Boissier, durch dessen Arbeit wir über die orientalische Flora ins Klare gesetzt worden sind. In diesem Gebiete liegen auch die Untersuchungsfelder Schweinfurth, dessen Thätigkeit wir in Verbindung mit Schwefelsch, dessen Thätigkeit über die ägyptische Flora verbanden. Mit der Untersuchung des weiten chinesischen Reiches, sowie von Japan hat man begonnen, oder ist schon zu einem gewissen Abschlusse gelangt.

In Amerika wird der systematischen Richtung in genauer Erkenntnis ihrer Wichtigkeit eine hervorragende Bedeutung beigemessen. Asa Gray und Watson sind die eigentlichen modernen Erforscher der Flora der Vereinigten Staaten, während Hemsley die Aufgabe einer Zusammenstellung der mittelamerikanischen Flora beendigt hat. In Südamerika fällt der Löwenanteil der Flora brasiliensis zu, welche zum großen Teil von deutschen Botanikern geschrieben und in der letzten Zeit so wesentlich gefördert worden ist, daß dieses Prachtwerk, ein schönes Zeugnis für die Hochherzigkeit der brasilianischen Regierung, seiner Vollendung entgegensteht. In gleicher Weise hat auch die Argentinische Regierung es sich ernstlich angelegen sein lassen, die Flora des Landes zu erforschen und hier wie in Chile ist es wieder die deutsche Wissenschaft in ihren Vertretern gewesen, welche die schönsten Triumphe gefeiert hat.

Mit dieser floristischen Richtung ist aber die Bedeutung der modernen Systematik nicht erschöpft. Mannigfache neue Aufgaben sind hinzugetreten und haben ihre Ziele wesentlich erweitert. Zunächst wirkte die Darwin'sche Hypothese anregend auf eine andere Auffassung der Spezies. Indem der Begriff der Verwandtschaft der Arten untereinander einen ganz anderen Gehalt erhielt, als früher, wurde es eine der vornehmsten Aufgaben der Systematik, dieser größeren Flüssigkeit und Beweglichkeit Rechnung zu tragen. Die gegenwärtige Systematik in ihrer tieferen Auffassung verhält sich zur früheren mit ihrem festen unverrückbaren Speziesbegriffe, wie die Rechnung mit variablen Funktionen zu der mit festen Größen. Die Formkreise einzelner polymorphen Gattungen werden miteinander in Verbindung gesetzt und man versucht, ihre Verwandtschaften nicht bloß formal nebeneinander zu stellen, sondern auch auseinander abzuleiten. Dieses Unternehmen ist besonders in der Gattung *Hieracium* den beiden besten Kennern Nägeli und Peter vortrefflich gelungen; auch Engler, Prankl, Paz, Köhne und andere haben denselben Gedanken ausgeführt.

So sehen wir heute wieder daselbe Ziel als die Hauptaufgabe der Systematik hervortreten, welches ihr schon Linné gesteckt hatte: die Auffindung des natürlichen Systems der Pflanzen. Diese Forschungen sind auf dem Gesamtgebiete der Botanik hinsichtlich der Fortpflanzungserscheinungen gemacht worden, welche letztere sich bis heute immer noch als die besten Trennungsmerkmale für die Sonderung der größeren Gruppen erwiesen haben. Auch der neueste derartige Versuch von Engler geht wiederum von denselben Gesichtspunkten aus und wenn diese Arbeit auch keine wesentlich neuen Momente vorbringt, so sind doch einzelne Begriffe anders gefaßt und haben einen besseren Ausdruck gefunden. Die Phanerogamen, eine Benennung, welche längst anstößig war, werden darin Embryophyta siphonogama genannt, wodurch die Befruchtung durch den aus dem Pollenkorne hervorgetriebenen Schlauch klarer zur Anschauung kommt; ihnen gegenüber stehen die Embryophyta zoidiogama, deren Befruchtung durch Spermatozoen bewirkt wird. Ganz allgemein ist in Deutschland, leider noch nicht überall im Auslande, die Gliederung der ersteren in Gymnospermen und Angiospermen angenommen. Die Zerlegung in Mono- und Ditotyledonen ist die alt hergebrachte; bei diesen aber sind die Apetalen vollkommen fallen gelassen und für sie und die Polypetalen ist der Name Archichlamydeen geschaffen worden, denen die Sympetalen als die höchste Gruppe des Gewächreichs gegenüberstehen.

Die nächste Frage, welche den Systematikern erwächst, wird nun die sein, die Kriterien für die Höhe der Entwicklung der Arten, Gattungen und größeren Gruppen festzustellen, hiermit die Ableitungen, welche vielfach versucht worden sind, von den Mängeln der subjektiven Auffassung zu befreien, und diesen so wertvollen Untersuchungen das Maß von Sicherheit zu verleihen, welches ihnen einen noch höheren Grad der Schätzung gewähren muß.

Eine weitere Vertiefung erfährt die Systematik durch die Berücksichtigung der anatomischen Eigenschaften der Pflanzen und die Verwendung dieser Merkmale zur Charakterisierung derselben. Wenn auch schon früher die Systematik, getreu ihrem Grundsatze, die Merkmale zu nehmen, wo sie dieselben findet, die Haarbedeutung z. B. bei den Borraginaceen und Clacagnaceen, die Cystolithen bei den Urticeen und Leantaceen, die Brennhaare bei den Urticeen, die durchsichtigen Punkte der Blätter bei den Rutaceen u. s. w. zur Erkennung größerer und kleinerer Gruppen benutzte; so hat doch erst Nadelkofer die anatomischen Verhältnisse in Bezug auf die Einteilung der Pflanzen in umfangreicherem Maßstabe untersucht. Auf Grund seiner Studien kam er bereits in seiner bekannten Rede zu Wänden zu dem Schlusse, daß die anatomische Methode die der Zukunft sein werde. Auf seine Anregung haben eine Reihe seiner Schüler die Haarbildungen, die durchsichtigen Punkte der Blätter u. s. w. in den wichtigsten Pflanzenfamilien untersucht, ja es wurde sogar in kürzeren Zügen der anatomische Aufbau der haupt-



fächlichsten Familien systematisch darzustellen unternehmen. Auch Engler und seine Schule haben dieser Richtung eine große Bedeutung zuerkannt und haben bei den Araceen, Burseraceen, Euphorbiaceen zc. recht nennenswerte Resultate erlangt. Ein ganz neues weites Gebiet wurde der Systematik erschlossen durch die biologischen Studien. Sie sind recht eigentlich aus ihrem Schoße erwachsen und haben ihre immer zunehmende Ausdehnung hauptsächlich von seiten der Systematiker erfahren. Wenn man sie selbst als eine für sich bestehende Disziplin ansehen will, so kann doch eine gründliche Förderung ohne die eingehendsten systematischen Kenntnisse nicht wohl vorausgesetzt werden; andererseits ist es schon gegenwärtig ein berechtigtes Verlangen, daß die Monographien und floristischen Werke die Anpassungen der Insekten an die Blüten, die Bestäubungsverhältnisse, das Ausstreuen und die Verbreitung der Samen u. s. w. berücksichtigen. Nicht minder wesentlich war es für die Systematiker, auf die verschiedenen Blütenformen einer und derselben Art zu achten, da besonders in den außereuropäischen Floren nicht selten Pflanzen derselben Art, welche sich nur durch die Längenverhältnisse der Staubgefäße und Stempel unterscheiden, als spezifisch verschieden beschrieben worden waren.

Von einschneidender Bedeutung für die Entwicklung der modernen Systematik war die eingehende Berücksichtigung der Morphologie. Was zunächst die der Blüten anbelangt, so hat kein Mann so fördernd eingegriffen, wie Eichler durch seine Blütendiagramme. Wohl waren schon früher die Grundrisse der Blüten in einzelnen botanischen Lehr- und Handbüchern aufgezeichnet worden: ihm aber war es vorbehalten, sie durch gründliche und umfassende Studien, welche fast alle Familien des Gewächreichs planmäßig behandelten, zum Gemeingut der botanischen Wissenschaft zu machen. Er kontrollierte und berichtete nicht bloß die vorhandenen und teilte eine außerordentliche Menge neuer mit, sondern schenkte in ihnen zuerst der richtigen Orientierung zur Art eine allgemeine Beachtung. Gegenwärtig ist die Kenntnis der Diagramme so weit verbreitet, daß sich selbst der jüngste Anfänger in der Botanik bereits damit vertraut macht und mit ihnen zu ope-

rieren versteht. Es konnte natürlich nicht fehlen, daß durch diese einfachen und übersichtlichen Zeichnungen, welche den Vergleich der Blütenformen so ungemein erleichtern, eine gründlichere Einsicht in die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Familien erlangt wurde.

Aber nicht bloß der Blütenmorphologie, sondern auch dem vegetativen Aufbau des Pflanzenkörpers wird gegenwärtig eine viel größere Beachtung geschenkt, als früher. Ueber die meisten deutschen Pflanzen und über große außereuropäische Familien, wie die Palmen, Araceen, Turneraceen, Lythraceen zc. haben wir, was ihre Verzweigungssysteme und Blütenstände anbelangt, eine so genaue Kenntnis, wie wir nur immer wünschen können.

Erwägen wir nun noch zum Schlusse, welche regen Fortschritte die Pflanzengeographie durch die Untersuchungen Grisebachs, Englers, Drudes zc. gemacht hat, so werden wir nicht leugnen können, daß die Systematik auf ihrer ganzen Front und in allen ihren Gebieten ein eifriges Fortschreiten und das emsige Streben erkennen läßt, den übrigen Zweigen der Botanik ebenbürtig zu bleiben. Zu besonderer Genugthuung aber kann es uns gereichen, daß überall die deutsche Wissenschaft in den vorbereden Reihen steht und zum Teil zweifellos die Führung übernimmt hat. Ein schönes Zeugnis hierfür erwächst wieder aus einem Werke, welches Engler und Prantl in Verbindung mit allen namhaften deutschen Systematikern herauszugeben unternommen haben und welches die natürlichen Pflanzenfamilien nach den neuesten Erfahrungen und von dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft aus mit allen Gattungen behandeln soll. Durch die wissenschaftliche Bearbeitung der Floren unserer neuen Kolonien wird der Systematik eine andere würdige Aufgabe erwachsen, die auch bereits in Angriff genommen worden ist. Wir wollen nur hoffen und wünschen, daß dieses rege Arbeiten und Streben auch in der Zukunft anhält, dann kann es der Systematik nicht fehlen, daß sie auch von allen Fachgenossen, welche andere Richtungen verfolgen, in ihrem Wesen gebührend gewürdigt wird, und daß man ihr die Stellung wieder einräumt, welche sie früher bei uns eingenommen hat und welche man ihr im Auslande gern gewährt.

## Sexuelle Fortpflanzung und Konjugation.

Von

Professor Dr. August Gruber in Freiburg i. B.

Die gesamte Naturwissenschaft hat heute die Descendenzlehre als eine unerschütterliche Thatsache angenommen, an der sich ebensovienig mehr zweifeln läßt, wie an der Umdrehung der Erde um die Sonne. Um so eifriger bemüht sich deshalb die Forschung um die Ergreifung derjenigen Faktoren, welche die Evolution, d. h. das Hervorgehen der Organismen aus-

einander ermöglichen, das ist die Variabilität und die Vererbung.

Seit es feststeht, daß die geschlechtliche Fortpflanzung in der Vereinigung zweier Zellen, der Ei- und Samenzelle besteht, weiß man auch, daß die Materie, an welche die Vererbung der elterlichen Eigenschaften auf die Nachkommen gebunden ist, in diesen beiden

Zellen enthalten sein muß. Neuere Beobachtungen aber haben uns ferner gelehrt, daß es nicht die ganze Zelle ist, die hierbei eine Rolle zu spielen hat, daß das Zellplasma nebensächlich und der Sitz für den Vererbungsstoff ein noch viel beschränkterer ist, nämlich der Kern der Ei- und Samenzelle. Verschiedene experimentelle Untersuchungen an niederen Tieren sowohl wie an Pflanzen haben mit absoluter Sicherheit bewiesen, daß die Zelle ohne den Kern auf die Dauer nicht bestehen kann; es ist ihr wohl möglich, eine Zeitlang fortzuvegetieren, aber sie vermag weder sich zu vermehren, noch neue Teile zu bilden, noch verloren zu ersetzen. Ja, es ist sogar von Strasburger direkt nachgewiesen worden, daß bei gewissen Pflanzen nur der Kern bei der Befruchtung ins Ei einbringt und der Zellkörper, der ja auch sonst bei den Samenzellen meist sehr unbedeutend ist, sich gar nicht dabei betheiligt. Der Kern der Keimzellen also muß der Sitz des Keimplasmas oder Zdioplasmas sein, ja noch weiter können wir in der Beschränkung des Gebietes gehen, wir können sagen, nur die färbbare Substanz des Kerns kommt in Betracht, denn nur sie spielt die Hauptrolle bei der Befruchtung. In dieser kleinen Menge chromatischer Kernsubstanz, die in vier sogenannten Schleifen, zwei von der Ei- und zwei von der Samenzelle herrührend, schließlich den Kern des befruchteten Keims, den Zuchungskern darstellt, müssen die undenkbar zahlreichen und undenkbar kleinen Moleküle liegen, welche alle Eigenschaften des aus dem Ei hervorgehenden Organismus enthalten.

Durch den Akt der Befruchtung werden also zwei verschiedene Zdioplasmen mit verschiedenen Eigenschaften gemischt und darin müssen wir mit Weismann die Ursache der Variabilität und den Zweck des Befruchtungsvorganges überhaupt sehen. Nach der Weismannschen Theorie der Kontinuität des Keimplasmas geht aber ein Teil des Zdioplasmas der Tochter unverändert auf die Keimzelle des Embryos von diesem auf den Urentel u. s. w. über, so daß wir uns in jedem Samen- oder Eitern eine Summe von Ahnenplasmen enthalten denken müssen, welche die Eigenschaften der Vorfahren bei dem sich entwickelnden Wesen zum Vorschein bringen.

Der Raum gestattet mir hier nicht, die grundlegenden Anschauungen über die Vererbung, die hauptsächlich von Weismann in neuester Zeit ausgeführt worden sind, mehr als oberflächlich zu berühren; sind sie aber richtig, und daran ist meiner Ansicht nach nicht zu zweifeln, so müssen wir ein Analogon der geschlechtlichen Fortpflanzung auch bei den niedersten Pflanzen und Tieren, im Reiche der Einzelligen, wiederfinden, und dies ist in der That der Fall.

Da wir hier keine Trennung zwischen Keimzellen und Körperzellen haben, sondern alles von einer Zelle repräsentiert wird, so müssen, wenn eine Mischung differenter Eigenschaften und dadurch Variation hervorgebracht werden soll, zwei Individuen miteinander verschmelzen. Dies geschieht auch bei einer großen Menge von Protisten, so z. B. bei den Flagellaten und den Gregarinen, wo sich die zu einem

verschmolzenen Individuen dann mit einer Cyste umgeben, um sich später durch rasche Teilung zu vermehren.

Schwieriger war es, den sogenannten Konjugationsprozeß der höher differenzierten Protozoen, der Infusorien, mit der sexuellen Fortpflanzung in Uebereinstimmung zu bringen. Wohl kommen auch hier vollkommene Verschmelzungen der Individuen vor, wobei Zellkörper mit Zellkörper und Kern mit Kern sich vereinigt, ungleich viel häufiger aber ist der Fall, daß zwei Infusorien sich nur vorübergehend aneinandersetzen und einige Zeit mehr oder minder innig vereinigt bleiben, wobei die bekannten seltsamen Veränderungen an den Kernen und Nebenkernen sich abspielen. Schon einmal haben diese zu einem Vergleich mit der sexuellen Fortpflanzung Veranlassung gegeben, aber in falschherstandener Weise; man hielt nämlich die Spindelfasern, welche in den während der Konjugationsperiode sich öfter teilenden Nebenkernen auftreten, für Samenfasern und den Kern selber — Großkern, wie ich ihn nennen will — für die Eizelle. Nachdem die Zellnatur des Infusoriums richtig erkannt war, fiel diese Deutung von selber und besonders Bütschli war es, der in seinen fundamentalen „Studien“ die Kernveränderungen während der Konjugation aufs genaueste darstellte. Durch seine, Valbianis, Engelmans und anderer Beobachtungen ließ sich feststellen, daß während der Aneinanderlagerung der beiden Infusorien deren Nebenkern mehrfache Teilungen und Lageveränderungen eingingen und daß sich dann nach aufgehobener Konjugation aus ihnen ein neuer Großkern und neuer Nebenkern bildete, sei es, daß der alte Großkern sich vorher aufgelöst hatte, sei es, daß die Nebenkernelemente mit ihm verschmolzen. Solange während des Konjugationsprozesses keine anderen Vorgänge zu beobachten waren, als die eben erwähnten, konnte er aber nicht mit dem Befruchtungsfakt der höheren Organismen in Uebereinstimmung gebracht werden, denn dazu war nötig nachzuweisen, daß ein Austausch von Zdioplasma, also von Kernsubstanz, zwischen den beiden kopulierenden Individuen stattfindet. Dies ist denn auch in neuester Zeit für einige Infusorien dargethan worden, zuerst von Plate in einem mündlichen Berichte, von mir in einer ausführlicheren Abhandlung, über welche diese Zeitschrift in der Nummer 9 vom Jahrgang 1887 ein kurzes Referat gebracht hat, und von Maupas, dessen Beobachtungen und Deutungen aber noch nicht ganz mit den anderen in Einklang zu bringen sind. Es hat sich gezeigt, daß während einer Phase des Konjugationsprozesses die Nebenkernkerne auf eine bestimmte Stelle der Vermischungslinie der beiden Paarlinge zurück- und hier je ein Nebenkern des einen mit einem solchen des anderen Individuums in innige Berührung tritt. In diesem Moment muß, so nehmen wir an, ein Austausch von Kernsubstanz erfolgen, den man bis jetzt wegen der Kleinheit der Elemente noch nicht direkt sehen konnte, dann trennen sich die Nebenkernkerne wieder und es beginnen die bekannten, bisher schon als Folge der Konjugation bekannten Vorgänge. Die letzteren

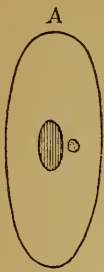


Fig. 1.



Fig. 2.

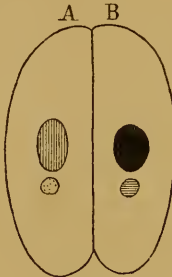


Fig. 3.



Fig. 4.

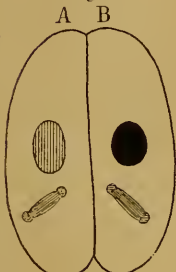


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

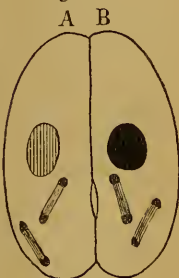


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

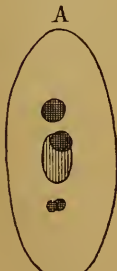


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

schwarz    roth    blau    gelb    grün    schwarz-grün    grünroth

sind meist etwas komplizierter Natur und es war mir deshalb sehr lieb, daß ich kürzlich Beobachtungen an einem Objekte machen konnte, bei welchem die Verhältnisse sehr einfach liegen, die sich daher für eine allgemein verständliche Behandlung besser eignen. Das Infusorium ist *Paramaecium bursaria*, dessen Konjugationsorgan auch schon von Bütschli ganz richtig beschrieben worden war, nur daß er auch hier den Moment der Aneinanderlagerung der Nebenerne nicht beobachtet hat. Die beigegebenen Figuren werden dazu dienen, meine Darstellung verständlich zu machen, und ich habe dabei, um die Mischung der verschiedenen Kernsubstanzen zu illustrieren, für die Kerne der beiden Paarlinge verschiedene Farben gewählt, die aber aus ökonomischen Gründen nur durch verschiedene Schraffirung angegeben sind: Schwarz bleibt schwarz, vertikale Streifung bedeutet Rot, horizontale Blau, schwarze Punktierung Gelb, Gitterzeichnung Grün, weiße Punktierung auf schwarzem Grund schwarzgrün und unterbrochene vertikale Schraffirung Grünrot. Der Vorgang ist nun folgender: Ein *Paramaecium bursaria*, A (Fig. 1) nähert sich einem anderen, B (Fig. 2); die individuellen Eigentümlichkeiten der beiden, beruhend auf der Konstitution ihrer Kernplasmen, sind dadurch ausgedrückt, daß A einen roten Groß- und gelben Nebenkern, B einen schwarzen Groß- und blauen Nebenkern besitzt.

Die beiden Infusorien treten nun in Konjugation und wir sehen zunächst die Nebenerne anschwellen (Fig. 3) und sich in die Länge ziehen (Fig. 4); in natura treten dabei in ihnen verschlungene Fadensfiguren auf, die hier nicht weitergegeben werden konnten. Nun erfolgt jederseits eine Teilung des Nebenkerns, wobei derselbe sehr deutliche spindelförmige Gestalt annimmt (Fig. 5); die Spindelfasern verschwinden und die beiden Enden der Spindel, welche die chromatische Substanz enthalten, liegen lose im Plasma (Fig. 6). Es sind jetzt zwei Nebenerne in jedem Paarling vorhanden, dieselben nehmen eine elliptische Gestalt an und rücken von beiden Seiten her auf einen Punkt der Mittellinie zu, wo sich zwei Ausbuchtungen in den Seitenwänden der Paarlinge gebildet haben (Fig. 7); in diese Ausbuchtungen rücken sie hinein und liegen da eine Zeitlang kreuzweise dicht übereinandergelagert (Fig. 8). Das ist der Moment für den Austausch von Kernsubstanzen, es mischt sich also in unserem Fall die gelbe Kernsubstanzen des Individuums A mit der blauen des B und das Resultat sind dann jederzeit zwei gelb und blau gemischte, also grüne Nebenerne. Diese gehen abermals eine Teilung ein (Fig. 9), so daß nach aufgeborener Konjugation jeder Paarling vier gemischte grüne Nebenerne enthält (Fig. 10). Verfolgen wir nun den einen, A, weiter, so sehen wir, daß zwei Nebenerne durch

Substanzaufnahme aus dem Zellplasma anschwellen, während die beiden anderen klein bleiben (Fig. 11). Die zwei größeren Nebenerne rücken auf den Großkern zu und verschmelzen mit ihm (Fig. 12—14), so daß derselbe nun ebenfalls gemischte Kernsubstanzen, grüne und rote, enthält, und wir ihn also grünrot darzustellen haben; die beiden kleinen Stücke verschmelzen unter sich und bilden den neuen, grünen Nebenkern, der dann die normale Lage neben dem Großkern einnimmt (Fig. 15). Bei B verläuft der Prozeß ebenso und hier erhalten wir einen schwarzgrünen Groß- und einen grünen Nebenkern. Die beiden Infusorien A und B gehen daher aus der Konjugation mit einem anders zusammengesetzten Zellplasma hervor, welches sie bei den nachher erfolgenden Teilungen auf die von ihnen abstammenden Generationen übertragen, bis wieder Konjugation eintritt und wieder neue Kombinationen hervorgerufen werden.

Was aber den Erfolg der Mischung verschiedener Zbioplasmen betrifft, so sehen wir, daß die Konjugation mit dem Sexualakt ganz in Uebereinstimmung zu bringen ist, und damit löst sich das meiste des Rätselhaften, was dieser Vorgang zu enthalten schien, vieles allerdings bleibt auch heute noch verborgen. Was die Weiterentwicklung betrifft, so ist der große Unterschied zwischen diesen Ein- und den Vielzelligen der, daß bei ersteren die Kerne sowohl, wie die Zellkörper sich wieder trennen, gerade so, wie wenn Ei- und Samenkern nach ihrer Kopulation wieder auseinander gingen, Ei- und Samenzelle sich voneinander lösten und jede einen eigenen Organismus aufbauen würde.

Die höheren Infusorien sind die einzigen unter den Protozoen, wo die eigentümliche Verteilung der Kernsubstanzen auf zweierlei Körper, die Groß- und Nebenerne erfolgt; was diese zu bedeuten hat, darüber kann wohl am besten die Konjugation uns Aufschluß geben. Die aktive Rolle der Nebenerne hierbei und die passive der Großkerne ist meiner Ansicht nach so zu deuten, daß der Nebenkern ausschließlich Zbioplasma enthält, während der Großkern zu seinem größeren Teile aus derjenigen Kernsubstanzen besteht, welche wir mit Weismann das histogene Plasma nennen wollen.

Der Großkern beherrscht die Lebensäußerungen, die produktive Thätigkeit des Infusoriums, wie das die oben erwähnten Experimente erwiesen haben, der Nebenkern dagegen spielt ausschließlich bei der Konjugation eine Rolle, und er ist es, welcher die Vererbung vermittelt und die Variabilität der Art bedingt.

Leider sind unsere Beobachtungen auf diesem Gebiete noch allzu lückenhaft, es steht aber zu hoffen, daß fernere Untersuchungen uns immer neue Aufschlüsse über diese wichtigsten Vorgänge des Zellenlebens bringen werden.

## Das Wachstum der Kinder.

Von

Professor Dr. Gad in Berlin.

Des Menschenlebens vierter Teil geht auf das Wachstum dahin. Dieser Prozeß, durch welchen, aus dem anfänglich absolut hilflosen Wesen, der selbständig in den Kampf ums Dasein eintretende Mensch sich entwickelt, ist ein sehr zusammengefügter. Auch unorganische Dinge wachsen, z. B. die Kristalle. Hier legen sich gleichartige Moleküle aus der Mutterlauge Schicht für Schicht derartig regelmäßig an den zuerst gebildeten Kristallkern an, daß das Verhältnis der Längen aller seiner Dimensionen stets gleich bleibt. Die Organismen dagegen müssen den für ihr Wachstum verwendbaren Stoff aus der aufgenommenen Nahrung nicht nur auswählen, sie müssen ihn auch chemisch umformen, assimilieren. Der assimilierte Stoff kann nur teil- und zeitweise gleichartigem schon vorhandenen Stoff einfach angefügt werden. Der Größenzunahme der einzelnen Gewebeelemente sind nämlich durch die Bedingungen für die Ausübung ihrer spezifischen Funktionen Grenzen gesetzt, welche nicht überschritten werden können. Die Primitiv-Muskelfaser zum Beispiel, welche als histologische Einheit in die Zusammensetzung der anatomisch einheitlichen Muskeln eingeht, wird nie länger als 5 cm und nie breiter als  $\frac{1}{2}$  mm. Wenn nun die Muskeln, dem Knochenwachstum entsprechend, an Länge zunehmen und den gesteigerten Anforderungen an Kraftentfaltung entsprechend sich verdicken sollen, so reicht hierfür ein Auswachsen der von Anfang an gebildeten Elemente nicht aus, es muß vielmehr reichliche Vermehrung solcher Elemente hinzukommen. So kombinieren sich beim Wachstum der Muskeln und bei dem der meisten übrigen weichen Gewebe des Körpers fortwährend die Prozesse der Zellvermehrung durch Kern- und Zellteilung, des Zellwachstums, der histologischen Differenzierung und des Wachstums der histologisch differenzierten Elemente, welche Prozesse alle mit erheblicher Arbeitsleistung verbunden sind. Die während der Zeiten des Wachstums aufgenommenen und assimilierten Nahrungsstoffe sind also nur zum kleinen Teil für den Stoffansatz in den an Volumen zunehmenden Elementen verfügbar, aus der in ihnen vorhandenen chemischen Energie muß außerdem nicht nur die zur Unterhaltung der allgemeinen Lebensfunktionen erforderliche, sondern es muß aus ihr auch die Arbeit der spezifischen Wachstumsprozesse bestritten werden.

Zu dem am Wachstum der Weichgebilde des Körpers beteiligten Prozessen tritt beim Wachstum der Knochen noch ein ganz eigenartiger Vorgang hinzu. Die wachsenden Knochen ändern nicht nur ihre Dimensionen, sondern auch ihre Form, das heißt, das Verhältnis ihrer Dimensionen in sehr erheblicher Weise. Nicht in die Augen springend ist das z. B.

beim Kiefer, an welchem beim Neugeborenen noch kaum ein aufsteigender von dem horizontalen Ast zu unterscheiden ist. Die Volumvermehrung der Knochen erfolgt zum Teil durch Anlagerung neugebildeter Knochenteilchen an die Oberfläche und zwar sowohl an die äußere, unter der Beinhaut gelegene Oberfläche als auch an die Grenzflächen zwischen den ursprünglichen Knochenkernen (appositionelles Wachstum), zum Teil durch Zwischenlagerung neuer Teilchen zwischen die schon vorhandenen (interstitielles Wachstum). Durch die Kombination von appositionellem und interstitiellem Wachstum könnte die mit der Größenänderung einhergehende Formänderung erreicht werden, doch würde eine sehr genaue Regulierung in der Intensität des interstitiellen Wachstums an den verschiedenen Punkten des Knochens eintreten müssen, wenn nicht schädliche, bis zu Zerreißungen führende Spannungsdifferenzen in der harten Masse eintreten sollten. Das Problem ist dadurch gelöst, daß die erheblichsten Formänderungen sich unter Wegnahme schon gebildeter Knochenpartien vollziehen. An dem Kiefer zum Beispiel wird hinten und unten Substanz aufgelagert, während vorne und oben, hauptsächlich dort, wo der horizontale Ast sich gegen den aufsteigenden absetzt, Knochen resorbiert wird, so daß die Winkelform ohne Krümmung schon vorhandener Substanz entstehen kann. Nicht nur das appositionelle und interstitielle Knochenwachstum erfolgt unter lebhafter Beteiligung von Wucherung, sowie Stoff- und Formwanblung von Zellen, sondern auch der Resorptionsvorgang ist an die Tätigkeit von Zellen gebunden. Diese Zellen, welche ihrer eigentümlichen Leistung den Namen der Osteoklasten verdanken, fressen ordentliche Löcher, freilich mikroskopische, in den schon gebildeten Knochen hinein. So sind die Teile des als das Sinnbild des Todes betrachteten Skelettes während des Wachstums von den lebhaftesten Lebensprozessen umspült und durchdrungen, welche untereinander und mit den Wachstumsvorgängen in den übrigen Geweben und Organen stets in genauester Harmonie bleiben müssen, wenn nicht ernsthafte Störungen eintreten sollen, wie z. B. bei mangelnder Uebereinstimmung im Wachstum der Schädelkapsel und ihres Inhaltes.

Die auffallendste Wachstumserscheinung ist die Längenzunahme des ganzen Körpers, welche wesentlich dem Knochenwachstum zu danken ist. Den größten Anteil an derselben hat die Streckung der langen Röhrenknochen der unteren Extremitäten. An der Entwicklung jedes derselben beteiligen sich drei primitive Knochenanlagen (Knochenkerne), von denen je eine auf jedes Gelenkende (Epiphyse) und eine auf die dieselben verbindende Knochenröhre (Diaphyse)

kommen. An den beiden Grenzen zwischen der Diaphyse und den Epiphysen eines jeden dieser Knochen finden die lebhaftesten der zur Verlängerung führenden Wachstumsvorgänge statt und zwar in ganz hervorragender Weise an den Oberflächenknochen. Die Epiphysengrenzen dieser Knochen sind deshalb auch der Ausgangsort für die meisten Knochenkrankungen im Wachstumsalter.

Von den feineren Vorgängen, welche den äußerlich wahrnehmbaren Erscheinungen und Resultaten des Wachstums zu Grunde liegen, sind am genauesten diejenigen erforscht, welche sich in und an den Knochen abspielen. Hierüber liegt eine Reihe systematisch und zum Teil auf experimenteller Grundlage durchgeführter Untersuchungen vor, an denen sich Forscher wie Florens und Kölliker in der förderndsten Weise beteiligt haben. Weit mehr offene Fragen harren noch ihrer Beantwortung auf dem Gebiet des Wachstums der Weichgebilde. Hier wären namentlich Aufschlüsse über das Verhältnis erwünscht, in welchem sich an dem Wachstum einzelner Organe und Gewebe die Vergrößerung vorgebildeter Elemente und die Vermehrung derselben betreiben.

In mancher Beziehung leichter als solche Untersuchungen über die eigentlichen Wachstumsprozesse selbst sind Untersuchungen durchzuführen, welche das Resultat dieser Prozesse zum Gegenstand haben und welche sich auf die zeitliche Verteilung des Längenwachstums, der Gewichtszunahme und der Wachstumsproportionen beziehen. Hier können einfache Messungen und Wägungen zum Ziel führen, welche freilich, um gemeingültige Gesetze zur Anschauung zu bringen, planmäßig, sorgfältig und an einer großen Zahl von Individuen durchgeführt werden müssen. Bis vor kurzer Zeit waren alle hierher gehörigen Ermittlungen, mit denen Duetelet\*) im Jahre 1835 in bahnbrechender Weise vorgegangen ist, so ange stellt worden, daß eine gewisse Anzahl, etwa zehn Menschen von „normalem“ Wuchs aus jeder Altersklasse gleichzeitig untersucht und aus dem Ergebnis die Durchschnittsmaße und das Durchschnittsgewicht eines 1-, 2-, 3- u. 10-jährigen abgeleitet wurden. Auf diese Weise sind beträchtliche Einsichten gewonnen worden, welche für die erste Orientierung ausreichten und deren wichtigste nach einer Zusammenstellung von Uffelmann\*\*) hier Platz finden mögen.

Ein gesundez, ausgetragenes Kind wiegt im Durchschnitt 3 bis 3,5 kg; die erste Ziffer gilt für Mädchen, die zweite, höhere, für Knaben. Bis zum Eintritt in die Pubertät nimmt es um nahezu das Zwölffache seines anfänglichen Gewichtes zu; es wird danach der Mensch im 15. Jahre 36 bis 42 kg

\*) Duetelet, Sur l'homme et le développement de ses facultés ou Essai de physique sociale; Paris 1835. — Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme; Bruxelles 1870. — Als erster, welcher derartige Untersuchungen (1833) ausgeführt haben soll, wird der Engländer Comel genannt.

\*\*) J. Uffelmann, Handbuch der privaten und öffentlichen Hygiene des Kindes. Leipzig 1881.

wiegen. Die Zunahme ist aber keine in allen Stadien gleichmäßige. Die größten Schwankungen in derselben, welche zu verfolgen hier zu weit führen würde, finden im ersten Lebensjahre statt. Am Ende des zweiten Jahres zeigen die Kinder etwa das 3,5fache des ursprünglichen Gewichtes, sie haben dasjenige, welches sie am Ende des ersten Jahres zeigten, um ein Fünftel erhöht. Das dritte Jahr bringt einen verhältnismäßig geringen Zuwachs, nämlich um ein Zehntel; im vierten steigert er sich wieder ein wenig und hält sich dann bei Mädchen bis zum vollendeten achten, bei Knaben bis zum vollendeten zehnten Jahre auf annähernd gleicher Höhe, jährlich auf 1500—1800 g. Vom neunten, bezw. elften Jahre beginnt wieder eine stärkere Zunahme, um bis zum Eintritt der Pubertätszeit anzuhalten. Der Steigerung des Körpergewichtes wurde diejenige des Längenwachstums als parallel gehend angenommen. Ein neugeborenes Kind hat die durchschnittliche Länge von 50 cm, das heißt etwas weniger als ein Drittel der Länge des Erwachsenen. Im Anfang des fünfzehnten Jahres ist letztere bereits bis nahezu auf ein Zwölftel eingestoft. Innerhalb dieses Zeitraumes wächst das Kind am meisten während der Säuglingsperiode; mit dem Ende des zwölften Monats hat es seiner ursprünglichen Länge im Mittel schon 20 cm (d. h. 40 %) hinzugefügt, mißt also 70 cm. Diese Zunahme kommt mehr der unteren als der oberen Körperhälfte zu gute. Im zweiten Lebensjahre nimmt die Länge um fast 15 % = 10 cm, im dritten nur noch um 8 % = 7 cm zu. Vom Beginn des vierten Lebensjahres bleibt das Längenwachstum ziemlich konstant, indem es jährlich 5 cm beträgt. Am Schluß des fünften Lebensjahres hat sich die ursprüngliche Körperlänge etwa verdoppelt, mit dem Beginn des fünfzehnten Jahres verdreifacht, es ist dann eine Durchschnittslänge von ca. 150 cm erreicht. Dies gilt vom Knaben. Die Mädchen zeigen im allgemeinen geringere Längenmaße, sind earlier aber relativ, das heißt im Verhältnis zu dem erreichbaren Maximum ein wenig voraus. Nach Beobachtungen an deutschen Rekruten wird das Maximum der Körperlänge im zwanzigsten bis zweiundzwanzigsten Jahre mit durchschnittlich 170,5 cm erreicht\*).

Da wie hohem Maße sich das Verhältnis der Körperdimensionen beim Wachstum verändert, geht daraus herord, daß sich das ursprüngliche Gewicht im ganzen nur etwa verzehnfacht, während die Länge mehr als das Dreifache des anfänglichen Wertes erreicht. Da das Gewicht dem Volumen proportional ist, müßte seine Zunahme der dritten Potenz der Längenzunahme gleich sein, also zum mehr als siebenundzwanzigfachen des ursprünglichen Gewichtes führen, wenn das Verhältnis der Körperdimensionen beim

\*) Die größte Höhe, die man überhaupt kennt, besaß der schwedische Riese, den Friedrich der Große in seiner Garde hatte: 252,3 cm — die kleinste der von Buffon gemessene Zwerg: 43,3 cm.

Wachstum unverändert bleibe. Diese Betrachtung lehrt, um wie viel schlanker der Körper des Erwachsenen im Verhältnis zum Körper des Neugeborenen ist.

Die prinzipielle Berechtigung zur Anwendung der von Ductelet stammenden und von seinen Nachfolgern Zeising<sup>\*)</sup>, Liharzitz<sup>\*\*)</sup>, Bombitch<sup>\*\*\*)</sup>, Roberts<sup>†)</sup>, Bagliani<sup>††)</sup> u. a. benutzten Methode geht aus der Ermittlung von Ductelet hervor, daß die Mittel aus den Messungen von 3 Gruppen à 10 seiner „als regulär zu betrachtenden“ Individuen derselben Kategorie voneinander weniger abwichen als drei Messungen desselben Individuums. Immerhin birgt diese „generalisierende“ Methode, wenn der Scharfsicht bei der Auswahl der Jahresgruppen im Stich läßt, Gefahren in sich und die Resultate, zu denen sie führen kann, sind auch beschränkte. Der Möglichkeit, den Einfluß zu ermitteln, den ein bestimmtes Jahr mit besonderen Ereignissen meteorologischer oder sozialer Natur der beschleunigend oder zurückhaltend ausüben könnte, begibt man sich ganz. Die Differenzen, welche sowohl der Fortschritt wie das Endresultat des Wachstums je nach der Größe der Anfangsziffer zeigen müssen, bleiben bei dieser Art des Verfahrens unentdeckt. Gilt es vollends, die Wachstumsverhältnisse während einzelner Entwicklungsphasen zu ergründen, so wird sich die fortgesetzte Beobachtung derselben Individuen als allein zweckmäßig empfehlen<sup>†††)</sup>. Das Verfahren ist schwieriger und langwieriger, aber es drängt sich doch als unumgänglich auf. Ductelet selbst sagt darüber: „Ein regelmäßiges Wachstum bei einem Individuum bis zum Erwachsensein ist eine durchaus ausnahmsweise Erscheinung; ich bin aber weit entfernt, den Nutzen der individuellen Messungen zu bestreiten, wenn man sie sich auf sichere Art verschaffen kann.“

— Diese Betrachtungen, welche ungesähr mit den Worten des Autors wiedergegeben sind, und die Rücksicht auf die Sorgfalt, welche in neuerer Zeit gerade der Hygiene des Schulalters so allgemein zugewendet wird, haben Landsberger, praktischen Arzt in Posen, veranlaßt, von 1880 bis 1886 alljährlich einmal eine große Anzahl von Posener Schulkindern, armen und wohlhabenden, deutschen und polnischen,

und zwar, worauf besonderes Gewicht zu legen ist, immer dieselben zu messen<sup>\*)</sup>. Die Messungen geschahen stets zwischen dem 5. und 15. Mai, zu derselben Tageszeit, in demselben Schulraum, mit denselben Instrumenten nach Entkleidung der zu Messenden (es waren Knaben) bis auf die Strümpfe. Die Messungen erstreckten sich außer auf die Körperlänge noch auf 21 Einzelmaße, aus denen dann noch fernere 3 berechnet werden konnten. Durch diese das 6. bis 13. Lebensjahr betreffenden Messungen sind die von den früheren Beobachtern gewonnenen Resultate in umfangreicher Weise kontrolliert und in dankenswerthem Umfange erweitert worden.

Während der Massenunterschied zwischen Deutschen und Polen in der anfänglichen Körperlänge und dem Wachstum der Kinder fast gar nicht hervortrat, machte sich der soziale Faktor bemerkbar. Es scheint zu gelten, daß die Kinder der wohlhabenderen Bevölkerungskreise kräftiger, größer zur Schule kommen, daß aber ihr Wachstum trotz der Fortdauer der besseren Ernährung während der ersten Schuljahre kein größeres ist. Diese Erfahrung tritt ergänzend zu einer älteren, sehr wichtigen hinzu, aus welcher hervorgeht, wie lange in der besseren Entwicklung des Körpers eine sorgfältige, gut geleitete Ernährung in der frühesten Kindheit sich geltend macht. Aus folgender Tabelle, welche wir umfangreichen Beobachtungen von Ruffon<sup>\*\*)</sup> verdanken, tritt uns dies mit besonderer Klarheit entgegen. Die Kinder, welche als Säuglinge die Brust erhalten haben, sind mit A, die, welche künstlich ernährt worden sind, mit B bezeichnet. Am Schlusse des 1. Jahres wogen durchschnittlich

	die A-Kinder	9,9 kg	und waren	73 cm	lang
	„ B- „	7,4 „	„	66 „	„
im 2. Jahr	„ A- „	11,1 „	„	83 „	„
	„ B- „	8,6 „	„	75 „	„
im 3. Jahr	„ A- „	12,6 „	„	89 „	„
	„ B- „	10,5 „	„	83 „	„
im 4. Jahr	„ A- „	14,2 „	„	93 „	„
	„ B- „	12,0 „	„	87 „	„
im 5. Jahr	„ A- „	15,3 „	„	100 „	„
	„ B- „	13,4 „	„	98 „	„
im 6. Jahr	„ A- „	17,0 „	„	106 „	„
	„ B- „	15,7 „	„	102 „	„
im 7. Jahr	„ A- „	18,2 „	„	110 „	„
	„ B- „	15,9 „	„	105 „	„
im 8. Jahr	„ A- „	20,7 „	„	116 „	„
	„ B- „	18,3 „	„	113 „	„

Was die relativen Wachstumsverhältnisse anlangt, so ist bemerkenswert, daß Landsberger bestätigen konnte, daß Oberarm und Vorderarm innerhalb des Wachstums ihre ursprünglichen Proportionen gegeneinander beibehalten, daß der Brustumfang schon im Schulalter (ebenso wie bei den Neuknaben) fast genau gleich der halben Körperlänge ist, daß die vordere „Atromialbreite“ (von Schulterhöhe zu Schulterhöhe gemessen) stärker wächst als die hintere, was der

\*) Zeising, Ueber die Metamorphosen in den Verhältnissen der menschlichen Gestalt von der Geburt bis zur Vollenbung des Wachstums. Verh. der Leop.-Carol. Acad. 1858, Bd. 26.

\*\*) Liharzitz, Das Gesetz d. menschl. Wachstums. 1858.

\*\*\*) Bombitch, The growth of children. Tenth annual report of the state board of health of Massachusetts. Boston 1879.

†) Roberts, A manual of anthropometry. London 1878.

††) Lo sviluppo humano. Milano 1887.

†††) Nach dieser im Gegensatz zur „generalisierenden“ Methode Ductelets als „individualisierende“ bezeichneten Methode sind seit 1870 einige Untersuchungen in Schweden und Dänemark ausgeführt worden, deren Ergebnisse aber nur in den nordischen Sprachen dargestellt vorzuliegen scheinen.

\*) Landsberger, Das Wachstum im Alter der Schulpflicht. Biologisches Centralblatt, VII, Nr. 9—11. — Abgekürzter Abdruck aus der Zeitschrift zum fünfzigjährigen Jubiläum des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Mitgeteilt vom Herrn Verfasser.

\*\*) Jahrb. f. Kinderheilkunde, XVI, 1, 2.

Entwicklung des Brustkastens zu statten kommt, daß die Zunahme der Körperlänge hauptsächlich dem Wachstum des Unterkörpers zu danken ist und derart zwar, daß das gegen die Körperlänge etwas vorgebrängte Wachstum der Beinlänge im wesentlichen von dem verstärkten Wachstum des Oberkörpers herührt. Das Wachstum des Schädels geht unabhängig von dem der Körperlänge und nach eigenen Gesetzen vor sich. Die meisten Kopfmaße, auch diejenigen, welche die Kapazität der Schädelhöhle bestimmen, nehmen während der Schulzeit nur unbedeutend zu, auffallend dagegen ist die starke Entwicklung des Antlitzes in der Lernzeit: infolge des starken Wachstums des Körpers bleibt zwar der ganze Kopf beträchtlich in seinen Verhältnissen zurück, das Gesicht aber relativ am wenigsten, es wächst von allen Kopftheilen noch am energischsten mit.

Eine reformatorische That von voraussichtlich großer Tragweite auf dem vorliegenden Unterrichtsgebiet hat neuerdings Malling-Hansen, Direktor und Prediger an der Kgl. Taubstummenanstalt in Kopenhagen, dadurch vollbracht, daß er durch das eigene Beispiel gezeigt hat, wie weit der Leiter einer dergleichen Anstalt in der Sammlung von Beobachtungsmaterial gehen kann\*). An denselben, etwa 130 Zöglingen (Knaben und Mädchen) seines Instituts hat er seit Anfang 1884 tägliche (teils mehrmalige) Wägungen und Messungen ausgeführt und durch das Lehrpersonal ausführen lassen — der Anfang der täglichen Wägungen datiert schon vom Frühjahr 1882 —, eine Arbeit, welche sicherlich nur mit großem pädagogischen Takt, mit gleicher Umsicht in der Organisation wie Energie in der Durchführung, aber auch, wie der Verfasser selbst hervorhebt, nur mit erheblichen Geldmitteln hat geleistet werden können. Der hohe Einsatz wird aber reichlich aufgewogen durch den Wert der gewonnenen Einsichten und wenn der in Verallgemeinerungen bis zur Kühnheit mutige Mann, der, in Logisch freilich ganz berechtigter Weise, von den Längenmessungen seiner Kinder ausgehend, zur Hypothesenbildung über periodische Schwankungen in der Wärme- und Energiestrahlung der Sonne gelangt, hier und da über das Ziel hinausgeschossen sein sollte, so bürgt seine fortgesetzte Treue in der Bereicherung der erfahrungsmäßigen Grundlagen und seine gerade Denkweise bei der geistigen Verarbeitung derselben dafür, daß er zur Aufdeckung von Irrthümern, wo solche untergelaufen sein sollten, selbst auf das Energischste beitragen wird. Diejenigen Resultate, deren Sicherstellung schon jetzt große Wahrscheinlichkeit für sich hat und welche allein die ganze Arbeit reichlich lohnen würden, mögen hier mit den Worten des Verfassers aufgezählt werden:

„Die Gewichtsverhältnisse der (9—15jährigen) Kinder unterliegen alljährlich drei Hauptperioden, einer

Maximal-, einer Mittel- und einer Minimalperiode. Die Maximalperiode beginnt im August und endet in der Mitte des Dezember, dauert also  $4\frac{1}{2}$  Monate. Die Mittelperiode dauert von der Mitte des Dezember bis zum Anfang des April,  $4\frac{1}{2}$  Monate. Die Minimalperiode reicht vom Schluß des April bis zum Schluß des Juli, 3 Monate. Während der Maximalperiode ist die tägliche Gewichtszunahme dreimal so groß wie in der Mittelperiode. Fast die ganze in der Mittelperiode gewonnene Gewichtszunahme geht während der Minimalperiode verloren.

„Der Längenzuwachs der Kinder unterliegt alljährlich drei Hauptperioden, einer Minimal-, einer Mittel- und einer Maximalperiode. Die Minimalperiode beginnt hierzulande (Kopenhagen) im August und dauert bis gegen Ende November, ca.  $3\frac{1}{2}$  Monate. Die Mittelperiode reicht vom Schluß des November bis gegen Ende März, dauert also ca. 4 Monate. Die Maximalperiode reicht vom Ausgang des März bis in die Mitte des August und umfaßt ca.  $4\frac{1}{2}$  Monate. Der tägliche Höhenzuwachs ist in der Mittelperiode zweimal so groß wie in der Minimalperiode, in der Maximalperiode  $2\frac{1}{2}$ -mal so groß wie in der Minimalperiode.

„Die eigentliche Wachstumsperiode erstreckt sich also vom Schluß des März bis in den Dezember und zerfällt in zwei Teile: erst die Maximalperiode der Höhe und dann die der Gewichtszunahme.

„Während der Maximalperiode der Gewichtszunahme ist der Höhenzuwachs so gering, daß man diese Periode füglich die Ruhezeit der Höhenentwicklung nennen kann.

„Die Mittelperioden der Gewichtszunahme und des Höhenwachses fallen mit dem größten Teil ihrer Ausdehnung in dieselbe Zeit, doch ist der Höhenzuwachs in dieser Zeit verhältnismäßig bedeutend größer als die Gewichtszunahme.

„In derselben Weise fallen auch die Minimalperiode des Gewichts und die Maximalperiode der Höhe hauptsächlich in dieselbe Zeit. Die Maximalperiode des Höhenwachses ist Ruhezeit der Gewichtszunahme und bringt sogar bedeutende Gewichtsverluste.

„Die Höhenperioden beginnen und schließen ca. fünfzehn Tage vor den Gewichtsperioden.

„Die Reihenfolge der Höhenperioden ist umgekehrt wie die der Gewichtsperioden: die Höhenentwicklung arbeitet sich vom Minimum durch eine Mittelperiode zur Maximalperiode empor und fällt dann plötzlich bis zum Minimum. Die Gewichtszunahme dagegen steigt auf einmal vom Minimum zum Maximum und sinkt dann langsam durch eine Mittelperiode zum Minimum herab.

„Die Schwankungen der Gewichtsperioden sind bedeutend größer als die der Höhenperioden. Ein Centimeter Höhenwuchs entspricht in der Maximalperiode des Gewichts einer Gewichtszunahme von 2,84 kg, in der Mittelperiode des Gewichts 0,48 kg und in der Minimalperiode des Gewichts 0,49 kg.

„Die Gewichtszunahme während der Maximal-

\*) N. Malling-Hansen, Perioden im Gewicht der Kinder und in der Sonnenwärme. Fragment III A. (Stern 44 Tafeln in Fragment III B.) Kopenhagen, B. Tryde. 1886.



periode ist wesentlich als Dickenzunahme und die Gewichtabnahme in der Minimalperiode als Dickenabnahme aufzufassen. Der Gegensatz zwischen den Maximal- und Minimalperioden läßt sich deshalb auch so ausdrücken: In der Maximalperiode der Längenzunahme hat die Dickenzunahme ihr Minimum, und umgekehrt hat die Dickenzunahme ihr Maximum in der Minimalperiode des Längenwachsthes.

Wenn es auch schon früher aufmerksamen Eltern nicht entgangen ist, daß das Längenwachstum ihrer Kinder zu deren Dickenzunahme in einem gewissen gegenständlichen Verhältnis stand, so sind die zahlenmäßigen Ermittlungen hierüber, sowie über die zeitlichen Beziehungen zu einander und zu den Jahreszeiten doch als wichtige Errungenschaften der Wissenschaft zu betrachten. Von den mannigfachen Nutz- anwendungen, welche die Praxis aus denselben wird ziehen können, sei hier nur eine betont, auf welche auch der Verfasser besonderes Gewicht legt und welche die Ferienzeit der Kinder betrifft. Er sagt darüber: „Wir müssen einen möglichst großen Teil der beiden Maximalwachstumsperioden unter die Sommerferien hineinbringen. Die Schweden und die Süddeutschen sind uns Dänen (und den Norddeutschen) in dieser Beziehung vorangeilt, indem sie ihren Kindern zwei ganze Monate Sommerferien geben, an einzelnen Orten noch mehr. Wenn sich die Sommerferien vom Ende des Juni bis in den Anfang des September erstrecken, so würde ein bedeutender Teil der Maximalperiode sowohl der Längen- als der Dickenzunahme unter weit günstigeren Bedingungen als jetzt auf die Kinder einwirken können.“

So klar nun aber auch die praktische Bedeutung der Ermittlungen Malling-Hansens sind, so gibt der innere Zusammenhang doch noch viel zu raten auf. Da der Verfasser bei dem Versuch, in diesen inneren Zusammenhang einzubringen, nach eigener Angabe noch nicht wesentlich vorwärts gekommen ist, so wäre es voreilig, ihm mit Vermutungen vorzueilen zu wollen. Ob der Weg, auf den er verfallen ist, die von ihm bei Verfolgung dieses Ideenganges entdeckte Analogie in dem Längen- und Dickenwachstum der Bäume heranzuziehen, zum Ziele führen kann, erscheint freilich zweifelhaft, da bei den Bäumen Beziehungen zwischen dem Dickenwachstum und der Chlorophyllthätigkeit bestehen, für welche bei dem menschlichen Organismus keine Analogien aufzufinden sein werden.

Außer den drei jährlichen Phasen der Gewichtszunahme der Kinder hat nun Malling-Hansen noch 25tägige und 75tägige Perioden dieses Vorganges entdeckt, innerhalb welcher letzterer Schwankungen von typischem Verlauf durchdringt. Dieselben Perioden zeigten sich in den Wägungsergebnissen einer anderen Anstalt in Kopenhagen und viele Andeutungen derselben, aber auch Abweichungen von ihnen in dem Gang der täglichen Wärmeänderungen in Kopenhagen. Der Verlauf sonstiger meteorologischer Faktoren in Kopenhagen zeigte keine Aehnlichkeit. Da aber Zu-

sammenzählungen einer steigenden Anzahl von Wärmekurven anderer Orte zu einer steigenden Aehnlichkeit zwischen den in allen örtlichen Temperaturverhältnissen über den ganzen Erdball stattfindenden Schwankungen und den Schwankungen in der Gewichtszunahme der Kopenhagener Kinder führten, so vermutet der Verfasser einen Zusammenhang zwischen der Wachstums-Intensität der Kinder überhaupt (sowie aller Organismen) und den Schwankungen in der von der Sonne auf die Erde ausgestrahlten Wärmesumme, freilich nicht derart, daß die Sonnenschwankungen die unmittelbare Ursache der Gewichtszunahmeschwankungen seien, sondern daß proportional der von der Sonne zur Erde gestrahlten Wärmesumme, welche er mit Buys-Ballot in, der relativen Sonnenrotation von ca. 27 Tagen entsprechenden Perioden schwandelnd annimmt, ein unbekanntes Agens von der Sonne ausgeht, das unabhängig von den lokalen meteorologischen Bedingungen zum Wirkungsort gelangt, und welches er die Wachstumsenergie nennt. Wirkungsort sind alle Organismen, welche je nach der Jahreszeit verschieden empfänglich für den von der Sonne ausgehenden Wachstumsreiz sind.

Wenden wir aber den Blick von diesen weitläufigen Vorstellungen zurück noch einmal zurück zu dem mit so dankenswerthem Eifer zusammengetragenen Zahlenmaterial selbst. Daß der menschliche Körper tägliche Gewichtsschwankungen durchzumachen hat, liegt auf der Hand, auch wußte man, daß die Körperlänge zu verschiedenen Tageszeiten nicht unerheblich verschieden ist. Derselbe Mensch, der am Morgen eines Tages gemessen wurde, fand am Mittag desselben Tages infolge der aufrechten Stellung und der dadurch veranlaßten Kompression der zwischen den einzelnen Wirbeln befindlichen Knorpelteile um einen ganzen Centimeter kürzer erscheinen. Hat starke Bewegung, z. B. ein tüchtiger Marsch, stattgefunden, so ist der Längenunterschied durch Abflachung des Fußgewölbes noch größer. Es scheint dies allgemeiner bekannt zu sein, denn in Belgien hat man mehrfach junge Burschen ermittelt, deren Körperlänge hart an der Grenze des Minimalmaßes stand, und die vor dem Messen einen langen Fußmarsch zu machen pflegten, um vom Militärdienst freizukommen. Auch in diese etwas vagen Vorstellungen von den täglichen Gewicht- und Längenschwankungen hat Malling-Hansen durch systematische Wägungen und Messungen angefangen, Präzision zu bringen. Die Resultate dieser Untersuchungen stellt der Verfasser selbst folgendermaßen dar:

„Im Durchschnitt von 3 Monaten, Dezember 1883, Januar und Februar 1884, verlor jeder Knabe der hiesigen Anstalt 0,13 kg an Gewicht vom Abschluß des Mittagssmahls gegen 2 Uhr bis 9 Uhr abends, und erlitt ferner im Laufe der Nacht, von 9 Uhr abends bis 6 Uhr morgens jeder einen Gewichtsverlust von 0,57 kg, und zwar durch Schweiß- und Ausatmungsprodukte 0,28 kg und durch Harnentleerung 0,29 kg. Darnach nahm jeder Knabe von 6 Uhr morgens bis 1 Uhr vor dem Mittagessen

0,11 kg zu; das Mittagessen endlich gab jedem Knaben täglich eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 0,59 kg.

„Innerhalb 24 Stunden im Durchschnitt von 5 Wochen, vom 7. Januar bis 9. Februar 1878, schwankte von 22 Knaben (im Alter von 13—16 Jahren) jeder an Höhe folgendermaßen: In der freien Zeit 6—8 Uhr morgens 4 mm an Höhe verloren; während der Ruhe auf der Schulbank 8—9 Uhr 0,3 mm gewonnen; während des fortgesetzten Unterrichtes 9—10 Uhr 1 mm verloren. Von 10—11 Uhr hatten die Kinder Zwischenstunde zum Spielen; in- folgedessen war jeder Knabe um 11 Uhr 3 mm kürzer, als um 10 Uhr. Auf der Schulbank dehnte sich der Körper von 11—12 Uhr um 2 mm, von 12—1 Uhr gingen bei fortgesetztem Unterricht 0,4 mm und in der freien Zeit von 1—5 Uhr 3 mm ver-

loren. Von 6 Uhr morgens bis 5 Uhr nachmittags gingen also ca. 9 mm an Höhe verloren. Von 5—9 Uhr abends waren die Schwankungen unbedeutend. Von 9 Uhr abends bis 6 Uhr morgens dehnte sich der Körper um ca. 9 mm.“

Malling-Hansen setzt, wie er mitteilt, seine Untersuchungen nach erweitertem Plan fort; außerdem fordert er zur Teilnahme an der Arbeit, deren Durchführbarkeit er darzuthun, auf. Von Herzen wünschen wir, daß die Worte, mit denen er seine neueste Mitteilung schließt, Gehör finden:

„Neue Gebiete sind eröffnet, nur ein kleiner Teil derselben ist untersucht, seltene Funde sind ans Licht gezogen, Aussichtspunkte haben den Blick auf große und reiche Landschaften gestattet: Raum und Arbeit gibt es die Fülle; möchten doch recht viele als Mitarbeiter herantreten.“

## Psychologische Forschungsmethoden.

von

Professor Dr. Kraepelin in Dorpat.

Die Entwicklungsgeschichte der Psychologie spiegelt in bemerkenswerter Weise jene innige gegenseitige Abhängigkeit wieder, welche zwischen den allgemeinen Grundanschauungen einer Wissenschaft und den Methoden besteht, mit Hilfe deren sie ihr Ziel zu erreichen sucht. Wenn uns neue Hilfsmittel der Forschung regelmäßig auch neue Ausblicke auf den Gegenstand derselben zu eröffnen pflegen, so wird auch umgekehrt jede eigenartige Auffassung des Objectes die Ausschließung besonderer Erkenntniswege zur Folge haben. In der That sehen wir daher auf dem Gebiete der Psychologie heute zwei große Richtungen einander gegenüberstehen, welche sich nicht nur durch die fundamentale Auffassung ihrer Wissenschaft, sondern kaum weniger durch die Methoden voneinander unterscheiden, deren sie sich zum Aufbau ihres Lehrgebäudes bedienen.

Die erste dieser Richtungen nimmt ihren Ausgangspunkt von der Annahme einer selbständigen, immateriellen, vom Körperlichen lösbaren Seele. Es liegt auf der Hand, daß diese Voraussetzung es von vornherein zweifelhaft lassen muß, ob eine Gesetzmäßigkeit auf psychischem Gebiete existiere, und ob demnach eine wissenschaftliche Behandlung des Seelenlebens überhaupt möglich sei. Ja, es ist bekanntlich in der Lehre von der Spontanität des Willens häufig genug das Bestehen einer bindenden und durchgreifenden Gesetzmäßigkeit im Bereiche des psychischen Geschehens direkt geleugnet worden. Lassen wir in dessen dieses Bedenken a priori beiseite, so ergibt sich für das Studium der vom Körper unabhängigen Seele außer der reinen Spekulation nur eine einzige Methode, mit Hilfe derer man thatsächliches Material auf diesem Gebiete zu sammeln imstande ist. Diese Methode, die als die wahre und

wichtigste psychologische Erkenntnisquelle vielfach gepriesen wird, ist die sogenannte Selbstbeobachtung. In der That läßt sich verstehen, daß wir eine Seele, welche von ihrem somatischen Begleiter im wesentlichen unabhängig ist, kaum anders werden belauschen können, als dadurch, daß wir in unser eigenes Innere hineinblicken und die dort hervortretenden psychischen Regungen so gut, wie nur möglich, aufzufassen suchen. Allerdings wird man gerade auf diesem Gebiete, wie mehrfach und namentlich von Wundt ausgeführt worden ist, von einer „Beobachtung“ nicht wohl reden können. Durch das Zusammenfallen des Beobachters mit dem beobachteten Objecte gehen in das Resultat alle jene Veränderungen mit ein, welche eben durch den Akt der Beobachtung, der Aufmerksamkeitsspannung in unserem ganzen psychischen Zustande erzeugt werden. Wir werden daher niemals imstande sein, die Vorgänge in unserem Innern so zu beobachten, wie sie wirklich sich abspielen, sondern das Ergebnis wird immer durch jene unkontrollierbare Fehlerquelle getrübt werden, welche eben aus der Identität von Beobachter und Object ihren Ursprung nimmt.

Allerdings läßt sich diese Fehlerquelle bis zu einem gewissen Grade eliminieren durch jenes Verfahren, welches man als die Erinnerungsmethode bezeichnen kann. Dasselbe besteht darin, daß man die inneren Vorgänge nicht während ihres Ablaufes, sondern erst nachträglich als Erinnerungsbilder aufzufassen sucht. Diese Methode bietet den Vorteil, daß die unbefangenen wahrgenommenen psychischen Regungen nicht durch den Voratz einer Beobachtung störend verändert werden, und daß wir später das stabil gewordene Erinnerungsbild mit Hilfe einer genaueren Betrachtung zu unterziehen vermögen. Es kann daher

kein Zweifel sein, daß wir in diesem Verfahren ein sehr schätzbares Hilfsmittel psychologischer Forschung besitzen, und in Wirklichkeit verdanken wir ihm wohl den weitaus größten Teil des Bestandes an psychologischen Thatsachen, über welche die Wissenschaft heute verfügt.

Nicht unerheblich beeinträchtigt wird jedoch die Brauchbarkeit der Erinnerungsmethode leider durch die Veränderungen, welche das Erinnerungsbild unzweifelhaft selbst im Verlaufe kürzerer Zeit regelmäßig erleidet. So lange wir die Gesetze nicht kennen, nach denen sich diese Wandlung vollzieht, werden wir bei der nachträglichen Erfassung psychischer Vorgänge den im Vergessen und in der Erinnerung selbst liegenden Fehlerquellen nicht entgehen können, wenn dieselben auch nur bei sehr genauen Bestimmungen eine erhebliche Bedeutung gewinnen. Dazu kommt der eigentümliche Gegensatz, in welchem dieses Verfahren zu denjenigen Methoden steht, die man im Bereiche der äußeren Erfahrung anzuwenden pflegt. Während man nämlich auf diesem letzteren Gebiete nur die planmäßig und systematisch angelegten Untersuchungen als zuverlässig betrachtet, erscheinen dort im Gegenteil gerade diejenigen Thatsachen vertrauenswürdig, welche aus zufälligen und gelegentlichen Wahrnehmungen abgeleitet sind, weil nur auf diesem Wege der Fehler einer subjektiven Beeinflussung des Beobachteten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vermieden werden kann. So kommt es denn, daß auf dem Gebiete des Seelenlebens den eruierten Thatsachen nur allzu sehr der Charakter der Gemeingültigkeit zu fehlen pflegt, wie er eben nur durch eine planmäßige Forschung gewonnen werden kann. Die mannigfaltigsten subjektiven und zufälligen Einflüsse trüben hier auf Schritt und Tritt den Einblick in die schematische Gesetzmäßigkeit und geben den Anlaß zur Errichtung wissenschaftlicher Systeme, welche mehr den Spiegel individueller Erlebnisse, als eine Zusammenfassung wirklicher psychologischer Gesetze bedeuten. Es soll damit nicht gesagt sein, daß die Psychologie, welche ihr Wissen direkt der inneren Wahrnehmung entnimmt, jeweils diese Methode ausschließlich kultiviert habe. Vielmehr hat sie wohl stets auch noch Erfahrungen aus anderen verwandten Gebieten zur Vervollständigung ihres Materials herbeigezogen. Die Völkerpsychologie, die Tierpsychologie, die psychische Entwicklungsgeographie, ja endlich auch die Psychopathologie haben ihr vereinzelt Thatsachen geliefert, aber das eigene subjektive Erlebnis ist ihr doch immer die höchste Instanz und die eigentliche Quelle der Erkenntnisse, welche durch die anderweitigen Beobachtungen mehr illustriert als aufgefunden werden.

Wenn es somit den Anschein hat, als ob ein systematischer, wissenschaftlicher Fortschritt in der Psychologie heute überhaupt unmöglich wäre, so ergibt sich ein rettender Ausweg in der Thatsache, daß es wenigstens auf elementaren Gebieten mit Sicherheit gelingt, psychische Vorgänge durch äußere Einwirkungen gesetzmäßig hervorzurufen und zu beeinflussen. Diejenige Wissenschaft, welche zuerst am eingehendsten

und unzweifelhaftesten diese unverrückliche Abhängigkeit einfacher psychischer von physischen Vorgängen nachgewiesen hat, ist die Physiologie und speziell die Lehre von den Sinneswahrnehmungen. Auf diesem Gebiete ist daher auch zuerst jene Richtung der psychologischen Forschung entstanden, welche das Seelenleben ganz mit den Methoden der Naturwissenschaft zu untersuchen bestrebt ist. Ob eine derartige Behandlung des Gegenstandes überhaupt möglich ist oder nicht, läßt sich von vornherein weder behaupten, noch in Abrede stellen; nur die Erfahrung kann diese Alternative endgültigerweise entscheiden.

Die Erfahrung hat entschieden. In enger Anlehnung an die Physiologie ist es gelungen, Methoden aufzufinden, welche uns gestatten, planmäßig und systematisch den Ablauf der psychischen Vorgänge zu verfolgen, ohne daß die Gemeingültigkeit der gewonnenen Ergebnisse durch die Fehlerquellen der „Selbstbeobachtung“ oder der Erinnerung beeinträchtigt würde, ja, wir sind sogar instandgesetzt, in zuverlässiger Weise objektiv den Einfluß zu bestimmen, welcher durch jene und so manche ähnliche Faktoren auf die Gestaltung unseres inneren Lebens ausgeübt wird. Freilich ist der Aufbau einer „Physiologie der Seele“ auf diese Weise eine mühevollere und außerordentlich viel langsamere fortschreitende Arbeit geworden, als die Herstellung psychologischer Systeme am Studiertische. Allein der Mehraufwand von Geduld und Arbeitskraft wird in überreichlicher Weise belohnt durch die Sicherheit und Exaktheit des gewonnenen Thatsachenmaterials und namentlich durch die Möglichkeit, von der qualitativen Beschreibung durch die Einföhrung von Maß und Zahl zur quantitativen Bestimmung derselben vorwärts zu schreiten.

Von allen den Wegen, welche zur Erreichung dieses Zieles beschritten worden sind, ist der bei weitem wichtigste und für die neueste Gestaltung der physiologischen Psychologie charakteristische das Experiment. Der wesentliche Vorzug des Experimentes ist bekanntlich die Möglichkeit einer Isolierung der Versuchsbedingungen durch willkürliche Variation derselben. Allerdings ist auch in der Natur bisweilen eine gewisse Isolierung der Versuchsbedingungen gegeben, welche uns bindende Schlüsse auf den Zusammenhang der Ereignisse ermöglicht — erst das Experiment aber ist es, welches uns vom Zufall unabhängig macht und uns ein planmäßiges Vorgehen, das systematische Verfolgen einer Frage bis zu ihrer definitiven Lösung gestattet. Dazu kommt, daß nur das Experiment uns instandsetzt, exakte Messungen in genügender Zahl anzustellen; hier, wo wir den Eintritt des zu untersuchenden Vorganges voraussehen, können wir uns auf die Beobachtung desselben vorbereiten und somit leicht die Experimente häufen und variieren, bis wir alle die verschiedenen Fehlervorgänge und Ungenauigkeiten in befriedigendem Maße aus unseren Resultaten entfernt haben.

Die eigentümliche Aufgabe des Experimentes in der Psychologie, uns von der trügerischen Selbstwahrnehmung zu emancipieren und in äußeren Vorgängen

Ausdruck und Maß für das innere Geschehen aufzufinden, machen es erklärlich, daß jeder einzelne Versuch hier zugleich auf physischem und auf psychischem Gebiete sich abspielen muß. Ueberall wird es sich darum handeln, einen irgendwie gestalteten äußeren Reiz auf das Individuum einwirken zu lassen und weiterhin die Veränderung zu registrieren, welche eben durch jene Einwirkung in seinem Inneren herbeigeführt wird. Während sich also bei der einfachen inneren Wahrnehmung der ganze Vorgang im Bewußtsein des Beobachters abspielt, während das physikalische Experiment ganz ohne Beobachter sich selbst registrieren kann, so ist hier die objektive Messung ebenso unentbehrlich, wie die subjektive Reaktion im Inneren der Versuchsperson. Aus dieser Ueberlegung ergibt sich, daß zur Anstellung des psychologischen oder richtiger psychophysischen Experimentes in der Regel zwei verschiedene Personen notwendig sind, von denen eine die Erzeugung der objektiven Reize zu übernehmen hat, während die andere unbefangene die Erregungen auf sich einwirken läßt und in irgend einer Weise den subjektiven Eindruck registriert. Nur unter gewissen Vorichtsmaßregeln kann die Versuchsperson auch den objektiven Teil des Experimentes gleichzeitig leiten.

Seit den ersten planmäßigen psychophysischen Untersuchungen, wie sie von C. H. Weber und Volkmann angestellt wurden und vor allem die Grundlage des genialen Fechnerschen Lehrgebäudes der

Psychophysik geworden sind, hat sich das Gebiet der experimentellen Psychologie durch Vierordts und vor allem neuerdings durch Wundts Anregung schon jetzt in kaum geahnter Weise ausgedehnt. Frei von allem metaphysischen Voraussetzungen, nur dem Studium der Thatfachen nachgehend, ist sie aus dem Bereiche der äußeren Sinnesphysiologie und der Psychophysik im engeren Sinne vorgebrungen zur Untersuchung der centralen Bedingungen unserer Sinneswahrnehmung, der Aufmerksamkeit, der Uebung und Ermüdung, des Kontrastes und abnormer Bewußtseinszustände; sie hat die Erforschung jener Gesetze in Angriff genommen, welche die Reproduktion, welche die Bildung und Verbindung von Vorstellungen beherrschen; sie hat es gelernt, die Dauer psychischer Vorgänge von den einfachsten bis zu den verwickeltesten mit Genauigkeit zu bestimmen, und sie hat sogar Ansätze erzeugt, welche die Möglichkeit einer Ausdehnung exakter Maßbestimmungen auch auf manche Gebiete der Gefühle und vielleicht sogar des Handelns möglich erscheinen lassen. Gleichwohl ist der Umfang, den die experimentelle Psychologie heute erreicht hat, ohne Zweifel außerordentlich gering gegenüber demjenigen, was sie bei weiterer Ausbildung einmal zu leisten im Stande sein wird. Jede neue Untersuchung eröffnet neue Probleme und ungeahnte Perspektiven; je weiter wir vordringen, desto länger erscheint der Weg, den wir zur völligen Erreichung unseres Zieles noch werden zurückzulegen haben.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### C h e m i e .

Von

Dr. K. Albrecht in Biebrich.

Atomgewichte des Galdes und des Thoriums, Valenz des Thoriums und des Cellurs, Dampfdichte des Jodsaliums, Dissociation der Unterlupeterlsäure, Molekulargröße des Stickoxydes, Kohlenoxyddialum, ein Benzolderivat, Synthese des Phloraglicins, Chemische Natur des Juglons, des Naringins und des Cocains, Affinität einiger Hofarbstoffe zur Pflanzenfaser, Beziehungen der Kohlenwasserstoffe des Erdöls zu denen der Braun- und Steinkohlenteeröle; Entleerung des Erdöls. Neuerungen in der Sprengtechnik.

Seit der Einführung der atomistischen Vorstellungen in die Chemie war die Feststellung der Atomgewichte der Elemente eine der wichtigsten Aufgaben. Nächst Berzelius hat sich in dieser Beziehung Stas die größten Verdienste erworben, indem er die Atomgewichte einer Anzahl von Elementen (Ag, N, Cl, Br, J, Li, K, Na) mit einer bis dahin nicht gekannten Genauigkeit ermittelte. Die von Stas gefundenen Werte können als Normalatomgewichte bezeichnet werden, sie dienen als Grundlage bei der Atomgewichtsbestimmung anderer Elemente. Die Angaben über das Atomgewicht des Goldes zeigen untereinander recht erhebliche Abweichungen. Aus diesem Grunde und weil wir zum Teil gute Methoden kennen, durch welche die Atomgewichte anderer Elemente auf das des Goldes bezogen werden können, nahm Krüß die Atomgewichtsbestimmung des Goldes wieder auf. Die sehr eingehende

und sorgfältige Arbeit\*) hat uns auch einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Verbindungen des Goldes geliefert. Mit Sicherheit wurde nachgewiesen, daß es nur drei Oxydationsstufen des Goldes gibt, das Aurooxyd  $Au_2O$ , das Auroaurioxyd  $Au_2O_2$  und das Aurooxyd  $Au_2O_3$ . Ein Goldsuperoxyd, sowie eine Goldsäure existieren ebensowenig, wie das Goldchlorid von Prati, welches chlorreicher sein soll als  $AuCl_3$ . Selbst beim Ueberleiten von Chlor über erhitztes Blattgold wird nur Aurichlorid  $AuCl_3$  erhalten. Die Atomgewichtsbestimmung des Goldes wurde durch Feststellung des Verhältnisses  $Au : Cl_3$  in einer neutralen, wässrigen Lösung von Goldchlorid, sowie durch Analyse des Kaliumauritromids  $KAuBr_4$  ausgeführt. Unter Zugrundelegung der Stasschen

\*) Ann. d. Chem. u. Pharm. 237, 274, 238, 30, 241.

Atomgewichte wurde aus den Resultaten von 30 Analysen das Atomgewicht 196.64 gefolgert, wobei dasselbe auf ungefähr ein Zehntausendstel seines eigenen Wertes genau bestimmt ist.

Von demselben Forscher wurde auch eine Neubestimmung des Atomgewichtes des Thoriums\*) vorgenommen. Das genaue Atomgewicht dieses Elementes ist nach den Analysen des Thoriumsulfats 231.87. Die von Troost vor etwa zwei Jahren angezeigte Vierwertigkeit des Thoriums wurde durch erneute Untersuchung der Dampfdichte des Thoriumchlorides endgültig festgestellt. Die beobachtete Dampfdichte erwies sich als der Formel  $\text{ThCl}_4$  entsprechend.

Von den Tetrahalogenen der Elemente der Schwefelgruppe ist nach Michæli's\*\*) das Tellurtetrahalorid oberhalb seines Siedepunktes noch so beständig, daß seine Dampfdichte ohne Schwierigkeit bestimmt werden kann, während dies bei  $\text{SCl}_4$  und  $\text{SeCl}_4$  nicht gelingt. Das Molekül des Tellurtetrahalorides erwies sich als  $\text{TeCl}_4$ , so daß also kein Zweifel ist, daß das Tellur auch vierwertig auftritt.

Die Annahme von der Einwertigkeit der Alkalimetalle hat nunmehr auch ihre experimentelle Begründung dadurch erfahren, daß es B. Meyer und J. Mencking\*\*\*) gelang, mit Hilfe eines von ihnen konstruirten Apparates die Dampfdichte des Jodkaliums zu bestimmen. In dem mit absolut reinem Stickstoff gefüllten Apparate verdampft Jodkalium bei einer Temperatur von 1320° unzerlegt. Zwei übereinstimmende Versuche ergaben für die Dampfdichte die von der Formel  $\text{KJ}$  geforderten Werte.

A. Michardson†) studierte die Einwirkung der Dichte auf Untersalpersäure  $\text{NO}_2$ . Beim Erhitzen auf 500° wird das Gas völlig farblos, es zerfällt in Stickoxyd und freien Sauerstoff. Während also, wie bekannt, das Molekül der Untersalpersäure bei 0° =  $\text{N}_2\text{O}_4$ , bei 140° =  $2\text{NO}_2$  ist, erfolgt bei höherer Temperatur weitere Dissociation in  $2\text{NO} + \text{O}_2$ . Die bereits seit längerer Zeit bekannte Thatsache, daß sich das Molekül der Untersalpersäure beim Aufkühlen verdoppelt, veranlaßte G. Dacomo und B. Meyer ††) auch die Dichte des Stickoxydes  $\text{NO}$ , dessen Struktur mit den allgemeinen Prinzipien der Valenztheorie im Widerspruch steht, bei niedriger Temperatur zu untersuchen. Es ergab sich jedoch, daß dieses Gas wenigstens bei Temperaturen bis zu  $-100^\circ$  keine Veränderung in seiner Dichte erleidet. Sollte also eine Verbindung  $\text{N}_2\text{O}_2$  bestehen, so ist diese jedenfalls bei  $-100^\circ$  schon vollständig dissociirt.

Ueber die Konstitution einer Gruppe eigentümlicher Verbindungen, welche ihrer Bildungsweise und empirischen Zusammenfügung nach bereits seit einer Reihe von Jahren bekannt sind, haben die Arbeiten von Nieski †††) Licht verbreitet.

Beim Ueberleiten von reinem Kohlenoxydgas über schmelzendes Kalium wurde von Liebig eine Substanz erhalten, welche unter gewissen Bedingungen höchst explosive Eigenschaften annimmt. Brodie wies nach, daß dieser Verbindung die empirische Zusammenfügung  $\text{COK}$  zukommt. Dieser Körper, das Kohlenoxydkalium, bildet sich auch als Nebenprodukt bei der Kaliumbereitung nach dem Wöhler-Brunnerschen Verfahren, wobei er sich in Form einer schwarzen Masse in den mit Steinöl gefüllten Vorlageflaschen ansammelt. Lerch erhielt durch Ausziehen des Kohlenoxydkaliums mit verdünnter Salzsäure eine in weißen Nadeln krystallisierende Verbindung, welche die dem Kohlenoxydkalium entsprechende Säure darstellt und nach der empirischen Formel  $\text{CHO}$  zusammengesetzt ist. Neben einer Anzahl anderer Derivate stellte Lerch auch ein Oxydationsprodukt der Verbindung  $\text{CHO}$  dar; dasselbe besitzt die einfachste Formel  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7$  und wurde von Lerch mit dem Namen Dyzfarborylsäure belegt.

Nieski gelang es, diese Körper aus Verbindungen bekannter Konstitution und zwar aus Benzolderivaten darzustellen und somit ihre nähere Zusammenfügung aufzuklären. Vom Hydrochinon  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$  ausgehend wurde vermittelst Salpeterschwefelsäure Dinitrodioxychinon  $\text{C}_6(\text{NO}_2)_2(\text{OH})_2$  dargestellt, letzteres durch Reduktion in Diaminodioxychinon  $\text{C}_6(\text{NH}_2)_2(\text{OH})_2$  umgewandelt, welches seinerseits bei der Behandlung mit Salpetersäure eine Substanz lieferte, die mit der Dyzfarborylsäure Lerchs identisch ist. Nach ihrer Entfärbung aus Benzolderivaten ist daher diese Säure durch die verdoppelte Formel  $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{O}_{14}$  auszubriden. Durch Reduktionsmittel erhielt Nieski aus diesem Körper auch die Säure von der empirischen Zusammenfügung  $\text{CHO}$ . Diefelbe erwies sich als Hexaorybenzol  $\text{C}_6(\text{OH})_6$ . Da sich das Hexaorybenzol stufenweise durch Oxydation in Tetraorychinon  $\text{C}_6(\text{OH})_4\text{O}_2$ , in Dioxybidinon  $\text{C}_6(\text{OH})_2\text{O}_4$  und schließlich wieder in die Verbindung  $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{O}_{14}$  überführen läßt, so ist letztere als ein Hydrat des Trichinons  $\text{C}_6\text{O}_6 + 8\text{H}_2\text{O}$  aufzufassen. Das Trichinon  $\text{C}_6\text{O}_6$  scheint in freiem Zustande nicht existenzfähig zu sein. Lerch sowohl als auch Nieski konnten das Hexaorybenzolkalium im frischen Kohlenoxydkalium nachweisen. Es unterliegt somit keinem Zweifel, daß das Hexaorybenzolkalium das direkte Einwirkungsprodukt des Kaliums auf Kohlenoxyd ist; der Mechanismus dieser Reaction ist demnach so zu erklären, daß sich zunächst an das Sauerstoffatom des Kohlenoxydmoleküls ein Kaliumatom anlagert, wodurch drei Valenzen des Kohlenstoffs in Freiheit gesetzt werden. Die nunmehr entstehenden

Neste  $\text{C}-\text{OK}$  bauen sich zu je sechs zum Benzolkern auf und bilden das Molekül  $\text{C}_6(\text{OK})_6$ . Die zuerst von Liebig studierte Einwirkung von Kohlenoxyd auf Kalium hat sich somit als eine direkte Synthese von Benzolderivaten aus rein anorganischen Substanzen erwiesen, wie sie einfacher bis jetzt nicht ausgeführt worden ist.

Synthesen von Abkömmlingen des Benzols aus anderen Kohlenstoffverbindungen führen meistens zu symmetrisch substituirtten Derivaten dieses Kohlenwasserstoffes. An das eben erwähnte Beispiel des Aufbaus des Hexaoryben-

\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1874.

\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1730.

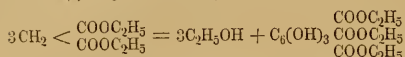
\*\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 682.

†) Journ. of Chem. soc. 51, 379.

††) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1832.

†††) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVIII. 499, 1833. XIX. 293, 772. XX. 1617.

zofs schließen wir eine Synthese des symmetrischen Trioxybenzols, des Phloroglucins, welche kürzlich von Vaeyer\*) aufgefunden worden ist. Wird Malonsäureäther mit Natrium auf 145° erhitzt, so treten drei Moleküle unter Abspaltung von drei Molekülen Alkohol zu einem Molekül Phloroglucintricarbonsäureäther zusammen:



Diese Verbindung verliert beim Schmelzen mit Kali die drei ätherificierten Säurereste und geht dabei in Phloroglucin  $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$  über.

Der synthetische Aufbau dieses Körpers ist um so interessanter, als derselbe unter den Produkten des Pflanzenlebens eine wichtige Rolle zu spielen scheint. Die Arbeiten auf dem weiten Gebiet der Pflanzenstoffe haben zahlreiche Fälle nachgewiesen, in denen Phloroglucin gepaart mit Säuren als esterartige Verbindung in Pflanzen angetroffen wird. Finden sich so einerseits unter den Verbindungen, welche die lebende Pflanze erzeugt, zahlreiche Analogien, so ist auch andererseits eine außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung dieser Körper zu beobachten. Untersuchungen in dieser Richtung werden die Grundlage bilden müssen, um die scheinbar so verwickelten Vorgänge im lebenden Organismus der Pflanze zu erkennen.

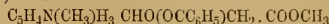
Von den Fortschritten auf diesem Gebiet chemischer Forschung erwähnen wir folgende: Das in den Fruchtschalen der Walnuß (*Juglans regia*) enthaltene Zuglon  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_3$ , welches die Giftigkeit und das Färbvermögen der Schalen bedingt, erweist sich nach den Arbeiten von Bernthsen und Semper\*\*), sowie denen von J. Mylius\*\*\*) als ein Dgnaphthochinon von der Konstitution

$\text{C}_{10}\text{H}_5\text{O} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{O} \end{array} \text{OH} \text{O}_2$ . Es gelang sogar, dasselbe aus  $\alpha_1\alpha_2$  Dyoxyaphtrafin durch Oxydation mit Chromsäure synthetisch darzustellen. Von Interesse ist die von Mylius nachgewiesene Thatsache, daß das Zuglon in den Nußschalen in Form seines Hydrochinons enthalten ist, und zwar enthalten die Schalen der unreifen Nüsse freies Hydrojuglon, während der Reife geht dasselbe in eine ätherunlösliche Verbindung, wahrscheinlich ein Glukosid über, welches erst durch Oxydationsmittel gespalten wird.

Untersuchungen von W. Will†) haben die Zusammensetzung eines Repräsentanten der im Pflanzenreiche weit verbreiteten Glukoside, des Naringins, aus den Blüten von *Citrus decumana*, klargestellt. Naringin spaltet sich unter dem Einfluß verdünnter Säuren in Siodulcit und Naringenin, welches den Phloroglucinester der Paracumarjäure  $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{array}{l} \text{CH} \\ \text{OH} \end{array} \text{CH} \cdot \text{COOH}$  darstellt.

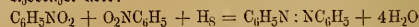
Auch der Kenntnis des Cocains, jenes interessanten Alkaloids der Cocablätter, welches in der Heilunde als lokales Betäubungsmittel von außerordentlicher Wichtigkeit geworden ist, sind wir um einen großen Schritt näher

gerückt. Nachdem frühere Arbeiten das Cocain als den benzoylierten Methylester des Egonins  $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{NO}_3$  erkannt hatten, gelang es A. Einhorn\*), nachzuweisen, daß die letztere Verbindung als Methyltetrahydropridibenzoxypipronsäure aufzufassen sei. Dem Cocain ist somit die Formel zuzuschreiben:

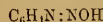


Die Klasse der künstlichen organischen Farbstoffe ist um einige bemerkenswerte Körper bereichert worden, welche der Gruppe der Azofarbstoffe angehören. Primäre aromatische Amine werden unter dem Einfluß der salpetrischen Säure in Diazoverbindungen übergeführt, welche die ganz allgemeine Eigenschaft besitzen, mit einem Molekül eines Amins oder Phenols zu gefärbten Körpern zusammenzutreten. Diese Substanzen, die Azofarbstoffe, vermögen die tierische Faser (Wolle, Seide) direkt anzufärben, von der Pflanzenfaser (Baumwolle) werden sie erst dann aufgenommen, wenn dieselbe zuvor mit einer Beize versehen worden ist, d. h. mit einer organischen (Gerbsäure) oder anorganischen (Alaun, Zinnfals) Substanz, welche inunstande ist, mit den Farbstoffen unlösliche Verbindungen einzugehen. Neuerdings sind jedoch auch Azofarbstoffe dargestellt worden, welche im Gegensatz zu den übrigen eine ausgesprochene Affinität zur Pflanzenfaser besitzen. Dieselben haben infolgedessen in kurzem eine hervorragende technische Wichtigkeit erlangt. Diese Farbstoffe leiten sich sämtlich von Aminen ab, welche in einem Molekül zwei Ammoniatreste ( $\text{NH}_2$ ) enthalten. Diese Amine sind daher befähigt, mit salpetriger Säure Tetrazoverbindungen zu liefern, welche letztere sich mit zwei Molekülen eines Amins oder Phenols so kombinieren vermögen. Technisch brauchbare Farbstoffe derivieren von Diaminen, einerseits vom Typus des Benzidins  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ , andererseits vom Typus des Diamidobitlbens  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ .

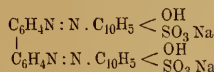
Das Benzidin, eine in silberglänzenden Blättchen kristallisierende Base, wurde bereits vor längerer Zeit von Hofmann dargestellt. Wird Nitrobenzol in alkalischer Lösung mit Reduktionsmitteln behandelt, so geht es in Azobenzol über:



Ein weiteres Reduktionsprodukt des Azobenzols ist das Hydroazobenzol  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH} \cdot \text{NHOC}_6\text{H}_5$ , welches durch Einwirkung von Säuren in das isomere Benzidin verwandelt wird. Kombiniert man die Tetrazoverbindung des Benzidins:



beispielsweise mit  $\alpha$ -naphthylaminulfosäurem Natron, so wird ein wertvoller roter Farbstoff, das Kongorot, erhalten:



Werden an Stelle der Tetrazoverbindung des Benzidins die Tetrazoverbindungen des um zwei Methylgruppen reicheren Toluidins (aus Orthonitrotoluol) und des Diamidbins (aus Orthonitrophenolmethylester) mit den Sulfo-

\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVIII. 3454.

\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVII. 1945. XVIII. 203. XIX. 64. XX. 934.

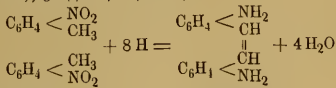
\*\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVII. 2411. XVIII. 463, 2567.

†) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVIII. 1313. XX. 294.

\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1221.

fäuren der Naphthylamine und Naphtole kombiniert, so entstehen rote bis blaue Farbstoffe, welche unter den Namen Benzopurpurin, Azoblau, Benzozaurin u. a. in den Handel gebracht werden.

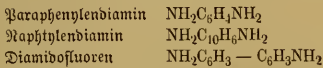
Den Ausgangspunkt für die Azofarbstoffe aus Diamidofäulen bildet das Paranitrotoluol. Alkalische Reduktionsmittel wirken auf Paranitrotoluol in der Weise ein, daß sowohl eine Reduktion der Nitrogruppe zur Amidogruppe, als auch eine Verletzung zweier Moleküle mittelst der Methylgruppen stattfindet\*).



Paranitrotoluol.

Diamidofäulen.

Dieser eigentümlichen Umwandlung ist auch die Paranitrotoluolsulfosäure fähig, welche dabei in Diamidofäulensulfosäure übergeht. Die Tetrazoverbindungen des Stibens und seiner Sulfosäure werden ebenso wie die des Benzidins mit den Sulfosäuren der Naphthylamine und Naphtole kombiniert, wodurch schöne, purpurrote Farbstoffe erhalten werden. Auch die Salicylsäure hat zu diesen Farbstoffkombinationen Verwendung gefunden, die aus ihr entstehenden Farbstoffe zeichnen sich durch eine wertvolle gelbe Nuance aus. Die Fähigkeit, Azofarbstoffe zu liefern, welche ungebeizte Baumwolle färben, ist keineswegs auf die Benzidin- und Diamidofäulengruppe beschränkt, sondern es sind auch aus einer Reihe anderer Diamine ähnliche Farbstoffe erhalten worden, wogegen die zuerst genannten vorläufig allein technische Bedeutung haben. So aus:



und aus einigen anderen.

Die Affinität der Azofarbstoffe zur Cellulose ist nicht allein durch die Anwesenheit zweier Amidogruppen im Molekül der Stammsubstanz bedingt, sondern es scheint auch erforderlich zu sein, daß diese Amidogruppen sich in der Parabeziehung zu einander oder zu der Bindungsstelle der beiden Benzolreste befinden.

Nach den Untersuchungen von Witt\*\*) liefert das dem Benzidin isomere Metadiamidodiphenyl Azokörper, welche nur eine geringe Verwandtschaft zur Pflanzensäure besitzen.

Eine interessante Studie über die Beziehungen des Erdöls zu den Kohlenwasserstoffen der Braun- und Steinkohlenteeröle haben C. Krämer und W. Böttcher\*\*\*) veröffentlicht. Ein durchgreifender Unterschied in dem Charakter der Kohlenwasserstoffkomponenten des Erdöls und des Braun- und Steinkohlenteeröls ist nicht vorhanden, derselbe steigt nur in dem verschiedenen Mischungsverhältnis der gegen starke Mineralsäuren indifferenten Kohlenwasserstoffe zu denen, welche durch Säuren gelöst werden. Weitens den Hauptbestandteil der

Petrolkohlenwasserstoffe bilden indifferente Kohlenwasserstoffe, welche einerseits den Paraffinen  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  angehören, andererseits wasserstoffärmere Verbindungen, die Naphtene, darstellen. Die in konzentrierten Säuren (Schwefelsäure, Salpetersäure) löslichen Kohlenwasserstoffe, welche mit den Naphtenen und Paraffinen das Petroleum ausmachen und diesem die wertvolle Eigenschaft eines Leuchtstoffes erteilen, bestehen aus den Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe, Benzol nebst seinen Homologen, Naphtalin und einer Anzahl von flüssigen Kohlenwasserstoffen  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_{11}\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}$ , welche wahrscheinlich durch Kondensation der Naphtene entstanden sind.

Die indifferenten Kohlenwasserstoffe des Steinkohlenteeröls werden ebenfalls aus Paraffinen und Naphtenen zusammengesetzt, betragen aber insgesamt nur 1—2%, während die aromatischen Kohlenwasserstoffe überwiegen. Ein mittleres Mischungsverhältnis der beiden Gruppen von Kohlenwasserstoffen waltet in dem Kohlenwasserstoffgemisch des Braunkohlenteers ob.

Daß die Benzol- und die kondensierten Naphtenabkömmlinge aus den Paraffinen und Naphtenen durch Druck oder erhöhte Temperatur entstehen, ist experimentell erwiesen und ergibt sich auch aus dem starken Anwachsen der ersteren in dem bei hoher Temperatur gewonnenen Steinkohlenteer. Im Zusammenhang mit der weiteren Frage nach der Bildung der Paraffine und Naphtene selbst steht diejenige nach der Entstehung des Erdöls. Was den Kohstoff dazu anbelangt, so begegnet die Annahme, daß derselbe der vorwiegend dem Pflanzenreiche angehörenden Lebewelt früherer geologischer Epochen entstammt, kaum noch irgend welchem Widerspruch. Die Häufung der indifferenten Kohlenwasserstoffe, die, wie man weiß, hoher Temperatur nicht widerstehen, spricht dafür, daß diese ausgeschlossen war, wenigstens in den ersten Bildungsstadien des Erdöls. Selbst so niedrige Temperaturen, wie sie die Holzverkohlungs in Anspruch nimmt, etwa 400°, können nicht dabei gemalt haben, da sonst vorwiegend sauerstoffhaltige Körper wie die Holzteeröle gebildet worden wären, die gerade im Erdöl fast ganz fehlen. Man kann daher kaum anders, als dem hohen Druck die eigentliche Thätigkeit zur Erdölbildung zuschreiben, wonach die Entstehung des Petroleumums mit der Gletscherbildung zusammenfallen würde.

Zum Schluß mögen hier noch einige Neuerungen auf dem Gebiet der Sprengtechnik erwähnt werden. Wir folgen dabei einem ausführlichen Bericht aus der Feder von D. Guttmann\*). Die Zahl der neu erfundenen und patentierten Sprengmittel ist eine recht erhebliche, im großen und ganzen stellen dieselben jedoch nur neue Kombinationen der bekannten Explosivstoffe dar. Der vielgenannte Melinit ist eine Mischung von Pikrinsäure und Kollodium, welche zuerst von den Hauptleuten Locard und Girondart der Kanonengießerei Bourges als Granatenfüllung empfohlen wurde. Eugène Turpin in Paris hat sich später eine Reihe von Sprengmitteln patentieren lassen, welche alle auf der Verwendung von Pikrinsäure beruhen. Es ist bekannt, welche Summen in Frankreich für die Versuche mit Melinit ausgegeben wurden und wie

\*) Vember, Schulz, Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XIX. 3234.

\*\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1030.

\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 595.

\*) Dinglers Polytechn. Journ., Bd. 263 u. 265.

die Sache scheinbar einem Mißerfolge entgegenseht. Es gibt übrigens kaum eine größere Militärmacht, welche nach dem ersten Auftauchen des Melinit's nicht Versuche mit Pikrinsäure gemacht hätte; zu einem endgültigen Ergebnisse ist man wohl noch nirgends gekommen.

Ein von Ch. Bidel erfundener Sprengstoff, „Karbonit“ neuerer Zusammenfegung, wird durch Behandeln von Harz- oder Teerölen mit Schwefel in der Siedehitze und

Vermischen der so geschwefelten Stoffe mit Sauerstoffüberträgern (z. B. mit 0.5 Theilen Nitroculmol und 9–10 Theilen Natriumsalpeter) dargestellt. „Koburit“ ist ein von L. Löwe u. Co. erzeugter, aus chloriertem Metadinitrobenzol und Ammoniumsulfat bestehender Sprengstoff. Eine Mischung von Dinitrobenzol und Ammoniumnitrat wird von C. Lamm in Stockholm unter dem Namen „Bellit“ empfohlen.

## Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Haller in Stuttgart.

Zellenlehre. Nuclein und Plastin. Zellern, ruhend und während der Theilung. Apparag. Silberabscheidung durch lebende Pflanzenzellen. Wachstum durch Apoptosis. Festungsfähigkeit der Zellstoffgänge von Caulerpa. Hautschicht des Plasma. Gallerbildung. Neubildung der Zellwand. Lage des Kerns. Zwißelasten. Siebröhren. Atmung. Chlorophyll. Assimilation des Apparagins. Gerbstoff. Sticksstoff. Geschlechtsleben der Pflanzen. Männliche und weibliche Hanfpflanzen. Befruchtung der Blumen durch Insekten.

### I.

In der gesamten Naturforschung, ganz besonders aber in denjenigen Zweigen derselben, welche noch nicht für die mathematische Ableitung reif sind, sondern sich noch mehr oder weniger auf rein empirischem Boden bewegen, ist man genötigt, immer und immer wieder auf die ersten Grundlagen sein Augenmerk zu richten. So kann es nicht in Verwunderung setzen, daß die Zellenlehre eine immer größere Zahl ausgezeichnete Forscher beschäftigt. Mit dem Grade des tieferen Eindringens in die Einzelheiten häufen sich aber die Schwierigkeiten, über die Deutung mancher Beobachtungen trennen sich nicht selten die Ansichten der Forscher. Unter solchen Umständen ist es doppelt dankenswert, wenn von Zeit zu Zeit ein besonders befähigter Vorkämpfer es unternimmt, einen möglichst unparteiischen Ueberblick über den Stand der Angelegenheiten mitzutheilen. Diesen Dienst hat neuerdings der Zellenlehre C. Zacharias geleistet (B. J. 1887, Nr. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24) in einer Reihe von Artikeln, in denen er kritisch seine eigenen bahnbrechenden Arbeiten bespricht und mit denjenigen anderer Forscher vergleicht. Die Gegenstände der Besprechung sind: 1. Nuclein und Plastin, 2. Zellkern, 3. Sexualzellen. Das Nuclein ist auf den Zellkern beschränkt und bildet bei der Theilung desselben die färbbaren Fadenschleifen. Nach der Einwirkung von Magenjaft oder von Salzsäure von 0,2 bis 0,3 % haben diese nucleinhaltigen Teile des Kerns ein scharf umschriebenes, glänzendes Aussehen. Das Plastin findet sich sowohl im Kern, als auch im übrigen Zellplasma. Nach der Behandlung mit genannten Reagentien erscheint es blaß und quollig. Das Plastin nimmt gewisse Färbungsmittel weniger begierig auf als das Nuclein und hält sie weniger zähe fest. Zacharias gibt dann eine sehr eingehende und ausführliche Darstellung seiner eigenen Untersuchungen, verglichen mit den Arbeiten zahlreicher anderer Forscher über das Verhalten beider Plasmapörper gegen verschiedene Reagentien und Färbemittel. Der ruhende, d. h. nicht in Theilung begriffene Zellkern „besteht aus einer Grundmasse, welcher das Kerngerüst und die Nucleolen eingebettet sind. Das Gerüst ist ausgezeichnet durch seinen Gehalt an Nuclein, die

Nucleolen bestehen aus Eiweiß und Plastin“. Ob in der Grundsubstanz des ruhenden Kerns Plastin vorkommt oder nicht, bleibt noch unentschieden, wie überhaupt bezüglich der Natur der Grundmasse die Anschauungen der Forscher zur Zeit noch weit auseinandergehen. Bezüglich der Theilungsvorgänge des Kerns ist Zacharias in einem sehr wesentlichen Punkte zu etwas anderen Resultaten gelangt wie Strasburger und verschiedene andere Forscher. Nach Strasburger dringt während der Theilung Zellplasma in den Kern ein, was nach Zacharias wenigstens nicht erwiesen ist. Längere Zeit in Alkohol aufbewahrte Pollenmutterzellen von *Heimerocallis salva* in den ersten Zuständen der Theilung vor dem Verschwinden des Kernkörperchens zeigten nach Behandlung mit Salzsäure die Grundmasse des Kerns sehr deutlich. Diese hinterließ nach Behandlung frischen Materials mit Magenjaft keine Plastrreste wie das Zellplasma, sie konnte also auch nicht aus eingedungenem Zellplasma bestehen, wenn man nicht annehmen will, daß während des Eindringens das Plastin in verdauliche Substanz verwandelt wird, wozu nach Zacharias kein Grund vorliegt. Ebenso weist Zacharias nach, daß die Spindelfasern nicht aus eingedungenem Zellplasma bestehen könnten. Merkwürdigerweise gelang es Zacharias nicht, in den Kernen der Zellen von *Pteris serrulata* und anderen Pflanzen Nuclein nachzuweisen. Nach Frank Schwarz (Beitr. z. Biologie, Bd. 5 S. 1) finden sich in den Speichersellen der Samen nur sehr kleine chromatinarme Kerne, in den Zellen des Embryo dagegen große chromatinreiche Zellkerne.

Von großer Wichtigkeit für die Kenntnisse des Stoffwechsels sind die Resultate einer Arbeit von R. D. Müller über Ursprung und Bedeutung des Apparagins (R. D. Müller. Ein Beitrag zur Kenntnis der Eiweißbildung in der Pflanze. Diss. Leipzig. 1886.) Aus Müllers Untersuchungen geht hervor: 1. daß das im Finstern gebildete Apparagin keineswegs ein Kraftprodukt ist, 2. daß seine Bildung unabhängig ist von dem Mangel an Kohlehydraten, 3. daß Unterbrechung der Assimilationsvorgänge die Bildung des Apparagins bedingt, welches durch die Assimilation verarbeitet wird, 4. ist Müller zur Ueber-



zeugung gekommen, daß das Alparagin aus den Kohlehydraten und den anorganischen Stickstoffverbindungen der Pflanze entsteht.

Aus Vokorny's neuesten Untersuchungen (Zf. Vokorny. Das Wasserstoffsuperoxyd und die Silberabscheidung durch attitudes Albumin. Pringsh. Jahrb. Bd. 17 S. 2) ergibt sich mit Sicherheit die bedeutungsvolle Thatsache, daß die Silberabscheidung durch lebende Pflanzenzellen von der Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd unabhängig ist. Die Prüfung von Spirogyrafäden auf die Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd ergab ein negatives Resultat. Lebende Spirogyra reduzierten verdünnte alkalische Silberlösung in kürzester Zeit, aber der Silberniederschlag fand nur im Plasma statt. In abgestorbenen Spirogyrafäden kam auch bei Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd keine Zersetzung des Silbersalzes zu stande. Gleichwohl ist die Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd in der lebenden Zelle für die Silberabscheidung nicht ganz bedeutungslos. Vokorny spricht das Resultat seiner hierauf bezüglichen Untersuchungen folgendermaßen aus: „Wasserstoffsuperoxyd steigert in der ersten Zeit der Einwirkung das Reduktionsvermögen des aktiven Albumins, hebt es aber bei längerer Einwirkung vollständig auf.“

Noll hat durch Anwendung von Färbungsmitteln auf sehr scharfsinnige Weise dargethan, daß die Zellwand durch Apposition, nicht, wie man seit Jahrzehnten annahm, durch Innenaufnahme wächst (Z. Noll. Ueber Membranwachstum und einige physiologische Erscheinungen bei Siphonocoen. B. J. 1887, Nr. 30), und zwar nach allen drei Dimensionen des Raumes: ein merkwürdiges Beispiel, wie die Forschung oft genötigt ist, zu alten, scheinbar längst widerlegten Anschauungen zurückzukehren. In derselben Arbeit zeigt Noll, daß das System von Zellstoffballen im Innern der Caulerpa eine außerordentliche Leitungsfähigkeit für Gase und Flüssigkeiten besitzt. Nach Noll's Ansicht hat man die Hautschicht des Plasmas als den Träger des Heliotropismus und des Geotropismus anzusehen.

In der Gallerte von Algen und Flagellaten konnte Klebs (G. Klebs. Ueber die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. Bot. Jnst. Tübingen. Bd. 2 S. 2) eine Grundsubstanz mit eingebetteten Stäbchen unterscheiden, welche bald regellos angeordnet sind, bald ein regelmäßiges Netzwerk bilden. Sehr merkwürdig ist auch die Thatsache, daß gewisse, den Gallertschleiden eingelagerte Substanzen, wenn sie sehr feinkörnig sind, von der Gallerte abgestoßen werden, während es bei anderen nicht der Fall ist. Der Hauptbestandteil der Gallertschleiden gehört in die Gruppe der leimgebenden Materien. Die Gallerte wird nicht von der Zellwand gebildet, sondern vom lebenden Cytoplasma. Nach einer anderen Arbeit von Klebs (Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. D. B. G. 1887, S. 181) besitzen die Protoplasten verschiedener Pflanzen die Thätigkeit, nach eingetretener Plasmolyse eine neue Zellwand zu bilden. Bei den Diatomeen konnte aus leichtbegreiflichen Gründen diese Neubildung nicht eintreten. Auch diese Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß die Zellhaut aus der peripherischen Plasmahaut hervorgeht. Diese, die sogenannte Hautschicht, ist kein besonderes morphologisches Glied der

Zelle, sondern sie kann „an jedem beliebigen Plasmaballen neu entstehen, sowie nur die allgemeinen Lebensbedingungen, sowie die speziellen für Membranbildung erfüllt sind“. Auch Klebs neigt sich mehr der Appositionslehre als der Imbibitionslehre zu, ja bei Zygnema erfolgt das Dickenwachstum offenbar durch Apposition neuer Zellhautschichten. Das Flächenwachstum erfolgt wahrscheinlich durch passive Dehnung der durch Apposition angelegten Zellwandschichten und darauffolgende Sprengungen der Wand. Baraneky ist es gelungen, durch vorsichtige Anwendung von Chlorzinkjod in der Grundsubstanz der Zellwand ein Netzwerk von dichter Materie nachzuweisen (Épauississement des parois des éléments parenchymateux. Ann. d. sc. nat. 86, 4).

„Ueber die Lage des Kerns in sich entwickelnden Pflanzenzellen“ (D. B. G. 1887 S. 205) hat G. Haberlandt gearbeitet. Derselbe geht von der von verschiedenen Forschern getheilten Ansicht aus, daß das Zbioplasma, welches seinen dynamischen Einfluß auf die verschiedenen Teile des plasmatischen Zellkörpers geltend macht, auf den Zellkern beschränkt sein könne. Er zeigt nun an Beispielen, daß diese Voraussetzung richtig ist, daß z. B. bei totalem Dicken- oder Flächenwachstum der Zellwand der Kern der betreffenden Stelle möglichst nahe rückt. A. Köfel (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1887 Bd. 10) fand das Nuclein im Dotter des Hühnerreies von Nuclein des Zellkerns verschieden. Pfeffer ist es gelungen (Züb. bot. Jnst. Bd. 2), Anilinfarben in außerordentlicher Verdünnung in lebende Zellen einzuführen. Da einzelne Teile der Zelle sichtbar gefärbt werden, so muß natürlich der Farbstoff im Innern der Zelle eine chemische Veränderung erfahren haben. Von einzelnen Zellformen sind in letzter Zeit besonders die Zbioplasten mit Vorliebe untersucht worden. So hat Heinrich die Schlauchzellen der Zumariceen (D. R. G. 1887 S. 233) nach Zopp's Vorgang (Bibliot. bot. Kassel 1886) und ebenso die Eiweißschläuche der Kreuzkruen (Bot. Jnst. Graz Bd. 1 S. 276) genauer beschrieben. Krytalloide in Zellkernen sind von Leigeb (Bot. Jnst. Graz Bd. 1) und von Raunkiaer (Bot. Tidsskr. Bd. 16 S. 1) entdeckt worden. Kronfeld wies Raphiden oxalsäuren Kalles bei Typha nach (B. Centr. Bd. 30 S. 154).

Durch A. Fischer's „Neue Beiträge zur Kenntnis der Siebröhren“ (Säch. Gesellsch. d. Wiss. 1886) sind die Ansichten über den Inhalt dieser interessanten Gebilde wesentlich geklärt worden. Fischer unterscheidet: 1. Siebröhren mit Klarem, in der Wärme gerinnbarem Saft, 2. solche mit einem zarten, mit kleineren und größeren Schleimmengen beladenen Wandbeleg und einer klaren, nicht gerinnenden, wässrigen Flüssigkeit, 3. solche mit einem zarten, geringe Schleimmengen süßenden Wandbeleg und einer klaren, nicht gerinnenden Flüssigkeit mit kleinen Stärkekörnern. Die bis dahin von verschiedenen Forschern beschriebenen Callusgerüste und Pfropfe bilden sich nach Fischer erst bei der Verletzung der Pflanze.

In der Physiologie beschäftigt die Lehre von der Atmung und dem Gasaustausch noch immer zahlreiche Forscher, und die Untersuchungen geben oft zu lebhaften Erörterungen Anlaß. Bezüglich der Atmung stehen sich zwei verschiedene Ansichten diametral gegenüber. Nach der von Pfeffer vertretenen Ansicht, welcher wohl die Mehrzahl

der Forscher huldigt, ist der Atmungsprozess unmittelbar von der Lebenstätigkeit des Plasmas abhängig und erfolgt mit dem Tode desselben. Dagegen ist Meink (Zur Kenntnis der Oxydationsvorgänge in der Pflanze. D. B. G. 1887, S. 216) der Meinung, daß die Atmung auch außerhalb der Pflanze als ein rein chemischer Prozess sich vollziehen könne. Getötete Pflanzenteile produzieren noch Meink und Bernstein noch erhebliche Mengen Kohlenäure. Die chemische Zusammensetzung des Chlorophylls und der ihm verwandten und physiologisch ähnlichen Farbstoffe ist besonders von Schirch schon seit längerer Zeit und auch neuerdings wieder (Untersuchung über das Chlorophyll. D. B. G. 1887, S. 128) zum Gegenstand eingehender Forschung gemacht worden. Nagamatz (Beitr. z. Kenntn. d. Chlorophyllfunktion. Diss. Würzburg 1886) zeigte, daß Blätter von Landpflanzen unter Wasser Amylum ausbilden, wenn sie vollständig benetzbar sind, ferner, daß durch ein Blatt hindurchtretendes Licht zur Einleitung der Assimilation nicht mehr tauglich ist und daß welkes Laub keine Stärke zu erzeugen imstande ist.

Auch die Ernährungslehre hat wichtige Fortschritte aufzuweisen. P. Bähler ist es gelungen, Maispflanzen mit asparaginhaltigen Nährstofflösungen zu füttern. (Die Assimilation des Asparagins durch die Pflanze. Landwirtschaftl. Versuchsj. 1886, Bd. 33.) Mit der Funktion des Gerbstoffs in der Pflanze haben sich verschiedene Forscher beschäftigt. Westermayer (Beitr. z. physiol. Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzengeweben. Berl. Abad. 1885, 49) hatte beobachtet, daß in herbfoliigen Blättern vor dem Laubabfall Verminderung des Gerbstoffgehaltes eintritt. Bei geringelten Zweigen tritt aber Vermehrung ein. Verdunkelung der Pflanze bewirkt keine Verarbeitung des angehäuferten Gerbstoffs. Die Abhängigkeit der Gerbstoffbildung vom Licht ist nicht nachweisbar. Westermayer hält die Gerbstoffe für Produkte des Assimilationsprozesses in den grünen Blättern, analog der Stärke als Baustoff dienend. C. Kraus dagegen (Naturf. Ges. Halle, 1884) legte das Hauptgewicht auf das Vorkommen des Gerbstoffs in leitenden Organen: Weichbast und dessen Parenchym, Stärkescheide und allen dem Licht ausgesetzten Organen. Die Menge des Gerbstoffs verändert sich nach Kraus und zeigt Beziehungen zum Licht, Abnahme im Dunkeln. In etiolierten Pflanzen unterbleibt die Gerbstoffbildung ganz. Neuerdings hat nun Westermayer weitere Beiträge geliefert, aus denen wir folgendes hervorheben: Die Epidermis und das ganze Gewebe des Blattes einer beleuchteten Pflanze von *Impatiens parviflora* zeigte sich gerbstoffreich, bei einer verfinsterten Pflanze dagegen gerbstoffarm (Reaktion mit Kaliumbichromat). Der Gerbstoff verändert seinen Ort in der Pflanze, und zwar wandert er denjenigen Regionen zu, wo Neubildungen stattfinden. Handelt es sich in der Pflanze um Neubildungen (auch Verdickung) von gewöhnlichen Zellmembranen, so ist Stärkebildung einer der Prozesse, welche im Chemismus zunächst vorhergehen; sind dagegen Stoffe eiweißartiger Natur zu erzeugen, wie im Leptom der Leitbündel, oder ist einfach der in den Blättern gebildete Stoff weiterzutransportieren, so geschieht es häufig in der Form von Gerbstoff. In verschiedenen Familien der Monokotyledonen sind die eiweißleitenden Gewebe von Elementen durchsetzt oder teil-

weise umgeben, welche dem Holparenchym des Bündels äquivalent sind. Bei der so gerbstoffreichen Eiche findet sich in der Blattepidermis kein Gerbstoff. Das Leitbündelgewebe oder Nektom zerfällt physiologisch nach Westermayer in drei Teile, nämlich:

1. Die Siebröhren samt Geleitzellen (und Cambiform) -Leptom nach Haberlandt.
2. Die Gefäße und Tracheiden-Tracheom (Tracheel).
3. Das Stärke, Gerbstoff oder ähnliche Stoffe führende, zumest parenchymatische Zellgewebe-Amylum (Tracheel).

Endlich weist Westermayer nähere Beziehungen nach zwischen Amylum und einem mit Jodkaliumlösung sich bläuernden Körper.

C. Schulze fand in etiolierten Kürbiskeimlingen (Journ. f. prakt. Chemie N. F. 32 S. 433) Glutamin, Tyrosin, Asparagin, Leucin, Bernin, Xanthin Körper, Ammoniumsulfat und Nitrate. Glutamin, Asparagin, Leucin und Tyrosin sind wahrscheinlich Produkte des Zerfalls von Eiweißkörpern bei der Keimung, denn man kann sie künstlich durch Zersetzung von Eiweißstoffen bilden. Die Xanthinkörper können als Zersetzungprodukt des Nuclein angesehen werden. Nach Molisch (Wiener Abad. 1887 Nr. 11) kommen in den Pflanzen überall Nitrate, aber nirgends Nitrite vor, da dieselben bei ihrer Aufnahme sofort reduziert werden und schon bei sehr starker Verbündung den Organismus schädigen. Findet die Stickstoffzufuhr in Form von Nitriten statt oder von Ammoniak, so bilden sich keine Nitrate in der Pflanze, also erfährt in derselben weder die salpetrige Säure noch das Ammoniak eine Oxydation zu Salpetersäure. Die Pflanze besitzt nicht die Fähigkeit, aus Stickstoffverbindungen Nitrate zu erzeugen, vielmehr werden diese von außen aufgenommen. Eine Ausnahme davon dürften wohl die Pilze bilden oder wenigstens ein Teil derselben, was Molisch auch für die Bakterien zugibt. Bei praktischen Düngungsversuchen im kleinen, welche Harz (B. G. Bd. 29, S. 223) aufstellte, wirkte Natriumnitrat am günstigsten bei Mais und Hafer, Ammoniumsulfat bei Hirse, Roggen, Reis, Buchweizen, Zinnsarnacke, Erbsen und Tabak ein. Bei Gerste und Weizen waren die Resultate beiden Düngemitteln gegenüber ziemlich gleich. Beim Reis erzeugte Ammoniumnitrat die größten, schönsten und ertragreichsten Pflanzen.

Das Geschlechtsleben der Gewächse beschäftigt fortwährend eine große Zahl von Forschern. Bei Gelegenheit seiner mit unerträglichem Eifer fortgesetzten Kulturversuche fand H. Hoffmann (B. Z. 1887, 69), daß bei *Fumaria officinalis* sich ein irgendwie nachteiliger Einfluß der Selbstbefähigung auf die Nachkommenchaft nicht herausstellte. C. Fitch leitete aus seinen Untersuchungen „über die Zeitverhältnisse der Geschlechter beim Hanf“ (D. B. G. 1887, S. 136) folgende Schlüsse ab:

1. Das Geschlechtsverhältnis beim Hanf ist ein durchaus konstantes und zwar so, daß auf 100 weibliche Pflanzen 64,84 männliche kommen. Die Abweichungen von dieser Mittelzahl betragen nie mehr als 5,5%.
2. Die Gesamtheit der von einer einzelnen weiblichen Pflanze erzeugten Nachkommenchaft repräsentiert gleichfalls konstant dieses Verhältnis.
3. Mehrere auf die Keimung der Samen oder die Entwicklung der Pflanzen ausgeübte Einwirkungen der

verschiedensten Art stören das Geschlechtsverhältnis nicht; die Samen sind vielmehr schon geschlechtlich differenziert.

4. Auch die einzelne Pflanze erzeugt unter verschiedenen Verhältnissen stets Samen in demselben prozentualen Verhältnisse. Es ist das eine ihr Wesen mit ausmachende Eigenchaft.

5. Die Samen, aus denen männliche Pflanzen hervorgehen, scheinen im allgemeinen schneller zu keimen als die Weibchen erzeugenden.

6. An einer und derselben Pflanze ist die Reihenfolge der Samenbildung eine solche, daß im Anfang überwiegend weibliche, erst später männliche und weibliche Samen in ungefähr gleichen Quantitäten zur Reife gelangen. Guignard zeigte (Sur les organes reproducteurs des hybrides végétaux. C. r. 1886, p. 769), daß bei den Balfarden die Geschlechtsapparate, besonders die männlichen, mehr oder weniger verkümmern. Nach Degagny (Sur le tube pollinique, son rôle physiologique. C. r. 1886, t. 102, p. 230) bestehen die Pflöpsen, welche nach und nach im Pollenschlauch entstehen, nicht, wie man bisher annahm, aus Cellulose, sondern aus einer an Kohlehydraten reichen Grundsubstanz.

Mac Leod setzte seine „Untersuchungen über die Befruchtung der Blumen“ (B. Centr. Bd. 29, 30) fort, und wir wollen einzelnes von den Resultaten hervorheben. Pollenkörner keimen in Hohnzuckerlösungen je nach deren Konzentration entweder sehr kräftig, oder weniger kräftig und zahlreich, eine Beobachtung, welche wohl mehr oder weniger für alle Keimungsversuche in künstlichen Nährstofflösungen gelten dürfte, wie Referent z. B. bei der Keimung der Hilaginien bemerkte. Mac Leod verglich bei Primula die mit der kurzgriffeligen und mit der langgriffeligen Form erhaltenen Resultate und fand, daß für beide Formen das Maximum der Konzentration der Zuckerdösung für die kleinen Körper höher liegt als für die großen. Nicht unwichtig sind auch seine Beobachtungen über blumenbesuchende Nachtfalter, wenn sie auch ihren Wert hauptsächlich darin haben, andere Forscher zu weiterer Beobachtung anzuregen. Verfasser vermutet, daß die Nachtfalter durch die Gerüche der Blumen angezogen werden. Er fand Nachtfalter auf Silene armeria (*Plusia gamma*), auf *Philadelphus coronarius* (2 Arten), auf *Rubus Idaeus* (5 Arten), auf *Trifolium pratense*, auf *Symphoricarpus racemosus* (8 Arten), auf *Phlox* (*Plusia gamma*). Von nicht geringer Bedeutung erscheint es, daß manche Blumen in verschiedenen Gegenden verschiedene Befruchtungseinrichtungen zeigen. Bei *Prunella vulgaris* findet eine halbe Kleistogamie statt mit allen möglichen Uebergängen zwischen

großen völlig offenen, kleinen völlig offenen und kleinen mehr oder weniger geschlossenen Blumen. Nach Müller soll *Prunella vulgaris* ohne Insektenbesuch unfruchtbar bleiben, während Axel des Gegenteils fand. Die Exemplare von Lippstadt scheinen also von den schwedischen verschieden zu sein. Freilich ist hier, abgesehen von Beobachtungsfehlern, zu bedenken, daß zur Entscheidung solcher Fragen außerordentlich große Versuchserien nötig sind. *Ribes nigrum* wird von Ameisen besucht, und vielleicht wird durch diese die Selbstbefruchtung erleichtert. Die Ameisen beruhen eine unmittelbar unter der auszubekundenden hangende Blüte als Zufpunkt. Sie begnügen sich damit, die Narbenflüssigkeit zu genießen, wobei es ihnen nicht gelingt, zwischen Kelch und Krone oder zwischen Staubblättern und Pistill einzubringen.

Nach Kurivillius (B. Centr. Bd. 29, S. 125) wird *Aconitum Lycoctonum* im Jämtland im mittleren Schweden nur von Hummeln besucht, und zwar von drei verschiedenen Arten. Die Blüten sind stark proterandrisch und Selbstbefruchtung daher fast unmöglich. Kurivillius fand nun die Blüten bezüglich des Sporns dimorph. Bei der einen Form ist der Sporn stärker, fast gerade, mit stumpfem Ende, bei der anderen Form ist er enger, namentlich gegen das Ende, und mehr oder weniger stark aufwärts gebogen. Uebergänge zwischen beiden Formen sind verhältnismäßig selten. Die Hummeln, welche *Aconitum Lycoctonum* besuchen, zerfallen in drei Gruppen: *Bombus consobrinus Dahlb.* und *B. hortorum L.* saugen auf gewöhnliche Weise, in der Blütenöffnung sitzend. Die Zahl der Blütenbesuche in einer bestimmten Zeit ist ausnehmend groß. *Bombus hortorum* flatterte einmal in 2 Minuten 40 Besuche ab und *B. consobrinus* in 1 Minute 24 Besuche. Da die Hummeln den Blütenstand in der Reihenfolge von unten nach oben besuchen und nach der Reihenfolge des Aufschlüßens die unteren Blüten als weibliche, die oberen als männliche zu betrachten sind, so ist die Möglichkeit der Befruchtung von Blüten desselben Blütenstandes fast ausgeschlossen. Bei *Bombus terrestris L.* ist der Saugrüssel zu kurz zur Gewinnung des Honigs auf gewöhnliche Weise, daher beißt das Tier an der Spitze des Sporns 1 bis 2 kleine Löcher, und zwar nur bei der Blütenform mit geradem Sporn. Der Besuch dieser Hummel ist also für die Befruchtung ziemlich bedeutungslos. *Bombus Shrimbsianus Dahlb.* hat ebenfalls für die Befruchtung keinen Wert, weil sie lediglich den Blütenstaub einsammelt. Die Hummel vermag die Spitze ihrer Saugzunge im Sporn nach allen Seiten zu bewegen, was nach Kurivillius bei den Schmetterlingen nicht der Fall ist.

## Kleine Mitteilungen.

Die Berührungzeit zwischen einem anschlagenden Klavierhammer und einer Saite ist schon vor längerer Zeit von Helmholtz theoretisch untersucht und gleich 0,21 der Schwingungsbauer des Saitentones bestimmt worden; hiernach wächst die Berührungzeit mit der Schwingungszeit, ja ist derselben proportional, ist für tiefe Töne länger und für die höchsten Töne sehr kurz. Das Contra-C z. B. dessen Schwingungszahl in einer Sekunde

32 beträgt, hat hiernach eine Schwingungsbauer von  $\frac{1}{32}$  Sekunde; folglich ist jene Berührungzeit 0,21 dieses Betrages d. i. etwa  $\frac{1}{160}$  Sekunde. Das höchste c auf dem Klavier, das viergestrichene c, hat 2048 Schwingungen, also eine Periode von  $\frac{1}{2048}$  Sekunde; mithin beträgt seine Berührungzeit weniger als 0,0001 Sekunde. — Der Engländer Charles Wead hat nun die fortgeschrittene galvanische Chronoskopie auf jenes theoretische Resultat an-

gewandt, um die Richtigkeit desselben zu erproben. Ein Stromkreis wurde durch die Verührung des Klavierhammers mit der Saite geschlossen, eine in den Kreis eingeschaltete Magnetnadel abgelenkt, und aus einer Formel, die den Zusammenhang zwischen Stromdauer und Ablenkung angibt, die Berührungzeit berechnet und gleich  $\frac{1}{4}$  der Schwingungsdauer gefunden, was mit dem theoretischen Resultat von Helmholtz stimmt.

**Aber Wasser gleitende elektrische Funken und der zündende Blitz.** Julius Spieß studierte für seine Inauguraldissertation die Antilittischen Staubfiguren, welche durch Gleiten von elektrischen Funken über beruhte Glas tafeln entstehen; dabei kam er auf den Gedanken, befeuchtetes Wasser zum Gleiten der Funken zu benutzen. In kleiner Entfernung über der Wasseroberfläche befinden sich die zwei Kugeln eines Entladers, die mit den beiden Belegen der Flaschenbatterie einer Holtz'schen Elektrifiziermaschine in Verbindung stehen. Die Kugeln müssen dabei soweit voneinander entfernt sein, daß Funken zwischen ihnen durch die Luft nicht überspringen können. Es entstehen dann unter den Kugeln kleine Hügel im Wasser, ein leiser Funke springt über, und auf dem Wasser unter den Kugeln erscheinen zwei Sterne, die besonders im Dunkeln einen prächtvollen Anblick gewähren. Sie haben ungefähr die Gestalt der positiven Vignetteberg'schen Figur, strecken aber von ihrer weißblauen Mitte wallende und blühende Zungen von violetter Farbe nach allen Seiten aus, zwischen den zwei Sternen sind die Zungen am längsten; diese Mittelzungen nähern sich bei größerer Annäherung der Kugeln einander immer mehr und fließen endlich in einen dauernden feurigen Streifen zusammen, der eben mit seinen beiden Enden die Wasserleitfigur des elektrischen Funken darstellt. Die hervorragendste Merkwürdigkeit derselben besteht nun darin, daß sie zehnmal länger ist als die Funkenlänge durch die Luft bei derselben Ladung; d. h. soll die Entladung zwischen den Kugeln rein durch die Luft stattfinden und nicht auf dem Wasser gleitend, so müssen die Kugeln in zehnmal kleinere Entfernung geschoben werden. Der Funke ist dann wohl stärker als die gleitende Entladung, jedoch viel kürzer. Aber die gleitende Entladung hat doch noch die Kraft, Zeitentart von mittlerer Stärke zu durchbohren, was stets an der Stelle des Eindringens ins Wasser geschieht. Ja, ihre zündende Kraft ist offenbar bedeutend verstärkt; ganz wie der Funke der Legehner Flasche nur dann Pulver entzündet, wenn er durch Einschlagen einer feuchten Schnur in die Leitung künstlich verzögert wird, so wird der mit Benzol getränkte und in die Leitfigur eingetauchte Karton an allen Stellen derselben im Nu entzündet. Wo also eine Ladung nicht stark genug ist, in der Luft einen Funken zu erzeugen, oder wo sie in der Luft einen nicht zündenden Funken, einen kalten Blitzschlag hervorruft, da bringt sie in der Nähe einer Wasseroberfläche einen zündenden Blitzfunken zuwege. Eine Wasseroberfläche verhält sich, als ob sie eine Art von Anziehung gegen eine elektrische Ladung ausübe und die Zündfähigkeit derselben steigere, wodurch manche bisher räthselhafte Gewitterphänomene aufgeklärt werden, z. B. daß der Blitz mit Vorliebe nasse Strohdächer entzündet, daß er gern in Bäume einschlägt und öfter nur ihre Rinde abschält, seltener sie zerplüßert, was sich indes auch durch die Anziehung der Wasseradern gegen den Blitzfunken erklärt, daß herabfallende Wassermaßen, z. B. ein Wasserfall, aber auch Bäche und Flüsse beim Gewitter gefährlich sind u. s. w. Aber nicht bloß für die Erklärung von Blitzerscheinungen sind die Leitfunken von Bedeutung, sondern auch in affektiver Beziehung und nach der Meinung von Spieß auch zur Erklärung der Entladung. Einen hervorragenden Unterschied zwischen positiver und negativer Elektricität, den Antioch, de Vaha u. a. bei den Leitfunken besonders hervorhoben, konnte Spieß bei den Wasserleitfunken nicht wahrnehmen; nur war der negative Stern etwas kleiner als der positive, und die negative Kugel mußte dem Wasser ein wenig näher stehen als die positive. Andere Flüssigkeiten als Wasser,

wie z. B. Petroleum, Terpentinöl, Alkohol, Aether waren der Erscheinung ganz unzugänglich. R.

**Absorption der Gase durch Kohle.** Wenn man von der großen Gasmenge ließt, die nach Heim aus dem Kohlenfaden der Glühlichtlampe entwickelt werden kann, so denkt man unwillkürlich an die starke Verdichtung, welche die Luft in dem so sorgfältig mit Glut präparierten dünnen Faden haben muß, und wird hierbei durch die Analogie mit dem Platinschwamm an die Möglichkeit eines chemischen Processes erinnert. Früher hatte man die Beschaffenheit der absorbierten Luft wenig beachtet, bis Smith und Reichardt berichteten, daß nach ihren Untersuchungen das aus der Kohle entwickelte Gas Kohlen säure sei, und daß um so mehr Kohlen säure austrete, je feuchter die Luft sei. Baker hat nun gefunden, daß in vollkommen trockener Luft nur Kohlenoxyd entwickelt wird, daß dagegen nach Absorption von Wasserdampf und Luft nach dem Erhitzen nur Kohlen säure austritt. Eine Verbindung von Sauerstoff mit Kohle findet also in allen Fällen statt, wodurch nicht nur die Angaben von Heim begründet werden, sondern auch eine annehmbare Erklärung der allmählichen Verderbnis, des Anschwerdens der Kohlenfäden gegeben ist. R.

**Virkungen der Explosivstoffe.** Eine Schrift von J. Trauzl in Wien entnehmen wir folgende bemerkenswerte Angaben über Explosivstoffe. 1 kg Schwarzpulver, in einen Würfel von 100 mm Seite einschließbar, fann in 0,01 Sekunde über 200 000 mk, 1 kg Dynamit, einen Würfel von nur 90 mm Seite einnehmend, schon in 0,00002 Sekunden gegen 1 000 000 mk Arbeitsleistung entwickeln. Wolte man z. B. durch Federn die Arbeit aufstapeln, welche 1 kg Pulver in 0,01 Sekunde zur Verfügung stellt, so müßten 10 Mann fast 1 Stunde lang in voller Thätigkeit sein. Um jedoch in dem verschwindend kleinen Zeittheilchen, in welchem 1 kg Dynamit detonirt, dieselbe Leistung zu geben, wären 2000 Millionen Menschen oder gegen 300 Millionen Pferdekräfte erforderlich. Beim Atmen des Menschen verbrennt 1 kg Kohlenstoff zu Kohlen säure erst in circa 50 Stunden. Hier, sowie beim Verbrennen von 1 kg Kohle in einem Ofen werden ebenso wie bei der Explosion von 3 kg Dynamit etwa 8000 Kalorien, entsprechend einer Leistung von 3 000 000 mk entwickelt, nur geschieht dies beim Dynamit in einem so kleinen Zeitraume, daß außerordentlich hohe Temperaturen entstehen, welche das Volumen der Gase und damit die Spannung ungeheuer vermehren. Während 5 kg Pulver auf einer 19 mm starken Eisenplatte verpuffen, ohne dieselbe zu biegen, schlägt 0,5 kg Dynamit eine Eisenplatte von 26 mm Dike vollkommen durch, wobei eine Pressung von über 10 000 Atmosphären wirkt. (Vergl. Guttmann, Dingl. polytech. Journ. 261, 28.) A1.

**Blaue Jodstärke.** Bei einer Untersuchung der Chloresäure, einer aus der Galle gewonnenen Verbindung von der Zusammensetzung  $C_{21}H_{10}O_5$ , fand J. Mlyns (Ber. d. deutsch. chem. Ges. XX, 683.), daß dieselbe sich ebenso wie Stärke mit Jod und Jodwasserstoff säure zu einer tief blau gefärbten Verbindung vereinigt. Die Jodstärke ist in allen ihren Eigenschaften der blauen Jodstärke sehr ähnlich, ihre Zusammensetzung wird durch die Formel  $(C_{21}H_{10}O_5)_nHJ$  ausgedrückt. Frühere Analysen der blauen Jodstärke ergaben derart untereinander abweichende Resultate, daß man geneigt war, der Jodstärke überhaupt den Charakter einer chemischen Verbindung abzuspüren. Die Analogie der Jodstärke mit der Jodstärke veranlaßte Mlyns zu einer erneuten Untersuchung der letzteren, deren Ergebnisse nicht allein die konstante Zusammensetzung der Jodstärke außer Zweifel setzen, sondern auch einen Schluß auf die Größe des Stärkemoleküls  $(C_{21}H_{10}O_5)_n$  erlauben, über welche die Meinung der Chemiker noch sehr weit auseinander gehen. Zunächst ergab sich, daß bei der Bildung der Jodstärke außer Jod auch Jodwasserstoff beteiligt ist. Eine wässrige Lösung von Jod ist nicht im stande, Stärkelslösung blau zu färben; dies geschieht aber sofort, wenn die Mischung Jodwasserstoff oder Jodkalium

angefest wird. Versetzt man eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von reinem Zinn in Wasser zur Entfernung jeder Spur von Jodwasserstoff mit Silberacetat und dann mit Stärkelösung, so bleibt die Mischung gelb, die geringsten Spuren von Jodwasserstoff rufen jedoch sofort intensive Aufschwärzung hervor.

Indem nun eine wässrige angesäuerte Lösung von bestimmtem Gehalt an Jod und Jodsalz mit einer ungenügenden Menge Stärke versetzt wurde, konnten durch Titration der vom blauen Niederschlag getrennten Flüssigkeit leicht die absoluten Mengen von Jod und Jodwasserstoff bestimmt werden, welche bei Bildung der Jodstärke absorbiert worden sind. Es zeigte sich, daß das Verhältnis des als folsches gebundenen Jods zu dem als Jodwasserstoff in Reaktion getretenen Jod wie 1 : 4 ist, wonach es höchst wahrscheinlich ist, daß die Zusammensetzung der Jodstärke analog der Jodkohlsäure durch die Formel  $[(C_2H_{10}O_2)_n]_4I_4$  ausgedrückt werden muß. Bei einer Anzahl von Analysen der Jodstärke selbst wurden im Durchschnitt 18 Prozent Jod gefunden; mit Sicherheit ließ sich nachweisen, daß dieselbe mehr als 17 und weniger als 20 Prozent Jod enthält. Dieser Analysebefund läßt sich aber mit der oben gegebenen Formel nur vereinigen, wenn man  $n = 4$  setzt. Wenn also die erwähnte Annahme richtig ist, daß in der Jodstärke auf 4 Moleküle Stärke 5 Atome Jod kommen, so ist das Molekül der Stärke  $C_{24}H_{40}O_{20}$ .

Im vollster Uebereinstimmung mit dieser Schlussfolgerung stehen die Resultate einer Untersuchung von Pfeiffer und Tollens (Ann. d. Chem. und Pharm. 210, 289); diese Chemiker halten obige Stärkeformel auf Grund einer sehr sorgfältigen Untersuchung der Natriumverbindung aus der Stärke für die wahrscheinlichste.

Von den sonstigen Eigenschaften der Jodstärke ist noch zu erwähnen, daß dieselbe im Molekül ein Wasserstoffatom enthält, welches durch Metalle verreibbar ist. Man erhält diese Metallverbindungen, wenn man bei der Bereitung der Jodstärke die freie Jodwasserstoffsäure durch Metalljodide ersetzt. Einige dieser Verbindungen sind in Wasser löslich, wie die Kalium- und die Natriumverbindung, andere ganz unlöslich wie die Baryum- und die Zinverbindungen. Al.

**$\alpha$ -Dygnaphthoesäure** wird seit kurzem von der chemischen Fabrik Dr. F. v. Heyden nachfolgend in Radebeul dargestellt und erregt wegen ihrer stärksten antiseptischen und antizymotischen Eigenschaften Interesse. Der therapeutischen sowie der zymotischen Verwendung scheinen gewisse toxische Wirkungen erschwerend im Wege zu stehen, doch wird man in dieser Hinsicht jedenfalls erst den Abschluß der unternommenen Beobachtungen abwarten müssen. Einleitend gibt die genannte Fabrik einige orientierende Mitteilungen über die Säure. Man erhält dieselbe in Form ihres Natriumsalzes beim Erhitzen von  $\alpha$ -Naphtholnatrium mit Kohlenensäure. Aus der Lösung des rohen Natriumsalzes fällt sie auf Zusatz von Mineralsäuren in fast reinem Zustande aus. Ihre chemische Formel ist  $C_{10}H_7O_2$  oder  $C_{10}H_6.OH.CO.OH$ . Sie verhält sich demnach zum  $\alpha$ -Naphthol wie Salicylsäure zum Phenol. In reinem Zustand bildet sie ein weißes, geruchloses, mikrokryallinisches Pulver, welches heiß schmilzt, beim Einatmen stark zum Niesen reizt und bei  $186^\circ$  schmilzt. Sie löst sich in 30000 Teile Wasser, in 80000 Teile saurem Wasser, aber viel leichter in Brunnenwasser, welches doppeltkohlensaure Alkalien oder Erdsalzen oder Ammoniak enthält. 1 l fohendes Wasser löst etwa 0,75 g, wovon beim Erkalten der größte Teil wieder auskrystallisiert. Bei längerem Kochen mit Wasser zerfällt die Säure langsam in  $\alpha$ -Naphthol und Kohlenensäure. Die fetten alkoholischen und ätherischen Lösungen enthalten 0,1 g  $\alpha$ -Dygnaphthoesäure in 1 cc, heißer Alkohol löst eine viel größere Quantität derselben. Versuche über die antizymotische Wirkung der Säure im Vergleich zur Salicylsäure ergaben, daß 0,06 g  $\alpha$ -Dygnaphthoesäure dieselbe Menge Deseplize töteten wie 0,3 g Salicylsäure. Vorläufige Mitteilungen über ärztliche Beobachtungen konstatieren überraschende Erfolge des neuen

Präparates in seiner vernichtenden Wirkung auf die Lebensfähigkeit gewisser Bakterien sowohl, als auch gewisser niederer tierischer Schmarozter. Es hat sich ergeben, daß Sträucher, die an Blättern, Stamm und Wurzeln mit einem nährigen Brei von  $\alpha$ -Dygnaphthoesäure behandelt wurden, ihr gesundes frisches Aussehen nicht einbüßten, und man wird daher die Säure zur Befämpfung von Pflanzenkrankheiten, Ungeziefer an Wald- und Obstbäumen zc. und namentlich der Reblaus versuchen dürfen. In einem Wasserbeden von 40 hl wohnende Goldfische, Krebse und Blutegel wurden durch Beimischung einer Lösung von 40 g  $\alpha$ -Dygnaphthoesäure nicht benachteiligt, so daß man die Säure in solchem Verhältnis auch zur Desinfektion von Abwässern benutzen kann, ohne eine Schädigung der Fische fürchten zu müssen. Harn hält sich nach Zusatz von Spuren von  $\alpha$ -Dygnaphthoesäure dauernd völlig unverändert. D.

**Verzinnete Konservendbüchsen.** Nach Untersuchungen von Unger und Bodländer erwießen sich verschiedene Konservener in verzinneten Büchsen in erheblichem Grade zinnhaltig, besonders stark die Spargel, so daß z. B. in einem Fall gelang, in 378 g Büchseninhalte 0,166 g Zinn nachzuweisen. In welcher Form dieses Zinn in den Konservenern enthalten sei, vermodeten die Verfasser nicht genau festzustellen, doch konnten sie konstatieren, daß es weder einfach suspendiert, noch in löslicher Form in dem Büchseninhalt anzutreffen ist, sondern in schwer löslicher Verbindung mit den Konservenern selbst sich befindet. Ausnahmsweise nur soll von dem flüchtigen Inbalt der Büchsen so viel Zinn in eine lösliche, äßend wirkende Form gebracht werden können, daß der ganze Zinngehalt von dem festen Büchseninhalt nicht vollständig aufgenommen wird. In solchen Fällen vermag diese Flüssigkeit natürlich äßend im Darm zu wirken. Es erscheint möglich, daß das von den Konservenern gebundene Zinn durch den Verdauungsprozeß allmählich zur Lösung kommt und dann bei längerer Einwirkung die Schleimhaut des Darms derartig reizt, daß daraus Verdauungsstörungen resultieren; wichtiger aber erscheint es, festzustellen, ob nicht kleine Mengen Zinn nach ihrer Aufnahme in den Säftestrom eine schädliche Allgemeinwirkung auf den Organismus auszuüben vermögen. Die Untersuchung des Harns von Menschen und Tieren, welche zinnhaltige Konservener verzehrt hatten, ergab, daß mit der Nahrung aufgenommenes Zinn zum Teil wenigstens resorbiert und durch die Nieren ausgeschieden werde. Durch Versuche an Hunden, Katzen und Kaninchen wiesen die Verfasser (Zeitsch. für Hygiene, Bd. 2) fobann nach, daß auch nicht äßende Zinnverbindungen, wie das weinaure Zinnorydhydrat oder essigsaures Zinntrichlorid nach subkutaner Anwendung sowohl, wie bei Verabreichung mit der Nahrung, eine Reihe von transthaften Störungen und sogar den Tod herbeiführen und das selbst dann, wenn das Zinn längere Zeit hindurch nur in kleinsten Mengen in den Organismus gelangt. Die Symptome, unter denen die Tiere erkrankten und zu Grunde gehen, sind vor allen Dingen diejenigen einer progressiven Paralyse des Centralnervensystems, besonders des Rückenmarks. Eine Katze, die täglich nur 0,0025 g Zinnhalt erhielt, starb nach 74 Tagen unter den Erscheinungen eines Rückenmarkleidens; Hunde zeigten sich gleich empfindlich. Die Verfasser glauben deshalb die Frage, ob durch den Genuß zinnhaltiger Konservener, abgesehen von einer etwaigen Falschwirkung, eine chronische Zinnvergiftung erfolgen könne, bejahen zu müssen. D.

**Konservierung von Fleisch durch Borfsäure.** Knochen in Hamburg hat ein Verfahren angegeben, nach welchem Fische in Fässern von Stahl unter Druck mit einer dreiprozentigen Lösung von Borfsäure, Weinsäure und Kochsalz imprägniert werden. In den durch ein Ventil verschlossenen Fässern halten sich die Fische ausgezeichnet, und wenn sie auch etwas härter sind als Eisfische, so erweisen sie sich doch ausgezeichnet an Frische. Nach dem Herausnehmen aus dem Faß halten sie sich nur wenige Tage, immerhin lange genug für den Detailverkauf. Nach diesem Verfahren gelingt es, auch das Binnenland auf weite Entfernungen

hin mit gutem Fischfleisch zu versehen; dasselbe ist auch auf das Fleisch der Schlachttiere anwendbar, doch entsteht die Frage, ob ein häufigerer Genuß von Boräure nicht etwa von nachtheiligen Folgen begleitet sei. Diese Frage hat Liebreich zu beantworten gesucht, und er hat gefunden (Berliner klinische Wochenschrift 1887, Nr. 33), daß selbst große Mengen von Boräure und Borax, Dosen von 2—4 g, zu keinen irgendweo bemerkenswerten subjektiven Symptomen führen. Auch bei längerer Darreichung der Präparate zeigt sich keine schädliche Wirkung. Nach einer Analyse von Stein enthält 1 kg präpariertes Fischfleisch 2 g Boräure, wovon aber beim Kochen 75 Prozent in das Wasser übertritt. Die in dem Fleisch verbleibende Menge Boräure ist daher so gering, daß schädliche Wirkungen durchaus nicht zu befürchten sind. D.

**Meteoritenfall.** In der mineralogischen Gesellschaft in Petersburg berichtete unlängst Tchernyghow über einen Meteoritenfall am Westabhang des Ural in Gouvernement Perm. Der Fall fand am 30. August statt und wurde von Detonationen begleitet, welche etwa 50—60 km im Umkreise gehört wurden. Die Richtung des Fluges, wie festgestellt werden konnte, war eine nordöstlich-südwestliche. Der Meteorit zerbrach in der Luft, nachdem er über die Stadt Perm gesunken war, so daß südwestlich davon zwei feurige, unter spitzem Winkel sich gabelnde Spuren beobachtet wurden. Der größte Teil des Steines fiel im Dorf Tábory, der kleinere in der Stadt Ohansk. Das Gewicht des ganzen Steines wird ungefähr auf 15 Pud (240 kg) geschätzt, wovon mehrere Teile als geforderte, rundum mit einer schwarzen Kruste (Schmelzrinde) bedeckte, mehr oder minder runde Stücke auf die Erde niedersielen. Das eine Stück wiegt zwischen 6 und 7 Pud und ist ganz erhalten geblieben, während das andere größere Stück, welches im Dorf Tábory einige Centimeter tief in die Erde eindrang, beim Ausgraben in viele Splitter zerbrochen gefunden wurde. Nach Tchernyghows Untersuchung ergibt sich der Stein als sogenannter Chondrit und besteht seiner mineralischen Zusammensetzung nach aus Olivin, Enstatit, gebiegenem, nidelhaltigem Eisen und Magnetkies. Nach Petersburg sind bereits viele Stücke des Meteorits gelangt, darunter ein rundum mit Kruste bedecktes und ein zweites, welches deswegen von besonderem Interesse ist, weil sich auf denselben die Kruste zu eigenthümlichen tropfenartigen Gebilden verdrückt hat, welche deutlich darauf hindeuten, daß die oberflächliche Schmelzung des Steines, während seines Fluges durch die Luft an einigen Stellen, wahrscheinlich am Vorderende, weit vorgeschritten gewesen ist. Im Laufe eines Jahres ist es der zweite Meteoritenfall in Rußland. Der erste fand im Gouvernement Penza statt und bestand ebenfalls aus mehreren Stücken, welche auf die Felder fielen und zum Teil von Bauern aufgefunden wurden. Einem Lehrer gelang es, das eine größere Stück aus den Händen der Bauern zu retten und nach Petersburg zu senden, während ein anderes, von den Mordwinen als heiliger Stein angesehen, zerstoßen und als Heilmittel zu hohen Preisen verkauft und aufgefunden worden ist. D.

**Höhlen im Riesengebirge.** Unter den vielen Kalkbrüchen, welche der südliche Teil des Riesengebirges aufzuweisen hat, ist der in Altbendorf befindliche einer der bedeutendsten. In diesen Brüchen sind jetzt weit ausgebreitete Höhlen entdeckt worden, welche im Riesengebirge in Wort und Bild, dessen Rebealter sich mit Professor Winkler in diese Höhlen hineingeeignet hat, ausführlich beschrieben werden. Schon früher entdeckte man in diesen Kalkbrüchen kleine Räume mit kurzen dünnen Stalaktiten, allein Höhlungen in solcher Ausdehnung wie die jetzt aufgefundenen kannte man nicht, und wenn sich dieselben auch nicht mit der Gailenreuther und Streitberger in Franken, der Baumanns- und Viehhöhle im Harz, der Ruggendorfer in Bayern messen können, so interessieren sie doch als eine neue Erscheinung in den Kalklagern des Riesengebirges. Den Eingang zu den Oberaltdendorfer Uralkthöhlen bildet bis jetzt eine einzige Spalte von einer solchen

Ausdehnung, daß man mittels einer Leiter gerade durch sie hindurchzuschlüpfen vermag. Auf dem Grunde derselben, welche eine Tiefe von einigen 20 m besitzt, hat sich Wasser angesammelt. Etwa in halber Höhe dieser Spalte erstrecken sich die verschiedenen großen und hohen Höhlungen, zu denen man jenseit nur fast gebückt gelangen kann. Der Boden ist mit einer zähen rotgelben Thon- und Mergelmasse, untermischt mit kleineren oder größeren Kalktrümmern, bedeckt und stellt sich nirgends vollkommen wagerecht, sondern geneigt. Dort, wo die Höhlungen am weitesten und höchsten sind, bemerkt man nach oben zu gehende, schiefe, verschieden große, röhrenförmige Ausbühlungen, welche besonders beachtenswert sind, nicht bloß ihrer Form nach, sondern auch, weil man durch ihr Dasein die Entstehung der unter ihnen liegenden Räume sich zu erklären vermag. Die glatten abgegliffenen Wandungen aller vordringenden Räume zeigen deutlich, daß sie durch Erosion entstanden oder doch wenigstens stark erweitert worden sind. Der auf dem Boden angesammelte zähe Thon- und Mergelschlamm wurde wahrscheinlich größtentheils von außen her in die Höhlungen geführt. Er zeigt keine Spuren von Knochen und Knochenresten. Der Besuch der Höhlen ist sehr schwierig, empfiehlt sich aber gleichwohl, da die Erosionserscheinungen, welche sie bieten, großes Interesse erregen. D.

Eine **Tropfsteinhöhle**, die an räumlicher Ausdehnung wie an Mannigfaltigkeit der Stalaktitenbildung der Dödenhöhle gleichkommt, ist im Sauerlande in dem an die Wartstein-Hirschberger Landstraße stoßenden Bilstein bei der Ausbühnung von Begearbeiten entdeckt worden. Das Innere gliedert sich in zahlreiche Felskammern; in den tiefer im Berg liegenden fand man anscheinliche Tierreste, vermutlich biluvialen Ursprungs. Bei weiterer Untersuchung wurde noch eine zweite Höhle entdeckt, die der ersten an Umfang nahezu gleichkommt und ebenfalls die herrlichen Stalaktitenbildungen zeigt. Angeblich hat man in dieser zweiten Höhle außer biluvialen Tierresten auch den Schädel und die Schenkelknochen eines Menschen gefunden.

Eine andere **Tropfsteinhöhle** ist füglich in der Nähe von Steinbach in der Oberpfalz entdeckt worden. Ein etwas über 1 m im Quadrat haltender, nur auf Leitern zu passierender Schacht führt nahezu 40 m in die Tiefe, wo die Höhle sich mächtig erweitert. Sie teilt sich in mehrere Kammern, deren eine von langsam fließendem Wasser durchschnitten wird, und ist reich an prächtigen Tropfsteingebilden von spaltenförmiger Form. Sie soll der Höhle zu Krottensee und einigen Höhlen der fränkischen Schweiz mit vollem Recht an die Seite zu stellen sein. D.

**Schnee- und Humusbildung im Hochgebirge.** Das oberbayerische Bauernsprichwort: „der Schnee düngt“, welches hauptsächlich auf die Alpenwiesen angewandt wird, illustriert die Thatsache, daß die eben vom Wintersehnee befreiten Alpenflächen ein besonders üppiges Wachstum zeigen. In der That liefert Gebirgsschnee, welcher nicht einmal alt zu sein braucht, nach dem Schmelzen einen dunkeln Rückstand, der bis zu 50% und mehr aus organischen Resten — Bruchstücken von Föhrennadeln, Alpenrosenblättern, Rinne, Harz, Holz, Bast, Moos, Algen, Pilzen, Pollen, Samen, Haaren, Käferflügel u. c. besteht. Daß ein kleiner Firnsfeld von 1000 cbm Inhalt, der in 1800—2200 m Höhe liegt, beim Abschmelzen in der Regel mehr als 1 kg trockenen Niederschlags mit 25 und mehr Procent organischer Substanz liefert, kann nach Kappel (Mitth. d. deutsch. und österr. Alpenvereins 1887) für bewiesen gelten. Die unorganischen Substanzen des Rückstandes (in einzelnen Fällen nur 20%) enthalten bis 32,4% Eisenoxyd, oft auch daneben Oxidul. Ob solche Thatsachen mit der Nordensföhlischen Meteoritfauhypothese in Zusammenhang zu bringen sind, haben Chemiker und Mineralogen zu entscheiden, welche den Schneefedimenten ihre Aufmerksamkeit sicher nicht ohne ein interessantes Ergebnis zuwenden würden. Die organischen Bestandteile sind zum weitaus größten Teil durch aufsteigende Luftströme zugeführt, vom Schnee aber festgehalten und vor weiterer Verwehung geschützt worden. Sicher

nicht zu übersehen sind die organischen Massen, welche durch die oft Meilen von Firnjeldern bedeckende und tief in den Firn bringende Alpenvegetation des *Protococcus nivalis* (roter Schnee) erzeugt werden, ebensovienig die Reste der oft zahllos auftretenden Gletscherflöße. Die Reste der nach oben geführten Insekten bilden stellenweise eine Hauptnahrung der Schneehöhlen. Schulz fand auf dem Eise kaum einen Quadratfuß, auf welchem nicht mehrere Mäden und Fliegen zu sehen gewesen wären. Schnee, der ein Jahr liegt, zeigt diese fremden Beimengungen in der schon von ferne wahrnehmbaren schmutzigen Farbe. Die größeren Elemente des Schmutzes bleiben an der Oberfläche liegen, die feinsten sichern mit dem Schmelzwasser durch den Schnee durch und setzen sich an dessen Unterseite als höchst zarter, samtartig sich anfühlender Schlamm ab. In starker Schmelzung befindliche, unten hohl liegende Firnmassen lassen so viel Schlamm nach unten gelangen, daß sich dichtgedrängte Wälzchen bilden, welche an Rothhäutchen der Regenwürmer erinnern und gegen 75 % organische Substanz enthalten. Wo ein Firnfeld dem benachbarten Boden unmittelbar aufliegt, legt sich das Schneeseidmatt diesem dicht an und bereichert ihn mit feinen zersetzten Massen, die einen über die gewöhnliche Zusammenfügung des Humusbodens hinausgehenden Anteil organischer Stoffe enthalten. Das Hinaufreichen der Vegetation in den Hochgebirgen schneereicher Gebiete, wie unsere Alpen, die Kahlheit der höheren Teile des Apennin, der südlichen Sierra Nevada Kaliforniens, des Libanon und ähnlicher an dauernden Schneelagen armer Gebirge, auf denen die feinen staubartigen Massen nicht oder viel schwerer Boden fassen, ist durch die humusbildende Thätigkeit der Schnee- und Firnlager zu erklären. Der Reichtum an Humuserde, welchen unsere Alpen in Regionen aufweisen, wo kaum ein grünes Gälmden mehr zu erblicken ist, gehört zu den merkwürdigsten Erscheinungen. Die gewöhnliche Wiesenerde der Alpenmatten enthält 16–20 %, der fetten, schwarze, an festesten Moorgrund erinnernde Boden in der oberen Legobirgenregion und auf den Graalachen stellenweise über 60 % organische Substanz. Der Moorcharakter der Hochgebirgsflora wird bei solcher Zusammenfügung des Bodens verständlich. D.

**Schwefelbakterien.** Die Bakterien aus der Gattung *Beggiatoa* bilden lange Fäden mit schwingender Bewegung, ähnlich der der Oscillarien. Sie leben in großer Menge bei einander und stellen dann weiße Schleimmassen dar, welche in Sumpfwässern, Gräben und ganz besonders in Schwefelquellen zu finden sind. Man glaubte bisher, daß die Beggiatoen die in dem Wasser enthaltenen schwefelsauren Salze unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff reduzierten. Nunmehr hat aber Winogradsky (Bot. Ztg. 1887, 31) nachgewiesen, daß das Vorhandensein des Schwefelwasserstoffes in den Quellen nicht die Folge, sondern die Ursache der Anwesenheit der Beggiatoen ist. Letztere speichern in ihren Zellen Schwefel auf und gewinnen diesen durch Oxydation. Der Schwefelwasserstoff entsteht, wie Soppesleyer gezeigt hat, durch die Einwirkung anderer Bakterien auf die schwefelsauren Salze. Kultiviert man Beggiatoen in Wasser unter Ausschluß anderer Organismen, so verkümmern die mit Schwefel vollgepackten Beggiatoen ihren Schwefel nach und nach gänzlich, auch wenn die Flüssigkeit schwefelsaure Salze enthält. Sie sind also nicht in der Lage, die letzteren zu reduzieren. Nügt man indessen Schwefelwasserstoff hinzu, so beginnt die Schwefelpeicherung wieder und damit die kräftige Entwicklung der Bakterien. Der gespeicherte Schwefel ist von weicher Konsistenz und bildet Tröpfchen, von einer Plasmahaut umgeben sind, so daß sie nicht zusammenfließen können. In der Zelle wird der Schwefel zu Schwefelsäure oxydiert, welche den toxischen Kalk des Wassers schon innerhalb der Zelle in Gips verwandelt, der weggeführt wird. Nach Winogradsky entspricht dieser Vorgang der Oxydation der Kohlehydrate in anderen Organismen, d. h. es ist eine Art Atmungsprozess. Durch die Oxydation des Schwefels wird in den Beggiatoen die Energie gewonnen, welche zur Erhaltung des Lebens notwendig ist. So ist es erklärlich, daß Beggiatoen in Quellen

vorkommen, die nur Spuren organischer Substanz enthalten; sie können diese gänzlich zum Aufbau ihres Körpers verwenden, ohne den größeren Teil, wie andere Organismen, wieder veratmen zu müssen. — Schwefelpeicherung findet sich auch noch bei einigen anderen Bakterien, welche Winogradsky mit den Beggiatoen als Schwefelbakterien zusammenfaßt. M—s.

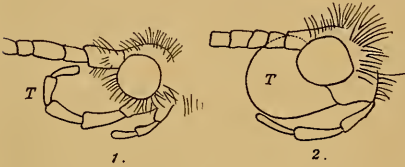
Die **Reservekoffe**, welche die Pilze in ihren Zellen aufspeichern, bestehen gewöhnlich in Del oder Fett. Eine besondere Art von Reservekörpern hat jedoch neuerdings Zopf in den Sporen eines Mehltauapilzes, der *Podospheera oxyacanthae*, vorgefunden. Es sind dies körpchen, welche die Gestalt von Scheiben, Hohlkegeln, abgestumpften Hohlkegeln oder Hohlzylindern haben und in ihrem Verhalten gegen Reagentien der Pflanzcellulose sehr ähnlich sind. Letztere ist eine Cellulosemodifikation, welche zur Fibrose Fremys gehört. Zopf nennt daher die gefundenen Inhaltskörper Fibrosporen. Er hat sie auch bei anderen Gattungen der Mehltauapilze festgestellt können. M—s.

Der **Goldregen** (*Cytisus Laburnum*) enthält betanntlich, besonders in der Rinde, den grünen Hülsen, den Blüten und Samen ein heftiges Gift, welches mit der Zeit aus den grünen Teilen verschwindet, um sich in den Samen anzuhäufen. Nach Prevost und Vinet ist der Goldregen als ein gutes Brechmittel anzusehen, das besonders rasch wirkt, wenn der wässrige Auszug unter die Haut gespritzt wird; in größeren Dosen wirkt er lähmend auf die Centralorgane, in ähnlicher, wenn nicht ganz gleicher Weise wie Curare. Nach Cornevin kann man Tiere, die wie Hund und Rake sich erbrechen, bei innerlicher Verabreichung dieses Giftes nicht töten, da sie dasselbe immer sofort wieder von sich geben, Pferd und Esel jedoch, die sich nicht erbrechen, werden sehr schnell getödtet. Decandolle hat kürzlich darauf hingewiesen, daß Landwirthe, welche mit den lateinischen Klaffern vertraut waren, häufig ihr Vieh dadurch vergiftet haben, daß sie es mit Goldregen fütterten, weil sie nicht wußten, daß der *Cytisus*, den die Alten als Viehfutter rühmten, die *Medicago arborea*, eine ganz unschädliche Leguminose ist. (Uebrigens auch ein Beitrag zur Schulfrage!) Nach Cornevin erliegen auch die Wiederkäuer, obwohl sie nicht fähig sind, sich zu erbrechen, dem Gift nicht, vielleicht weil sie dasselbe sehr schnell durch die Nieren wieder auscheiden. M—s.

Der **Regenwurm als Zwischenwirt von Syngamus trachealis** von Sieb. Ueber den kleinen Fadenwurm *Syngamus trachealis* von Sieb., der in der Luftröhre des Fasans, Phaues, Truthahns, der wilden Ente, Hausente und einiger anderer Vögel schwarzrot und nicht selten empfindlichen Schaden anrichtet, hat Walter in Franklinville, N. Y., neue Beobachtungen angestellt. Nach ihm ist der Zwischenwirt von *Syngamus* der gewöhnliche Regenwurm, der sich an den von Vögeln besuchten Plätzen fast durchweg mit den Embryonen des Wurmes befestigt fand. Mit den Regenwürmern werden die *Syngamus*embryonen von den Vögeln verzehrt und gelangen nach Durchbohrung der Speiseröhre in die Atemorgane. Während dieser Wanderung oder bald nachher erlangen die Würmer Geschlechtsreife, paaren sich und heften sich in der Luftröhre an. Dies geschieht am sechsten oder siebenten Tag nach der Aufnahme. Nach weiteren sieben Tagen verlassen die reifen Eier den Körper des Wurmes, werden vom Vogel ausgehustet und gelangen in den Boden, wo, je nach Feuchtigkeit und Temperatur früher oder später, nach ca. drei Wochen der Embryo ausschüpft; er ähneln etwas einer *Anguilla*, ist ca. 0,28 mm lang und 0,013 mm in der Mitte breit und häutet sich nach einigen Tagen. Von einem Regenwurm verschluckt, verweilt er in dessen Darm und muß zur Weiterentwicklung mit seinem Wirt in seinen Vogel gelangen.

Als bestes Mittel gegen Verbreitung der Krankheit empfiehlt sich Durchtränkung des verjuchten Bodens mit Salzwasser, welches die Regenwürmer mitfamt den in ihnen enthaltenen *Syngamus*embryonen tötet, sowie die Verbrennung der an der Infektion gestorbenen Vögel. — p.

**Dustapparate**, wie sie bei den männlichen Schmetterlingen zur Anlockung der Weibchen vorhanden sind, hat Wilhelm Müller in Greifswald auch bei Frühlingsfliegen (Phygantiden) und zwar bei *Sericostoma personatum* vorgenommen. Die Dustorgane werden hier von den aufgetriebenen Unterkiefertastern gebildet. An Stelle der vier getriebenen Glieder des Unterkiefertasters der Weibchen (Fig. 1 bei T) besitzt das Männchen ein einziges (aus der Verwachsung mehrerer Glieder entstandenes) Endglied (Fig. 2 bei T). Dasselbe hat annähernd die Gestalt eines Löffels; der vom Kopf abgewandte Rand ist nach innen zu verbreitert und legt sich dicht dem Rand des entsprechenden Gliedes der anderen Seite an. Andererseits legen sich die Löffel so dicht dem Kopf an, daß sie ihn wie eine Mäse von vorn bedecken, und so entsteht allseitig ein sehr dichter



Verfluß, der die duftende Absonderung im Innern der Löffel am Verdunsten hindert. Das Innere der Löffel ist ganz von sehr feinen, schwach gekrümmten Haaren erfüllt, die an der Basis und an der vom Kopf abgewandten Seite entspringen. Bei der Werbung spreizt das Tier die Taster auseinander und entfaltet die in denselben liegenden Haarbüschel, welche den Kopf dann wie ein Heiligenschein umgeben. Dabei wird ein deutlicher vanilleartiger Geruch bemerkbar. Auch bei anderen Phygantiden finden sich Einrichtungen, die vermutlich als Dustorgane zu deuten sind. Müller erinnert an die fahnenförmigen Kiefertaster von *Notidobia* und an *Aspatherium*, wo die Kiefertaster der Männchen kurz und behaart, wenn auch nicht erweitert sind. Andere besitzen am Grunde der Hinterflügel eine Faltenlasche mit einem Haarpinsel. Nach Friß Müller finden sich an den Kiefertastern der *Grimicha*-Männchen Haarbüschel, und auch in den wunderlichen Fühlern der *Peltopsyche*-Männchen vermutet dieser Forscher Duftwerkzeuge. M—s.

**Ringelnatter und Wachtel.** Am 11. September 1881 war ich im Terrarium Zeuge, wie eine Ringelnatter auf eine Wachtel Jagd machte. Diese war am Tage vorher von einem Stellhunde lebend apportiert worden und deshalb krank. Sie lag, in eine Ecke gedrückt, den Kopf müde, mit geschlossenen Augen nach oben in die Ecke gelehnt. Die große, hungrige Ringelnatter näherte sich, Nahrung suchend, als die Wachtel, die Augen öffnend, sie plötzlich erblickte und ängstlich die Flucht ergreifen wollte. Doch das gelang ihr nicht; in Todesangst verfestet, sprang sie, statt davonzuziehen, den Kopf beständig gegen die Schlange gerichtet und ein ängstliches Pfeifen ausstößend, etwa einen halben Meter vor der Schlange, hin und her. Diese blieb mit den hinteren zwei Dritteln ihres Körpers ruhig liegen, mit dem erhobenen Kopf und Hals aber folgte sie der hin- und herpringenden Wachtel in allen Bewegungen, ihren starren Blick auf sie gerichtet. Nach wenigen Augenblicken blieb die Wachtel mit halbgeöffneten Flügeln in Todesangst ruhig in geduckter Stellung, immer noch ihren Lohndien anblidend und ihr Schicksal erwartend. In die Schlange kam nun plötzlich Bewegung. Sie näherte sich ihrem Opfer und war im Begriff, es mit dem Rauchen zu ergreifen, als ich sie daran hinderte, was mich seither oft gereut hat. Die Wachtel erhobte sich schnell von ihrem Schrecken und bald auch von ihrer Krankheit.

Da vielfach bestritten worden ist, daß Ringelnattern auch Vögel verschlingen, so scheint mir dieser Vorfall im Terrarium beachtenswert zu sein, und ein Beweis, daß

dies doch vorkommen kann, wenn eine Natter vom Hunger geplagt umherwandert, und dabei einem Vogel so nahe kommt, daß sie ihn mit alten Widern berücken kann. Es ist vielleicht gewagt, die ich Geschichte von der Zauberin des Schlangengliedes hier wieder zur Geltung bringen zu wollen; aber ich habe so häufig aus nächster Nähe zugehört, wie sich meine Schlangen ihrer Beute bemächtigen, und bin dabei zu der Ueberzeugung gekommen, daß hieran wirklich etwas ist. Taufschöpfe, von Ringelnattern verfolgt, legen sich bald breit hin, gegen ihren Verfolger gefehrt, und stoßen ein klägliches Geschrei aus, das ich am Frosch nur gehört habe, wenn er sich in der Nacht einer Schlange sah oder glaubte. Bald aber verhalten sie sich still und lassen sich ruhig, ohne Widerstand, hinunterwürgen. Ich glaube für den Vorgang folgende Erklärung geben zu können: Die Schlange sucht zuerst in die Nähe der Beute zu kommen, und diese, ihren Feind erkennend, gerät in Todesangst und Verwirrung, macht jedoch noch verfehlte Fluchtversuche, wobei sie stets nach ihrem Verfolger sieht. Die Schlange richtet nun ihren starren Blick auf das Opfer, mit ihrem Kopfe allen feinen Bewegungen folgend, und dieses verfällt in einen hypnotischen Zustand, in dem es ergriffen und verschlungen wird. Daß bei der Bemächtigung eines Tieres durch eine Schlange zunächst die Todesangst die Hauptrolle spielt, und nicht sofort der hypnotische Zustand eintritt, geht daraus hervor, daß bei einem Frosch, der seine Erbsenbin, die Ringelnatter in der Nähe weiß, das oben erwähnte klägliche Geschrei auch hervorgebracht werden kann, wenn man dem Frosch plötzlich einen gewöhnlichen Stod vorhält. In meinem Terrarium, in dem 1881 die Frösche den ganzen Sommer hindurch den Verfolgungen einer Anzahl Ringelnattern ausgesetzt waren, denen schließlich auch sämtliche erlagen, ist mir dieses Experiment mehrmals geglikt.

H. Fischer-Sigwart.

**Arsenik in der Ernährung.** Untersuchungen von Spallanzani und Zappa (Ann. di Agricoltura. 131) haben bestätigt, daß mäßiger anfallender Genuß von arseniger Säure (Anhydrid) oder deren Natriumsalz bei jungen und ausgewachsenen Tieren nach einiger Zeit Vermehrung des Körpergewichts und verstärkte Fettablagerung zwischen den Muskeln und an den Nieren bewirkt. Bei Wiederfäuern war dies in höherem Grade der Fall als bei anderen Tieren und bei jenen auch in verhältnißmäßig hohem Maß bei der Kasse. Bei durch starke Ermüdung und schlechte Ernährung geschwächten Tieren trat die Wirkung ansehnlich mehr hervor als bei anderen, sie war weniger auffallend bei Verabreichung von Fett und fettreicher Nahrung. Bei Arsenigenus gab eine Kuh weniger und an festen Stoffen, ausgenommen Milchsücker, ärmere Milch, bei Kühen und Schweinen wurde die 24stündige Harnmenge und die Quantität der Harnbestandteile, namentlich des Harnstoffs vermindert, bei Tauben wurde die Körpertemperatur und die Menge der ausgetreaten Kohlensäure herabgesetzt. Der Gewichtsverlust hungernder Tauben war anfangs schwächer, später stärker nach längere Zeit fortgesetztem Arsenigenus als ohne diesen bei sonst gleichem Arsenigenus. Es ergibt sich also zweifellos, daß Arsen den organischen Konsum herabsetzt. Es zeigte sich auch, daß Tiere bei Arsenigenus und gesteigertem Appetit nicht mehr feste Exkremente absonderten als andere unter sonst gleichen Verhältnissen ohne Arsenigenus.

Die verschiedenen Tierarten setzten dem Arsen verschiedene Widerstandsfähigkeit entgegen. Bei allmählich gesteigerter Darreichung von Arsen an eine Kuh, einen Widder und einige Tauben erwiesen sich bezw. 0,00083, 0,0051 und 0,0057 Teile auf 100 Teile Körpergewicht als toxische Dosen. Werden dieselben von Anfang an dargeboten, so erfolgt der Tod schneller als bei allmählicher Steigerung der Dosis auf jene Maxima. Die bei fortgesetztem täglichem Genuß ungeschädliche Maximaldosis an arseniger Säure beträgt bei Tauben annähernd 0,0010 Teile auf 100 Teile lebendes Gewicht, also etwa  $\frac{1}{2}$  der toxischen Dosis. Rinder ertragen längere Zeit unter Gewichtszunahme 0,5–0,7 g arsenige Säure pro Tag und



erft Dosen von mehr als 1 g wirkten nachteilig. Die unschädliche Maximaldosis beträgt ebenfalls  $\frac{1}{3}$  der toxischen Dosis. Die Wirkung des Arsenigsaureanhydrids ist etwa halb so stark als die des arsenigsauren Natriums. Die Ausscheidung des Arsens durch die Sekretionen hält bei dauernder Einnahme nicht immer gleichen Schritt mit seiner Absorbierung, wodurch mitunter accumulative Wirkungen hervorgerufen werden können. Bei Verarbeitung der genannten unschädlichen Dosen tritt indes accumulative Wirkung nicht ein. Solche erfolgt leicht bei Anwendung von arseniger Säure als von dem Natriumsalz. Nach längerer Gewöhnung an gereinigten Arsenenphosphat erhält sich eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen das Gift auch bei längerer Unterbrechung des Gebrauchs desselben. Eine solche Unterbrechung erzeugte bei Tieren niemals Störungen im Wohlbefinden, verursachte aber meist leichte Gewichtsabnahme.

Das Arsen geht in alle Teile des Körpers über, aber nicht gleichmäßig, relativ am meisten in die Leber, sodann in abnehmender Progression in die Nieren, das Gehirn, das Fleisch, die Haut zc., die Knochen, das Blut und die Milch. Etwa 15 Tage nach Aufhebung des Arsengenusses war bei Rindern das Arsen (durch den Harn) völlig ausgeschieden. Von der Totalmenge des Arsens waren über  $\frac{1}{3}$  im Fleisch, der Rest fast gleichmäßig verteilt in der Haut mit den Haaren, Federn zc., in den Knochen, der Leber, dem Blut zc. der Tiere enthalten. Da für den Menschen die toxische Minimaldosis, 0,1 g, die bei dauerndem Genuß unschädliche Menge also wahrscheinlich 0,02 g arsenige Säure beträgt und eine Kuh von 358 kg Gewicht, welche nach 46tägigem Genuß von 70 g arseniger Säure gestorben war, nur 0,248 g der letzteren enthielt, so ergibt sich, daß das Fleisch von unter Arsenregime gemästeten Tieren völlig unschädlich für die menschliche Ernährung ist. Auch die Milch von unter dem Arsenregime stehenden Tieren erwies sich bei Schweinchen von etwa 1 Monat Alter völlig unschädlich, ebenso das Fleisch von in gleicher Weise behandelten Tauben bei kleinen Hunden und auch beim Menschen. D.

**Ausnutzung des Fischfleisches im Darmkanal.** Man begegnet nicht selten der Meinung, daß Fischfleisch weit geringeren Nährwert besitze als Rindfleisch. Die große Ähnlichkeit in der chemischen Zusammensetzung des Fleisches der ehbaren Fische und der Schlachttiere läßt aber von vornherein vermuten, daß die beiden in ihrem Nährwert sich nicht wesentlich unterscheiden. Um nun den Nährwert des Fischfleisches genauer zu prüfen, hat Atwater (Zeitschr. f. Biologie, Bd. 24) untersucht, ob beide Fischarten bei gleichem Gehalt an Trophsubstanz für die Verdauungsvorgänge im Organismus dasselbe leisten. Die Versuche wurden am Hunde und am Menschen ausgeführt. Als Fischfleisch diente Schellfisch, der sich erheblich wasserreicher erwies als Rindfleisch. Die Differenzen in der Zusammensetzung werden aber ausgeglichen, wenn man 500 g Fischfleisch 375 g sorgfältig ausgegittertem rohen Rindfleisch gleichwertig setzt. Die Versuche wurden an einem Hunde ausgeführt, der 6 Tage nur Schellfischfleisch und weitere 6 Tage nur mageres Rindfleisch erhielt, und an einem Studierenden der Medicin, der je 4 Tage die gleiche Kost mit einigen Zuläßen genoß. Sie ergaben nun, daß die Bestandteile des Fischfleisches im Darmkanal ebensoviele ausgenutzt werden wie diejenigen des Rindfleisches und daß die Eiweißkörper des Fischfleisches vollkommen gleichen Nährwert besitzen, wie die des Rindfleisches. Bei Darreichung gleicher Mengen Trophsubstanz erwies sich Fischfleisch magerer oder von Fett befreitem Rindfleisch gleichwertig. Selbstverständlich besitzt das fettarme Fischfleisch nicht den gleichen Nährwert wie fetttes Rindfleisch und es ist daher rationell, es mit einer reichlichen Zuthat von Fett zu genießen. — Von Interesse ist auch der Befund Atwaters, daß es für die Ausnutzung des Rindfleisches im Darmkanal ganz gleichgültig ist, ob es im gefrorenen oder gebratenen Zustand genossen wird. D.

**Farbenzerstreuung des Auges.** Ein einfaches Verfahren, die Farbenzerstreuung des Auges direkt zu sehen,

hat O. Tumlirz angegeben (Pflügers Archiv, XL, S. 394). Zu dem genannten Zweck wird sich ein Bild, welches nur durch Randteile der Linse erzeugt wird, am besten eignen. Um die Centralsstrahlen auszufällen, betrachtet der Betrachter einen aufrechten, aus dünnem Platindrath gebildeten Kreisring, der in einer nichtleuchtenden Gasflamme weiß glüht, aus etwa 0,5 m Entfernung, und schiebt einen opaken Schirm mit einem runden Loch von etwa 0,5 mm Weite so weit vom Auge gegen den leuchtenden Ring, als es eben noch geht, ohne letzteren zu verdecken. Der Ring erscheint dann außen rot, innen blauviolett gefärbt. Der Ring soll etwa 20 mm Durchmesser haben und das Auge ist beim Versuch auf seinem Mittelpunkt einzustellen. G.

**Winterschlaf.** Zwei Siebenschläfer (*Myoxis glis*), welche Forel beobachtete (Revue de l'hypnot. exp., I, S. 318), blieben den ganzen Winter hindurch wach und sehr lebhaft. Erst im Monat Mai begannen sie ihren Schlaf, aus dem sie trotz der großen Hitze während des Juni und des Juli nicht früher als im August nach und nach erwachten. Der Winterschlaf kann daher nicht direkt durch die Abnahme der äußeren Temperatur bedingt sein. Während des Schlafes betrug die Körpertemperatur der Tiere 20–22°. Die Respiration war auffällig verlangsamt, die Lippen nahmen eine cyanotische Färbung an. Wenn man die Tiere durch Stiche reizte, so erfolgten einige Reflexbewegungen und ein leichtes Zucken ließ sich vernehmen. Braute Forel eines der schlafenden Tiere derart auf einen der oberen Äste eines Tannenbäumchens, daß jenes mit der Fußspitze den Ast berührte, so erfolgte eine reflektorische Kontraktion mit den Zehen und es blieb eine Zeitlang hängen. Nach und nach öffnete sich die Pfote, bevor aber das Tier vollständig herunterfiel, ergriff es mit einer anderen Extremität den nächst tieferen Ast, und blieb da abermals eine Zeitlang hängen und so gelangte es von Stufe zu Stufe langsam herab, bis es den Boden erreicht hatte, und hier ruhig weiter schlief. Forel ist der Meinung, daß der Winterschlaf der Siebenschläfer dem hypnotischen Schlafe sehr ähnlich sei und empfiehlt daher diese Tiere zu hypnotischen Versuchen. G.

Für die **Hyperästhesie der Sinne im hypnotischen Zustande** teilt C. Sauvaire interessante Belege mit. Suggestiert man einer hypnotisierteren Person auf eines von mehreren ansehendem gleichen weißen Blättern irgend eine Zeichnung o. dergl., so wird mitunter nach dem Erwachen von jener das betreffende Blatt wiedergefunden. Man nimmt meist an, es seien gewisse kleine Kennzeichen, (Nadeln, schwarze Pünktchen, Falten und andere) auf dem Blatte vorhanden, die infolge gesteigerter Empfindlichkeit der hypnotisierteren Person von dieser bemerkt werden und sich derart mit dem suggerierten Bilde associieren, daß dieses reproduziert wird, sobald das Blatt mit den zufälligen, fast unmerklichen Kennzeichen angeblid wird. Sauvaire hat einer Hypnotisierten das Bild eines Kindes auf die Rückseite einer Karte (Treßfönig) suggeriert. Als sie dann ein anderes Spiel Karten in die Hand nahm, fand sie auch dort auf der Rückseite eines Treßfönigs die Kinderphotographie. Da er sicher war, daß weder diesmal noch in ähnlichen an einer anderen Person angestellten Versuchen das Bild der Karte früher gesehen worden war, so nimmt er an, daß für manche Hypnotisierte das diffuse Licht hinreicht, um das Kartenblatt transparent zu machen (wie dies vor einer hellen Lichtquelle der Fall ist) und daß die nunmehr durchscheinende Zeichnung des Treßfönigs den Ausgangspunkt für das Wiederauftreten der Illusion bildet. Hyperästhesie des Geruchssinnes wurde sogleichermassen konstatiert. Acht Personen, (darunter vier Fremde) wurden der Hypnotisierten vorgeführt; man gab ihr die Hand jedes dieser acht Menschen zum Berühren; dann wurden die Sacktücher von allen acht Personen zusammengehalten und der Hypnotisierten gegeben. Sie war (trotz aller angewandten Vorsichtsmaßregeln) ganz genau im Stande, einzig nach dem Geruche den Eigentümer von jedem dieser Sacktücher anzugeben. G.

**Muskelsinn.** Um Beiträge zur Kenntnis des Muskelsinnes zu liefern, hat H. Beaunis (Revue philosoph. XII. 3. S. 328) einem Säger Cocain auf die Larynxschleimhaut appliciert. Er fand, daß, während die Stimmröhre gegen Kontakt unempfindlich war, die Fähigkeit, Töne richtig zu treffen, sich nicht vermindert hatte. Die Sensibilität der Schleimhaut ist es demnach nicht, welche uns über den jedesmaligen, die Tonhöhe bestimmenden Spannungszustand der Stimmbänder unterrichtet. Beaunis schließt daraus, daß die Sensibilität der Muskeln selbst — respektive „ihrer Abneta“ — für das Treffen der Töne maßgebend sei. Er macht dabei die stillschweigende Voraussetzung, daß uns bei der Tonbildung das Gefühl des Spannungsgrades der Stimmbänder leitet und nicht etwa das Ohr — was in der That durch eine bei Professor Henjen ausgeführte Untersuchung von Klüber schon 1879 bewiesen ist. G.

**Blutgehalt des Gehirns im Schlaf.** Um den Blutgehalt des Gehirns im Schlaf mit demjenigen beim Wachen

zu vergleichen, hat E. Spehl (L'Encéphale, VII. S. 55) bei Kaninchen im Wachen und im Schlaf mit der Mette eines Cerafeurs den Kopf abgeschnitten und nach den üblichen Methoden die Blutmenge des abgeschnürten Kopfes bestimmt. Der Schlaf der Tiere wurde durch eine subcutane Injektion von 1,5 g Chloralhydrat herbeigeführt. Diesen Chloralschlaf glaubt Verfasser dem natürlichen Schlaf im wesentlichen gleichsetzen zu können. Er fand nun bei fünf wachen Tieren das Verhältnis der Masse des Kopfblutes zum Gesamtblut durchschnittlich = 1 : 8, bei sechs schlafenden Tieren = 1 : 11,5, während das durchschnittliche Verhältnis des Gewichts des blutleeren Kopfes zum Gesamtgewicht des blutleeren Tieres bei den wachen, ebenso wie bei den schlafenden Tieren 1 : 10 betrug. Verfasser glaubt, daß die obige Differenz des Blutgehalts des Kopfes wesentlich auf das Gehirn zu beziehen ist. Es besteht demnach während des Schlafes in den meisten Hirnteilen Anämie, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß einzelne auch im Schlaf noch thätige Teile sich im Zustand relativer Kongestion befinden. G.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Von

Dr. O. Knopf in Berlin.

Im Oktober 1887 trat in Charlottenburg eine Anstalt ins Leben, die, in gleicher Weise rein wissenschaftliche wie technische Zwecke verfolgend, eine großartige Idee in großartiger Weise zu verwirklichen verspricht und weder in Deutschland noch in den anderen Kulturstaaten unter den ihr ähnlichen Instituten bislang ihresgleichen hat. Sie soll eine Stätte der subtilsten wissenschaftlichen Forschung und zugleich der präzisesten technischen Arbeit sein; der vorwiegend geistigen und vorwiegend praktischen Tätigkeit, welche sich gegenseitig in ihren Fortschritten bedingen und durch Aufwerfen neuer Fragen zu erneutem Schaffen anspornen. So in wissenschaftlicher wie technischer Hinsicht fördernd zu wirken und dadurch das geistige wie das materielle Wohl der Nation zu heben, das ist die hohe Aufgabe der Physikalisch-technischen Reichsanstalt.

Von den beiden Abteilungen, der wissenschaftlichen und der technischen, in welche sie ihrer Organisation nach zerfällt, soll es der ersteren obliegen, zur Zeit noch schwebende, der Lösung aber dringend bedürftige Fragen der physikalischen Präzisionsmessung in Angriff zu nehmen, besonders solche, zu deren Lösung an anderen Orten, wie Universitätslaboratorien, nicht die erforderlichen Räumlichkeiten und Hilfsmittel vorhanden sind, oder die für längere Zeit eine ganze und ausschließliche Hingabe eines Gelehrten an seine Arbeit erfordern. Die zweite Abteilung hingegen hat eine direkte Unterstützung des Präzisionsgewerbes zum Zweck, indem sie, mit geistigen und materiellen Hilfsmitteln reich ausgestattet, alle für den privaten Mechaniker nicht ausführbaren technischen Leistungen auf ihre Schultern nimmt, andererseits aber als amtliches Prüfungsinstitut für mechanische und technische Instrumente dient.

Welche Gründe — so wird man fragen — veranlassen aber den Staat, hier Hand anzulegen? Ständen die exakte Naturforschung und die Technik in Deutschland nicht auf der Höhe ihrer Aufgabe? Sind nicht ununterbrochen von Professoren, Privatgelehrten und hervorragenden Mechanikern wichtige Entdeckungen gemacht und genaue wissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt worden? Werden besonders die Mechaniker die zweite Abteilung willkommen heißen und nicht vielmehr in ihr eine gefährliche Konkurrentin erblicken?

Wir werden solche Befürchtungen am besten zerstreuen, wenn wir uns mit den Zwecken und Zielen des Instituts näher vertraut machen.

Der Standpunkt der exakten Naturforschung in Deutschland ist allerdings kein unbefriedigender. Mit den vorhandenen Mitteln wird das Mögliche geleistet, es würde aber sicherlich noch mehr geleistet werden, wenn die Mittel und Gelegenheiten für die forschende Tätigkeit bessere wären. Bisher gingen die wissenschaftlichen Untersuchungen und Forschungen dieser Art hauptsächlich von den Professoren unserer Hochschulen aus, welche entweder selbstthätig die Versuche ausführten oder jüngeren Kräften die nötige Anleitung gaben. Ein Dozent aber kann nur den Teil seiner Zeit, welchen ihm sein eigentlicher Beruf, das Lehramt, übrig läßt, auf seine Forschung verwenden. Je Bedeutenderes er schon geleistet hat, eine um so größere Lehr- und Verwaltungsthätigkeit wird ihm in der Regel aufgebürdet. Die Akademiker aber, welche als solche nicht zur Lehrthätigkeit verpflichtet sind, werden fast immer aus den Kreisen der Professoren gewählt. Die Laboratorien der Hochschulen eignen sich zudem nicht immer zur Anstellung von Fundamentalversuchen, weil ihre Räum-

lichkeiten häufig zu sehr den Erschütterungen durch den Straßenvorkehr ausgesetzt oder auch vor den wechselnden Temperatureinflüssen nicht genügend gesichert sind. Auch sind die Apparate, da sie in erster Linie zu Demonstrationszwecken und zur Benutzung für Anfänger dienen sollen, meist nicht von der Güte, wie sie für exakte wissenschaftliche Forschungsversuche sein müssen. Aehnliche Gründe treffen bei den großen mechanischen Werksstätten zu, denen wir ja ebenfalls so manchen Fortschritt zu verdanken haben.

Wie dringend notwendig für solche Arbeiten ein staatliches Institut ist, zeigte sich, wie Dr. Werner Siemens anführt, recht schlagend bei den internationalen Verhandlungen über die elektrischen Maßeinheiten. Theoretisch waren dieselben begründet durch deutsche Forscher, die umfangreichen und kostspieligen Arbeiten zu ihrer Darstellung konnten jedoch nicht in Deutschland ausgeführt werden, hier mußten die Privatlaboratorien reicher Engländer ausshelfen. Und als der Staat die Arbeiten der Gelehrten nach dieser Richtung hin zu unterstützen suchte, fand sich, daß überhaupt kein passendes Lokal für solche Experimente in Deutschland existierte. Es würde übrigens, ganz abgesehen davon, daß es bei uns solch gut situierte, die Wissenschaft pflegende Privatpersonen fast nicht gibt, Deutschlands nicht würdig sein, der privaten Liebhaberei zu überlassen, was für die Entwicklung der Wissenschaft und der Industrie und für die Wohlfahrt der Nation von so hervorragender Bedeutung ist. Zu wiederholten Malen hat auch schon der preussische Staat eine Beihilfe zur Förderung naturwissenschaftlicher und technischer Untersuchungen geleistet, so vor wenigen Jahren bei den bereits mit dem besten Erfolg gekrönten Versuchen von Professor Dr. Abbe und Dr. Schott in Jena zur Herstellung neuer, für wissenschaftliche Zwecke sich besser eignender, optischer Glasorten.

Indem die neue Reichsanstalt sich nur mit solchen Problemen beschäftigt, die sich wegen der schwierigen Behandlungsweise und der bedeutenden Hilfsmittel, welche sie erfordern, anderswo nicht mit Erfolg vornehmen lassen, wird sie die anderen Institute ähnlichen Charakters nicht unterdrücken oder auch nur in ihrer Arbeit beschränken. Probleme dieser Art aber gibt es zur Zeit genug und wird es voraussichtlich stets genug geben.

Teilweise sind es solche, welche früher schon in Angriff genommen und auch mit Erfolg geübt wurden, bei deren Behandlung man jetzt aber durch Vermeidung aufgefundenen Fehlerquellen oder Aemendung neuer Methoden ein genaueres, zum mindesten jedoch ein die Richtigkeit des früheren kontrollierendes Resultat erzielen könnte. Hierher gehört z. B. die Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts, der Intensität der Schwere, des absoluten Wertes der Gravitation oder, was auf dasselbe hinauskommt, der mittleren Erdbichte. Ferner sind gestützt auf verschiedene Beziehungen zwischen dem Licht und der Elektrizität eingehendere Untersuchungen anzustellen, welche einen Aufschluß über das Wesen der Elektrizität zu liefern versprechen. Sodann empfiehlt sich eine genauere Feststellung der elektrischen Maßeinheiten, sowie namentlich eine Wiederholung der Regnaultschen, die Grundlage der Thermodynamik bildenden Messungen über den Druck und die Dichtigkeit der Gase bei verschiedenen Temperaturen und über ihre spezifische Wärme, Messungen, deren Wichtigkeit

einleuchtet, wenn man bedenkt, daß unsere ganze heutige Technik auf der Anwendung von Wärmekraftmaschinen, wie Dampfmaschinen, Heißluftmaschinen u. dergl. beruht.

Für die Geodäsie sind Versuche über die von der Temperatur abhängende Ausdehnung von Metallen von größter Dringlichkeit. Die wichtigste Arbeit bei der Landesaufnahme ist bekanntlich die Messung einer Basis, d. h. einer geraden Linie von einigen Kilometern Länge, auf welche alle ihrer Lage nach zu bestimmenden Punkte bezogen werden und die deshalb so genau bekannt sein muß, weil der bei ihrer Messung begangene Fehler bei all den übrigen aus ihr berechneten Längen stark vergrößert wiederkehrt. Die Ausmessung einer solchen Basis geschieht mit Metallstäben, die je nach der Temperatur verschiedene Längen aufweisen und auf Grund früher vorgenommenener genauer Untersuchungen über ihre Ausdehnung auf eine einheitliche Länge bezogen werden müssen. Leider sind aber die Ausdehnungskoeffizienten der Metalle nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit bekannt. Der bei der preussischen Landesvermessung benutzte Basisapparat besteht aus einer Kombination von vier Eisen- und vier Zinkstangen. Nun ist Zink zwar das am meisten, aber auch am unregelmäßigsten sich ausdehnende feste Metall, ob jedoch der in der ersteren Eigenschaft beruhende Vorteil oder der in der zweiten liegende Nachteil überwiegt, ist zur Zeit noch eine offene Frage. Und eben, weil man nicht wußte, ob die neuen Basisapparate Besseres oder Schlechteres leisten, bediente man sich bei der preussischen Landesaufnahme noch des alten Apparates.

Ein anderer Uebelstand, der den Geodäten viel zu schaffen macht, besteht in der Veränderlichkeit der Libellen oder Wasserwagen, welche bekanntlich zur Horizontierung der Instrumente dienen. Einige Zeit nach ihrer Anfertigung, teils früher teils später, werden dieselben nämlich ungenau und selbst unbrauchbar, ohne daß eine äußere Veranlassung erkennbar ist, vielleicht infolge einer durch die Flüssigkeit bedingten chemischen Veränderung des Glases. Natürlich ist durch die Beschaffung und Prüfung einer neuen Libelle ein Zeitverlust unvermeidlich, schlimmer aber noch ist es, daß seit der Zeit, wo die Libelle, ohne daß man es gleich merkte, ungenau wurde, sich Fehler in die Arbeit eingeschlichen haben.

Die Astronomie, welche auch in der Libellenfrage stark in Mitleidenschaft gezogen ist, befindet sich noch in einer anderen Notlage. Die Entwicklung der Fernrohre hinsichtlich ihrer optischen Leistungsfähigkeit hat sich in den letzten Jahrzehnten nach der Richtung hin bewegt, daß man die Dimensionen der Objektivlinse möglichst vergrößerte. Man hat es bereits zu Objektiven von 96 cm Oeffnung gebracht, während die Fraunhofer'schen Objektive höchstens den vierten Teil dieser Oeffnung haben. Durch das Gewicht der Linse und die bis 18 m betragende Länge des Rohres wird aber das Instrument ungemün unhandlich und zu feinen Messungen wenig geeignet, in vielen Fällen wird auch der durch die stärkere Vergrößerung erzielte Vorteil durch die Verwaschenheit des Bildes wieder aufgehoben. Nichtsdestoweniger würde mindestens eine der deutschen Sternwarten mit einem solchen Kolossalfernrohr ausgestattet werden müssen, wenn die astronomischen Leistungen in Deutschland nicht hinter denen der übrigen

Länder zurückbleiben sollen, und es würde somit eine Summe von vielen hunderttausend Mark behufs Anschaffung und Aufstellung eines solchen Ferrorohres zu veranschlagen sein, größtenteils noch dazu, da eine Konkurrenz von deutscher Seite nicht vorhanden ist, an eine amerikanische Firma.

Auf anderem Wege, nämlich durch die Herstellung besserer Glasorten, ist das glastechnische Laboratorium in Jena mit gutem Erfolg befreit, die Leistungsfähigkeit der Ferrorohre zu erhöhen. Die Subvention, welche der preussische Staat ihm zu teil werden ließ und die nur einen geringen Bruchteil der Kosten eines einzigen Kolossalferrohres ausmachte, hat bereits reichliche Früchte getragen. Von besonderem Erfolg sind auch die Bemühungen zur Erzeugung solcher Glasorten getront gewesen, welche den Nachwirkungen der Temperaturänderungen bedeutend weniger als die früher gebräuchlichen unterworfen sind und daher für die Thermometerfabrikation, wo sich dieser Nachteil bedenklich fühlbar machte, ein sehr geeignetes Material abgeben. Solche ausgedehnte Versuche, wie sie zu diesem Zweck in Jena ausgeführt wurden, können aber, weil ihr Erfolg und ihre Rentabilität von vornherein keineswegs sicher steht, von Privatétablissements nicht auf eigenes Risiko unternommen werden. Hier muß der Staat seiner hohen Pflichten eingedenk sein.

Gest aus dem Obigen wohl schon zur Genüge hervor, daß die Errichtung eines der experimentellen Förderung der exakten Naturforschung dienenden Staatsinstituts wie es die erste Abteilung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt sein soll, nicht nur erwünscht, sondern geradezu eine Notwendigkeit ist, so gilt dies in gewiß nicht geringerem Grade von der zweiten, technischen Abteilung. Eines Teiles der ihr obliegenden Arbeiten hatte sich bereits, weil er notwendig erledigt werden mußte, die Kaiserl. Normaleichungskommission in Berlin angenommen, nämlich der Prüfung und Begutachtung ärztlicher Thermometer und technischer Hülfsmittel, wenn schon eine dauernde Uebernahme dieser nicht streng zu ihrem Ressort gehörigen Geschäfte im Interesse der ihr speziell zugewiesenen Arbeiten nicht wünschenswert gewesen wäre.

Die zweite Abteilung der Reichsanstalt würde dagegen in der amtlichen Prüfung und Beglaubigung technischer Apparate und der in der Technik zur Verwendung kommenden Materialien eine Hauptaufgabe finden. Zu prüfen und zu beglaubigen würden z. B. sein: Thermometer, Petroleumprober, optische Instrumente, Polarisationsapparate zur Bestimmung des Zuckergehaltes in Flüssigkeiten, Kopien elektrischer Meßinstrumente, elektrische Meßwerkzeuge für Telegraphie, elektrische Beleuchtung und elektrische Kraftübertragung, Metalllegierungen zum Schutz gegen Kesselexplosionen u. dergl. m.

Ferner wird die zweite Abteilung die Eigenschaften der Materialien zu untersuchen haben, aus welchen die den wissenschaftlichen und technischen Zwecken dienenden Apparate hergestellt werden. Es tritt nämlich nicht selten bei der Fabrikation solcher Materialien, als welche hier besonders Metalllegierungen und Glasorten in Frage kommen, im Lauf der Zeit ein Verfall ihrer Güte ein, sei es daß das schlechtere Material leichter und billiger zu beschaffen oder bequemer zu bearbeiten ist. Die Präzisions-

technik hat darunter sehr zu leiden, ist aber meist nicht im Stande, auf die Herstellung besseren Materials zu dringen, weil der Absatz der Materialien für die Zwecke der Feinmechanik verschwindend gering ist zu dem für die gewöhnlichen, gewerblichen Zwecke und man daher bei ihrer Fabrikation keine Rücksicht nimmt auf die zwar für die Präzisionstechnik wichtigsten, für den Massenbedarf aber unerheblichen Eigenschaften.

Einem Wunsch der Mechaniker wird die zweite Abteilung ferner begegnen durch die Normierung gewisser in Abstufung aufeinander folgender Typen von Konstruktions teilen, z. B. durch eine Normierung der Schraubengewinde, Drahtstärken u. s. w. In der Maschinentechnik hat sich teilweise bereits eine solche Normalität der gebräuchlichsten Maschinenteile eingeführt, z. B. der Schrauben, so daß für eine abhanden gefommene sofort eine andere passende beschafft werden kann; in der feineren Technik dagegen verursacht ihre Ersetzung durch Schneiden eines neuen Gewindes u. s. w. erst viele Mühe.

Endlich soll es noch die Aufgabe der zweiten Abteilung sein, nutzergültige technische Arbeiten auszuführen, und zwar solche, welche dem privaten Mechaniker nicht verlohnen oder für deren Ausübung sich eine private Werkstatt als nicht ausreichend erweist. Hierher gehören Mikrometerschrauben, Zahnräder, Kreisteilungen u. s. w. Der für diese Fälle zu entrichtende Preis wird in geschickter Weise weder zu hoch noch, um den Privatunternehmungen keine Konkurrenz zu machen, zu niedrig bestimmt werden dürfen.

Mit Recht darf man wohl namentlich von dieser teils unterstützend teils anregend wirkenden Thätigkeit der zweiten Abteilung eine Hebung der Präzisionstechnik erwarten.

Werfen wir jetzt, nachdem wir die Aufgaben der Physikalisch-technischen Reichsanstalt kennen gelernt haben, einen Blick auf ihre innere Organisation, so liegt es nahe, auch der Vorgeschichte ihrer Gründung mit kurzen Worten zu gedenken.

Die ersten Vorschläge zur Schöpfung einer staatlichen Anstalt behufs Förderung der exakten Wissenschaften und der Präzisionstechnik gingen aus im Jahre 1872 von Professor Dr. Schellbach in Berlin, welcher, unterstützt durch die Herren von Helmholtz, Du Bois-Reymond, Zoerster, Paalson und Vertram, das Interesse Sr. Kaiserl. Hoheit des Kronprinzen dafür zu gewinnen suchte. Nachdem sodann Generalfeldmarschall Graf von Moltke als Vorsitzender des Centraldirektoriums der preussischen Landesvermessung die Angelegenheit in die Hand genommen hatte, wurde eine aus Gelehrten und Mechanikern bestehende Sachkommission gebildet, aus deren Verhandlungen mit der preussischen Staatsregierung im Jahre 1883 eine Denkschrift hervorging, worin unter erheblicher Erweiterung des früheren Planes dem Staat die Errichtung einer Anstalt zur Förderung der Präzisionsmessung und der Präzisionstechnik empfohlen wurde.

Der eifrigste Förderer des neuen Instituts war Dr. Werner Siemens, welcher durch die Schenkung eines zum Bauplatz wohl geeigneten Grundstücks in Charlottenburg im Wert von 0,5 Million Mark seiner Liebe zur Wissenschaft nicht weniger wie zu seinem Vaterlande ein

ehrendes Denkmal setzte. Zugleich wurde auf seinen Vorschlag und unter Zustimmung des preussischen Kultusministers die Gründung des Instituts von Preußen auf das Deutsche Reich übertragen, weil dann auf eine Durchführung des Planes in großartigem Maßstab und mit bedeutenderen Mitteln zu hoffen war, ferner aber auch, weil das Institut einen Mittelpunkt der physikalischen Forschung und der Präzisionstechnik nicht nur für Preußen, sondern für das gesamte Deutschland bilden sollte, die Gründung und Erhaltung eines nationalen Zwecken dienenden Instituts aber Sache des Reiches sei. Vom deutschen Reichstag wurde denn auch die in der oben erwähnten Denkschrift vorgeschlagene Organisation der Physikalisch-technischen Reichsanstalt im wesentlichen angenommen.

Sie nach zerfällt, wie bereits erwähnt, das Institut in zwei unter einem gemeinsamen Präsidenten stehende Abteilungen, eine wissenschaftliche und eine technische. Der Präsident ist zugleich Direktor der ersten Abteilung. Zur Bekleidung dieses Postens ist, einstweilen wie auch die übrigen Beamten nur kommissarisch, Geh. Regierungsrat Dr. von Selmholz ernannt. Von den drei Stellen für ständige Mitarbeiter, welche die erste Abteilung im Laufe der nächsten Jahre erhalten soll, ist zur Zeit nur eine und zwar durch Dr. J. Pernet, Privatdozenten an der Universität zu Berlin, besetzt. Sodann hat der Direktor noch vier Assistenten zu seiner Verfügung, um sie entweder bei seinen eigenen Arbeiten zu verwenden oder den Mitarbeitern zur Unterstützung zuzuwenden. Auch Privatpersonen, welche mit wichtigen physikalischen Untersuchungen beschäftigt sind, für dieselben aber nicht die geeigneten Räumlichkeiten und kostspieligen Apparate besitzen, können als Gäste in der ersten Abteilung zugelassen werden.

Zum Direktor der zweiten Abteilung ist Regierungsrat Dr. L. Voennherz, seither ständiges Mitglied der Kaiserl. Normaleichungskommission, ernannt. Ihm sind vier ständige Mitarbeiter beigegeben, zunächst der Vorsteher der zu dieser Abteilung gehörigen Werkstatt, sodann ein Mitarbeiter für die elektrischen, ein anderer für die mechanisch-technischen und einer für die Prüfungs- und Beglaubigungsarbeiten. Besetzt sind diese Stellen durch die Herren: Franc von Lichtenstein, früher Mechaniker an der Seewarte zu Hamburg, Dr. H. Strecker, Privatdozent am Polytechnikum zu Charlottenburg, Dr. A. Leman, Astronom und Mitredakteur der Zeitschrift für Instrumentenkunde in Berlin und K. F. Wiebe, bislang technischer Hilfsarbeiter an der Normaleichungskommission in Berlin. Hierzu treten die Herren Dr. Lummer, bisher Assistent am physikalischen Institut der Berliner Universität, als Leiter der optischen und Dr. Mglinz, bisher Privatdozent in Freiburg i. B., als Leiter der chemischen Arbeiten. Außerdem bedarf das Institut neben dem erforderlichen Bureaupersonal noch einiger Hilfsarbeiter, Mechaniker u. s. w.

Als Ausschichtsrat, besonders zur alljährlichen Feststellung des Arbeitsplans und des Voranschlags der erforderlichen Geldmittel, dient das Kuratorium der Anstalt, bestehend aus Vertretern des militärischen Vermessungswesens, der

Marine, des Telegraphenwesens, des Maß- und Gewichtswesens, der Physik und Meteorologie, der Chemie, der Astronomie, der Gradmessung und Hydrographie, der Ingenieurwissenschaften, der Präzisionsmechanik und Optik. Zum Präsidenten des Kuratoriums, welches mindestens einmal im Jahr in den Räumern der Anstalt zusammenzutreten soll, ist der Geh. Oberregierungsrat und vortragende Rat im Reichsamt des Innern Weymann ernannt.

Auf dem von Dr. Siemens geschenkten Grundstück findet vorläufig nur die erste Abteilung Platz, während die zweite bis auf weiteres in Souterrainräumen des Charlottenburger Polytechnikums untergebracht wird. Bevor nämlich der Organisationsplan des Instituts seine jetzige Gestalt erlangt hatte, beabsichtigte man die zweite Abteilung mit der technischen Hochschule zu verbinden und wurde daher bei der Aufführung des Neubaus für dieselbe zugleich auch auf die Unterbringung der technischen Abteilung Bedacht genommen. Die für die erste Abteilung zu errichtenden Baulichkeiten bestehen aus einem Observatorium, einem Maschinenhaus, dem Verwaltungsgebäude und dem Direktorwohnhäus.

Ein recht interessantes Gebäude ist das Observatorium, welches von Dr. Siemens, damit auch die erste Abteilung möglichst bald ins Leben treten könne, zu bauen angefangen wurde, noch bevor der Reichstag die Mittel bewilligt hatte. Um gegen Erschütterungen möglichst geschützt zu sein, ist es abseits von der Straße auf einer einzigen, 2 m tiefen Betonplatte errichtet. Auf ihr ruhen die Kellerräume, die sich auch zu gewissen Verfühen recht gut benutzen lassen. Damit unter dem Fußboden der Arbeitsräume nahezu dieselbe Temperatur herrscht wie in diesen selbst, stehen die letzteren mit dem Keller in Verbindung. Eine mäßig schnelle Erneuerung der Luft in diesem wie in dem die Wände durchziehenden System von Kanälen wird durch Saugföte besorgt. In möglichster Ausdehnung ist zur Erzielung einer gesicherten Aufstellung der Apparate in den Arbeitsräumen der Gewölbbebau angewandt. Bis zu dem erst in einiger Zeit erfolgenden Fertigstellung des Observatoriums muß die erste Abteilung allerdings in beschränktem Umfange und unter ungünstigeren Umständen arbeiten. Auch die zweite Abteilung ist noch stark mit der Anschaffung und Aufstellung ihrer Apparate, sowie der sonstigen Einrichtung ihrer Arbeitsräume beschäftigt.

Bis in den beiden Abteilungen alles in der geplanten Weise durchgeführt ist, sowohl was die Herstellung und Ausstattung der Räume, wie die Anstellung der Beamten und Hilfsarbeiter betrifft, werden noch zwei Jahre vergehen. Dann aber — so darf man wohl hoffen — wird die Physikalisch-technische Reichsanstalt die Erwartungen, welche in den Kreisen der Regierung wie in denen der Gelehrten und Mechaniker hinsichtlich ihres fördernden, auf die Wissenschaft und die Präzisionstechnik und dadurch auch auf das wirtschaftliche Wohl des Volkes sich erstreckenden Einflusses gehegt werden, in vollstem Maße erfüllen.

Die fünfte Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft am 17.—21. September 1887 in Wiesbaden war die seit Bestehen der Gesellschaft am schwächsten besuchte (30 Mitglieder gegen 126 in Berlin). Sie tagte unter dem Präsidium von Professor Pringsheim (Berlin) als Vorsitzendem und Privatdocent Dr. Tschirch (Berlin) als Schriftführer, zu deren Unterstützung der Vorsitzende noch Professor Pfizer und Dr. Möbius (Heidelberg) berief.

Da die statutenmäßig vorgeschriebene Anzahl von Vorstandsmitgliedern nicht anwesend war, konnten die Vorstandswahlen nicht vorgenommen werden. Es wird demnach Professor Pringsheim (Berlin) Präsident, Professor Pfiffer (Leipzig) Vicepräsident auch im Jahre 1888 bleiben.

Der vom Präsidenten erstattete Jahresbericht, der vom Sachmeister D. Müller (Berlin) erstattete Kassenbericht und der von dem Obmann der Kommission für die Flora von Deutschland (in Vertretung durch Professor Hausenrecht (Weimar)) verlesene Florabericht konstatirten eine rege Arbeit innerhalb der Gesellschaft und eine erfreuliche Weiterentwicklung derselben nach außen.

Der Antrag, künftighin keine außerordentlichen Mitglieder mehr aufzunehmen, fand einstimmige Annahme.

Das hervorragendste Interesse der geschäftlichen Sitzungen nahm die Vorlesung der Nekrologe der verstorbenen Mitglieder in Anspruch. Den Nekrolog auf das Ehrenmitglied Bousling auf verlas Professor Pringsheim, den auf A. Wigand Dr. Tschirch, den auf G. Winter und v. Kschütz Professor Magnus, den auf E. Giesler (in Vertretung des Verfassers Dr. Schumann) Dr. Möbius. Ueber Dsmar Thüme teilte Dr. Tschirch einige biographische Daten mit.

Nunmehr sprach Professor Zacharias (Straßburg) über das Verhältnis des Zellprotoplasmas zum Zellkern während der Kernteilung (bei der Pflanze). Das Protoplasma dringt nicht in den Kern ein, wenn dieser sich teilt. Der Kern erscheint stets deutlich gegen das Zellplasma abgegrenzt, wenn er in den Spindelzustand übergeht. Im Innern des Mutterkernes weisen jedoch die Fadensegmentengruppen der Tochterkerne aneinander, bis sie die beiden Pole des ellipsoideischen Mutterkernes erreicht haben. Hier grenzen sich die Tochterkerne gegen einen zwischen ihnen verbleibenden, mittleren Teil des Mutterkernes ab. Die Tochterkernräume werden an entgegengesetzten Enden des Mutterkernraumes aus diesem gleichsam herausgeschnitten. In die Tochterkerne wird nur das nucleinhaltige Kerngerüst des Mutterkernes vollständig aufgenommen. Ein erheblicher Teil der Grundmasse desselben geht in Gestalt eines zwischen den Tochterkernen verbleibenden Restes in das Zellplasma über. Innerhalb des Mutterkernrestes bildet sich aus einbringendem Zellplasma die Zellplatte. Daher nimmt der Mutterkern namentlich in seinem mittleren Teile wesentlich an Masse und Umfang zu und kann, bevor er in umgebenden Zellplasma der Beobachtung entschwindet, von den Tochterkernen beiderseits durch Zellplasma getrennt werden.

Dr. Tschirch (Berlin) teilte mit, daß die quantitative Bestimmung des Chlorophylls in den Blättern mit Hilfe der von ihm ermittelten beiden Bestimmungsmethoden, sowohl der vergleichend-spektralanalytischen, als der gewichtsanalytischen (Ver. d. Deutsch. bot. Ges. 1887, S. 133) zu dem Ergebnisse geführt hat, daß in den Blättern 1,8—4% der abgetrennten Trockensubstanz (abfrierendes) Chlorophyll (auf  $\text{Phyllocyanindivase}$  bezogen) enthalten ist. In 1 qm Blattfläche ist 0,35—1,23 g Chlorophyll enthalten. Die Resultate stimmen gut untereinander. Der Gehalt wechselt natürlich je nach der Tiefe der Färbung. Als häufigster Wert dürfte 0,8 g (0,6—1,0) pro 1 qm anzusehen sein.

Dr. Tschirch berichtete sodann über die (eingesandten) Mitteilungen von Professor Franz (Berlin): Ueber die Wurzelmykose der Ericaceen. Franz hat, außer bei den Ruppuliforen, eine *Mycothiza* nun auch bei

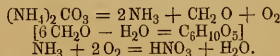
den Wurzeln aller Ericaceen, sowie denen von *Empetrum nigrum* gefunden. Die dünnen, haarförmigen, wurzelhaarlosen Wurzeln bestehen nur aus dem Centralstrange und einer großen Epidermis. Letztere ist überall verpilzt, und zwar erfüllt ein Sporentränel das Zelllumen, und Hyphen dringen durch die Außenwand ins Freie, sich im Boden verteilend. Ein Nymantel um die Wurzeln fehlt. Diese eigenartige Mycothiza tritt in jedem Boden auf.

Dr. Tschirch legte ferner eine Serie von Photographien vor, welche den Einfluß der Sterilisierung des Bodens auf die Entwicklung der Pflanze darlegen. Es zeigt sich nämlich, daß alle Mycothizapflanzen in sterilisiertem, humosem Boden schlechter, alle anderen dagegen sich besser entwickeln. In Sandboden ist jedoch das Verhältnis ein anderes, in diesem entwickeln sich auch die mycothizafreien Pflanzen schlechter, sobald man den Boden sterilisiert. Die Behauptung des Vortragenden (Ver. d. D. bot. Ges. 1887, Heft 2), daß das Sterilisieren des Bodens (d. h. zweifelhafte Erbsen) desselben auf 100° im Dampf) denselben nicht nur von seinen Nitzteilen befreie, sondern ihn auch chemisch und ernährungsphysiologisch verändere, ist durch zahlreiche Versuche bewiesen worden.

Professor Errera (Brüssel) sprach über Anhäufung und Verbrauch von Glykogen bei Pilzen. Errera hat die interessante Thatfache aufgefunden, daß bei den Pilzen die (stets fehlende) Stärke ganz allgemein durch das im Tierreiche weit verbreitete Glykogen vertreten wird, dessen Auftreten, Wanderung und Verbrauch ganz analog verläuft, wie bei der Stärke der höheren Gewächse, so zwar, daß in jugendlichen, wachsenden Partien eine starke Anhäufung von Glykogen zu beobachten ist, welches beim Auswachsen derselben nach und nach verschwindet, bezw. zu den Fructifikationsorganen hinstreut, um schließlich bei der Bildung der Keimerebefäßer (Sporen) in Del umgewandelt zu werden. Errera fand Glykogen bei allen von ihm untersuchten Pilzen außer bei den Uredinea. Als besonders geeignete Beispiele führte er an: *Peziza vesiculosa*, *Clitocybe nebularis*, *Phallus impudicus*, *Saccharomyces cerevisiae*.

Professor Pringsheim besprach seine neueren Arbeiten: Ueber Assimilation und Sauerstoffabgabe der grünen Pflanzenzellen (vergl. den Aufsatz des genannten Autors in Ver. d. D. bot. Ges. 1887, S. 294 und Humboldt, 1887, S. 456).

In gewisser Beziehung zu ähnlichen Resultaten wie Pringsheim ist Dr. Hüppe (Wiesbaden) gelangt, der über Chlorophyllwirkung Chlorophyllfreier Pflanzen sprach. Derselbe fand, daß eine nitrifizierende, farblose Batterierart, welche spektroskopisch nichts Besonderes ergab, Kohlenstoffe zu verarbeiten und deren Kohlenstoff zur Synthese von Kohlehydraten zu verwenden vermag. — Der Prozeß verlief in der Weise, daß Ammoniumcarbonat in Ammoniak, Aldehyd und Sauerstoff zerfiel, wozu letzterer das Ammoniak nitrifizierte:



Es scheint, daß der von der Pflanze abgespaltene Sauerstoff stärker nitrifizierend wirkt, als jedes andere Agens. Die nitrifizierende Wirkung der Batterien ist also mit dem Lebensprozesse derselben innig verknüpft.

Wie aus den Aldehydaruppen Zuder, bezw. Bilzcellulose synthetisch sich aufbaut, hat Hüppe nicht feststellen können, dagegen ist er, gleich Pringsheim, der Ansicht, daß die Kohlenfäureserzeugung nicht abhängig vom Chlorophyll, ja nicht einmal von einem differenzierten Eiweißkörper ist.

Dr. Möbius (Heidelberg) hat auf *Aneura pinatifida* in einem Waide bei Heidelberg eine neue Süßwasserforstidee gefunden, die derselbe ausführlich beschreibt und der Versammlung vorlegt. Er stellt sie in die Nähe von *Chaetrasia*. Das tierische Pflanzchen

bildet volsterförmige Lager einreihiger Fäden, zwischen denen sich dichotomische Fäden finden, die in genetischem Zusammenhang mit den vielzelligen Lagern stehen (Vorsetine). Der Entwicklungsang der Pflanze ist sicher noch nicht festgestellt.

Dr. Koll (Würzburg) sprach über den Einfluss äußerer Kräfte auf die Gestaltung der Pflanze. Er betonte, daß, während die Darwinische Schule bei der Deutung der Pflanzen und Tierformen die Anpassung der Form in den Vordergrund stelle, seiner Meinung nach die spezifische Reizbarkeit der Organe, ohne welche auch die zweckmäßige Gestalt ganz bedeutungslos würde, von größerer Bedeutung sei. Den Sitz dieser spezifischen Reizbarkeit sucht Vortragender weder in der Membran, noch in dem dauernd in Bewegung begriffenen Körnerplasma, sondern in dem ruhenden Hyaloplasma, der sogenannten Hautsicht; in ihm soll der Sitz sowohl des Geotropismus wie des Heliotropismus zu suchen sein, wie auch die sogenannten „Nachwirkungen“ nur durch die ruhende Hautsicht ermöglicht werden können. Das Hyaloplasma bezeichnet Koll daher als „Plasma laterogen“, das Körnerplasma als „Nährplasma“. Der Vortragende versuchte an zahlreichen Beispielen (Plasmodien, Amöben, Schwärmsporen, Caulerpa) die Aktivität der Hautsicht und seine führende Rolle bei der Formgebung darzutun und zu zeigen, daß die Hautsicht nicht nur die Richtung fertiger Organe (durch Reaktion gegen Reize) beeinflusse, sondern auch die Gestalt selbst, d. h. die Wachstumsorgänge bedinge. Er hebt hervor, daß diese Gestaltung, wo sie nicht von Kräften abhängig sei, notwendig von spezifisch wirksamen Stoffen abhängen müsse. Als Beispiel, wie sehr geringe Mengen solcher Stoffe die Gestalt beeinflussen, führt Vortragender die Gallen an. Die Plasmaperbindungen zwischen den Zellen durch die Membran hindurch faßt Koll als „Verbindungen der reizbaren Hautsichtungen“ auf, bestimmt zur Fortleitung lokal empfangener Reize\*.

Professor Pfister (Heidelberg) empfiehlt für entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen Einbettung in eine gefärbte Lösung von durchscheinender Glycerinseife in einem Gemisch von gleichen Teilen starkem Alkohol und Glycerin (Schmelzpunkt 40–50°). Die Schnitte sind, in Wasser gebracht, sofort brauchbar, da sich das Einbettungsmittel auflöst.

Professor Göbel (Marburg) sprach über künstliche Vergrünung von Farnsporophyllen. Im Anschluß an seine früheren Versuche, in denen bewiesen wurde, daß die Niederblätter nichts anderes als umgebildete Laubblätter seien, teilte Göbel mit, daß er dieselbe Thatsache auch für die Farnsporophylle nachgewiesen habe. Er zeigte, daß sich z. B. bei *Oncolea Struthiopteris* alle Mittelstufen zwischen Laubblättern und Sporophyllen künstlich erzeugen ließen.

Professor Magnus (Berlin) sprach über die Umstände, unter denen die Anlagen der Fruchtkörper der Pilze steril bleiben und monötrös auszuwachsen. Vortragender gibt zwei Ursachen an: Lichtmangel und abnorme Nahrung. Bei Lichtmangel (innerhalb fauler Baumstümpfen) fand er *Xylaria* steril und monötrös ausgebildet, und zwar um so monötrischer, je mehr sie vom Lichte entfernt waren. Bei abnormer Nahrung (Erdschöpfung des Substrates) sah er *Achlya* proliferosa zu sterilen Zoosporangienanlagen schreiten, während *Xylaria Tulasnei* andererseits bei zu üppiger Ernährung rhizomorphenartige, verzweigte Stränge bildet und Hydrangien (*Gasteromyces*) große, knollenförmige, aus dicht verflochtenen Hyphen bestehende Körper entwickeln, die auch äußerlich den Fruchtkörpern subterraner *Gasteromyces* gleichen, aber steril sind.

Professor Magnus teilte ferner einige Beobachtungen über pilzliche Feinde der Champignonkulturen (bei Berlin) mit. Er fand deren drei: *Xylaria Tulasnei*, durch den Mist in die Kultur gelangt; ferner einen *Gasteromyces*, wahrscheinlich *Hydrangia*, durch die Erde eingeführt — beide saprophytisch in dem

Substrate steril wuchernd — und endlich eine neue Hypomycesart: *Hypomyces perniciosus Magnus*, die, auf den Champignons selbst parasitierend, den Kulturen außerordentlich gefährlich wird. Sie bildet zweifellige Sporen, die untere Zelle klein und glattwandig, die obere groß und warzig.

Professor Pfister (Heidelberg) teilte die Ergebnisse seiner neueren Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Orchideenblüte mit und legte Blüten von *Limodorum abortivum* vor, in denen die paarigen Staubblätter des äußeren Kreises entwickelt und bei denen vielfach Klebmassenbildungen an den Karpelspitzen vorhanden sind.

Dr. Koll (Würzburg) sprach sodann über das Leuchten von *Schistosyga osmundacea*, einem Höhlenmoose, welches in intensiv goldgrünem Lichte leuchtet. Das Leuchten wird dadurch bedingt, daß die linsenförmigen Zellen so geformt sind, daß sie alles auf sie fallende Licht auf der Hinterwand konzentrieren und die Chlorophyllkörper, welche sich dort ansammeln, intensiv beleuchten. Koll zeigte, daß sich leicht darthun läßt, daß die Strahlen, die parallel in diese Zellen einfallen, so reflektiert werden, daß sie parallel oder schwach konvergierend wieder nach derselben Richtung austreten, wodurch allein ein so intensives Leuchten hervorgerufen werden kann.

Professor Erera (Brüssel) hielt einen durch zahlreiche Experimente mit Seifenwasserbläbern erläuterten Vortrag über Zellformen und Seifenblasen. Erera führte alle Zellformen trotz ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit auf das Princip der Oberflächenspannung zurück und stellte den Satz auf: „Eine Zellmembran hat im Augenblicke ihres Entstehens das Bestreben, diejenige Gestaltung anzunehmen, welche eine gewichtlose Flüssigkeitlamelle unter denselben Bedingungen annehmen würde.“ Er glaubt demgemäß alle mit Seifenblasen gesammelten Erfahrungen direkt auf die pflanzlichen Zellen übertragen zu dürfen. In der That läßt sich eine große Zahl von in der Natur vorkommenden Zellformen künstlich mit Seifenblasen nachahmen. Auch gelang es Erera, den mathematisch entwickelten Satz: „Eine homogene Zellmembran muß im Augenblicke ihrer Entstehung eine Fläche mit konstanter mittlerer Krümmung darstellen“, — durch das Experiment an Seifenblasen zu beweisen. Auf die mathematische Entwicklung der grundlegenden Sätze, wie auf die zahlreichen Anwendungen derselben auf einzelne Fälle, die der mehrstündige Vortrag beibrachte, kann an dieser Stelle ebenso wenig eingegangen werden, wie auf die lebhafteste Diskussion, die sich an diesen, wie an die meisten anderen Vorträge, angeschlossen.

Auch an Demonstrationen waren die wissenschaftlichen Sitzungen reich. Modelle, Präparate, Photographien und Pflanzenlosse wurden besonders von den Herren Pfister, Koll, Erera, Göbel, Bigener, Tschirch und anderen vorgeführt. Seltener hat eine Verammlung so viele interessante Mitteilungen gebracht wie die Wiesbadener! — ch.

Infolge der von der afrikanischen Gesellschaft im vorigen Jahre ausgehenden Anregung hat der Reichskanzler sich entschlossen, im Kamerungebiet eine wissenschaftliche Beobachtungsstelle zu schaffen. Der ursprüngliche Plan war Errichtung einer aus einem Meteorologen, einem Botaniker und einem Arzte zusammengesetzten Station, doch ist derselbe aus verschiedenen persönlichen und sachlichen Gründen nicht zur Ausführung gekommen. Man entschloß sich nämlich, die Leitung der Station in die Hände nicht eines gelehrten Fachmannes, sondern eines bis dahin nur als geographischer Forschungsreisender thätig gewesenen Offiziers, des Premierlieutenants Kund zu legen. Auf Kunds Verlangen wurde ihm zur Weisheit: sein früherer Begleiter, Lieutenant Tappenbeck, gleichfalls ein Mann ohne gelehrte Vorbildung, beigegeben. Die beiden Herren werden zwar die meteorologischen und astronomischen Beobachtungen ausführen, doch dürfte der Schwerpunkt ihrer Thätigkeit mehr auf dem rein geographischen Gebiete liegen, da

je sobald als möglich durchs Innere nach dem Kongo vorzubringen beabsichtigen. Rein wissenschaftliche Kräfte zählt die Station nur in den Herren Dr. Weisenborn aus Jena, einem Assistenten Hädels und F. W. Braun, einem Sohn des berühmten verstorbenen Botanikers Alexander Braun, der nach seiner wissenschaftlichen Ausbildung in Deutschland längere Zeit in englischen Orchideenzüchtereien und zuletzt am Botanischen Garten in Petersburg thätig gewesen ist. Von der Entsendung eines Geologen hat die Regierung auf Rat Berliner Geographen abgesehen. Der ursprünglich für bakteriologische und hygienische Untersuchungen in Aussicht genommene Mediziner ist einstweilen gleichfalls der Station nicht beigegeben. Der Gouverneur von Kamerun hat die Entsendung eines Arztes an das Gouvernement für unentbehrlich erklärt. Bei der Beschränktheit der verfügbaren Mittel hat man sich daher entschlossen, einen Mediziner, statt an der Station, beim Gouvernement anzustellen. Eine definitive Entscheidung über die Person dieses Arztes ist nicht getroffen. Man hofft, daß derselbe Zeit genug übrig behalten wird, um mit seiner praktischen Thätigkeit eine rein wissenschaftliche zu verbinden.

Während der Sitz dieser Station Watanga, einige hundert Kilometer südlich von dem Sitze der Regierung, ist, wird eine zweite deutsche Mission sich im Innern der Kolonie, am Elefantensee, niederlassen; der Leiter derselben ist der Dr. C. Zintgraf, welcher einige Jahre am Kongo und zuletzt ein Jahr in Kamerun als Reisender des Gouverneurs verlebte hat. Ihm beigegeben ist der Lieutenant Jenner. Auch diese Expedition wird versuchen, ins Innere einzudringen und insbesondere eine Verbindung mit dem Venuagebiet anzubahnen. Neben geographischen sollen die Herren aber auch meteorologische u. s. Forschungen anstellen. Beide Expeditionen sind sehr reichlich und mit Benutzung aller früheren Erfahrungen ausgerüstet. Es ist Vorbesorge getroffen, daß die eingesandten Sammlungen und Beobachtungen sofort den kompetenten Gelehrten verarbeitet werden, und es besteht die Absicht, die Berichte der Stationen in je nach Bedürfnis ercheinenden zeuglosen Heften zu veröffentlichen.

Der **Erzprinz von Monaco**, welcher sich die Untersuchung der Strömungen im Atlantischen Ocean zur Aufgabe gemacht hat, ist nach bald dreimonatlicher Abwesenheit am 29. August auf seiner Nacht „Hirondelle“ wieder in Orient eingelaufen. Seine Begleiter auf der Reise waren George Bouquet, Professor am Museum der Naturgeschichte, und Jules de Guerne, welcher mit den zoologischen Arbeiten betraut war. Die Nacht lief am 6. Juni aus und kam am 22. desselben Monats auf Fayal, einer der Azoren an. Hier wurde ein dreiwöchentlicher Aufenthalt genommen, während dessen wichtige zoologische Untersuchungen gemacht wurden; man durchsuchte das Meer bis zu einer Tiefe von 1800 m und konnte auf der Insel Pico einen frisch getödeten Potfisch untersuchen. Guerne untersuchte auch die Fauna der Kratersee. Am 17. Juli verließ die „Hirondelle“ Fayal, um den Golfstrom zu durchkreuzen. Es wurden 1000 Schwimmer ausgeworfen und in der Nähe von Neufundland zog man das Schleppnetz aus einer Tiefe von 1200 m heraus. Vom 5. bis 15. August, wo die Nacht im Hafen von St. Johns lag, wurden auf dem Lande und in den süßen Wässern der Umgebung Untersuchungen angeestellt. Das ungünstige Wetter verhinderte auf der Rückfahrt die Anstellung von Beobachtungen. Am 23. August brach ein fürchterlicher Sturm aus, und die Nacht entging nur mit Hilfe des Deles einem Schiffsbruch. Es wurden, so berichtet die „Rev. scient.“, auf dieser Fahrt reiche zoologische Sammlungen angelegt, neue Apparate wurden versucht, welche ohne Dampf, bloß durch die Kraft der Schiffsmannschaft in Funktion gesetzt wurden. Der Fall, daß eine Nacht von 200 Tonnen und einer Besatzung von 12 Matrosen den Atlantischen Ocean durchkreuzt, dürfte nicht oft vorkommen. M—s.

Der **Physikalische Verein in Frankfurt a. M.**, welcher zwei Lehrstühle der Physik und Chemie unterhält, Lehrkurse und Vorlesungen veranstaltet, chemische Untersuchungen, meteorologische und astronomische Beobachtungen anstellt, hat am 19. October sein Heim aus dem Hause der Sendenbergischen naturforschenden Gesellschaft in die neuerbaute physikalisch-chemische Anstalt verlegt, welche mit allen Erfordernissen der modernen Wissenschaft ausgestattet ist.

Zur Förderung von naturwissenschaftlichen Arbeiten hat die **Academie der Wissenschaften in Berlin** dem Professor der Zoologie Dr. Chun in Königsberg 4000 Mark zu einer Reise nach den Kanarischen Inseln zugewilligt. Dr. Chun will dort seine Untersuchungen über die Kögrenquellen zum Abschlusse bringen. Weiterhin wurden Professor Dr. Reßling als Beihülfe zur Herausgabe seines Werkes über die Dämmerungserscheinungen 2000 Mark und Privatdocent Dr. Weinstein von der Berliner Universitätsrat zur Bearbeitung seiner Erdtrockenbeobachtungen 1500 Mark zugewiesen. Schließlich erhielt Privatdocent Dr. Gürlich in Breslau zur geologischen Untersuchung des polnischen Mittelgebirges 500 Mark und Dr. Oltmanns, Docent in Rostock, zu botanischen Untersuchungen 1000 Mark.

**Antarktische Kommission.** Eine von der Royal Society in Victoria und der R. Geographical Society in Australien eingesetzte antarktische Kommission hat dem Premierminister in Victoria eine Denkschrift überreicht, in welcher die Anregung zu Forschungen im südlichen Eismeer mittels Prämien bestimmt wird. Die Kommission empfiehlt, in das Budget die Summe von 10000 £. zu diesem Zweck aufzunehmen und die Reeder zur Forschung im südlichen Eismeer aufzufodern. Der Minister hat sich bereit erklärt, obige Summe in das nächstjährige Budget aufzunehmen, vorausgesetzt, daß die anderen Kolonien sich an dem Unternehmen beteiligen.

**British Museum.** Aus dem Bericht der botanischen Abteilung des British Museum für 1886 ergibt sich, daß während dieses Jahres 48 111 Pflanzen eingelegt wurden. Die wichtigste Erwerbung war das Herbarium des Mykologen C. E. Broome, welches aus etwa 40000 Exemplaren britischer und fremdländischer Pilze besteht. Aus Edinburgh ging die Pflanzenammlung Richard bald Meuzies, dem Begleiter Bancouvers auf seiner Reise um die Welt, ein.

In **Graz** soll die seit 15 Jahren projektierte Neuanlage eines **botanischen Gartens** mit einem Aufwand von 92 000 Mark nunmehr zur Ausführung gelangen.

Das **Herbarium von A. Pokorny** in Wien, eine der größten Privatfamilien des Reichs, wurde von der Witwe dem pflanzenphysiologischen Institut der Wiener Universität zum Geschenk gemacht.

Die niederländische geographische Gesellschaft hat eine **wissenschaftliche Untersuchung der Sapineln** (südlich von Neuquinea) beschlossen. Neben ethnographisch-anthropologischen Forschungen soll hauptsächlich der Flora der Inseln mit Rücksicht auf spätere praktische Bewertung besondere Aufmerksamkeit zugewandt werden.

Auf den Antrag der philosophischen Fakultät der **Universität Lemberg** beim Unterrichtsminister, Vorträge über Anatomie und Physiologie an der Hochschule einzuführen, hat der Minister bestimmt, daß einer der Professoren der Lemberger Tierarzneischule die Vorträge über Anatomie alsbald beginne. Die Einführung von Vorträgen über Physiologie ist zunächst nicht in Aussicht genommen.

Die **Mineraliensammlung** auf Schloß Schaumburg, welches nach Reichsgerichtsurlteil aus odenburgischen in walddeischen Besitz übergegangen, ist für 50 000 Mark an einen Engländer verkauft.



# Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Januar 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		723 Algol	Venus nahe bei Jupiter.	1	Merkur kommt am 18.
3		723 λ Tauri	17:9 δ Librae	3	in obere Konjunktion mit
4		15 <sup>b</sup> 11 <sup>m</sup> E. h. } b Virg.		4	der Sonne und bleibt den
		16 <sup>b</sup> 22 <sup>m</sup> A. d. } 6		4	ganzen Monat dem bloßen
5	☾	1128 U Cephei	17 <sup>b</sup> 29 <sup>m</sup> } ♃ ● I	5	Auge unsichtbar. Venus
			19 <sup>b</sup> 41 <sup>m</sup> } ♃ ● I	5	wandert aus dem Stern-
6		421 Algol		6	bild der Wage durch die
7		62 λ Tauri	13:6 U Coronae	7	des Skorpion und des
8		19 <sup>b</sup> 18 <sup>m</sup> E. h. } γ Librae		8	Ophiuchus hindurch in
		19 <sup>b</sup> 37 <sup>m</sup> A. d. } 6		8	das des Schützen; sie geht
9		121 S Cancri		9	anfangs um 4 1/4, zuletzt
10		1125 U Cephei	17:5 δ Librae	10	um 5 1/4 Uhr morgens auf.
11		521 λ Tauri		11	Wegen ihrer sehr südlichen
12	●	19 <sup>b</sup> 22 <sup>m</sup> } ♃ ● I		12	Deklination erhebt sie sich
		21 <sup>b</sup> 34 <sup>m</sup> } ♃ ● I		12	langsam und nicht hoch
15		1121 U Cephei		15	über den Horizont. Mars
17		1524 Algol	17:0 δ Librae	17	ist rückläufig im Stern-
19		8 <sup>b</sup> 24 <sup>m</sup> E. d. } 26 Ceti		19	bild der Jungfrau in der
		9 <sup>b</sup> 1 <sup>m</sup> A. h. } 6		19	Nähe von Spica und geht
20	☾	1028 U Cephei	12:2 Algol	20	anfangs 1/4 Stunde nach,
		15 <sup>b</sup> 43 <sup>m</sup> } ♃ ● I	16 <sup>b</sup> 53 <sup>m</sup> } ♃ ● II	21	zuletzt 1/2 Stunde vor
		17 <sup>b</sup> 56 <sup>m</sup> } ♃ ● I	19 <sup>b</sup> 23 <sup>m</sup> } ♃ ● II	21	Mitternacht auf. Jupiter
22		9 <sup>b</sup> 55 <sup>m</sup> E. d. } 6268 Lal.		22	wandert aus dem Stern-
		10 <sup>b</sup> 48 <sup>m</sup> A. h. } 6		22	bild der Wage in das des
23		920 Algol	14 <sup>b</sup> 36 <sup>m</sup> } ♃ ● III	23	Skorpions und geht an-
			16 <sup>b</sup> 22 <sup>m</sup> } ♃ ● III	23	fangs um 4 1/2, zuletzt um
24		1626 δ Librae	Jupiter nahe bei β Scorp.	24	3 Uhr morgens auf. Von
25		1024 U Cephei	13 <sup>b</sup> 30 <sup>m</sup> E. d. } γ Orionis	25	den Verfinsterungen seiner
			14 <sup>b</sup> 22 <sup>m</sup> A. h. } 6	25	Trabanten fallen noch me-
26		528 Algol		26	nige auf günstige Nacht-
28	☉	1124 S Cancri	17:2 U Ophiuchi	28	stunden. In den ersten
		Totale Mondfinsternis.	17 <sup>b</sup> 36 <sup>m</sup> } ♃ ● I	28	Tagen des Monats ist
29	12 <sup>b</sup> 12 <sup>m</sup>	6 <sup>b</sup> 34 <sup>m</sup> E. h. } 7 Leonis	10 <sup>b</sup> 6 <sup>m</sup> E. h. } ♃ Leonis	29	Venus nahe bei Jupiter,
		6 <sup>b</sup> 48 <sup>m</sup> A. d. } 6 1/2	10 <sup>b</sup> 17 <sup>m</sup> A. d. } 6	29	am 2. ist sie 3 1/2 Mond-
30		1021 U Cephei	18 <sup>b</sup> 34 <sup>m</sup> } ♃ ● III	30	durchmesser von ihm ent-
			20 <sup>b</sup> 20 <sup>m</sup> } ♃ ● III	30	fernt. Am 24. geht Jupi-
31		1622 δ Librae	17:6 U Coronae	31	ter um 1/4 Monddurch-

bei. Ueberhaupt wird im ganzen Monat durch die wechselnden Konstellationen des hellen Planeten mit den Hauptsternen dieses Sternbildes das charakteristische Aussehen desselben gestört. Saturn ist rückläufig im Sternbild des Krebses und geht anfangs um 6 1/4, zuletzt um 4 Uhr abends auf, während er erst am Schlusse des Monats mit Sonnenaufgang untergeht. Er ist also in der zweiten Hälfte des Monats die ganze Nacht über dem Horizont. Uranus ist noch rückläufig im Sternbilde der Jungfrau nahe bei θ Virginis. Neptun ist rückläufig im Sternbilde des Stiers nahe 6° südlich von den Plejaden.

Die Veränderlichen des Algoltypus bieten alle, auch U Ophiuchi, welcher Mitte des Monats aus den Sonnenstrahlen aufsteigt, Gelegenheiten zur Beobachtung ihres feinsten Lichtes dar; die Minima von λ Tauri am 3. und 7. sind bis zum August die letzten beobachtbaren.

Die totale Mondfinsternis am 28. ist während ihres ganzen Verlaufs sichtbar. Die Totalität selbst währt über 1 1/2 Stunden, da der Durchmesser des Kernschattens der Erde beim Monde dieses Mal 1,6 mal größer ist als der Monddurchmesser. Der Eintritt des Mondes in den Halbschatten der Erde erfolgt um 9 Uhr 22 Minuten, der Eintritt in den Kernschatten um 10 Uhr 23 Minuten; die Totalität beginnt um 11 Uhr 24 Minuten und endigt um 13 Uhr 2 Minuten, d. h. 1 Stunde und 2 Minuten nach Mitternacht. Der Austritt aus dem Kernschatten findet um 14 Uhr 3 Minuten und der aus dem Halbschatten um 15 Uhr 4 Minuten statt. Auch in der Mitte der Totalität wird der Mond nicht ganz unsichtbar werden. Es treten da eigentümliche kupferbraune und grüne Färbungen auf. Für lichtstarke Heliometer ist diese Mondfinsternis eine sehr günstige Gelegenheit zur Bestimmung der Gestalt der Mondscheibe.

Abkürzungen: E. d. Eintritt des Sterns in den dunklen, E. h. Eintritt in den hellen Mondrand; A. h. Austritt aus dem hellen, A. d. Austritt aus dem dunklen Mondrand. ♃ III A Austritt des III. Jupitertrabanten, ♃ I E Eintritt des I. Jupitertrabanten in den Schatten des Hauptkörpers. ♃ ● I der Schatten des I. Trabanten ist innerhalb der angegebenen Zeiten auf der Scheibe des Jupiters sichtbar.

Dr. C. Hartwig.

## Vulkane und Erdbeben.

In der Nacht zum 14. September wurde in mehreren Ortshäusern des Temeser Banats ein Erdbeben verspürt. Am heftigsten war dasselbe in Deutsch-Sitz-Peter im Temeser Komitat, wo es 3 Sekunden dauerte. Mehrere Häuser wurden arg beschädigt, zahlreiche Rauchfänge sind eingestürzt. Das Erdbeben hatte die Richtung von Südwest nach Nordost.

Am 24. September gegen 10 $\frac{1}{2}$  Uhr nachts wurde in Schwintochlowitz in Oberschlesien eine starke Erderschütterung verspürt, die viele als durch Gesteinsbrüchung in den Gruben hervorgerufen ansprechen wollten. Anfang Oktober meldete man von dort, daß in größerem Maßstabe ein Zubruhegehen von Grubenfeldern der Deutschlandsgrube zu erwarten sei. Seit einer Woche mache sich eine Art von Erderschütterung bemerkbar, die auch mit dem Ohre wahrnehmbar sei und zweifellos von fallendem unterirdischen Gestein verursacht werde.

Am 30. September gegen 10 Uhr morgens wurde in Konstantinopel eine Erderschütterung verspürt, deren Richtung von Nord nach Süd ging und welche ungefähr 17 Sekunden dauerte. Am selben Tage 9 Uhr 58 Minuten vormittags wurden die Bewohner der Stadt Smyrna durch ein nicht unbedeutendes Erdbeben in Schrecken versetzt. Die Stöße oder vielmehr Schwankungen dauerten etwa 4 Sekunden und erfolgten in der Richtung von Ost nach West. Frauen und Mädchen stürzten in fliegenden Haaren, zur Mutter Gottes schreiend, auf die Straßen, Tiere heulten; einige Minuten hindurch herrschte allgemeine Verwirrung. Die Stöße wiederholten sich nicht, doch ist die Angst der Bewohner der Stadt, welche vielfach von Erdbeben schwer heimgesucht war, eine erklärliche und fürchtbare.

Am 4. Oktober früh fand auf dem griechischen Kontinent, der Jonischen Inseln und den Cycladen ein heftiges Erdbeben statt. Schwache Erschütterungen wurden auch im Peloponnes verspürt. Die Erschütterungen dauerten am 5. Oktober fort und sollen die Beschädigungen namentlich in der Provinz Korinth erheblich gewesen sein.

Von Wernyi hören wir noch, daß die Stadt nur noch ein Trümmerhaufen sei, nicht ein Haus sei so weit erhalten, daß es der Reparatur fähig wäre. Der Geolog Moschetow konstatierte, daß die frühere Stadt auf festem Untergrunde stand, und erst in einiger Entfernung Alluvium hervortritt, welches zur erneuten Anlage der Stadt um so mehr geeignet ist, als dort auch fließendes Wasser vorhanden ist. Daß nur wenige hundert Menschen umkamen, also bedeutend weniger, als man anfangs vermutete, hat seinen Grund darin, daß dem Hauptstoß ein leichterer voranging, der die Bewohner zur Flucht trieb. Von einer Seite sucht man die Ursache in einem nahen See, der wohl Wasserzuflüsse erhält, aber trotzdem immer seichter wird. Man glaubt, daß sein Wasser allmählich unterirdische Auspflungen hervorgerichtet hat, insofern bereit endlich eine Zerreißung und Verschiebung der Decke eintreten mußte.

In Santiago de Cuba werden jetzt, nach einer Nebung vom 7. Oktober, fast täglich Erdstöße wahrgenommen. Der Einwohner hat sich ein allgemeiner Schrecken bemächtigt, und die Gefäße ruhen vollständig.

In Rhondda-Thale in Wales fand den 21. Oktober eine Erderschütterung statt, die namentlich in Cromarvon und Aberavon so stark war, daß die Bewohner bestürzt aus den Häusern flohen.

In einer einer Bergwerksgesellschaft gehörenden Naphthaquele bei dem Orte Balachani im Kaukasus schlägt jetzt die Naphtha in Folge des starken Druckes der inneren Gase springbrunnenartig 25–30 m hoch, wobei sie durch den Wind auf weite Entfernungen getragen wird. In der Nähe der Fontäne bildet die herausströmende Naphtha ganze Ströme und Bäche, welche die auf dem Wege befindlichen Häuser und Baulichkeiten umspülen, während die vom Winde herbeigetragene Naphtha als feiner Regen sich perlentartig auf Dächer und Außenwände legt. Das mit der Naphtha herausströmende Gas wird gleichfalls bis auf eine Entfernung von 200 m vom Winde nach allen Richtungen zerstreut. Mit der Naphtha und den Gasen wird ferner sehr viel Sand emporgeworfen, der überall in der Umgebung, je nach der Richtung des Windes, niedersinkt und schon ganze Hüften verschüttet hat. Sehr leicht kann die ganze Gegend, welche allerdings wenig besiedelt ist und fast ausschließlich von Naphtha-Industriellen, deren Arbeitern und Werkstätten eingenommen wird, das Opfer eines fürchtbaren Feuers werden, das alles vernichtet, und es sind natürlich bereits Versuche gemacht worden, die Fontäne zu stoppen, doch ist dies bis jetzt nicht gelungen. Dann hat man gedacht, die Fontäne abteilen zu können, und zuerst schien dies auch zu glücken, aber nach einigen Sekunden begann sie von neuem in die Höhe zu schlagen und seitdem soll ihre Kraft sich noch verstärkt haben. Et.

Nach Professor Albrecht sind durch Erdbeben hervorgerufene Niveauaufstörungen beobachtet worden: In Ruskowa bei St. Petersburg am Morgen des 20. September 1867 im Zusammenhang mit einem Erdbeben auf Malta, gegen Mitternacht am 4. April 1868, hervorgerufen durch ein heftiges Erdbeben in Turestan, am Morgen des 19. Oktober 1874, vermutlich verursacht durch ein starkes Erdbeben in Guatemala, am 10. Mai früh 9 Uhr 16 Minuten, bewirkt durch ein starkes Erdbeben an der Westküste Amerikas. Am Abend des 2. August 1885 wurde während der Ausföhrung der Längenbestimmung Berlin-Preislaus-Königsberg auf allen drei Stationen eine beträchtliche Niveauaufstörung beobachtet, deren enger Zusammenhang mit einem Erdbeben in Turestan nicht bezweifelt werden kann. Das Niveau am Passageninstrument war dabei in so beständiger Hin- und Herbewandlung begriffen, daß ein Ablesen nicht ermöglicht werden konnte. Professor Albrecht hofft, daß die genaueren Beobachtungen solcher lange andauernden Niveauaufstörungen vorzüglich geeignet sein könnten, über den inneren Bau des Erdkörpers uns einige Aufklärung zu verschaffen.

## Witterungsübersicht für Centraluropa.

Monat Oktober 1887.

Der Monat Oktober ist charakterisiert durch vorwiegend trübes, kaltes Wetter mit häufigen Niederschlägen und vielfach starken, meist nördlichen bis westlichen Winden. Hervorzuheben sind die Nordstürme am 25. und 26. für die südliche Ostsee und die West- und Südweststürme am 30. für die deutsche Nordsee.

In den ersten acht Tagen des Monats war die Wetterlage über Europa ziemlich beständig hoher Luftdruck im Westen und Depressionen über Nord- oder Ostsee. Daher waren in diesem Zeitraum nördliche bis westliche

Winde vorherrschend, welche, meistens nur schwach auftretend, die Temperatur fast überall unter den normalen Werten erhielten. Dabei war das Wetter vorwiegend trüb und teilweise regnerisch. Größere Regenmengen fielen am 1. in Neufahrwasser (23 mm) und am 7. in Cuxhaven (21 mm).

Eine durchgreifende Aenderung erlitt die Wetterlage vom 9. auf den 10., als eine Depression, vom Biscapischen Busen kommend, über Nordwestdeutschland erschien, welche über Norddeutschland starke östliche Luftbewegung hervorrief.

Am 11. lag das Minimum bei erheblicher Zunahme der Tiefe bei der Helgolander Bucht. Unter seinem Ein-

flusse wehten an der holländischen Küste stürmische Westwinde, welche, nach Südwest umgebend, sich über unsere ganze westdeutsche Küste ausbreiteten. Seeischer berichten, daß sie am 11. nachmittags 3 Uhr ungefähr 10 Seemeilen von Helgoland, bei ganz ruhigem Wetter treibend, plötzlich von einem Südweststurm überfallen worden seien, so daß es ihnen nicht möglich gewesen sei, das Fanggeräthe einzuholen, welches denn auch vollständig verloren gegangen sei. Besonders heftig wüthete dieser Sturm in Hamburg und Umgebung und richtete daselbst vielfache kleinere Schäden an. Die mittlere stündliche Windgeschwindigkeit hatte in Hamburg folgende Werte: 11—12 Uhr vormittags 20,6, 0—1 Uhr nachmittags 23,0, 1—2 Uhr 23,5, 2—3 Uhr 25,9, 3—4 Uhr 22,6, 4—5 Uhr 24,1, 5—6 Uhr 24,9 m pro Sekunde. Am 12. morgens lag das Minimum mit abnehmender Tiefe über dem Kattegat und schritt dann rasch weiter nach Finnland fort. Der Vorübergang dieses Minimums war durch starke Abkühlung und für das nordwestliche Deutschland durch ungewöhnlich große Regengemengen gekennzeichnet. Am 12. lag die Morgentemperatur in Westdeutschland 2—7, am 13. 3—8° unter dem Durchschnittswerte. Am 12. fielen auf Sylt 21, in Cuxhaven 30 mm Regen. Memel hatte am 12. Gewitter.

Kaum war die eben besprochene Depression verschwunden, als am 14. morgens ein neues Minimum am Stageraal erschien, welches, südsüdwestwärts fortschreitend, über der deutschen Nordsee heftige Böden aus Nord und Nordwest hervorrief. Im Vorkum entlud sich am 14. abends ein heftiges Gewitter mit Sturmblitz und Hagelsfall.

Am 15. nahm die Wetterlage wieder dieselbe Gestalt an, wie sie im Anfange des Monats gefehrt hatte: hoher Luftdruck im Westen und barometrische Minima im Norden und Osten, und erhielt sich etwa bis zum 22. Bei schwachen, meist nördlichen bis westlichen Winden blieb das Wetter kalt mit häufigen Niederschlägen. Insbesondere vom 14. bis 16. war die Temperatur im deutschen Binnenlande außerordentlich niedrig, so daß an diesen Tagen vielfach Nachfröste vorkamen, woran sich auch das Innere Frankreichs und Nordösterreich beteiligten. Am 17. und 18. erhob sich wieder die Temperatur, so daß dieselbe am 19. vielfach den normalen Wert überschritten hatte und Nachfröste aus Centraleuropa nicht mehr gemeldet wurden. Dagegen trat am 21. wieder Abkühlung ein, die bis zum 23. fortbauerte. Am Morgen dieses Tages herrschte über Centralfrankreich, Süddeutschland, sowie über Nordösterreich Frostwetter, ja in Bayern sank die Temperatur vielfach auf 4° und bis zu 10° unter den Normalwert.

Vom 23. auf den 24. bereitete sich im Westen eine Erscheinung vor, welche in ihrer weiteren Entwicklung

insbesondere für unsere Ostseeküste unheilbringend war. Auf der Südwestseite einer tiefen Depression im hohen Norden hatte sich ein Teilminimum entwickelt, welches ostwärts fortschreitend, am 23. um Mittag sich über den dänischen Inseln zu einem selbständigen Minimum entwickelte und dann langsam unserer Küste entlang fortschritt, auf der Rückseite von heftigen Stürmböen aus Nord gefolgt. Da am 25., teilweise auch am 26. über der ganzen Ostsee nördliche Winde vorwiegend waren, so mußten namentlich im südsüdlichen Ostseegebiete große Wassermassen sich ansammeln, welche daselbst zu nicht unerheblichen Schäden Veranlassung gaben.

Am 26. erhielt die Wetterlage eine durchgreifende Aenderung, indem ein barometrisches Maximum, welches am Morgen dieses Tages über Nordfrankreich lag, sich nach Osten verlegte und dort, mit geringen Schwankungen, ziemlich beständig blieb. Die Depressionen waren bei dieser Wetterlage hauptsächlich auf Nordwesteuropa beschränkt, mo sie in rascher Aufeinanderfolge und teilweise von erheblicher Tiefe nach nordöstlicher Richtung fortschritten. Indessen beschränkte sich ihr Wirkungsgebiet zunächst nur auf das Nord- und Ostseegebiet, über Central-europa blieb das Wetter heiter und ruhig. Infolge der starken nördlichen Ausstrahlung hatte sich am 26. ein Frostgebiet über Ostfrankreich und dem deutschen Binnenlande ausgebildet, vielfach war die Temperatur 5—6° unter den Gefrierpunkt gesunken. Am 27. hatte der Frost zugenommen und sein Gebiet westwärts und ostwärts weiter ausgedehnt; die niedrigste Temperatur betrug in Kassel, Magdeburg, Chemnitz, Kaiserslautern und Bamberg —6°, in München sogar —7°. Auch am 28. hatten sich die Temperaturverhältnisse wenig geändert.

Erst am 29. war die oceanische Luftströmung weiter in unieren Kontinent vorgegangen und hierdurch eine so erhebliche Erwärmung eingetreten, daß der Frost aus Deutschland verschwunden war. Auch an den beiden folgenden Tagen dauerte die Erwärmung fort, so daß der Monat mit durchschnittlich normalen Wärmeverhältnissen abschloß.

Vorvorzuheben ist noch eine tiefe Depression, welche am 30., von Westen kommend über der südlichen Nordsee erschien und dann, rasch nordostwärts fortschreitend, heftige Stürme aus West und Südwest an der westdeutschen Küste hervorrief. Hierbei betrug die mittlere und stündliche Windgeschwindigkeit in Hamburg (am 30.) von 2—3 Uhr 23,7, von 3—4 Uhr 26,5, von 4—5 Uhr 30,9, von 5—6 Uhr 28,8, von 6—7 Uhr 27,2, von 7—8 Uhr 23,5, von 8—9 Uhr 21,6 m pro Sekunde.

Hamburg.

Dr. W. A. von Seebber.

## Biographien und Personalnotizen.

Graf Hermann zu Solms-Laubach, Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in Göttingen, hat den Ruf an die Universität Berlin als Nachfolger Eichlers angenommen.

Privatdocent Dr. Klebs in Jübingen wurde als Professor der Botanik nach Basel berufen.

Der Landesgeolog Dr. Klodmann in Berlin ist zum Dozenten für Mineralogie an der Bergakademie in Clausthal ernannt worden.

Die königliche Akademie der Wissenschaften in Berlin hat die Professoren Rosenbusch in Heidelberg, Zirkel in Leipzig, C. van Beneden in Lüttich und Buzs-Balkot in Utrecht zu korrespondierenden Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Klasse erwählt.

An Stelle des zum Professor in Kiel ernannten Dr. Grafen von Spee ist Dr. W. Martens als Assistent am Physiologischen Institut eingetreten.

Dr. Franz Schütt, Assistent am Botanischen Institut, hat sich an der Universität Kiel für Botanik habilitiert.

Dr. Seydweiller, Assistent am Physiologischen Institut der Universität Würzburg, hat sich als Privatdocent daselbst habilitiert.

Professor Dr. Ruchta an der deutschen Universität in Prag wurde zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Czernowitz ernannt.

Dr. Viktor Hlky wurde zum Assistenten an der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien ernannt.

Professor C. Brown Goode, der bekannte Ichthyolog, ist nach dem Tode von Baird zum Commissioner of Fish and Fisheries für die Vereinigten Staaten ernannt worden.

Der ordentliche Professor der Anatomie in Christiania, Jakob Heiberg, hat seine Stellung wegen Krankheit aufgegeben.

Die Accademia dei Lincei in Rom hat folgende Gelehrte zu ihren auswärtigen Mitgliedern ernannt: G. G. Galphen und Rudolf Lipschitz (Mathematik); B. G. Boussinesq, S. Kefal, C. G. Zeu-

ner (Mechanik); A. F. d'Abbadie, Ferd. von Nichte-  
hagen, G. C. Andrae (mathematische und physikalische Geographie); Wilh. Weber (Physik); A. Ketz-  
kulé, E. de Martignac (Chemie); Edm. Hébert  
(Geologie und Paläontologie); A. de Vary (Bo-  
tanik), Ant. Dohrn, A. Kowalewsky, C. Gegen-  
baur (Zoologie); E. Brücke, E. Ludwig (Physio-  
logie); Gm. Klebs, A. Birchom, F. von Kell-  
inghausen (Pathologie).

An Stelle des nach Amerika verzogenen C. Lomann in  
Buxsum (Holland), bisher Sekretär der niederländischen  
Gesellschaft für Gartenbau und Pflanzkunde, ist Jac.  
Zuriffen in Naarden getreten.

Der Botaniker Dr. M. Woronin zeigt an, daß seine  
Adresse hinfort sein wird: St. Petersburg, Wasilj  
Ostrow, 9. Linie, Haus Nr. 2, Wohnung 12.

H. Wickmann, zweiter Vorsteher der Sternwarte zu San-  
tiago de Chile, erhielt einen Ruf an die Sternwarte  
von Quito.

Dr. W. Palladin ist zum Professor der Botanik am  
Institut für Land- und Forstwirtschaft zu Nowo-  
Alexandria, Gouvernemente Kublin, ernannt worden.

Dr. J. Gad und Dr. A. Kossel, Privatdozenten und  
Abteilungsvorsteher im Physiologischen Institut der  
Universität Berlin sind zu außerordentlichen Professoren  
in der medizinischen Fakultät ernannt worden.

Dr. Karl Kraus, bisher in Triesdorf, geht als Lehrer  
an die landwirtschaftliche Schule zu Kaiserlautern.  
Privatdozent Dr. Westermaier in Berlin ist mit der  
einstweiligen Vertretung der durch den Tod Casparys  
erlebigen Professur für Botanik in Königsberg betraut  
worden.

Dr. Landwehr, bisher Assistent an dem Physiologischen  
Institut zu Würzburg, Abteilung für medizinische  
Chemie, erhielt einen Ruf als Professor der Physio-  
logie nach Santiago in Chile. Derselbe nahm den  
Ruf an und ist bereits abgereist.

Professor der Zoologie Alfred Giard in Lille ist zum  
Maitre de conférences à l'École normale su-  
périeure in Paris (als Nachfolger von Dastre)  
ernannt worden.

Professor Dr. Emil Gasser ist als Professor der Ana-  
tomie nach Marburg berufen worden.

## Totenliste.

Mitchener, Dr. Ezra, amerikanischer Botaniker, starb in  
Chestercounty, Pennsylvania.

Rud., früherer Hofgärtner, starb, 71 Jahre alt, am 22. Juni  
in Sirelna bei Petersburg. Ihm zu Ehren benannte  
Regel die Bromeliaceengattung Kueckia (Rhodostachys  
Philippi).

Zeller, W., Inspektor des Botanischen Gartens in Lü-  
bingen, starb, 52 Jahre alt, am 30. Juni.

Ravenel, Henry William, amerikanischer Botaniker,  
starb 17. Juli zu Aiken, S. C.

Rambly, Dr. Ludwig, Herausgeber zahlreicher mathe-  
matischer Lehrbücher, starb, 76 Jahre alt, 17. August in  
Breslau.

Lojka, Eugo, Professor, namhafter ungarischer Lichenol-  
og, starb den 7. September in Budapest.

Schüttes, Dr. J. S., Assistent am Botanischen Hof-  
museum in München, starb 7. September.

Zenker, Dr. D. S., Anatom, der sich speciel mit For-  
schungen über Spermatozoen beschäftigte, starb, 40  
Jahre alt, am 14. September in Christiana.

Caspary, Robert, einer der wenigen hervorragenden  
Vertreter der systematischen Botanik, der verdienst-  
volle Durchforscher der Flora der Provinz Preußen,

starb am 18. September zu Flowo in Westpreußen,  
wo er sich zu wissenschaftlichen Zwecken aufhielt. Er  
war geboren am 29. Januar 1818 in Königsberg,  
lehrte an den Universitäten Berlin und Bonn und  
wurde 1859 ordentlicher Professor der Botanik und  
Direktor des Botanischen Gartens in Königsberg. Von  
seinen zahlreichen Arbeiten heben wir hervor: „De  
nectariis“ (Bonn 1848); „Ueber Wärmenwidlung  
in der Blüte der Victoria regia“ (Berlin 1855); „die  
Hydrillen“ (Berlin 1859); „De Abietearum floris  
seminestructura morphologica“ (Königsberg 1861).  
Er bearbeitete auch die Familie der Nymphaeaceen in  
Martius' und Eichler's „Flora Brasiliensis“.

Neugeboren, Ludwig, emer. Pfarrer in Frook bei  
Hermannstadt, Ausschüßmitglied des Vereins für  
siebenbürgische Landeskunde und des siebenbürgischen  
Vereins für Naturwissenschaften, starb in Hermann-  
stadt 20. September im 82. Lebensjahre.

Prome, Gymnasialprofessor in Thorn, verdienstvoller  
Kopernikusforscher, geboren 14. October 1821, starb  
in Thorn 26. September.

Hagenbeck, Karl Klaus Gottfried, der bekann-  
te Tierhändler, starb 3. October in Hamburg im Alter  
von 77 Jahren. Er war der Begründer eines eigen-  
artigen Geschäftes, welches sich einen Weltruf erobert  
hat. Die Tier- und Menschenacrawanen, welche er  
ins Leben rief, haben nicht nur der Schaustell des  
Publikums eine ungeahnte Verdiebung verschafft,  
sondern auch der Zoologie und Ethnographie wesent-  
liche Dienste geleistet. Sein Tierpark in Hamburg  
blieb aber der Mittelpunkt aller seiner großen Unter-  
nehmungen.

Marshall, August, Graf von, österreichischer Kämmerer,  
lange Zeit Vorstand des Archivs der Geologischen Reichs-  
anstalt in Wien und selbst geologisch thätig, starb im  
83. Lebensjahr 12. October in Ober-Meidling bei Wien.

Kirchhoff, Gustav Robert, der Entdecker der Spektral-  
analyse, starb 17. October. Er war 12. März 1824  
in Königsberg geboren, habilitierte sich 1848 an der  
Berliner Universität, ging 1850 als außerordentlicher  
Professor nach Breslau, 1854 als ordentlicher  
Professor nach Heidelberg und kehrte 1874 als Mit-  
glied der Akademie und Professor der mathematischen  
Physik an der Universität nach Berlin zurück. Kirch-  
hoff's erste Arbeiten führten ihn zu der strengen Ab-  
leitung des Ohm'schen Gesetzes und zu den nach ihm  
benannten Gesetzen der Stromverzweigung; weitere  
Arbeiten beziehen sich auf die Ströme in nicht linearen  
Leitern, die Bewegungsgleichungen der Electricität,  
die Elasticität, die mechanische Wärmetheorie, die  
Wärmeleitung und die Optik. Mit Bunsen entdeckte  
er die Spektralanalyse, und der große Chemiker selbst  
bestimmte, daß bei der Publication (1860) Kirchhoff's  
Name zuerst genannt werde. In dem nach ihm be-  
nannten Gesetze über das Verhältnis von Emission  
und Absorption gab Kirchhoff der Spektralanalyse  
die theoretische Grundlage, und in weiterer Ver-  
folgung derselben gab er eine genaue Durchmusterung  
des Sonnenpektrums und eine Bestimmung derjenigen  
dunklen Linien desselben, welche mit hellen Linien  
in den Spektren irdischer Stoffe zusammenfallen.  
Seine Vorlesungen über mathematische Physik „Mechanik“  
erschieden in dritter Auflage 1883, „Gesammelte  
Abhandlungen“ 1882.

Luther, C., Direktor der Sternwarte in Königsberg,  
geb. 24. Februar 1816, starb 17. October.

Kappeler, August, der lange in holländischen Diensten  
stand, auf Surinam eine Kolonie gegründet hat und die  
Sammlungen in Stuttgart mit zoologischen und botani-  
schen Sammlungen bereicherte, starb 71 Jahre alt  
20. October in Stuttgart.

## Litterarische Rundschau.

### A. Zitter von Urbaniky, Elektricität und Magnetismus im Altertum. Wien, A. Hartlebens Verlag. 1887. Preis 3 M.

Als Mangel an einer geschichtlichen Darstellung der Elektricität und des Magnetismus im Altertum hat der Verfasser sich entschlossen, mit der erfteren sich eingehender zu beschäftigen, und als Frucht seiner Arbeit ist das vorliegende Büchlein entstanden. In der That finden wir in den zusammenfassenden Geschichten der Physik vorzugsweise das 17., 18. und 19. Jahrhundert berücksichtigt, die früheren Zeiten sind mit einigen Federstrichen abgethan. Es muß deshalb anerkannt werden, daß Verfasser sich eine lohnende Aufgabe gestellt hat, die in schöner Weise gelöst wurde. Wenn auch die Beobachtungsmittel der Alten soviel wie keinen Wert hatten, wenn andererseits auch das Beobachtungsmaterial bei ihnen auf ein Minimum beschränkt war, so haben sie sich doch über einige Naturerscheinungen Ansichten und Urtheile gebildet, die wir einer Diskussion zu unterziehen haben, um zu erfahren, was von diesen Ansichten und Urtheilen mit unseren heutigen Erfahrungen übereinstimmt und, um uns den Gedanken- und Vorstellungskreis der Denker früherer Zeiten zu rekonstruieren. Die von verschiedenen Gelehrten Martin, Palm, Besmann, Klaproth, Biot und anderen unternommenen Versuche, die alte Geschichte der Physik partienweise zu subrodieren, wurden von dem Autor des vorliegenden Buches getreulich benutzt; nebenbei aber hielt er auch in den alten Autoren Umschau und sammelte das auf den zu bearbeitenden Gegenstand Bezügliche; dieser letztere Umstand macht die vorliegende Arbeit besonders werthvoll. Zunächst erörtert der Verfasser die Ansichten und Urtheile, welche die Alten vom Magnetismus und den magnetischen Erscheinungen hatten. Der zweite Abschnitt umfaßt unsere Kenntnisse über das Elektron der Alten. Nordlicht, Blitz und Eismfeuer hatten die Alten zu genauere Beobachtung angeregt, und auf Grund der gemachten Beobachtungen, welche kein Experiment voraussetzen, hatten sie Theorien aufgestellt, die — wie der Verfasser zeigt — in mancherlei Punkten nicht als unrichtig angesehen werden dürfen. Der letzte Abschnitt erörtert die Frage, ob die Alten in Bezug auf atmosphärische Elektricität ein bestimmtes Wissen besaßen, welches von einigen Gelehrten umfangreicher genannt wird, als es auf Grund der uns überkommenen Schriften anzunehmen ist. Mit dieser Frage hat sich bereits Martin 1866 beschäftigt, und der Verfasser sucht aus dem Dioskurenumphus, aus den elektrischen Apparaten und Blitzableitern der Alten, aus den antiken Abbildungen des Blitzes das zu erschließen, was auf die erwählten Kenntnisse der Alten Bezug hat. Dabei befolgt er den Weg, welcher von den oben erwähnten Gelehrten zuerst eingeschlagen wurde.

Wien.

Dr. F. G. Wallentin.

### Eugen Seltmann, Principien der organischen Synthese. Berlin, Robert Oppenheim. 1887. Preis 10 M.

Der Verfasser beabsichtigt durch sein Werk, eine Uebersicht über die jetzt bekannten allgemeinen Reaktionen der organischen Chemie zu geben, um damit dem Schüler und dem Meister den Ueberblick über die rapid anwachsende, kaum mehr zu bewältigende Litteratur zu erleichtern. Hierbei legt er folgende Einteilung zu Grunde: 1) Reaktionen, durch welche die in einer Verbindung enthaltene Anzahl von Kohlenstoffatomen nicht verändert wird. Als Unterabteilungen erwähnt er: Molekulare Umlagerungen, Addition von Grundstoffen oder anorganischen Verbindungen an organische, Abspaltung von Grundstoffen oder anorganischen Verbindungen aus organischen, Substitutionsvorgänge. 2) Aufbau von Verbindungen mit einer größeren Anzahl von

Kohlenstoffatomen aus solchen, die weniger Kohlenstoffatome enthalten. Dieses Kapitel zerfällt in: Aneinanderlagerung zweier organischen Verbindungen, Aneinanderlagerung zweier organischen Verbindungen unter gleichzeitiger Aufnahme eines Grundstoffes, Austritt der Elemente einer anorganischen Verbindung aus mehreren organischen unter Vereinerung der organischen Reste, die durch Grundstoffe bewirkte Abspaltung von Elementen aus mehreren organischen Molekülen unter Vereinerung der organischen Reste. 3) Zerlegung einer Verbindung in mehrere andere, deren jede eine kleinere Anzahl von Kohlenstoffatomen enthält. Dieser Abschnitt gliedert sich in zwei Teile, von welchen der eine den einfachen Zerfall einer organischen Verbindung in mehrere andere, und der andere den Zerfall einer organischen Verbindung in mehrere andere unter Ausnahme eines Grundstoffes oder der Elemente einer anorganischen Verbindung bespricht. Das vierte Kapitel handelt über die Einwirkung von zwei Kohlenstoffverbindungen aufeinander unter Bildung von zwei neuen organischen Substanzen. Man kann dem Verfasser das Zeugnis ausstellen, daß er mit großem Fleiß die wichtigsten allgemeinen Reaktionen der organischen Chemie zusammengetragen hat und dieselben an gut gewählten Beispielen klar bespricht. Für einen Studierenden, welcher die einzelnen Kapitel an der Hand der citirten Originalabhandlungen durchnimmt, ist das Buch zweifellos als ein sehr brauchbares zu erklären. Bei der Herausgabe einer etwaigen neuen Auflage möchte ich vorschlagen, auf das Citieren der Autorennamen und auf eine übersichtlichere Anordnung der Litteratur mehr Gewicht zu legen, als es jetzt geschieht ist.

Berlin.

Dr. G. Schulz.

### J. Gaedike und A. Nische, Praktische Anleitung zum Photographieren bei Magnesiumlicht. Berlin, Robert Oppenheim. 1887. Preis 2 M.

Allen Photographen, welche in die Lage kommen, bei künstlichem Licht Aufnahmen machen zu müssen und nicht elektrisches Licht zur Verfügung zu haben, dürfte das vorliegende Schriftchen äußerst willkommen sein. Die Verfasser bedienen sich als Lichtquelle einer von ihnen durch Patentanmeldungen geschützten Mischung von 60 Theilen glänzenden Kali, 30 Theilen Magnesiumpulver und 10 Theilen Schwefelantimon. Diese Komposition wird in einer besonders konstruirten Laterne abgebrannt, welche mit dem nötigen Apparat für den erzeugten Rauch versehen ist. Die einzelnen Apparate und Operationen sind durch Abbildungen näher erläutert, auch sind der Schrift zwei bei Magnesiumlicht gemachte Momentaufnahmen beigelegt.

Berlin.

Dr. G. Schulz.

### W. Stenglein, Anleitung zur Ausführung mikrographischer Arbeiten. Unter Mitwirkung von Schulz-Hendke. Berlin, Robert Oppenheim. 1887. Preis 4 M.

Dieses praktische Büchlein wird manchem ermüht sein, welcher sich mit Mikrophotographie beschäftigt. Der erste Teil bringt die Beschreibung des mikrophotographischen Apparates und dessen praktische Handhabung bei Ausführung mikrographischer Arbeiten. Der zweite Teil umfaßt die photographische Technik und ist so geschrieben, daß es auch dem Laien möglich ist, nach den darin enthaltenen Vorschriften zu photographieren. Der Schluß enthält eine Metaphotulation der vorübergehenden Litteratur und endlich im Anhang ein Preisverzeichnis photographischer Apparate und Chemikalien. Dem sehr empfehlenswerten Werkchen sind zwei Mikrophotographien von Bacillen der Cholera nostras und der Tuberculose beigegeben.

Berlin.

Dr. G. Schulz.

**Ernst Rethwisch, Die Bewegung im Weltraum.**  
Kritik der Schwerkraft und Analyse der Achsen-  
drehung. Berlin, Schneider & Co. 1887. Preis  
4,50 M.

Der Verfasser leugnet in dieser Schrift das Vorhandensein der Gravitation, führt aber weniger Beweise für seine Ansicht ins Feld, als seine eigene Ueberzeugung. Die Anziehung der Planeten führt er auf die Wirkung der Achsendrehung zurück. „Daß die Körper an der Oberfläche eines Planeten durch die Achsendrehung gefesselt werden, kann man sich durch die großen Triebkräfte in Fabriken am besten veranschaulichen. Sie halten alles, was mit ihnen in Berührung kommt, fest, und reißen es herum, weil sie sich mit enormer Schnelligkeit um ihre Achse drehen.“ „Die Thatfache, daß die Körper im luftleeren Raume überhaupt fallen, spricht direkt gegen die Gravitation.“ „Der physikalische Hauptgrund gegen die Schwerkraft ist der Umstand, daß man Bewegung nur von Bewegung herleiten kann, niemals aus einem starren Zustand. Hierin beruht der Irrtum der Gravitationshypothese. Dazu gesellt sich der Nichterpruch der zersplitternden Logik, der die Schwerkraft ins Reich der Phantasie verbannt.“ Aehnliche Sätze finden sich auf jeder Seite, und zeigen, daß der Verfasser von der Mechanik nicht die allergeringsten Kenntnisse hat; da aber das Buch durchweg von Dingen handelt, welche mit der Mechanik im innigsten Zusammenhange stehen, so finden wir darin eine Unzahl ungenauer Behauptungen, von denen oben eine kleine Mühleneise gegeben ist. Zum Schluß ist eine Anzahl von Thesen aufgestellt, welche sich dem übrigen Inhalte des Buches würdig anschließen.  
Riel. C. F. W. Peters.

**Rudolf Falb, Von den Anwälzungen im Weltall.**  
Zweite Auflage. Wien, Hartlebens Verlag. 1887.  
Preis 4,50 M.

Die bekannten Theorien des Verfassers, nach welchen durch Sonne und Mond die Erdbeben und Vulkanausbrüche, sowie Witterungsverhältnisse und Grubengasausströmungen wesentlich beeinflusst werden, sind in vorliegender Schrift ihrer Hauptfache nach zusammengestellt. Statistische Zusammenstellungen, aus welchen die Begründung der Falbschen Hypothesen gefolgert werden könnte, finden sich hier nur wenige, und diese sind für den unbefangenen Leser kaum überzeugend zu nennen. Nach der Ansicht des Verfassers müssen infolge des Einflusses der Sonne die meisten Erdbeben im Januar (Erde in der Sonnennähe), ferner im März und September (Sonne im Aequator) stattfinden. Eine aus dem Erdbeben-kataloge von Kalkat entnommene Zusammenstellung von 5492 Erdbeben, welche auf der nördlichen Halbkugel stattgefunden haben, ergab für die einzelnen Monate folgendes Resultat:

Januar . . . 583	Juli . . . 388
Februar . . . 496	August . . . 424
März . . . 451	September . . . 408
April . . . 455	Oktober . . . 517
Mai . . . 427	November . . . 465
Juni . . . 377	Dezember . . . 506.

Das Maximum im Januar ist unbestreitbar, müßte sich aber, da die Sonnennähe der Erde am 1. Januar stattfindet, doch in nahezu gleichem Betrage im Dezember zeigen, was nicht der Fall ist. Im März und April ist keine Erhöhung der Zahl der Erdbebenstage erkennbar, im September tritt sogar eine Verringerung ein. Ebenso ungünstige Resultate ergeben sich aus einer vom Verfasser für die südliche Halbkugel gemachten Zusammenstellung. Die Größe des Einflusses der von dem Verfasser in Betracht gezogenen Factoren auf die Meeresspiegel ist längst bekannt, so daß die Gesamteinflüsse, welcher eintritt, wenn sämtliche oder einzelne der Factoren zusammentreffen. Der Verfasser geht auf die Bestimmung dieser Größe gar nicht ein, verweilt aber mit Vorliebe bei der Auseinandersetzung, daß bei dem Zusammentreffen mehrerer Factoren ihre Einflüsse sich summieren, wobei aber die Größe dieser Einflüsse in außerordentlichem Maße übertrieben

wird. So hat z. B. die größere oder geringere Entfernung der Erde von der Sonne nur einen äußerst geringen Einfluß auf die Fluthöhe, der nur von theoretischem Interesse, aber praktisch ohne alle Bedeutung ist. Trotzdem bringt der Verfasser den Umstand, daß etwa 4000 Jahre vor unserer Zeitrechnung das Perihel der Erdbahn mit dem Aequinoctium zusammenfiel, mit der Eiszeit, der Sinkflut und allen möglichen Sagen der Vorzeit in Verbindung. Ein besonderes Gewicht wird auf die Wirkung der Sonnen- und Mondfinsternisse gelegt, welche nicht nur die Meeresspiegel beträchtlich erhöhen, sondern auch durch ihre Einwirkung Erdbeben, Vulkanausbrüche, Grubengasausströmungen, Hagel und Wintergewitter herzurufen sollen. Belegt werden diese Behauptungen durch eine Anzahl von Beispielen, welche geradezu Entsetzen hervorrufen müssen. Die gewaltige Wirkung der Finsternisse wird darin gesucht, daß während derselben die Sonne und der Mond sich in einer geraden Linie mit der Erde befinden, also ihre Hauptanziehungen auf dieselben Punkte der Erde treffen, und demnach ihre Wirkungen sich hier vollständig summieren. Betrachtet man nun die von dem Verfasser hierfür gegebenen Beispiele, so liest man (S. 235): „Am 14. Decbr. 1797 wurde die Stadt Cumana durch ein Erdbeben zerstört. Vier Tage darauf hatte eine Sonnenfinsternis statt.“ „Die beiden großen Erdbeben von Aequipa am 13. August 1868 und Zarra am 16. August 1863 traten 5, bezw. 2 Tage vor der großen Sonnenfinsternis des 18. August ein“ u. s. w. Hier wäre also die Wirkung der Ursache vorausgegangen, denn mehrere Tage vor der Finsternis fand das Zusammentreffen der Factoren noch gar nicht statt. Hierauf legt der Verfasser aber gar kein Gewicht, sondern sagt z. B. (S. 233): „Die Statistik lehrt, daß die heftigsten Erdbeben 1—5 Tage vor dem Neumond eintreten.“ Fünf Tage vor dem Neumond ist aber der Mond näher den Quadraturen als dem Syzygium, die Hauptfactoren, weit davon entfernt, sich zu summieren, heben sich vielmehr in ihrer Wirkung teilweise auf, und somit widersprechen diese vom Verfasser gemachten Angaben geradezu der von ihm aufgestellten Theorie. Wir können hier nicht des weitern auf den Inhalt des Buches eingehen; der aufmerksame Leser wird noch an vielen anderen Stellen Widersprüche und Willkürlichkeiten finden, neben einer großen Menge vager Hypothesen nur wenige Resultate wirklich exakter wissenschaftlicher Beobachtungen.  
Riel. C. F. W. Peters.

**W. Valentiner, Der gestirnte Himmel.** Eine gemeinverständliche Astronomie. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1887. Preis 6 M.

Der auf dem Gebiete der populären astronomischen Schriftstellerei schon mehrfach bekannt gewordene Verfasser hat unter obigem Titel ein neues vortreffliches Buch verfaßt, welches wohl geeignet ist, die Kenntnisse der Resultate der astronomischen Forschungen in weiten Kreisen zu verbreiten. Das Buch beginnt mit einer Auseinandersetzung der verschiedenen Methoden zur Ermittlung der Entfernungen der Gestirne, und gibt dann eine Uebersicht unserer Kenntnisse von der Beschaffenheit der Sonne, des Mondes, der Planeten, Kometen, Sternschnuppen und Fixsterne. Ueberall ist auf die neuesten Beobachtungen und Untersuchungen gebührend Rücksicht genommen; die Schreibweise des Verfassers ist klar und verständlich, und die Ausstattung des Buches vorzüglich.  
Riel. Prof. Dr. C. F. W. Peters.

**Ed. Strasburger, Das botanische Practicum.** Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technif. Zweite umgearbeitete Auflage. Jena, G. Fischer 1887. Preis 15 M.

Das mit so großem und allgemeinem Beifall aufgenommene Werk liegt kaum drei Jahre nach dem ersten Erscheinen in einer stattlichen neuen Bearbeitung vor. Der

Verfasser hat wohl die Hälfte des Buches völlig neu geschrieben, aber, was sehr bemerkenswert ist, er hat mit großer Bestimmtheit den Charakter desselben als einer Anleitung zum mikroskopischen Arbeiten gegnert. So ist das Buch nun in der That ein Handbuch der mikroskopischen Technik geworden, welches der Botaniker kaum jemals vergeblich zu Rate ziehen wird, und welches auch dem Zoologen die wesentlichsten Dienste leisten kann. Das Buch zerfällt in 32 Venien, von denen der Anfänger jedes in einigen Stunden zu beherrschen vermag. Damit sind dann freilich die einzelnen Venien nicht erschöpft, vielmehr geben dieselben auf ihren Gegenstand viel tiefer ein und bieten dem Geübteren Gelegenheit zu den ernstesten Studien. Es verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß der Verfasser in mehreren „Registern“ ein ungemein reiches Material vereinigt hat. Reg. I enthält das Verzeichnis der untersuchten Pflanzen, Reg. II gibt eine Uebersicht zur Beschaffung des Materials, eine Anordnung der Pflanzen nach der Zeit des Eintreffens, Reg. III bezieht sich auf die Instrumente und Utensilien, Reg. IV gibt eine sehr vollständige Zusammenstellung der Reagentien und Farbstoffe, es weist die Präparationsmethoden nach und bepricht außerdem eine Anzahl von Pflanzenstoffen, die sich mikroskopisch charakterisieren lassen. Reg. V bringt ein Verzeichnis der notwendigen Reagentien und Farbstoffe, und dann folgt noch ein allgemeines Register. Diese Nachweisungen füllen mehr als fünf Bogen! Hervorzuheben sind auch die vortrefflichen Holzschnitte, von denen viele für die vorliegende Auflage neu hergestellt wurden. Schließlich wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß der Verfasser auch ein „kleines botanisches Practicum“ geschrieben hat, welches bestimmt ist, den Anfänger in die mikroskopische Technik einzuführen und jeden, der nicht Botaniker von Fach werden will, mit den Grundlagen der wissenschaftlichen Botanik vertraut zu machen.

Friedenau.

Dammcr.

**Sarad Höfding, Psychologie in Kurzfassung** auf Grundlage der Erfahrung. Unter Mitwirkung des Verfassers nach der zweiten dänischen Auflage übersetzt von F. Bendigen. Leipzig, Fues. 1887. Preis 8 M.

Die reiche Entwicklung der physiologischen Psychologie und die damit gegebene fruchtbarere Anregung auch der philosophischen Forschung in den letzten drei Decennien harpte bisher noch einer zusammenfassenden Darstellung. Höfding (Professor der Philosophie in Kopenhagen), der sich bisher speciell als Geschichtschreiber der neuesten Psychologie bekannt gemacht hat, gibt in seinem Buche diese Darstellung in glänzendster Weise; seine Schrift zeichnet sich ebenso durch Klarheit der Darlegung, wie durch universelle Litteraturkenntnis aus, und ohne den Leser durch experimentelles Detail zu ermüden, gibt er alle Resultate der Psychophysik und Gehirnphysiologie ebenso vollständig, wie die Ergebnisse der introspektiven Psychologie, deren in Deutschland viel zu wenig bekannte englische Vertreter besonders berücksichtigt werden. Die deutsche und französische experimentelle Forschung sind bis auf die allerneuesten Leistungen herab (Munk, Kufmaul, Stumpf, Richet, Eggcr zc.) gekürdigt. Eine intime Kenntnis der gesamten modernen Kulturbewegung und eine edle Gesinnung sprechen sich überall aus. Der allgemeine Standpunkt Höfdings ist kurz und klar von Anfang formuliert (S. 17): „Die Psychologie, so wie wir dieselbe auffassen, ist eine Psychologie ohne Seele.“ Die Uebersetzung läßt in einzelnen konstruktiven Wendungen, stellenweise auch in Wortwahl, den Ausländer erkennen, doch zeigt der Sinn sich nirgends dadurch beeinträchtigt. Dönnst. Dr. A. Kurella.

**E. Zuckerkandl, Das periphere Geruchsorgan der Säugetiere.** Eine vergleichende anatomische Studie. Mit 19 in den Text gedruckten Holzschnitten und 10 lithographierten Tafeln. Stuttgart, Ferdinand Ende. 1887. Preis 5 M.

Der Verfasser behandelt in vorliegender Schrift ein Thema, das schon lange einer gründlichen Sichtung be-

dürftig war, und er hat seine Aufgabe vortrefflich gelöst. In das vorher keineswegs klare System des Nieschlabrynthes ist nun eine nahezu vollständige Einsicht möglich und die Grundzahl der „Nieschmütle“ bei den Säugetieren, die der Verfasser in „osmatifche“ und „anosmatifche“ sondert, ist festgestellt. Letzteres sieht sich nicht sowohl auf vergleichend anatomischem als vielmehr auf embryologischem Wege erreichen, und hier konnte nachgewiesen werden, daß die Zahl der Nieschmütle — wie dies auch von phylogenetischem Standpunkte aus nicht anders zu erwarten stand — ursprünglich eine geringe war, und daß die gefalteten Nieschmütle von einfacheren abzuleitend sind. Eine besonders lichtvolle Darstellung hat die sogenannte untere Nieschmütle („Nasoturbinal“) erfahren. Sie läßt sich ihrer, bei verschiedenen Säugetiergruppen verschiedenen Form wegen, in drei Kategorien bringen, die aber alle durch Lebergangsstufen miteinander verbunden und sämtlich von einem einfach oder doppelt gemundenen Nasoturbinale, als der ursprünglichsten Bildung, abzuleitend sind. Einer weiteren Untercheidung wird es vorbehalten bleiben, die physiologische Bedeutung der unteren Nieschmütle in der Reihe der Säugetiere nachzuweisen (Funktionswechsel). Ferner hofft Referent, daß der Herr Verfasser auch noch das Geruchsorgan der unter den Mammalia lebenden Wirbeltiere seinen schönen Studien einreichen wird.

Freiburg i. B. Professor Dr. K. Wiedersheim.

**Charles Henry, Les voyages de Balthasar de Monconys.** Documents pour l'histoire de la science avec une introduction. Paris, A. Hermann. 1887.

In unserer Besprechung der Schrift von Hoppe hatten wir eines gewissen Herrn de Monconys Erwähnung zu thun, der für die Geschichte der Naturlehre in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts eine ganz eigentümliche Bedeutung besitzt. Derselbe war 1611 in Lyon geboren, studierte an der Universität Salamanca und nahm dann eine Beamtenstelle in seiner Vaterstadt an, obwohl ein unüberwindlicher Feindschaft ihm Reisen in den Orient wünschenswerter gemacht haben würde. Alchimie und Astrologie waren zuerst seine Lieblingsbeschäftigungen, dann aber ward er durch sie auch zu ernstlichen Studien geführt und nahm teil an jenen Sitzungen eines gelehrten Pariser Privatvereines, aus welchem nachmals die „Académie des Sciences“ erwuchs. Von seinen eigenen Leistungen ist nur eine Untersuchung über die damals viel besprochene Kapillarität und ein Versuch zur Verbesserung der algebräischen Bezeichnungen eines Viertes zu nennen, ungleich wichtiger sind für uns seine Berichte über die Reisen, welche er als Begleiter hoher Herren und diplomatischer Agenten vom Jahre 1628 an bis fast zu seinem am 28. April 1665 erfolgten Tode durch ganz Europa, den äussersten Norden und Osten ausgenommen, und durch einen großen Teil der Levante machte. Wobin er kam, überall suchte er die berühmtesten Naturforscher auf, notierte sich das Wichtigste aus deren neuesten Arbeiten, sammelte Nachrichten über verbesserte Instrumente und Forschungsmethoden und leitete diese seine Erfahrungen wieder den Gelehrten jener Länder mit, in welche ihn später sein Weg führte. So erlebte er in jenen Jahren, da das „Commercium litterarium“ noch das denkbarst unvollkommene war, gewissermaßen jene Zeitschriften, welche heutigetages die Vermittlung der wissenschaftlichen Fortschritt zum Ziele gesetzt haben; für uns Epigonen aber ist seine Reisebeschreibung deshalb von großem Werte, weil manche geschichtliche Thatsache durch kein anderes Zeugnis als eben nur durch ihre Angaben belegt werden kann. Natürlich hat das Werk des gelehrten Wanderers schon frühe Aufmerksamkeit erregt; bereits 1697 besorgte Junder eine deutsche Ausgabe desselben, und seitdem sind öfters Auszüge daraus publiziert worden. Dadurch ward jedoch der Wunsch nach einer bequemeren Ausgabe des Originalen nicht befriedigt, und wir füllen uns deshalb dem verdienten Bibliothekar der Sorbonne sehr zu Dank dafür verpflichtet, daß er uns eine solche geliefert und ihr zugleich die erforderlichen biogra-

phischen Nachweisungen beigegeben hat. Es kann natürlich unsere Aufgabe nicht sein, hier im Detail die interessanten Notizen des Reisewerkes zu verzeichnen, doch wollen wir wenigstens ein paar Beispiele anführen. In Toscana sucht Monconys (1646) Viviani — nicht Viviano, wie er schreibt — auf, schmelet mit ihm in Galileischen Reminiscenzen und läßt sich von Torricelli an einem Mondstreck die von Galilei in seinen letzten Lebensjahren aufgefundenen Vibration zeigen. Auch über die neuen Thermometer gibt er als einer der ersten nähere Nachrichten. Im gleichen Jahre unterhält sich Monconys in Lissabon mit einem portugiesischen Prinzen und bemerkt, daß derselbe sich aufs gründlichste mit den Theoremen Galileis und mit den dagegen erhobenen Einwürfen vertraut zeigte. In seine englischen Schilderungen verwebt er eine ausführliche „Observation sur les larmes de verre“, welche wir gemeinlich jetzt Bologneser Flüsschen nennen. Die physikalische Erdkunde sollte Monconys Namen deshalb nennen, weil er — wohl als der erste — das spezifische Gewicht des Seewassers von verschiedenen Teilen des Meeres (Calais-Trademünde) vergleicht. Auch die Kunst festsetzt ihn, und namentlich seine Münchener Erinnerungen sind kunsthistorisch von Natur. Kurz, Monconys war ein Mann, der mit offenem Auge und offenem Geiste die Lande durchstreifte, und aus diesem Grunde sind seine lose aneinander gereihten Aufzeichnungen von keinem geringeren Belange, als manches inhaltlich weit gehaltvollere Werk der Studierstube.

München. Prof. Dr. S. Günther.

**Max Zängerle, Grundriß der Botanik für den Unterricht an mittleren und höheren Lehranstalten.** München, Gustav Taubald. 1887. Preis 2,20 M.

**Der selbe, Grundzüge der Chemie und Naturgeschichte für den Unterricht an Mittelschulen.** 1. Teil Botanik. Dasselb. 1887. Preis 1,80 M.

Mit beiden Werken habe ich mich nur wenig befremden können. Zwar muß ich hervorheben, daß sie sachverständig und dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Stande entsprechend geschrieben sind, aber ich sehe keinen Grund dafür, daß sie notwendig — auch für die bayerischen Realschulen und Realgymnasien notwendig waren. Das Lehrbuch der Botanik von R. Prantl z. B. (wos ja auch Verfasser benutzt hat) erstet sie vollständig, ja es ist zum Teil noch präciser, in den Angaben übersichtlicher gehalten. In beiden Büchern des Verfassers wird zunächst die allgemeine, dann die spezielle Botanik behandelt, in letzterem nur etwas kürzer. Der zweite Teil beider enthält eine Systemkunde, dann eine Beschreibung der wichtigsten Pflanzenfamilien nach dem natürlichen System. Die Kennzeichen der Familie werden zuerst angegeben, darauf folgt der Schlüssel zur Bestimmung wichtiger Arten. Die Darstellung ist also durchaus wissenschaftlich gehalten. Gewiß kann sie dem Lehrer Dienste leisten — aber Liebe zum Gegenstande und allmähliches Verständnis der Vorgänge und Gesetze des Pflanzenlebens, die doch nur aus der Einzelbetrachtung erwachsen, kann sie bei dem Schüler nicht erwecken. Im Gegenteil dürfte dieser geradezu erdrückt werden, wenn ihm der Stoff in dieser Form geboten würde. Die Ausstattung ist gut.

Berlin.

Dr. Broth.

**G. A. Erdmann, Geschichte der Entwicklung und Methodik der biologischen Naturwissenschaften (Zoologie und Botanik).** Nebst zwei Anhängen. Für pädagogische Schriftsteller, Fachlehrer und zur Vorbereitung auf das preussische Mittelschul- und Rectorats-Examen. Rassel u. Berlin, Theodor Fischer. 1887. Preis 3,60 M.

Der Titel dieses Buches ist zu umfangreich, denn es enthält neben einigen ziemlich dürftigen Bemerkungen über

die Entwicklung der biologischen Wissenschaften nur eine Geschichte der Unterrichtsmethode. Die letztere zeugt von umfassender Kenntnis der einschlägigen Literatur und wird in dieser Hinsicht und weil die Ansichten der Methodiker meist wörtlich vorgetragen werden, für die Vorbereitung auf die genannten Prüfungen mit Nutzen zu brauchen sein. Für den pädagogischen Schriftsteller und für den Fachlehrer reicht das Gebotene nicht aus, da sie zu den Quellen zurückgehen müssen. Ohne übrigens im ganzen mehr zu thun als zu referieren, ist der Verfasser häufig recht scharf und absprechend in seinem Urtheil. Professor Hädel findet einen berechneten Anwalt und neben ihm Dr. Wänic, der die Fehler Lübens vermeide „und zu dem Guten Gutes hinzuzufügen“.

Berlin.

Dr. Broth.

**Konrad Keller, Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar.** Leipzig, C. F. Winterische Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 7 M.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat im Winter 1881/82 und im Jahre 1886 größere wissenschaftliche Reisen nach Ostafrika und Madagaskar gemacht, deren hauptsächlichste Ergebnisse hier vorliegen. Da ein bedeutender Teil des Inhaltes sich mit botanischen, zoologischen und ethnologischen Gegenständen befaßt, so ist eine kurze Besprechung des Buches in dieser Zeitschrift angebracht, wobei auf einzelne besonders interessante Abschnitte hingewiesen werden mag. Das zweite Kapitel erörtert die wissenschaftliche Bedeutung des Suezkanals als Karawanenstraße für die Tierwelt, führt die wesentlichen Unterschiede zwischen der Mittelmeerfauna und der erythraischen vor, bespricht die Wanderungen der Meeresbewohner und ihre Ursachen, schildert interessante strandbewohnende Meeresaus dem Suezkanal u. s. w. Im vierten Kapitel befinden wir uns in des Verfassers zoologischem Laboratorium an der tropischen ostafrikanischen Meeresküste. Wir werden mit den daselbst lebenden Gremittien und Sandtrabben, mit den sonderbaren Riffmeusen, die ihre ursprünglich schwimmende Lebensweise gegen eine feststehende vertauscht haben, mit Fgelfischen, mit Korallen und Korallenbänken, mit dem pelagischen Tierleben und vielem anderen bekannt gemacht. Das achte Kapitel schildert u. a. die untergegangenen und die noch heute lebenden Tiere auf der Insel Réunion. Das dreizehnte Kapitel führt uns die Hauptvertreter der Flora von Madagaskar vor Augen, das fünfzehnte die der Tierwelt dieser in so vielen Beziehungen merkwürdigen Insel. In dem vierzehnten Kapitel sind des Verfassers Untersuchungen über Humusbildung und natürliche Bodenkultur in den Tropen ausführlich niedergelegt. Diese Untersuchungen haben zu einer völligen Verjüngung der Darwinischen Ansichten über die bedeutungsvolle Rolle geführt, welche die Regenwürmer bei der Humusbildung spielen. Die Bevölkerung Madagaskars abschritt eine eingehende Schilderung in dem vorletzten Abschnitt des Buches. Der Verfasser bespricht kritisch die verschiedenen Ansichten über den Ursprung und die Verwandtschaftsbeziehungen der hauptsächlichsten Bevölkerungsselemente der großen Insel und gelangt dabei zum Teil zu Ergebnissen, die von denen anderer Beobachter abweichen. Wir kommen darauf gelegentlich noch zurück. — Im ganzen genommen ist das Kellersche Buch recht interessant, zumal es flott geschrieben ist und auch für den Naturforscher manches Neue enthält. Die meist an Ort und Stelle entworfenen Naturzeichnungen sind zum Teil sehr lebendig und bezeugen des Verfassers große Liebe zur Natur. Von den neueren naturwissenschaftlichen, populär geschriebenen Reisebüchern ist es ohne Zweifel eines der besten, und wünschen wir demselben einen großen Leserkreis. Die dem Werk von seiten der Verlagsbuchhandlung zu teil gemordene gute Ausstattung verdient gerechte Anerkennung.

Bonn.

Dr. W. Breitenbach.



# Litterarische Notizen.

Eine neue Zeitschrift, „Die Tierbörse“, erscheint seit October 1887 unter der Redaction von Dr. Langmann im Verlag von Jöhring und Jahrenholz in Berlin. Das Blatt will den Kauf, Verkauf und Tauschverkehr unter Tierzüchtern und Tierliebhabern des In- und Auslandes vermitteln und enthält anregende Artikel über die Veredelung der Zuchtthiere, Anregungen aus dem Publikum, die neuesten litterarischen Erscheinungen auf dem Gebiet der Tierwelt, und einen sehr reichhaltigen Briefkasten, in welchem über alle das Tierleben betreffende Fragen Rat erteilt wird.

Unter Mitwirkung von Professor Mach in Prag und Professor Schwabe in Berlin und unter Redaction von Dr. Poske erscheint im Verlage von Julius Springer in Berlin vom October 1887 an eine „Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht“.

Eine ichthyologische Bibliothek, wie sie vielleicht nicht zum zweitemal existieren dürfte, hat der im September verstorbene Mr. Alfred Denison hinterlassen. Sie wurde nach einer Mitteilung im Athenäum vor mehr als

20 Jahren als eine Sammlung von Büchern über den Angelsport begonnen, dem Denison eifrig oblag, und als er alle zugänglichen Bücher über diesen Gegenstand zusammengebracht hatte, erweiterte er seinen Plan, bis er dazu gelangte, eine vollständige Bibliothek aller Bücher, die in irgend einer Weise sich auf Fischerei und Ichthyologie beziehen, zu bilden. Fast ein Vierteljahrhundert lang überwachte ein Agent Denisons jeden Verkauf in England und auswärts, und selten, wenn überhaupt jemals, bildete der Preis ein Hindernis des Kaufs.

Von Nigret und François, *Herbier des Muscines de Belgique*, ist die erste Centurie (100 Species) erschienen (Gent 1887).

Von Neumann, Wahlstedt und Murbeck, *Violae Succiae exsiccatae*, ist Fascikel I (30 Species) erschienen (Lund 1886. Fol. 20).

Ein interessantes Werk: *Lo spettacolo del vesuvio e dei campi legrei* mit 13 Momentaufnahmen der letzten Eruptionsperiode ist bei Zurichheim in Neapel erschienen.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat October 1887.

### Allgemeines.

Acta, nova academiae caesareae Leopoldino-Carolinae germanicae naturae curiosorum. Verhandlungen der kaiserl. Leopoldino-Karolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. 49.—51. Bd. Halle, Leipzig, Engelmann. M. 115.

Vericht, 10., der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz, umfassen die Zeit vom 1. September 1884 bis 31. December 1886. Chemnitz, Zeit. M. 8.

Vieff, A. Die Entwicklung des Naturgefühls im Mittelalter und in der Neuzeit. Leipzig, Zeit & Co. M. 8.

Hofcr, J. Grundriß der Naturlehre für Bürgerkassen. In 3 Stufen. 1. 15. Aufl. M. —. 60. 2. 12. Aufl. M. —. 70. 3. 10. Aufl. M. —. 60. Wien, Gröbler.

Jahresbericht, 71., der naturforschenden Gesellschaft in Emden, 1885/86. Emden, Hantel. M. 1.

Katalog der Bibliothek der kaiserl. Leopoldino-Karolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. 1. Hg. Halle, Leipzig, Engelmann. M. 2. 50.

Polak, F., Illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche in Bildern, Vergleichen und Skizzen. 2. Kurze. 5. Aufl. Wittenberg, Herffke. M. 2. 80.

Recher, W., Naturforschung und Schule. Stuttgart, Spemann. M. 1. 50.

Vogl, J. Das Wichtigste aus der Naturlehre für österreichische Volksschulen. Wien, Seifrid. M. —. 50.

Zeitschrift, Das der Naturverkenntnis. Ein Beitrag zum Verständnis der Gegenart. Leipzig, Fiedel. M. —. 80.

### Physik.

Woenig, C., Grundzüge für den Unterricht in der Physik. 12. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Klasing. M. —. 50.

Brüde, C., Die Physik der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe. 2. Aufl. Leipzig, Hirtzel. M. 6.

Zeit, W. E., Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. Stuttgart, Hoffmann. M. 8.

Frähdig, D., Handbuch der Electricität und des Magnetismus. Für Techniker bearbeitet. 2. Aufl. Berlin, Springer. M. 15.

Wramnitz, C., u. R. Strecker, Hilfsbuch für die Electrochemie. Unter Mitwirkung von H. Görtz, F. Goppelsröder, G. Voelcker etc. bearb. und hg. Berlin, Springer. M. 12.

Helm, C., Die Lehre von der Energie, historisch entwickelt. Leipzig, H. Reig. M. 3.

Hünemann, J. V., Ein mechanisches Problem. Tübingen, Fues. M. 1. 50.

Knater, G., Untersuchung des dritten Ampèreschen Fundamentalsversuchs. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Stappe, R., Anfangsgründe der Physik für den Unterricht in den oberen Klassen der Gymnasien und Real Schulen. 17. Aufl., bearbeitet von F. Kopp. Gießen, Viedeker. M. 1. 40.

Maschke, C., u. Joubert, Verhänd. der Electricität und des Magnetismus. Uebersetzt von L. Levy. 2. Bd. Berlin, Springer. M. 16.

Nead, G., Vergleichendes Fluorescenz-Spektrum, nach der Farbe des Fluorescenzlichtes geordnet. N. Literaturnachrichten. Marburg, Elwert. M. 2. 40.

Thompson, S. P., Elementare Vorlesungen über Electricität und Magnetismus. Uebersetzt von A. Himstedt. Tübingen, Laupp. M. 6.

### Chemie.

Woenig, C., Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. 3. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Klasing. M. 1. 70.

Vericht über die 6. Versammlung der freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie zu München am 20. und 21. Mai 1887. Org. von A. Hilger, R. Kayser, E. Witt. Berlin, Springer. M. 2. 60.

Woenig, C., Ueber die Eigenschaften. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Harnack, C., Die Hauptthesen der Chemie. Für das Bedürfnis des Mediziners, sowie als Leitfaden für den Unterricht zusammengestellt. Hamburg, Wof. M. 2.

Kerst, W., Die Fortschritte in der metallurgischen Probierkunst in den Jahren 1882—1887. Leipzig, F. Vieweg. M. 4.

Kreutzer, K., Zur Kenntnis der aromatischen, der Triphenyl- und der Benzoylphenyl-, Ueber die Bildung sogenannter geschlossener Moleküle, und über einige Verbindungen des Diäthylmethylsulfids. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Mund, F., Einfachere gewichtsanalytische Lösungsaufgaben in besonderer Anordnung. Breslau, F. Vieweg. M. 2. 40.

Müschow, F., Untersuchungen über das Verhalten verschiedenartig konstituierter Kohlenstoffverbindungen gegen Hydroxylamin und Phenylhydrazin. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Neohorulow, D., Ueber Sapotizin. Dorpat, Karow. M. 1. 50.

Scheunert, F., Anleitung zum Glasblasen f. Physikler und Chemiker. Nach dem Englischen bearbeitet von H. Ebert. Leipzig, Barth. M. 2.

Wolff, A., Ueber den anorganischen Chemie für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Kassel, F. Vieweg. M. 2. 40.

Wagner, F., Ueber das Vorkommen und die Verteilung des Gerbstoffs bei den Grassuccen. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Wagner, F., Beitrag zur Toxicologie d. aus dem Aconitum Napellus-Indusen dargestellten reinen Aconitins Aconitum crystallissimum purum und seiner Zerlegungsprodukte. Dorpat, Karow. M. 1. 50.

Zeitschrift für die physikalischen und chemischen Unterricht. Unter besonderer Mitwirkung von C. Mach und D. Schwabe herausg. von F. Hasek. 1. Jahrg. 1. Hft. Berlin, Springer. M. 10.

Ziegler, G. A., Die Analyse des Phosphors. Stuttgart, Enke. M. 3.

### Astronomie.

Ganser, A., Das Ende der Bewegung. Fortsetzung der „Cosmogonie“. Graz, Leuschner & Lubensky. M. 1.

Kerz, F., Weitere Ausbildgung der Laplace'schen Nebularhypothese. 2. Ausg. Vrg. Leipzig, Spamer. M. 12.

Ueber die Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen. 2. Ausg. Leipzig, Spamer. M. 1. 80.

Seibert, F. S. v., Astronomische Aufzüge eines Amateurs der Naturwissenschaft. 1. Hft. Leipzig, Vandens. M. —. 80.

Valeuteri, W., Der gestirnte Himmel. Stuttgart, Enke. M. 6.

### Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Baumgarten, J., Ostlich-Afrika und seine Nachbarn im Schwarzen Erdteil. Berlin, Dümmler. M. 5.

Boguslawski, G. v., u. D. Strümmel, Handbuch der Oceanographie. 2. Bd. Die Bewegungsformen des Meeres von D. Strümmel. Stuttgart, Engelhorn. M. 15.

Böhm, M., Von Sanftbar zum Tanganika. Vielele aus Ostafrika. Nach dem Tode des Verfassers mit einer biographischen Skizze hrgs. von G. Schöler. Leipzig, Brockhaus. M. 4.  
 Fortschritte zur deutschen Landes- und Volkstunde, hrgs. von A. Kirchhoff 2. Bd. 4. Hft Gebirgsbau und Oberflächengeologie der Sächsischen Schweiz. Von A. Gellner. Stuttgart, Engelhorn. M. 5 25.  
 Holborn, L., Ueber die Abwärtung vom Lagerstätte, welche die Verteilung und die horizonale Ausbreitung von verschiedenen Tageszeiten aufweisen, und über die jährliche Periode derselben. Göttingen, Verbands- und Ruprecht. M. 1. 40.  
 Kircpeter, E., Ueberhichtsförte der Verbreitung der Deutschen in Europa. 1: 3.000.000. Berlin, Reimer. M. 2.  
 Rein, M., Das Deutsche Reich. Mit einer Einleitung: Europa im allgemeinen von M. Kirchhoff Leipzig, Freytag. M. 30.  
 Roskoff, S., Die Wolken und ihre Entstehung, Geschichte, Ethnographie, Hydro- und Orographie nebst Mittheilungen über das Klima des Wolgebietes. Leipzig, Gressner & Schramm. M. 10.  
 Veröffentlichung des königl. preuß. geodätischen Instituts. Präzisions-Nivellament der Elbe. 3. Mittheilung. Ausgeführt und bearbeitet von M. Seibt. Berlin, Stankefiewitz. M. 9.  
 Wilschödi, J. v., Zur Volkskunde der transilvanischen Zigeuner. Hamburg, H. B. — M. — 80.

**Mineralogie, Geologie, Paläontologie.**

Abhandlungen der Kaiser. k. k. geologischen Reichsanstalt. 11. Bd. 1. Abtheilg.: Die Sandstein- und der Schiefer Schichten. Von D. E. Str. 2. Abtheilg.: Die Paläontologie der Korallenflora der Schiefer Schichten. Wien, Hölder. M. 100.  
 Braun, D., Einleitung in das Studium der Geologie. Stuttgart, Enke. M. 5.  
 Rühl, G., Die Miozenablagerungen d. Osttra-Karwiner Steintohlenreviers und deren Floren. Wien, Hölder. M. 7.  
 Kraus, G., Beiträge zur Kenntnis fossiler Hölzer. Halle, Vieweg. M. 2.  
 Leuf, H., Zur geologischen Kenntniss der südlichen Rhön. Würzburg, Stadel. M. 3.  
 Roth, J., Allgemeine und Chemische Geologie. 2. Bd. 3. Abth. Kryptalminische Schiefer und Schmelzgesteine. Berlin, Weser. M. 9.

**Meteorologie.**

Drechsler, A., Der Witterungsverlauf zu Dresden 1828—1885, berechnet aus den meteorologischen Tagebüchern des königl. mathematisch-physikalischen Observatoriums zu Dresden. 2. Ausg. Dresden, Baensch. M. 15. — Zweite. 1879—1886. Dresden, Baensch. M. 6.  
 Hartlager, A. M., Die hydrographischen Beobachtungen im Jahre 1886. Tabellenartig und graphisch dargestellt. Prag, Kalve. M. 3.  
 Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden, nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsbeobachtungen am Rhein und an seinen größeren Nebenflüssen für das Jahr 1886. Karlsruhe, Braun. M. 5.  
 Woldermann, G., Dresdens Klima. Ein Vortrag zur Einsichtnahme mit einer graphischen Darstellung. Dresden, Schwarz. M. — 50.

**Botanik.**

Wagnis, G., Grundzüge für den Unterricht in der Botanik. Bielefeld, Velhagen & Klasing. M. 1. — Lehrbuch der Botanik in populärer Darstellung. 5. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Klasing. M. 2. 75.  
 Engler, A., u. K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Vorkommen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 12. Hft. Leipzig, Engelmann. Dritte. Hft. M. 1. 50.  
 Forstfischer, D., der Botanik. Nr. 7. 1885—1886. Leipzig, Mayer. M. 4.  
 Goethe, J., Die Pflanzlehre, ihre Arten und ihre Kultur. Berlin, Parey. M. 20.  
 Handbuch der Botanik. Hrgs. von A. Schenl. 8. Bd. 2. Hälfte. Breslau, Schroedel. M. 35.  
 Leow, G., Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 1. Th. Breslau, Girt. M. 1. 80.  
 Solms-Laubach, H., Graf zu, Einleitung in die Paläobotanologie vom botanischen Standpunkt aus. Leipzig, A. Fests. M. 17.  
 Sopp, W., Ueber einige niedere Algenflora (Dipcomyceten) und eine neue Methode, ihre Keime aus dem Wasser zu isoliren. Halle, Vieweg. M. 2. 40.  
 Zwarginger, G. M., Verzeichniss der in Rärnten vorkommenden deutschen Pflanzennamen. Glatzenfurt, Kleinmayer. M. 1. 20.

**Zoologie.**

Abhandlungen und Berichte des I. zoologischen und anthropologischen ethnographischen Museums zu Dresden 1886/1887, hrgs. von H. W. Meyer. Nr. 5. Die indisch-australischen Myriopoden. I. Chilopoden. Von G. Haase. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 20.

Arbeiten aus dem Zoologischen Institut zu Graz (Sep.-Abdr.). 2. Bd. Nr. 1 u. 2. 1. Zur Entwicklungsgeschichte der Anneliden (Gartenstr.). 1. Th. Morphologische Gesetze. Von J. G. Hill. M. 4. — 2. Anneliden u. Reinförmigkeit. Von F. Kerschner. M. — 60. Leipzig, Engelmann. M. 4. 60.  
 Benden, E. van, u. G. J. Van, Recherches sur la morphologie des Tuniciers. Leipzig, Gneinmann. M. 20.  
 Claus, G., Ueber Lernaeusculus Nematoxys Cls. und die Familie der Siphonophoren. Wien, Hölder. M. 6.  
 — Schlüsselwort zu Prof. G. Ran Vontlers Artikel Linnaeus an Arachnid und die auf dieselben gegründeten Präntionen. u. Aufzählungen. Wien, Hölder. M. — 80.  
 — Ueber Apisces Latreilli Edw. u. die Zanaiiden. Wien, Hölder. M. 12.  
 Dieweltke, A., Das Seitenorgan der Nemertinen. Wien, Hölder. M. 40.  
 Gröber, E., Zur Knochentopographie von China. Wien, Hölder. M. 1. 60.  
 Grobben, G., Zur Morphologie des Fußes der Hydropteren. Wien, Hölder. M. — 80.  
 Gundel, S., Ueber einen Fall von Pseudo-Hermaphroditismus femininus. Monatsb. Akad. Wiss. M. 1. 20.  
 Hente, W., Anatomie und Anleitung zum Studium der Anatomie des Menschen. 1. Cur: Muskeln, Knochen u. Gelenke. Berlin, Friedländer. M. 16.  
 Kalender für Kunde-Verliebte, — Zähler und — Zehler auf d. J. 1888. Graz, von R. v. Schmidleera. Leipzig, Vieweg. M. 1. 50.  
 Keller, C., Grundriss der Zoologie für den öffentl. u. privaten Unterricht. 2. Aufl. Leipzig, Winter. M. 3.  
 Krichler, F., Das Schwärzweil, dessen Naturgeschichte, Jagd, Fang u. Zucht. Wien, M. 40.  
 Mall, A., H. und Blut und Lymphwege im Pfortarm des Hundes. Leipzig, Girtel. M. 5.  
 Mayer, S., Mikroskopisches Tafelbuch. 9. Hälfte m. Abbildg. Prag, Dominicus. M. 8. 20.  
 Pabst, M., Die Großschuppenflügler (Macrolepidoptera) d. Umgegend v. Genua mit ihre Entwicklungsgeschichte. 2. Th. C. Noctuae (L. Hälfte). Genua, Zing. M. 1.  
 Pelschi, M. v., u. A. v. Kord, Ueber den ornithologischen Sammlung d. f. i. naturhistorischen Hofmuseums. 1. Th. Wien, Hölder. M. 1. 20.  
 Reiz, W., Zoologie für Lehrer- und Lehrerinne-Bildungsanstalten. 2. Aufl. Wien, Hölder. M. 1. 65.

**Physiologie.**

Braune, W., u. D. Fischer, Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Hand der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. Leipzig, Girtel. M. 1. 50.  
 — — Untersuchungen über die Gelenke d. menschlichen Armes. Leipzig, Girtel. M. 5.  
 Ehrenthal, B., Kritisches und Experimentelles zur Lehre vom Flüssigkeitwechsel im Auge. Königsberg, Koch & Neimer. M. 1. 20.  
 Jahresbericht über die Verbreitung von Tierleichen im Deutschen Reich. 1. Jahrg. 1886. Berlin, Springer. M. 10.  
 Manx, J., Physiologie d. Menschen u. d. Säugetiere. 2. Aufl. Berlin, Friedländer. M. 14.  
 Steinbrügge, G., Ueber sekundäre Sinnesempfindungen. Antireflexion. Wiesbaden, Bergmann. M. — 80.  
 Streumeyer, F., Die Ernährung d. Menschen und seine Nahrungs- und Genussmittel. Wien, Gräfer. M. 4.

**Anthropologie.**

Bastian, A., Die Welt in ihren Spiegelungen unter dem Wandel des Völkergedankens. Prolegomena zu einer Gedankengeschichte. Berlin, Mittler & Sohn. M. 9.  
 — Ethnologisches Wörterbuch mit erläuterndem Text. Insofern als Illustrationen beigegeben ist den Werken: Die Welt in ihren Spiegelungen unter dem Wandel des Völkergedankens. Berlin, Mittler & Sohn. M. 12; für die Abnehmer d. Gesamtwerkes M. 6.  
 Felm, F. E., Handbuch zu e methodischen Unterrichte in d. Anthropologie. 2. Auflage von A. Müllers, Tierkunde und Anthropologie. IV. Cur. Leipzig, Brandt. M. 3.  
 Leibold, G., Die Verben d. Herodes im arabischen Praxentium. Die Welt in ihren Spiegelungen. Leipzig, Dunder & Humboldt. M. 2.  
 Hauc, J., Die Hängelergie zwischen Ammer- und Isarflusse. Stuttgart, Enke. M. 36.  
 Osborne, W., Das Welt und seine typischen Formen in vorchristlicher Zeit. Ein Vortrag zur Geschichte d. Welt. Dresden, Warnock & Lehmann. M. 10.  
 Müllinger, A., Ueber künstlich befeuertete Schädel u. Gehirne u. Südfischen (Ame Hebriden). München, Franz. M. 1. 50.  
 Snull, E., Vorlesungen üb. die Abkammerung d. Menschen. Hrgs. von M. Sebald. Leipzig, Arnold. M. 2. 50.  
 Wofinski, M., Das prähistorische Schwanz u. Venghel, seine Erbauer und Bewohner. 1. Hft. Budapest, Allion. M. 6.

**Aus der Praxis der Naturwissenschaft.**

Das Phosphoskop von Georg Förschhammer in Kopenhagen läßt mit dem Auge wahrnehmen, ob ein in dasselbe geleiteter Ton die richtige Schwingungszahl hat. Ein Gesangslehrer z. B. kann seinen Schülern augenscheinlich zeigen, was sie seinem Worte und ihren eigenen Ohren

oft nicht glauben, daß ihr gesungener Ton zu hoch oder zu tief ist und zwar um viel oder wenig Schwingungen; ein Taubstummer kann aus dem Apparat sehen, um wieviel er seine Brusttätigkeit verändern muß, wenn er den verlangten Ton genau treffen will; Förschhammer hat einen

solchen eine reine Scala singen gelehrt; in Taubstimm-  
instituten sind solche Uebungen sehr geeignet, die Sprech-  
stimme zu verbessern, weshalb das Instrument in manchen  
Stimmenanstalten schon im Gebrauch ist. Königs Flam-

mei als durch Königs Membrankapseln, und zum Sicht-  
barmachen der Schwingungen dient in sinnreicher Weise  
die stroboskopische Methode durch eine rotierende Trommel  
und nicht durch den Spiegel. Die Nichtigkeit des alten  
mit dem neuen Apparat liegt also lediglich in der Be-  
nutzung der Flamme.

Wer mit den im Princip vorzüglichen Königschen  
Flammenzeigern gearbeitet hat, weiß ihre praktische Nüt-  
lichkeit zu schätzen. Wenn man bei Schulversuchen nach  
einem Jahre wieder an sie kommt, sind gewiß einige oder  
alle Kapselmembranen verdorben, vertrocknet oder verfault,  
die Versuche gehen nicht. Gewiß hat gerade deshalb Forch-  
hammer die Membranen ganz beseitigt.

Sein Flammenapparat ist in Fig. 1 dargestellt. Das Gas-  
und Tonrohr a b trägt an seinem oberen Ende, jenseits a,  
ein Mundstück zur Einführung des Tones und steht unten  
mit einer Gasleitung in Verbindung; eine feststehende Metall-  
scheibe m teilt das Rohr in zwei Teile. Etwas unterhalb  
und oberhalb dieser Scheibe sind zwei schiefe Ansatzröh-  
ren; das untere gibt eine kleine, spitze Flamme, in welche  
das obere Hörrohr die wellenbewegte Luft des Tonrohres  
in abwechselnden Stößen und Rückflüssen einführt. Da-  
mit die Flamme nicht bei jedem Luftstoße verlösche, wird  
sie etwas oberhalb ihres unteren Endes von den Luft-  
stößen getroffen; außerdem kann durch einen Luftbahn  
die Luftwirkung auf die Flamme nach der Tonstärke re-  
guliert werden; ein sehr starker Ton kann ebensogut mit  
weit geöffnetem Luftbahn wirken, wie ein sehr schwacher  
mit fast geschlossenem Hahn; so ist dafür gesorgt, daß jeder  
Ton die Flamme im Tempo seiner Schwingungszahl in  
Zuckungen versetzt, z. B. das kleine c nach der Potenzen-  
stimmung in 128. Ein Hohlspiegel wirft das Licht der  
zuckenden Flamme auf den zweiten Hauptteil des Appa-  
rates, die rotierende Trommel.

Die Wirksamkeit dieser Trommel ist wahrhaft über-  
raschend und neu. Sie ist mit Papier bekleidet, auf welches  
mehrere tausend schwarze Vierecke in um die Trommel  
ziehenden Kreisen abgedruckt sind; in jedem Kreise, der  
einem bestimmten Tone zugeteilt ist, haben die Vierecke  
gleichen Abstand; die Abstände sind in den verschiedenen  
Kreisen nach der Tonhöhe verschieden, und in ihrer ge-  
nauen Abmessung liegt eine nicht unerhebliche Schwierig-  
keit und ein Hauptverdienst des Erfinders. In Fig. 2,  
welche die Einrichtung der Trommel wiedergibt, sind zwölf  
solcher Kreise sichtbar; einzelne erscheinen grau, wie sie  
alle bei Tage und im Halbdunkel erscheinen, wenn die  
Trommel rotiert, weil dann das Viereckschwarz und das  
Zwischenweiß sich mischen; in einem sind die schwarzen  
Quadrate sichtbar. Ebenso sind sie trotz der Rotation  
in aller Ruhe sichtbar, sowohl im Dunkeln wie im  
Halbdunkel, wenn der eingesungene Ton mit der Schwin-  
gungszahl des betreffenden Kreises genau stimmt. Hier  
sind wir an der interessantesten Stelle der ganzen Sache,  
die jedoch leicht zu erweisen ist. Denn erkliden wir von

den vier Vierecken a, b, c, d beim Ausblitzen der Flamme  
z. B. die drei a, b und c für eine sehr kurze Zeit, deren  
Eindruck jedenfalls länger dauert als die folgende Licht-  
pause, so sind nach dieser Pause bei genauer Nichtigkeit  
des Tones die drei Vierecke b, c und d an die Stelle von  
a, b und c gelangt; wir sehen also die drei Vierecke im-  
mer an derselben Stelle, d. h. ruhig. Stimmt dagegen  
der Ton nicht mit der Schwingungszahl des Kreises, ist  
er z. B. einige Schwingungen höher, sind also die Perio-  
den, also auch die Lichtpausen kleiner, so sind b, c und d  
noch nicht ganz an die Stelle von a, b und c gelangt, sondern  
befinden sich noch etwas rechts davon; die drei Vierecke  
scheinen sich also langsam nach rechts zu bewegen: ein zu hoher  
Ton bewegt die Quadrate entgegengekehrt, ein zu tiefer  
mit der Rotation; die Bewegung ist um so rascher, je  
verschiedener der eingesungene Ton von der Potenzenstim-  
mung ist. Nachdem das Wesentliche des Apparates wohl  
genügend ausgeführt ist, können wir noch bemerken, was

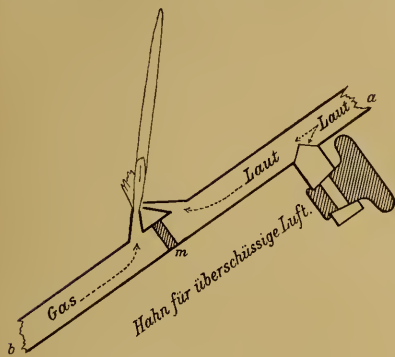


Fig. 1. Flammenapparat des Forchhammer'schen Phonostops.

menzeiger zeigt ebenfalls die Schwingungen eines Tones  
im rotierenden Spiegel, und der Interferenzflammenzeiger  
läßt beim Zusammenklang zweier Töne auch die Differen-  
z der Schwingungszahlen erkennen; eine praktische Anwend-

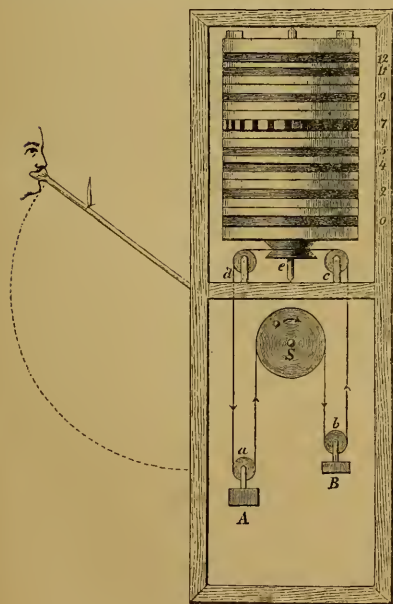


Fig. 2. Die Trommel des Forchhammer'schen Phonostops.

barkeit hatten diese Apparate aber nicht. Sie gaben Forch-  
hammer zwar den Fingerzeig zur Benutzung der Flammen-  
zuckungen; die Erzeugung dieser Zuckungen geschah aber in  
dem neuen Apparat auf eine ganz andere und viel sicherere

auf der Erklärung folgt, daß die Rotation sehr regelmäßig sein muß, was durch fallende Gewichte A und B, das Rollenwerk a, b, c, d, e, das Schwungrad S und ein Windfangrad bewirkt wird.

**Chemische Gärten.** Die unter diesem Namen bekannte hübsche chemische Decoration wird nach Sulzer (Znd.-Bl.) am besten und haltbarsten auf folgende Weise hergestellt: Auf den Boden der betreffenden, am besten mit Deckel versehenen Gläser (z. B. große Fischballons) kommt eine circa 2—3 cm hohe Schicht grober, aus alten Gläsern hergestellter Glasplitter. Dieselben erweisen sich zweckmäßiger als Sand, da die Silikate dieselben später zu einem in hübschen Farben und Zeichnungen schimmernden achartartigen Untergrund verschmelzen. Auf die Glasplitter gießt man das im Verhältnis von circa 1 Wasserglas zu 3 Teilen Wasser gemischte Liquidum bis zur Höhe des Deckelrandes und bringt dann die verschiedenen Salzkristalle in Abständen von circa 3—4 cm und richtig gruppiert zwischen die Splitter, am besten mit Hilfe eines Glasstabes. Man erhält hübsche chemische Gärten, indem man in die Mitte des Glases, ziemlich nahe beisammen, Eisen- und Kupferkristalle von der Größe einer Haselnuß und im Kreise herum mittelgroße Kristalle von Kupfervitriol abwechselnd mit Magnesiumsalzen placiert. Das Glas stellt man dann ruhig hin. Nach Verlauf einiger Minuten keimt der Same schon, und zwar wachsen zuerst aus dem Eisen- und Kupfer, später aus dem Magnesium und zuletzt aus dem Kupfervitriol feine weiße Fäden heraus, von deren Spitzen man fortwährend feine Strömungen ausgehen sieht, die gleichsam zu den wunderlichsten Gebilden zu erstarken scheinen. Erst später nehmen die moos- und stämmchenartigen Silikate die bleibenden Farben der betreffenden Metalle an, d. h. die Eisenbäume werden olivengrün, die Kupfergebilde blaugrün, die Aluminosilikate bleiben selbstredend weiß. Aus Chromalaun konnte Verfasser keine besondere Nilance herausbringen. Nimmt man unter die Kristalle einen oder zwei große Kupfervitriolkristalle, so wachsen aus ihnen oft wunderbare bizarre und groteske Bildungen heraus, oder werden besser herausgelassen, die den chemischen Gärten viel Freude abgewinnen lassen. Die Silikate wachsen bis an die Decke der Flüssigkeit, verbreiten sich dort zu größeren und kleineren „Plaques“, aus denen oft wieder wunderliche tropfenartige Bildungen niederwärts wachsen. Diese Deden läßt man ruhig liegen, solange nicht Gefahr vorhanden, daß sie niederfallen und die Gebilde zerstören könnten. In diesem Falle holt man sie mit einem Löffel behutsam heraus. Nach 5—6 Tagen ist die Vegetation meist üppig genug, um sie zu unterbrechen und zu konservieren. Man ersetzt die Wasserglaslösung durch reines Wasser mittels gleichzeitigen vorsichtigen Ein- und Abhebers, wobei selbstverständlich der Eintauchentheil bis zum Grunde des Glases gehen muß. Das Auswaschen geschieht nicht zu kurze Zeit, am Ende ersetzt man das kalte durch gelochtes, noch warmes Wasser. Wird nicht gehörig ausgewaschen, so bilden sich mit der Zeit am Grunde des Glases uneliebliche Wollensäckchen, die den Effekt des Gartens sehr stören. Man kann sie allerdings auch bei ungenügendem Auswaschen vermeiden, wenn man die Flüssigkeit mit einigen Tropfen Salzsäure sauer macht; mit der Zeit zersehen sich dann aber die Silikate, die Flüssigkeit färbt sich durch Chlorcupfer blaugrün, und die Vegetation erscheint ganz weiß — was sich übrigens unter verschiedenen Gläsern zur Abwechslung gar nicht übel ausnimmt. D.

**Einfacher Versuch zur Demonstration des Dulong-Petit'schen Gesetzes.** Das Gesetz von Dulong und Petit, nach welchem die spezifischen Wärmen der festen Elemente im umgekehrten Verhältnis ihrer Atomgewichte zu einander stehen, erläutert Hofmann mit Hilfe eines Apparates, welcher aus zwei großen, genau gleichen Thermometern besteht, deren Quecksilberbehälter die Form von Hohlzylindern besitzen. Bringt man in die Hohlungen der

beiden Thermometer zwei auf gleiche Temperatur erhitzte Metallstücke, deren Gewichte im Verhältnis ihrer Atomgewichte zu einander stehen, z. B. einen 414 g schweren Weisstaub und einen Zinkylinder, welchem man dieselbe Oberfläche gegeben hat, wie ihn der Weisstaub besitzt, im Gewicht von 130 g, so zeigt sich, daß das Quecksilber in beiden Thermometern in gleichem Maße steigt, ein Beweis dafür, daß das Produkt aus Atomgewicht und spezifischer Wärme bei beiden Metallen gleich groß ist.

Etwas weniger präzise, aber mit sehr einfachen Hilfsmitteln kann das Gesetz der gleichen Atomwärmen nach C. Schall (Ber. d. deutsch. chem. Ges. XX, 915) in folgender Weise demonstriert werden: Zwei Stäbe von Zink und Zinn, deren Gewicht genau gleich ist, werden auf dieselbe Temperatur (150—170°) erhitzt und schnell in zwei Kästen aus Paraffin gelegt, welche man sich leicht aus einer käuflichen Tafel dieser Substanz zurechtshneidet. Zink und Zinn werden so überall eng von Paraffin umschlossen und schmelzen von demselben eine ihrer Wärmekapazität proportionale Masse, welche durch ein Loch am Boden des etwas geneigt stehenden Behälters in untergestellte Bechergläser abfließt. Damit dies möglichst ungehindert vor sich geht, rufen die Metalle nicht direkt auf dem Boden der Kästen, sondern auf zwei dünnen Holzstäben. Da das Atomgewicht des Zinns etwa das Doppelte von demjenigen des Zinks vorstellt, so liefert dieses etwa nur die Hälfte an abtropfendem Paraffin. Al.

Als „**Nadiamikrometer**“ führt S. Knausch im „**Anat. Anz.**“ ein neues Diarmikrometer zum genauen Messen und zum genauen Abzeichnen zahlreicher mikroskopischer Objekte in die mitroskopische Technik ein. Schaut man durch das Mikroskop, so erblickt man das Gesichtsfeld von zwei aufeinander senkrechten Durchmessern in vier Quadranten zerlegt. So entstehen vier Haupttrabien, deren jeder vollständig mit einer Mikrometereileitung versehen ist, bis zu einer Entfernung von 10 Teilstrichen vom Centrum. Innerhalb dieser Grenze bleiben, um das Bild nicht zu verwirren, zwei Radien ganz, von Teilungen frei, von den beiden andern trägt ein Teilstrich 1—5, der andere 5—10. Maßlein sind gänzlich fortgelassen. Jeder Quadrant wird wieder durch einen ungeteilten Nebenradius halbiert. — Lithographierte Zeichnungsgemal von ca. 20 cm Durchmesser tragen in blauer Farbe die Einteilung des Gesichtsfeldes.

Die Benutzung ist einfach. Man stellt einen besonders markanten Punkt des Objektes oder eine beliebig ausgewählte Stelle in den Mittelpunkt ein und legt dann die Grenzen des Objektes an den Haupttrabien ab. Die Werte bezeichnet man auf dem Schema. Dann dreht man das Diarm. um 45°, so daß nunmehr die Nebenradien auf die vorher von den Haupttrabien bedeckten Punkte fallen. Jetzt liest man wieder ab und schlägt mit dem Zirkel die gemommenen Werte auf den Nebenradius des Schemas ab. Nun hat man acht fixe Punkte, die meist zur genauen Umföhrung des Objektes ausreichen. Doch kann man noch weitere Radien aufnehmen. Der eine Abstand nämlich trägt solche, die 10°, 15° und 20° zwischen sich fassen. Als Beispiele für die Verwendung des Instrumentes nennt Knausch die Beobachtung von Leucoteneveränderungen bei amböoiter Bewegung, Schrumpfung von Säugtieriern bei Zusatz von Reagentien, Bestimmung der Durchmesser der einzelnen Kugeln einer Morula etc. Auch ist das Instrument zur Winkelmessung verwendbar. Angefertigt wird dasselbe vom Optiker R. Magen, Berlin NW, Philippsstraße 21, welcher eingekaufte Diarme mit Teilung versteht oder besondere Diarme mit Teilung herstellt. Der Preis der Teilung beläuft sich auf etwa 12 R. M.—s.

**Hilfsmittelplatten zur Befestigung zootomischer Präparate.** Zur Befestigung zootomischer Präparate, wozu, von Holz- und Wachsplatten abgesehen, am meisten wohl die eleganten Glasplatten dienen, empfiehlt Demitz in Berlin, da auch die Glasplatten bei feineren Präpa-

raten ihre Nachteile haben, neuerdings Platten von weißen Filzstücken, welche man mit Eiweiß tränkt (Zoolog. Anzeiger). Eühnereweiß wird vom Gelben abgegoßen und einige Tage an einem warmen Ort, z. B. am Herd, in sehr dünner Schicht in flachen Tellern gehalten, bis es recht dickflüssig geworden ist. Will man es nicht gleich verwenden, so läßt man es ganz eintrocknen und löst es vor dem Gebrauch in kaltem Wasser. Mit diesem eingedickten oder gelösten Eiweiß wird ein Stück weichen, feinen Wollfilzes, wie ihn in Berlin z. B. die Filzfabrik von Eisenberg & Struß, Neue Friedrichstraße 47, führt, durch Drücken und Kneten vollständig getränkt. Steht nur grober, weißer Filz zur Verfügung, so bewegt man ihn über einer Spirituslampe und entfernt durch Schlagen mit der flachen Hand die vorstehenden verholzten Haare. Das getränkte Filzstück wird sodann zwischen zwei Stücke von starkem Fensterglas gelegt, die vorher auf der dem Filzstück zugekehrten Seite bei vorsichtiger Erwärmmg ganz dünn mit weichem Wachs überzogen wurden, und so fest mit einem Bindfaden umwickelt, daß keine Luftschicht zwischen Wachs-schicht und Filz sich befindet. Das Ganze wird dann eine Viertelstunde in kochendem Wasser gebracht, in welches es vorher, um Springen durch zu rasches Erhitzen zu verhüten, einige Mal eingetaucht wurde. Nach Durchschneidung des Bindfadens lassen sich die Glasstücke leicht abschleiben, worauf die Filzeweißplatte mit Messer und Lineal beschnitten wird.

Statt des Eühnereweißes kann man das käufliche Albumin verwenden, welches in kaltem Wasser in der Weise gelöst wird, daß die Lösung dickflüssig ist und keine Stücke mehr enthält. Den nicht besonders anscheinlichen, weißen Filzeweißplatten läßt sich durch Färben ein besseres Aussehen verleihen. Es geschieht dies, indem man das Eiweiß mit einem Farbpulver verreibt, wozu natürlich nur Substanzen gewählt werden dürfen, welche in Alkohol nicht abfärben; mit Ruß färbt man schwarz, mit Zinnober und Rennige rot, am meisten zu empfehlen ist die Gelfärbung durch Oräer.

Die Aufwahrung der Filzeweißplatten bis zur Verwendung geschieht in 95prozentigem Alkohol. Es vertragen heißes und kaltes Wasser, Sublimat, Chromsäure, wie auch den stärksten Spiritus. Die Biegestacheln, mit denen die Präparate auf den Platten befestigt werden, sitzen desto fester, je dickflüssiger das Eiweiß war. —p.

**Ueber die Präparation der Orchideen für Herbarien** macht Robert Hegler in der „Deutschen Botanischen Monatschrift“ einige Mittheilungen. Bekanntlich verlieren die meisten Orchideen beim gewöhnlichen Pressen mehr oder weniger die Farbe. Man sucht diesem Uebelstande durch Eintauchen der frischen Pflanzen in heißes Wasser zu begegnen. Dies Verfahren ist aber sehr unzulänglich, da in den ersten Tagen mindestens ein, zwei bis dreimaliger Wechsel der Pressbogen notwendig ist, und empfiehlt sich eigentlich nur für das Einlegen der Knollen. Sehr schöne Resultate erzielte aber Hegler mit Salicylsäure, welche besonders den roten Farbstoff sehr schön konserviert und auch der Blüte eine feurigere Farbe verleiht. Man trinkt entfettete Baumwolle mit einer Lösung von 1 Theil Salicylsäure in 14 Theilen Alkohol und hüllt die Blüte darin ein; beim Umlegen der Pflanzen wird die Baumwolle nicht erneuert. Die von Hennings angegebene Methode des Einlegens der Pflanzen in eine Lösung von schwefeliger Säure (gesättigte Mischung von 4 Theilen Wasser und 1 Theil Spiritus) gibt zwar rechtwellige Resultate, aber nur wenn man die richtige Zeitdauer der Exposition trifft, was ziemlich schwer ist. Hegler verwendete daher eine schwächere, mit Salicylsäure versetzte Lösung. 400 g Wasser werden vollständig mit schwefeliger Säure gesättigt, hierauf 400 g Wasser zugegeben und eine Lösung von 20 g Salicylsäure in 200 g Alkohol zugefügt. Die Zeitdauer der Exposition ist für diese Lösung bei normal entwickelten Pflanzen etwa folgende: 5—10 Minuten bei *Spiranthes autumnalis* und *S. aestivalis*, *Goodyera repens*, *Herminium monorchis*; 20—30 Minuten bei *Cypripedium calceolus*, *Listera ovata*, *Epipogon Gmelini*, *Ophrys muscifera*, *O. apifera*, *O. arachnites*, *Gymnadenia Conopsea*, *G. albidia*; 30—60 Minuten bei *Epipactis latifolia*, *E. atrorubens*, *E. palustris*, *Cephalanthera rubra*, *C. grandiflora*, *Orchis maculata*, *O. militaris*, *O. ustulata*, *O. morio*, *O. mascula*, *O. Spitzelli*, *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum hircinum*; 2—4 Stunden bei *Orchis globosa*, *Platanthera bifolia*, *Neottia Nidus avis*, *Orchis fusca*, *O. latifolia*, *O. angustifolia*.

Unter Beobachtung dieser Expositionszeiten erreichte Hegler mit obiger Lösung die besten Resultate, und er glaubt, daß diese Flüssigkeit zum Präparieren der Orchideen am geeignetsten ist. M—s.

## Verkehr.

### Fragen und Anregungen.

Herrn A. D. in Kiel. Das Wort „Kastanie“ als Bezeichnung eines gewissen, einer Verhärtung gleichenden Teiles des Pferdefußes wird wohl auf jederman den Eindruck sogenannter Volksetymologie machen, wobei einem treffenden, aber ungewohnten Worte ein gebräuchliches, aber keinen Sinn gebendes Wort von ähnlichem Klange substituirt wurde. In der Voraussetzung, daß diejenigen auf das Pferd bezüglichen Worte, welche einer höheren Kulturstufe, einer feineren Beobachtung entsprechen, der Heimat der höheren Pferdekultur, d. i. dem Oriente, entstammen könnten, suchte ich nach Vermögen alle hebräischen Worte auf, welche Verhärtung, Nacktheit, Zeichen, Rinne z. c. bezeichnen konnten, und fand als einziges halbwegs entsprechendes Wort

קָשָׁה, Kescheh, hart sein. Dies weist aber auf ein mindestens sehr ähnlich klingendes arabisches Wort hin. — Ueberhaupt scheinen die semitischen Sprachen auch auf dem Gebiete der Naturkunde den Schlüssel zu manchem sonst räthselhaften Worte zu bieten. Dag . . . gad, der Fisch, erinnert an Gadius, wie im Deutschen Kiz . . . zick mit Ziege zusammenschlägt. Peri, die Frucht, von parach = sprossen, erblühen, erinnert gleichzeitig an Prunus, Pirus

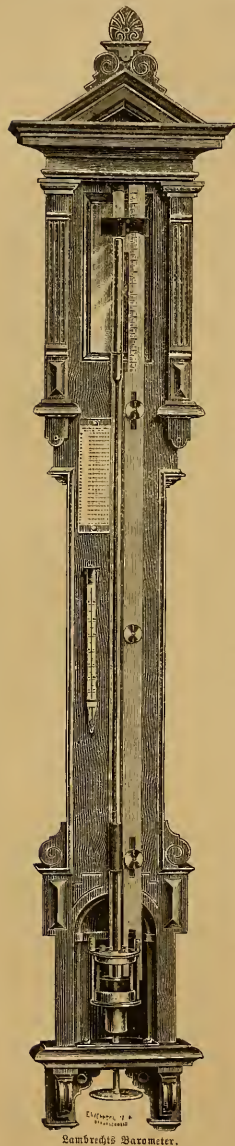
und Persica, wobei Persica abermals als Volksetymologie erscheint. Thannin (eine Pluralform), den Luther Walsch nennt, bedeutet wohl die scharrenweise lebenden Thunfische. Schachal, der Reis, erinnert gleichzeitig an Schote und an den wohl auch in der orientalischen Technik verwendeten Schachtelbaum. Tapnach (wobei das p als f gesprochen wird), der Apfel, erinnert an den Tafelapfel, und es wäre leicht, noch eine Reihe derartiger Analogien anzuführen. Daß die Namen der Speereien großenteils arabischen Ursprungs sind, gleich den Speereien selber, ist ja bekannt. Bitor Hehn hat sehr schöne Wortanalysen auf Grund des Lateinischen und Griechischen geliefert. Besteht ein Werk, das die semitischen Sprachen dem Naturhistoriker nutzbar macht?

Preßburg.

K. v. Fudgs.

Herrn B. K. in Moskau. Als ein vortreffliches Barometer können wir Ihnen das Normalbarometer von Lambrecht in Göttingen aus eigener Erfahrung empfehlen. Bessere Barometer sind bekanntlich so difficult zu behandeln, daß sie nach jedem Transporte der Hilfe des Medantens bedürfen, um wieder vollkommen leistungsfähig zu werden. Lambrecht ist es aber gelungen, ein Normalbarometer mit einem Nöhrentafel von 8—10 mm herzustellen, welches bei der denkbar einfachsten Ver-

packung Post- und Bahnversendung unbeschädigt übersteht, in buchstäblich vollständig gebrauchsfähigem Zustande eintrifft und gar keiner anderen Behandlung bedarf, als lotrecht aufgehängt und auf den Nullpunkt der Scala eingestellt zu werden, eine Arbeit, die eigentlich jeder Ableseur voranzugehen soll. Das Lambricht'sche Barometer hat ein aus Schmiedeeisen und Glas folich konstruirtes Gefäß, welches durch eine Schraube auf und nieder bewegt werden kann und in Verbindung mit anderen Einrichtungen, die hier zu beschreiben überflüssig ist, einen luft- und quecksilberdichten Verschluss sowohl der Röhre wie des Gefäßes selbst gestattet. Außerdem ist Bedacht darauf genommen worden, daß Ausdehnung und Zusammenziehung des Quecksilbers, die während eines längeren Transports durch Temperaturschwankungen herabgebracht werden, durch selbstthätig wirkende Vorrichtungen gefahrlose Ausgleichung finden. Die verminderte Stahlskala läuft unten in zwei Schenkel aus, von denen der eine mit breiter Schneide in das Gefäß tritt und eine haarscharfe Einstellung auf den höchsten Punkt der Quecksilberkuppe, in der er sich spiegelt, möglich macht, während der andere Schenkel neben dem Gefäße herläuft und zu jeder Zeit die Scala, ohne daß dieselbe heruntergenommen wird, auf ihre Richtigkeit und besonders auf die Richtigkeit des Nullpunktes zu prüfen gestattet. Der Deckel des Gefäßes läßt sich hinreichend weit aufwärts schieben, um die inneren Wände des letzteren und das Quecksilber zu reinigen. Selbstverständlich gehört zu dem Instrumente auch ein Thermometer und eine Temperaturkorrektions-tabelle. Bei den



Lambricht's Barometer.

sind Planspiegel eingelassen, in denen sich die Quecksilberkuppen reflektieren, und außerdem ist ein Nonius bei-

gegeben, so daß sich Zehntel eines Millimeters direct und mit absoluter Genauigkeit ablesen und Humbrecht abshätzen lassen. Sehr originell ist eine Einrichtung, durch die man befähigt wird, den Barometerstand am Fuße des Instruments, also im Sitzen abzulesen. Indem man nämlich mit der erwähnten Schraube den Nullpunkt der Scala einstellt, setzt man damit zu gleicher Zeit einen kleinen Cylinder in Bewegung, der ebenfalls die barometrische Einteilung trägt und auf dem ein fester Index den jeweiligen Stand markiert. Die bestausgerüsteten Instrumente erhalten noch mechanisch zu handhabende oder automatische Temperaturkompensationen für die beiden Ablesestellen. Die automatischen Kompensationen machen die oben erwähnte Tabelle und das Thermometer überflüssig (obgleich beide der Kontrolle wegen dennoch beigegeben werden), erhöhen die Bequemlichkeit der Benutzung und vermindern die bei allen Quecksilberbarometern vorhandene Möglichkeit, bei der Temperaturkorrektion Fehler zu machen. Die mit der Hand zu bewegenden Kompensationsvorrichtungen gewähren ganz dieselben Vorteile, nur daß man das Thermometer jedesmal vorher abzulesen hat. Diese Einrichtung verdient den Vorzug vor den automatischen Kompensationen, weil die Metallthermometer, welche jene regieren, immerhin Fehler besitzen, oder mit der Zeit annehmen können, was bei den mit der Hand zu bewegenden Apparaten ausgeschlossen ist. Für jeden Ort, wohin das Barometer verschickt wird, wird der Seeföhe deselben entsprechend eine Mittellinie markiert und die grundlegende Gebrauchsregel hinzugefügt.

D.

Zu Frage 30. Es läßt sich allerdings ein Umstand anführen, welcher dafür spricht, daß der Zug in einem Rauchfange geschwächt wird, wenn das obere Ende der Luftleitung, d. i. des Rauchfanges, irgendwie, also etwa durch die Sonne, erwärmt wird. Voraussetzlich würde der Zug umgekehrt verbessert werden, wenn das obere Ende der Rauchleitung abgekühlt würde.

Denken wir uns eine Röhre von 1 qm Querschnitt und 2 m Länge. Das untere Ende der Röhre soll stark erhitzt werden, so daß die Luft dort heiß wird und zu steigen beginnt. Erhitzen wir nun die Röhre auch noch an einer anderen Stelle, beispielsweise in der Mitte, wodurch dort die Luft noch mehr erhitzt wird. Was wird das für Folgen haben? Die von unten ankommende warme Luft wird sich an der heißen Stelle noch mehr erwärmen und infolgedessen ausdehnen. Was also als 1 l ankommt, wird etwa als 1,1 l weiter steigen, und wenn durch die untere Hälfte der Röhre 1000 l milder heißere Luft gestiegen sind, ist dieselbe Luftmasse als 1100 l heißere Luft durch die obere Rohrhälfte gestiegen. Wenn aber in derselben Zeit durch denselben Querschnitt ein größeres Volumen Luft strömen soll, dann muß die wärmere Luftmasse auch schneller strömen als die milder warme. An der Erwärmungsstelle expandirt sich in der That die Luft in dem Maße, als sie erwärmt wird, und hierbei drückt sie natürlich gleichmäßig sowohl nach oben als nach unten. Nach oben drückend, wirkt sie auf die erhitztere Luft beschleunigend; nach unten drückend, wirkt sie auf die emporschiebende milder warme Luft verzögernd. Wir haben also den wichtigen Satz, daß eine Erhitzungsstelle in einem vertikalen Zugrohre auf die unter ihr befindliche Luft hemmend wirkt. Allerdings wird die Hemmung in unserem Falle mehr als aufgehoben dadurch, daß die obere Hälfte der Luftsäule vermöge ihres geringeren spezifischen Gewichtes den Zug wieder verstärkt. Wenn die Erhitzungsstelle aber nicht in der Mitte der Luftleitung sich befindet, sondern am oberen Ende, dann bleibt der Nachteil der Hemmung, während der Vorteil der Verstärkung des Zuges in Wegfall kommt, nachdem die erwärmte Luft nicht in der Leitung bleibt, sondern direct in die freie Atmosphäre gelangt.

Preßburg.

K. v. Fuchs.

# HUMBOLDT.

## Neue Methode zur Bestimmung der Aberrationskonstanten.

Don

Dr. Otto Knopf in Berlin.

**D**a die Erde in ihrer Bahn fortschreitet, während das Licht der Sterne auf sie zukommt, so sehen wir diese letzteren im allgemeinen nicht in der Richtung, in welcher sie sich wirklich befinden. Die Erscheinung ist dieselbe, wie wenn man bei senkrecht herabfallendem Regen auf einem Schiff fährt und sich in die Thür einer Kajüte stellt. Obwohl die Tropfen senkrecht herniederfallen, wird man doch naß werden, weil man in der Zeit, welche der Tropfen braucht, um neben einem vorbeizufallen, sich ein Stück vorwärts bewegt und infolgedessen mit dem Tropfen zusammenstößt. Wollte man eine Röhre, etwa den Schornstein des Schiffes, so stellen, daß die in ihn hineinfallenden Regentropfen nicht seine Wand, sondern nur seinen Boden treffen, so müßte man ihn etwas nach vorn neigen, so daß, während ein Tropfen die Höhe des Schornsteins durchfällt, infolge der Bewegung des Schiffes der Boden des Schornsteins senkrecht unter die Stelle kommt, wo vorhin seine Oeffnung war. Je schneller sich das Schiff bewegt, um so mehr muß man den Schornstein neigen und zwar, wie aus dem Vorigen ersichtlich, immer nach der Richtung hin, nach welcher die Bewegung stattfindet. Setzen wir nun an Stelle des Schiffes unsere Erde, an Stelle des herabfallenden Wassertropfens einen Lichtstrahl und an Stelle des Schornsteins das Fernrohr, so haben wir die in der Astronomie mit dem Namen der Aberration bezeichnete Erscheinung. Bewegt sich die Erde gerade auf einen Stern zu, so ist die Aberration gleich Null, ist dagegen ihre Bewegungsrichtung senkrecht zu der der Lichtstrahlen, so hat die Aberration ihren größten Wert, nämlich  $20'',45$ . Im allgemeinen wird ihr zufolge ein Stern im Lauf eines Jahres um seinen wahren Standort eine Ellipse zu beschreiben scheinen, deren große Halbachse  $20'',45$  beträgt, während ihre kleine Halbachse von der Lage des Sterns zur Ekliptik abhängt; für Sterne, welche in der Ebene der Ekliptik

liegen, ist die kleine Achse gleich Null, die Ellipse geht daher in eine gerade Linie über, für die nach dem Pol der Ekliptik zu liegenden Sterne nähert sie sich dagegen einem Kreis.

Bei den bisher angewandten Methoden wurde die mit dem Namen der Aberrationskonstanten bezeichnete Größe  $20'',45$  aus den Veränderungen bestimmt, welche der Ort eines Fixsternes während eines Jahres am Himmel erleidet. Da aber auf den Ort eines Sternes, wie er sich aus der Beobachtung ergibt, nicht nur die Aberration, sondern noch verschiedene andere Faktoren, wie Refraktion, Präcession, Nutation und die Instrumentalfehler, Einfluß haben, so muß man den Einfluß dieser Faktoren genau kennen, um ihn in Rechnung bringen und die Aberration finden zu können.

Die einzelnen seither angewandten Methoden unterscheiden sich nur dadurch, daß die Beobachtungen mit verschiedenartigen Instrumenten angestellt werden, systematische Fehler können bei jeder vorkommen. Drei dagegen von fast allen den Fehlerquellen, denen die bisherigen Methoden unterworfen sind, besonders von denjenigen, deren Einfluß sich nur schwer bestimmen läßt, ist die neuerdings von Loevy in Paris vorgeschlagene Methode. Hier werden nicht die Veränderungen der Position eines Sternes, sondern die Veränderungen der Distanz zweier passend gewählter Sterne ins Auge gefaßt. Durch zwei unter einem bestimmten Winkel gegeneinander geneigte Spiegel werden die von den beiden Sternen ausgehenden Lichtstrahlen in das Fernrohr reflektiert und der Abstand der beiden Bilder im Gesichtsfeld durch eine Mikrometerschraube gemessen. Bewegt sich die Erde nach den beiden Sternen zu, so wird die Distanz kleiner erscheinen, als sie ist, weil die Aberration, wie wir oben sahen, so wirkt, daß man das Fernrohr etwas nach der Richtung der Bewegung der Erde neigen muß. Dagegen wird die Distanz der beiden Sterne zu groß

erscheinen, wenn die Erde sich von ihnen wegbewegt. Präcession und Nutation sind ganz ohne Einfluß auf die Messung; den Einfluß der Refraktion auf die Distanz beseitigt man dadurch, daß man das Sternpaar nur dann beobachtet, wenn beide Sterne die gleiche Höhe haben, was von Tag zu Tag um vier Minuten früher eintritt. Beobachtet man auch, wenn die Höhe nur nahezu dieselbe ist, so hat man wie Loewy beweist, eine kleine, nur von dem Höhenunterschied und der Distanz, nicht aber von der Höhe selbst abhängige Korrektion anzubringen. Instrumentalfehler kommen nicht in Betracht, nur muß eine genaue, indes unschwer auszuführende Untersuchung der Mikrometerschraube vorgenommen werden.

Am besten würde man nun so verfahren, daß man zwei Sternpaare auswählt, auf deren eines sich die Erde gerade zubewegt, während sie sich vom andern gerade wegbewegt. Da aber in diesem Falle die vier Sterne im Horizont liegen müßten, wo Beobachtungen nicht gut anzustellen sind, so wählt man lieber vier in gleicher Höhe über dem Horizont liegende Sterne. Jeder derselben wird infolge der Aberration um einen kleinen Winkelbetrag nach der Seite hin verschoben, wolin sich die Erde bewegt, der Winkel zwischen dem Sternpaar, nach welchem die Bewegung stattfindet, wird daher um den doppelten Betrag zu klein, der Winkel zwischen dem gegenüberliegenden Sternpaar aber um den doppelten Betrag zu groß gefunden werden. Nach sechs Monaten dagegen wird man, weil die Erde sich jetzt nach entgegengesetzter Richtung bewegt, den ersteren Winkel um den doppelten Betrag zu groß und den zweiten um ebensoviel zu klein bekommen. Die beiden Beobachtungen eines Winkels unterscheiden sich also um den vierfachen Betrag der Aberration eines einzelnen Sternes. Nun ist es allerdings möglich, daß die beiden Spiegel während der sechs Monate infolge von Temperatureinflüssen ihre gegenseitige Lage etwas geändert haben. Man wird insolgebeßem bei der späteren Beobachtung den Winkel zwischen je einem Sternpaar zu groß oder zu klein gemessen haben, für jedes Sternpaar aber um gleich viel. Verbinden wir daher die durch die erste und zweite Beobachtung sich ergebenden Winkelunterschiede der beiden Sternpaare miteinander, so hebt sich der von der Veränderung des Spiegels herrührende Teil weg und wir erhalten als Resultat

den achtfachen Betrag der Aberration eines einzelnen der vier Sterne. Diese letzteren können nun freilich nicht so gewählt werden, daß für jeden die Aberration  $20''{,}45$  beträgt, auch wird man häufig die Beobachtungen nicht über volle sechs Monate erstrecken können, da die Beobachtungszeiten dann zu weit in die Dämmerung fallen würden, so daß man die Sterne nicht mehr sehen kann; immerhin wird man etwa den dreifachen Wert der Aberrationskonstanten erhalten, während die älteren Methoden bloß den doppelten Betrag liefern und somit weniger zuverlässig sind.

Eine zweite, von Loewy angegebene Methode beruht darauf, daß man den Einfluß, welchen die Veränderung des Spiegels auf den zu messenden Winkel hat, besonders bestimmt und dann in Rechnung bringt. Es läßt sich nämlich beweisen, daß die Distanz zweier Sterne, welche gleiche, jedoch nicht zu geringe Breite haben, dagegen in Länge genau um  $180^\circ$  voneinander abweichen, durch die Aberration nicht wesentlich geändert wird. Die Unterschiede, welche man im Lauf der Monate beim Messen einer Distanz zwischen zwei solchen Sternen findet, können also nur von der Aenderung des Spiegels herrühren und lassen sich daher zur Korrektur der zwischen zwei anderen Sternen gemessenen Distanzen, die dem Einfluß der Aberration unterworfen sind, benutzen.

Endlich gibt Loewy noch eine dritte, allerdings weniger zuverlässige Methode an, bei welcher immer nur die Distanz eines Sternpaares gemessen wird. Hier wird der Einfluß der Temperatur auf den Spiegel, resp. auf die Neigung der beiden Spiegel zu einander dadurch bestimmt, daß man auch solche Distanzen zweier Sterne miteinander vergleicht, die zu verschiedenen Zeiten, wo jedoch die Aberration mit gleichem Betrag wirkte, gemessen wurden. Dieser Fall der gleichen Einwirkung der Aberration auf eine Distanz tritt aber ein, wie man leicht einsehen wird, wenn das Sternpaar von der Bewegungsrichtung der Erde gleich weit nach rechts oder links absteht. Die sich bei der Messung der Distanz ergebenden Unterschiede werden also wiederum nur von der Veränderung des Spiegels herrühren und können daher zur Ableitung der Korrekturen dienen, welche an die übrigen beobachteten Distanzen, aus denen der Wert der Aberrationskonstanten abgeleitet werden soll, anzubringen sind.

## Ueber die Zeichnung der Vogelfedern\*).

Eine Erwiderung auf Herrn Professor Dr. Th. Simers gleichnamigen Aufsatz.

Don

Dr. Ludwig Kerschner in Graz.

Bestrebt, auch jede meiner Liebhabereien der Wissenschaft dienstbar zu machen, habe ich in einem

anspruchslosen Schriftchen\*\*) das Ergebnis meiner Beschäftigung mit der Federzeichnung veröffentlicht.

\*) Bei der Redaktion eingegangen am 12. Oktober 1887.

\*\*) Zur Zeichnung der Vogelfeder. Eine vorläufige Mitteilung (Arbeiten aus dem zool. Institut zu Graz I, Nr. 4). Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie XLIV, S. 681.



Die dem Inhalte und der Form der Mitteilung angepaßte Kürze des Ausdruckes hat es vielleicht verschuldet, daß meine Arbeit selbst bei einem Fachmann zu Mißverständnissen Anlaß geben konnte. Nur so kann ich Herrn Professor Eimers Auffassg\*) deuten, welcher nachweisen soll, daß zwischen seinen früher ausgesprochenen Ansichten\*\*) und den meinigen höchstens ein scheinbarer, durch eine Unterlassungsfünde meinerseits verschuldeter Widerspruch besteht. Eine Stelle\*\*\*) des Aufsatzes könnte überdies bei Lesern, die meine Arbeit nicht kennen, die Vermutung erwecken, Herr Professor Eimer wollte die letztere als ein gedankenloses Plagiat, dem selbst die Originalität des Ausdruckes abgeht, hinstellen. Um diesen beiden Mißverständnissen zu begegnen, halte ich es schon im Interesse der Sache für geboten, meine eigenen Resultate nochmals kurz zusammenzufassen und die wichtigsten Differenzen von den diesbezüglichen Ergebnissen Eimers klar und bündig festzustellen, nachdem dies letztere offenbar weder die Ausstellung eines Teiles meiner Federammlung auf der Berliner Naturforscherversammlung, noch der mündliche Verkehr mit Herrn Professor Eimer vermocht hat.

Von der Frage, wie sich die Produkte der natürlichen Zuchtwahl zu jenen der geschlechtlichen verhalten, gelangte ich auf dem zuerst von mir systematisch bearbeiteten Gebiete der Zeichnung der Einzelseber zu dem Hauptresultat: daß sich nicht nur bei einzelnen Vögeln Abstufungen (Ahnenstufen) der Schmuckfedern auffinden lassen (Darwin: Argusfasan u. a.), sondern daß es innerhalb ganzer Gruppen und auch für mehrere dieser eine einzige Zeichnungsart, die „Sprenkelung“, gäbe, auf welche sich all die verschiedenen, nach Tausenden zählenden anders gezeichneten Federn auch heute noch durch unmerkliche Uebergänge zurückführen lassen. Der Ausgangspunkt, die gesprenkelte Feder, besitzt alle Charaktere einer durch Naturzüchtung entstandenen. Hiermit war die obige Frage beantwortet und andern Erwägungen Raum geboten, die mich zum Schlusse führten, daß das heutige Vorhandensein von gesprenkelten Federn neben der wahrscheinlich korrelativ allmählich entstandenen und sich meist beim Männchen frei entwickelnden komplizierten Form durch Entwicklungshemmung dieser letzteren zu erklären sei†), und daß ferner die

\*) G. S. Th. Eimer, Ueber die Zeichnung der Vogelfedern. Diese Zeitschrift 1887, Oktoberheft S. 379.

\*\*) Vergl. besonders: G. S. Th. Eimer, Untersuchungen über das Variieren der Mauereidechse etc. 1881, S. 202 ff. und: Ueber die Zeichnung der Vögel und Säugetiere. Jahressb. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg 1883, S. 556.

\*\*\*) „Es ist gewiß merkwürdig, daß der Verfasser der Schrift, welcher in dieser Weise meinen eigenen Ansichten fast mit meinen eigenen Worten Ausdruck verleiht . . .“ A. a. D., S. 381.

†) Heute besitze ich in Wälgern hahnenfedriger Pflaunhennen, welche neben den gewöhnlichen gesprenkelten Federn eine augentragende Eichel von ganz derselben Form und Ausbildung, wie sie sich beim Männchen an entsprechender Stelle findet, eine neue Stätte für diese meine Ansicht.

Hilfshypothese der „geschlechtlichen Zuchtwahl“ überflüssig sei.

Die häufigsten Zeichnungsarten der Feder stellte ich in Stammbaumform zusammen. Für die Stellung der einzelnen Zeichnungsstufen im Valge formulierte ich den von Eimer citierten Satz, ohne jedoch ein „Gesetz“ als Paraphrase meiner Unwissenheit über den Grund der gesetzmäßigen Anordnung aufzustellen.

Da ich mich also nur mit der Zeichnung der Einzelseber beschäftigt hatte und ein besonderes Gewicht darauf legte, unbeeinflusst von Analogien und ohne die Stütze derselben objektiv und selbständig das eigene Material durcharbeiten und aus diesem eigene Schlüsse zu ziehen, auch den Fehler vermeiden wollte, eine vorläufige Mitteilung mit Anführung von Analogien und Litteraturnachweisen zu spielen, so wäre ich vielleicht auf die Arbeiten Eimers ebenso wenig zu sprechen gekommen, wie auf jene seiner Vorgänger auf verwandten Gebieten (vergl. Darwin's Angaben über Schmetterlings- und Wirbeltierzüchtung; Württemberg; Weismann), wenn ich hierzu nicht durch eine weiter unten citierte Stelle bei Eimer und durch folgende Erwägung gezwungen gewesen wäre: Die Gesamtzeichnung eines Vogels ist nichts anderes als die Zeichnung der Summe aller unbedeckt bleibenden, peripheren Anteile der Einzelsebern. Eimer kommt es bezüglich der Zeichnung vorzugsweise auf das relative Alter der Längs- und der Querstreifung an. Da mir kein Beispiel bekannt geworden war, wo eine Reihe quergestreifter Federn den Gesamteindruck der Längsstreifung gemacht hätte, oder umgekehrt, so konnte ich mir sagen, daß meine an den Elementen gemachten Studien auch auf einen (den unbedeckten) Teil ihrer Summe anwendbar oder wenigstens mit dem am Gesamtgefieder gewonnenen Resultaten in Einklang zu bringen sein müßten. Und ich kam wirklich zu der Ueberzeugung, daß dieses elementare Studium und die scheinbar überflüssige Mitberücksichtigung des bedeckten Federanteiles bei der Prüfung des Gesamtgefieders auf dessen Phylogense und systematischen Wert unentbehrlich sei.

Es müßte schon die aus meiner Tabelle ersichtliche Thatsache, daß die Zeichnungsarten, auf welche Eimer Gewicht legt, nicht immer in demselben Verwandtschaftsverhältnisse stehen, zu der Vorsicht mahnen, in jedem gegebenen Falle die Geneße der Zeichnung im Element zu verfolgen. So entsteht „Fleckung“, hervorgebracht durch runde dunkle Flecke auf lichten Untergrunde, nach meiner Tabelle einmal direkt aus der Sprenkelung (Polyplectron), das andere Mal aus der Querstreifung (Turmfalke, Argus) oder aber auch aus Längsbändern (Längsstreifen; Schleiereule). Nach Eimer aber sollte die Fleckung immer eine Zwischenstufe zwischen der phylogenetisch älteren Längszeichnung und der jüngeren Querzeichnung sein. Mehrliche Differenzen ergeben sich auch für die beiden andern Zeichnungsarten. Hinsichtlich ihrer gegenseitigen Beziehung jedoch weist die Tabelle wohl Beispiele einer Umwandlung von Querstreifen in

Längsbänder (Längsstreifen) auf (Argus, Fasan, Uhu, Schleiereule), aber keines des umgekehrten Entwicklungsganges. Ein solcher ist mir nie vorgekommen.

Ich muß daher behaupten, daß meine Tabelle „im großen und ganzen“ mit Eimers Ergebnissen gar nicht übereinstimmt; im einzelnen finde ich eine einzige und da nur teilweise Uebereinstimmung und zwar in der Ableitung der Flecke (Tüpfel) an der Brust der Schleiereule. Eimer und ich leiten dieselben von Längsstreifen ab; nach Eimer sind sie demnach eine Vorstufe zur Querstreuung, während ich sie als die höchste Stufe aller von den Raubvögeln angeführten Zeichnungsarten hinstelle, welche die Querstreuung längst hinter sich hat.

Der Widerspruch zwischen Eimer und mir in diesem Punkte ist also nicht nur ein scheinbarer! Ich begreife deshalb auch nicht, wie Eimer sagen kann: „Demnach“ (nach meinen Resultaten) „geben sowohl der Argusfasan wie der Pfauhahn bestätigende Beispiele für einen Teil der von mir über die Entfaltung der Zeichnung aufgestellten Gesetze ab, nämlich für die Thatsache der Umwandlung einer Längsstreuung in Fleckung, für die Auseinanderfolge von Längsstreuung, Fleckung und Querstreuung am Gefieder . . .“ Wenn Pfau habe ich nämlich in keinem Gefieder auch nur eine Feder mit Längsstreuung angeführt, im Gegenteil die Thatsache betont, daß er nicht einmal die Stufe der Fleckung (Tüpfelung) erreicht habe. Was den Argusfasan anlangt, so entstehen dessen rosenkranzförmige Längsstreifen gerade umgekehrt aus runden Flecken, die ihrerseits aus dem Zerfall von Querstreifen hervorgegangen sind.

Es wäre möglich, daß Eimer meinen Ausdruck „Sprengelung“ und „Strichelung“ (Unterart der Sprengelung) mißverstanden hat. Ich hoffte, daß der Begriff desselben dem Fachmann ohne weiteres, auch ohne Abbildung, aus der Tabelle ersichtlich werden dürfte, sagte übrigens auch ausdrücklich\*), wodurch diese Zeichnungsart zustande komme. Um jedoch etwaige weitere Mißverständnisse zu verhüten, verweise ich statt auf eine Abbildung auf die Federn der vorderen Halsgegend des Nebuhns, die Flügeldeckfedern des Auerhahns, oder auf Federn, die auch noch die ursprüngliche Färbung beibehalten haben: die Federn der Rückgratsflur der Bankwaehne, des einjährigen Silberfasans.

Die Sprengelung habe ich nicht, wie Eimer — um den Widerspruch zu lösen — meint, bei den Folgerungen über die Reihenfolge der Zeichnungen außer acht gelassen; Beweis dessen meine Tabelle und die Gründe, welche ich gegen die von jenem Forscher aufgestellte Stufenfolge anführte\*\*). Ich halte ja die Querstreuung, abgesehen von allen anderen Gründen, eben deshalb für die ältere Zeichnungsart der Raubvögel, weil man sie z. B. am Schwanz und am Schulterfittich der Eulen unmittelbar von der Sprengelung ableiten kann.

Die Lösung des Widerspruches habe ich selbst bereits in meiner vorläufigen Mitteilung — überzeugt, daß man sich einem erst zu nehmenden Forscher gegenüber nicht mit einer bloßen Negation oder der Aufstellung eines gegenteiligen, wenn auch erwiesenen Satzes begnügen dürfe, vielmehr auch die Gründe seines Irrtums nachzuweisen habe — angebahnt und will es hier abermals versuchen.

Alle mir mit Eimer gemeinsamen Fragen drehen sich um die Zeichnung der Raubvögel. Daß die drei auffallendsten Zeichnungstypen derselben: Längsstreuung, Fleckung, Querstreuung, phylogenetisch zusammenhängen, darüber sind wir einig.

Es handelt sich aber um deren Reihenfolge. Eimer behauptet die eben angeführte, ich die folgende: Querstreuung — Längsstreuung — Fleckung\*). Die Gründe: Eimer stützt sich auf das biogenetische Grundgesetz und schließt anscheinend richtig: Manche Tagraubvögel sind im Jugendkleide längsgestreift, während die erwachsenen Tiere (Männchen) quergestreift sind, folglich ist die Längsstreuung die erste Zeichnungsart. Ich will ihm folgen und auch auf Grund des biogenetischen Grundgesetzes einen Schluß ziehen, doch gehe ich mit dem gleichen Rechte von jenen Arten Bubo, Strix, Otus aus, von welchen Eimer sagt\*\*): sie „machen im ausgebildeten alten Kleide ohne nähere Untersuchung den Eindruck, daß sie im wesentlichen, wenigstens an der Bauchseite, längsgefleckt, bzw. längsgespritzt seien. Es überraschte mich deshalb im höchsten Grade, zu sehen, daß die Jungen aller drei Arten schon im bräunlichweißen Dunenkleide eine vollkommene Querstreuung führen und es scheinen diese Fälle somit einen vollen Gegensatz zu dem aufgestellten Gesetze darzubieten“. Ich behauptete und behaupte jetzt noch diesen (hier von Eimer selbst zugegebenen!) Gegensatz und schließe vorläufig auf Grund obiger Beispiele, daß die Querstreuung das frühere Stadium sei. Eimer muß für das ausgebildete Kleid der Eulen, ich für jenes der im Jugendkleide längsgestreiften Tagraubvögel eine Art Rückschlag annehmen. Wer hat nun recht? Sollen wir etwa die Zahl der beiderseits untersuchten Fälle entscheiden lassen? Eimer selbst hat den richtigen Weg zur Entscheidung eingeschlagen, indem er das biogenetische Grundgesetz, das hier ebenfugot für als gegen ihn spricht, beseitigt läßt und anschließend an das obige Citat sagt: „Genaue Beobachtung des Kleides der Alten zeigt nun aber, daß die Federn, wo sie längsgespritzt erscheinen, nur im mittleren Teile eine entsprechende Zeichnung haben, am Rande dagegen schon quergestreift sind, so z. B. prächtig am Bauche von Bubo maximus.“

Mit diesen Worten aber hat sich Eimer auch schon auf meinen Boden gestellt: er ruft die an der Einzelfeder zu gewinnenden Resultate zur Entscheidung auf.

\*) Daß Fleckung auch auf andere Weise entstehen kann, wurde oben gezeigt.

\*\*) Die Untersuchungen über das Variieren der Mauer-eidechse u., S. 209.

\*) H. a. D., S. 684.

\*\*) H. a. D., S. 690.

Ich könnte ihn nunmehr einfach auf meine Tabelle verweisen, wo auch der Uhu als Beispiel erscheint, und dessen „Längsbänder“, wie ich die Längstreifen wegen ihrer Breite nenne, von Querstreifen abgeleitet werden. Die Frage wäre zu meinen gunsten entschieden, solange Eimer nicht den Nachweis erbringt, daß diese Ableitung der Längsbänder — und mit ihr viele die ganze Tabelle — unrichtig ist. Ich will jedoch zum Ueberfluß noch an die Gründe erinnern, welche ich schon in meiner vorläufigen Mitteilung für die Priorität der Querstreifung angeführt habe<sup>\*)</sup>. Abgesehen davon, daß wir nur unter Voraussetzung der von mir behaupteten Reihenfolge alle übrigen Zeichnungsarten der Feder auch anderer Ordnungen, welche Eimer nicht berücksichtigte, umgegrungen in ein Verwandtschaftsverhältnis bringen können, so schließe ich wieder auf Eimers Boden: Die Umwandlung der einen Zeichnungsart in die andere (Längstreifung und Querstreifung) ist durch Zuchtwahl entstanden; die durch die Wirksamkeit derselben hervorgebrachte, also spätere Zeichnung müssen wir am deutlichsten an den der Naturzüchtung zugänglichen, offen zu Tage liegenden Stellen finden — es ist in den fraglichen Fällen die Längstreifung. Nester der früheren, nun verdrängten Zeichnungsart können an den bedeckten Teilen erhalten bleiben. So finden wir z. B. an der Unterflur des einjährigen Hühnerhabichts typische Längstreifen längs des Schaftes. Am distalen Ende sind dieselben etwas breiter; verfolgt man die Federn gegen die Achselhöhle zu, so findet man, daß diese Verbreiterung dem periphersten mehrerer Querstreifen entspricht, mit welchen die hier sitzenden Federn geehrt sind. Nunmehr wird man auch sehr leicht die Homologie der übrigen Querstreifen an den bedeckten Anteilen der Federn in der Unterflur finden: Es sind spindelige Verbindungen gleichzeitig mit der Verschmälerung des untersten Querbandes (durch Verlängerung dieses nach aufwärts, des nächst höheren nach abwärts) entstandenen Schaftstriches; ferner an der einen oder an beiden Hälften ausgebildete Querbänder.

Das größte Gewicht lege ich aber auf Flecke, die weit entfernt vom Schaft, abgetrennt von der übrigen schwarzen Zeichnung, auf dem lichten Untergrunde sitzen.

Analoge Nester der ehemals dominierenden Querstreifung — anders können sie von niemand gedeutet werden — finden sich an jedem Raubvogel mit Längszeichnung; besonders schon zeigt sie der jedermann zugängliche männliche Turmfalke, dessen Fledung sich als der Rest der periphersten Querstreifen an den Schwingen erweist.

Eimer hat sich nun aber neuerdings auf die Längstreifung des Dunenkleides bei Hühnern bezogen. Daß diese für ein phylogenetisches Stadium der Zeichnung des ganzen Tieres zu halten sei, habe ich schon im Hinblick auf die überzeugenden dies-

züglichen Angaben Darwins<sup>\*)</sup> nicht bezweifeln können.

Ich sagte sogar ausdrücklich, daß ich<sup>\*\*)</sup> „für einzelne Fälle“ (Dunenkleid, Vögel mit diffus pigmentierten Federn) „die Zulässigkeit der Folgerungen Eimers . . . nicht gerade in Abrede stellen“ will. Auf die Tragweite dieses scheinbaren Zugeständnisses werde ich gleich zurückkommen. Bezüglich des Verhältnisses dieses phylogenetischen Stadiums (der Längstreifung der Hühnervögel im Dunenkleide) zu den uns heute vorliegenden Stufen kann ich mich zugleich Darwins eigener Worte<sup>\*\*\*)</sup> bedienen: „Die Jungen beinahe sämtlicher Gallinae und einiger entfernt damit verwandter Vögel, wie der Strauße, sind im Dunenkleide längsgefleckt; dieser Charakter weist aber auf einen so weit zurückliegenden Zustand der Dinge zurück, daß er uns kaum hier angeht.“ Die Dune ist ja doch etwas anderes als die Konturfeder und von der ersteren führt noch ein langer Weg in der Phylogese bis zu der letzteren. Und dieser ist sowohl Eimer als mir unbekannt. Eher kann ich nicht daran glauben, daß die, übrigens meist auf der Färbung einzelner Dunen in toto beruhenden, daher schon morphologisch verschiedenen Längstreifen wirklich unmittelbar mit den Querstreifen des jetzt herrschenden Federkleides zusammenhängen, als bis Eimer gezeigt hat, daß die Sprengelung der Konturfeder, die sich bisher unvermittelt zwischen beide einschleibt, kein phylogenetisches Stadium ist.

Es wäre mir nicht schwer gefallen, meine schon ausgesprochene Vermutung, daß sich die geprenkelte Feder auf eine düstere einsarbig zurückführen lassen würde, zu begründen und nach bereits vorliegenden fremden Arbeiten über die verschiedenen Formen der Dunen und die Entwicklung des Erstlingsgefieders auch die Feder des Kiwi und der Strauße in den hypothetischen Reihen unterzubringen; ferner eine solche Reihe von der Dune zur Konturfeder, sowohl was Struktur als auch was Färbung und Zeichnung anlangt, zu konstruieren. Ich zog es jedoch vor, auf einem weniger hypothetischen Boden zu verharren und nur die Konturfeder in ihrer Phylogese eine Strecke weit — bis zur Sprengelung — zurückzuverfolgen. Und auf diesem Gebiete ließ sich, wie ich nun zum zweitenmal zeigen mußte, Eimers „Tendenz einer Umwandlung von Längstreifung“<sup>†)</sup> nicht nachweisen.

Bezüglich der Färbung, von der ich vorläufig gar nicht gesprochen, sind Eimers und meine Resultate zumeist in Einklang zu bringen. Und bei dem schon von diesem Forscher hervorgehobenen Parallelismus zwischen Zeichnung und Färbung hätte ich letztere auch hier als Stütze meiner Ansichten herbeiziehen

<sup>\*)</sup> Vergl. z. B. Ch. Darwin, Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Uebers. v. J. B. Carus. II. Ausg. 1873, II, S. 277 u. ff.

<sup>\*\*)</sup> A. a. D., S. 689.

<sup>\*\*\*)</sup> Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen etc. Uebersetzt von J. B. Carus. 1871, II, S. 161.

<sup>†)</sup> A. a. D., S. 705.

<sup>\*)</sup> A. a. D., S. 690.

können. Ich behalte mir dies jedoch ebenso wie die Besprechung seiner sonstigen Resultate und der seiner Vorgänger, sowie die Vergleichung derselben mit den meinigen für einen Teil meiner ausführlichen Arbeit vor.

Auf einzelne Punkte des letzten Eimer'schen Aufsatzes muß ich noch zurückkommen.

Warum ich die „antero-posteriore Entwicklung“ und das „Undulationsgesetz“ nicht anerkenne und daher jetzt auch nicht meinen für die Zeichnungsstufen aufgestellten Satz als Beispiel hierfür gelten lassen kann, habe ich\*) deutlich genug ausgesprochen.

Die Definition Eimer's\*\*): „... das Gesetz der männlichen Präponderanz, wie ich die Thatfache

\*) H. a. D., S. 690.

\*\*) Untersuchungen über das Variieren der Mauer-eidechse, S. 205.

nennen will, daß neue, auf die Art übergehende Eigenschaften, wenigstens der Farbe und Zeichnung, zuerst am Männchen auftreten“, zeigt, inwiefern ich recht hatte, das „Gesetz“ bezüglich seiner allgemeinen Gültigkeit mit den von Eimer beanstandeten Worten zu charakterisieren.

Die Wirksamkeit der „Genepistase“ ist mir nach einem Jahre aus demselben Grunde wie früher\*) unverständlich geblieben.

Daß die Entwicklung der Federzeichnung vor sich geht und auf einer Zunahme der Komplikation beruht, das habe ich an meinem Untersuchungsobjekt nachgewiesen; aber nirgends behauptet, daß damit das große Entwicklungsproblem abgethan sei. Ich bin zufrieden, zu dessen Lösung mit einem kleinen Handlangerdienst beigetragen zu haben.

\*) H. a. D., 691.

## Die Physiognomik und die Physiologie der Affekte.

Don

Dr. H. Kurella in Uhrweiler.

Vor 100 Jahren beschäftigten drei Probleme der Psychologie fast das ganze europäische Publikum, die, in schärferer Fragestellung und mit anderen Methoden untersucht, auch heute weitere Kreise lebhaft interessieren; Rationalismus und Gefühlsmysticismus fanden bei Lavater, Mesmer und Gall eine Befriedigung, die das achtzehnte Jahrhundert treffend charakterisiert; wir mehr realistisch und kritisch gestimmten Söhne einer neuen Zeit empfinden aber auch den vollen Reiz dieser Probleme, und nur die ungeheure Forscherarbeit des letzten Jahrhunderts befähigt uns, an die Stelle der Phrenologie die Lokalisation der Gehirnfunktionen, an die des Mesmerismus den experimentellen Hypnotismus zu setzen und Lavater's krausen physiognomischen Fragmenten die physiologische Theorie der Affekte entgegenzustellen.

### I.

„Physiognomische Fragmente zur Beförderung der Menschenkenntnis und Menschenliebe“ nannte Lavater sein in 4 starken Bänden 1778 zum erstenmal erschienenes Werk. Die Richtung auf das Praktische, auf unmittelbare Bewertung physiognomischer Einsicht im Umgang mit den Menschen war denn auch sein eigentliches Ziel, und er lehnte sehr entschieden eine wissenschaftliche Behandlung des Zusammenhangs zwischen Körperhaltung und Gesichtsausdruck einerseits, Gemütsleben und Stimmung andererseits ab. „Thorheit, die Physiognomik zur Wissenschaft zu machen, damit man darüber reden, schreiben, Collegia halten und hören könnte“ (I. c. Bd. I, S. 72). Dieser dilettantischen Richtung entsprach dann auch die Unklarheit in der Fragestellung. Bald wird das Gesicht mit seinen stabilen Falten, bald das labile Spiel der Augen und Lippen, bald die Form des Schädels zum Ausdruck innerer Qualitäten, und diese inneren zu ermittelnden Züge sind bald Ge-

mente der Intelligenz, bald solche des Gefühls oder des Willens. Nur Lavater's feuriges, geistreiches Wesen konnte einem so unmethodischen Streben so viel Teilnahme gewinnen; schließlich verlor sich zu Ende des vorigen Jahrhunderts die Physiognomik in der Phrenologie und geriet mit ihr gänzlich in Mißkredit. Erst Duchenne lenkte durch seine ausgezeichneten Untersuchungen über die mimischen Gesichtsmuskeln (Mécanisme de la physiognomie humaine. Paris 1862) wieder das Interesse der Physiologen und Mediziner auf das so lange vernachlässigte Problem.

Duchenne gab eine so erschöpfende Darstellung der Beteiligung der einzelnen Gesichtsmuskeln am Ausdruck des Gesichts, wies so exact die Muskelterritorien der einzelnen Zweige der Gesichtsnerven nach, daß an diesem rein kinetischen Teil der Physiognomie kaum noch etwas zu untersuchen bleibt. Aber er ließ die psychologische Seite der Frage unberührt, und in naivem Dualismus sagt er: „Die Seele ist die Quelle des Ausdrucks, sie läßt die Muskeln spielen und läßt sie das Abbild unserer Leidenschaften in charakteristischen Zügen auf dem Gesichte abmalen.“ „Der Schöpfer brauchte nur jedem menschlichen Wesen die instinktive Fähigkeit zu verleihen, seine Gefühle immer durch Kontraktion derselben Muskeln auszudrücken, um die Sprache der Physiognomie allgemein zu machen“ (I. c. S. 17—32).

Sind wir nun durch Duchenne in den Stand gesetzt, mit Exactheit sagen zu können, welcher Zweig der Gesichtsnerven die für eine gewisse Stimmung charakteristische Bewegung gibt, so bleibt bei ihm wie in der ganzen kaum übersehbaren neueren Litteratur der Frage die alte Anschauung bestehen, daß einen seelischen Vorgang — Gemütsbewegung, Stimmung, Leidenschaft — ein äußerer Vorgang in den Gesichtsmuskeln begleitet; „die äußere Bewegung entspringt aus der inneren“ (Wundt); was aber

nun diese innere Bewegung ist, darüber scheint uns die äußere jede Auskunft zu verweigern.

Dieser Gegensatz eines inneren Geschehens in der Seele, eines äußeren im Körper bleibt auch in dem ausgezeichneten Buche Darwins über den Ausdruck der Gemütsbewegungen bestehen; trotzdem also auch Darwin es bei der alten Fragestellung läßt, hat seine Arbeit das Problem außerordentlich gefördert, vor allem, weil er klar erkannte, daß Materialien dafür am reichsten bei Tieren, kleinen Kindern und Naturvölkern zu suchen sind, und weil diese Quellen es mit sich brachten, daß seine Untersuchung sich nicht einseitig auf den Gesichtsausdruck beschränkt; Darwin gibt nach der deskriptiven Seite hin die vollständigste Physiologie der Affekte, und an Stelle der Physiognomie untersucht er alle Leistungen des gesamten willkürlichen und unwillkürlichen Muskelsystems auf ihre Beteiligung an Oscillationen des Gemütslebens. Die von ihm im Sinne der Selektions-Theorie gegebene Erklärung all dieser mannigfachen emotionalen Vorgänge ist wohl noch zu frisch im Gedächtnis der Leser, um hier eine eingehende Darstellung zu bedürfen. Es soll nur daran erinnert werden, daß er für das Wesen der Affekte die „Erzeugung eines gewissen Ueberschusses von Nervenkraft“, dessen Fortleitung zu gewissen Nervenbahnen teils durch Gewohnheit, teils durch Vererbung bestimmt ist; soweit der Einfluß der Vererbung in Frage kommt, handelt es sich nach Darwin um Reflexe, die von zweckmäßigen Willkürbewegungen der Vorfahren herstammen.

Darwins physiognomische Gedanken sind nicht recht zur Anerkennung gelangt. Ueber ein Jahrzehnt verging nach dem Erscheinen seines Buches, ohne daß die Theorie der Affekte neu untersucht worden wäre; so glänzend sich auch die Hirnphysiologie und die experimentelle Psychologie in dieser Reihe von Jahren entwickelte, die Gemütsbewegungen und ihr Ausdruck schienen fast aus der Reihe der physio-psychologischen Probleme gestrichen; mehr als eine Schematisierung der körperlichen Wirkungen der Affekte, bei der die Natur des Affekts selbst ganz unerklärt bleibt, gibt auch W. Wundt nicht\*).

Nach einer so langen Vernachlässigung des Problems ist es um so überraschender, daß die letzten drei Jahre eine Fülle der ausgezeichnetsten Untersuchungen über die Affekte und ihren Ausdruck gebracht haben; Untersuchungen, die sich teils befähigen, teils ergänzen, und von denen nur eine, die Herbert Spencers, unmittelbar an die Ideen Darwins anknüpft\*\*).

\*) In populärer, ein wenig breiter Ausführung findet sich Wundts Prinzip der „Association analoger Empfindungen“, und „Prinzip der Beziehung der Bewegung zu Sinnesvorstellungen“ in einem übrigens durch manche Einzelausführung empfohlenen neueren Werke „Mimik und Physiognomie“ von Dr. Th. Ribert (Darmstadt 1886). Dies im Deskriptiven sehr gründliche und klare Buch beschränkt sich jedoch ausschließlich auf die Veränderungen des Muthes und rührt überhaupt nicht an das Hauptproblem, die Frage nach dem Wesen des Affekts; nur auf S. 42 findet sich eine Andeutung der Auffassung, daß der Affekt aus der Summe angenehmer oder unangenehmer, einen lebhaften Einbruch begleitender Nervenvorstellungen besteht, worin sich P. der Auffassung von W. James nähert, daß wir nicht weinen, weil wir traurig sind, sondern traurig sind, weil wir weinen (cf. die englische Zeitschrift „Mind“ 1884, Art. 1).

\*\*) Th. Meyner, Mechanismus der Physiognomie (Psychiatrie 1884, S. 171–195, S. 251–262); A. Moiso, La Paura (Zurin 1885); Fr. Warner, Physical Expression (London 1885); Herbert Spencer, Die

## II.

Eine Ueberschreitung der engen Grenzen eigentlich physiognomischer Erscheinungen ist allen diesen Untersuchungen gemeinsam. Gemütsbewegungen, Stimmungen und Leidenschaften sind Prozesse, die mittelbar oder unmittelbar alle Gewebe des Körpers ergreifen; das Ergreifen, der „Affekt“, affiziert die unwillkürliche Muskulatur wie die willkürliche, die Speichelsekretion wie die Ideenassociation, den Blutdruck wie das Gemüth, und diese unversetzten Vorgänge deuten als solche schon auf eine bestimmte Partie des Nervensystems als Quelle hin. Körperlichen Ausdruck als neuro-muskuläre Vorgänge untersucht Warner in seinem oben citierten Buch; ihm ist jede Muskelaktion ein charakteristisches Zeichen eines bestimmten Gehirnzustandes, und der objektiven Analyse dieses Zusammenhangs gelten seine Untersuchungen, die von der subjektiven Seite dieser neuro-muskulären Prozesse ganz absehen. Für diese Art der Betrachtung nehmen somit die Ausdrucksbewegungen der Affekte keine besondere Stellung ein, ebensowenig wie Beistand oder verwandte motorische Nervenkrankheiten als pathologisch von anderen unwillkürlichen Muskelbewegungen getrennt werden. So behandelt Warner ganz allgemein erst die Bewegung, dann die Haltung als Ausdruck von Hirnzuständen; ja, er ist geneigt, der Bewegung der Finger eine größere Bedeutung als Ausdrucksmittel zuzuschreiben, als der Physiognomie; mittels einer sehr feinen Methode, die alle Bewegungen der einzelnen Gelenke der Hand durch Marey'sche Kapselfregistriert, hat er nun auch höchst charakteristische Formen der Bewegung und Haltung für gewisse Stimmungen nachgewiesen; so kommt er zur Aufstellung gewisser Typen der Handstellung, die er dann auch an antiken Statuen als Ausdruck analoger Zustände wiederfindet; so weist er seine „Schreckens-Hand“ bei dem Rain des Palazzo Pitti, seine „nervöse Hand“ bei der medicaischen Venus, die „energische“ bei einer bekannten Diana-Statue und die „ruhende Hand“ am Jarnischen Herkules nach. Die Hauptbedeutung der Warner'schen Arbeit liegt in dem Nachweis, daß jeder der sogenannten willkürlichen Muskeln des Körpers sich in einem vom Willen unabhängigen Zustand der emotionalen Erregung befindet, der in Erschlaffung, vorübergehender Lähmung, Zittern, Spannung, Krampf bestehen kann und sich auch analog in der Reaktionsweise der jedesmal vom Willen in Anspruch genommenen Muskelgruppe ausdrückt, wo besonders der Einfluß wechselnder Hirnzustände auf die gruppenweise, abgemessene Verwendung mehrerer Muskeln zu einer Bewegung (Koordination) in Frage kommt. Eine große Reihe zum Teil sehr geistreich erdachter Methoden illustriert die einzelnen Formen dieser unwillkürlichen, emotionalen Erscheinungen am Nerven-Muskel-Apparat, und die Bedingungen für ihre Entstehung. Für die Theorie der Gefühle ist damit die bisherige exceptionelle Stellung der Gesichtsmuskeln als Ausdrucksapparate der Affekte beseitigt, vielmehr ergibt sich, daß fortwährend jedem willkürlichen Muskel ein gewisser, von dem emotionalen Zustand des Groß-Hirns (Stimmung)

Sprache der Gemütsbewegungen (Psychologie 1886, II. 9. Teil, Kap. 4); G. Range, Om Sindsvøgeleser (København 1886, deutsch: Leipzig, 1887).

abhängiger Erregungszustand mitgeteilt wird. Läßt sich somit der Einfluß des Gemüthslebens auf den Apparat der quergestreiften Muskeln exakt nachweisen, so bedarf es keines solchen Nachweises für eine höchst bedeutende Muskelkraft, die zwar quergestreifte Fasern führt, dem unmittelbaren Einfluß der Willenshätigkeit aber ganz entzogen ist: die Herzmuskulatur.

Zweifellos ist die so wohlbekannte Beteiligung des Herzens an emotionellen Vorgängen zunächst ein Resultat einer Reizung des Herznerven (Nervus vagus). Es mag zunächst dahin gestellt bleiben, ob diese Reizung des Herznerven eine sekundäre Erscheinung in der Physiologie der Affekte ist oder nicht, so viel ist experimentell festgestellt, daß eine Gemüthsbewegung auch dann noch die Herzthätigkeit und den Druck des zirkulirenden Blutes beeinflusst, wenn beide Herznerven durchschnitten sind. Diese Thatsache weist auf eine Beeinflussung der Blutcirculation hin, die unabhängig von der Innervation des Herzens durch emotionelle Vorgänge zu Stande kommt, wofür ja auch einige sehr alltägliche Beobachtungen: Schamröthe, Schreckensblässe u. f. w., sprechen.

Schon sehr kurze Zeit nach der Entdeckung muskulärer Elemente in der Wand der Arterien hat Domrich (Die psychischen Zustände, § 200 ff. Gena 1849) angenommen, daß bei Gemüthsbewegungen die Gefäßnerve eine Einschränkung resp. Erweiterung der Blutgefäße und damit den so auffallenden Wechsel des Kolorits bedingen. So war also eine Erregung der vasomotorischen Nerven zu den bis dahin bekannten Phänomenen der Affekte hinzuzutreten; es ist ja physikalisch nun auch leicht verständlich, daß die hydraulischen Bedingungen des Blutdrucks und der Herzarbeit sich erheblich ändern müssen, wenn die Mehrzahl oder doch ein größeres Verbreitungsgebiet der feineren Arterien mehr oder weniger sich verengt. Subjektiv macht sich ja bei plötzlicher Kälteeinwirkung und dadurch bedingtem Gefäßkrampf einer Hautpartie die Circulationsstörung sofort bemerkbar.

Die Physiologie der vasomotorischen Nerven ist nun sehr lange mit großem Eifer von bedeutenden Forschern betrieben worden, ehe man zu ahnen anfangt, welche Bedeutung sie für die Physiologie und Psychologie der Affekte haben.

### III.

Moffo hat in Ludwigs Laboratorium in Leipzig Untersuchungen über die vasomotorischen Nerven gemacht, die von der früheren Methode abwichen. Es ist klar, daß in einem Körpertheil die Blutmenge bei der Gefäßerweiterung zunehmen, bei der Verengerung abnehmen muß, und es müssen vasomotorische Vorgänge durch entsprechende Volumen-Schwankungen des Bliebes, etwa eines Vorderarms, sich ausdrücken. Moffo schloß den Unterarm der Versuchsperson (oder des Versuchstiers) in ein cylindrisches Glasgefäß luftdicht ein, füllte das Gefäß mit lauwarmem Wasser und registrierte nun auf einer rotirenden Trommel die Schwankungen des Niveaus in einem mit dem Glasarmel kommunizirenden, mäßig engen Manometerrohr (Plethysmograph = Füllungsmesser). „Einige Tage nach meiner Zerstückerung in Ludwigs Laboratorium“ — so berichtet Moffo (l. c. Kap. V, 2) — „wollte ich die Beziehungen der Respiration zu der Volumen-Schwankung des Arms fest-

stellen. Während die Versuchsperson (Professor L. Pagliani) sich vor dem Registrierapparat befand, trat Ludwig ein. Sofort sanken die beiden Registrierzähner, die das Volumen der beiden Arme anzeigten, und hinterließen auf dem Papier einen schwarzen vertikalen, 10 cm langen Strich. Ludwig ersaukte aufs äußerste, und mit dem ihm eigenen liebenswürdigen Humor nahm er eine Zeder und schrieb an der Stelle, wo der Plethysmograph seinen Eintritt angezeigt hatte:

„Der Löwe kommt.“

Der Plethysmograph ist seit diesem Versuch, den Moffo so dramatisch schildert, ein bedeutungsvoller Apparat geworden; eine Versuchsperson erseht sich in ihm eines ganz behaglichen Aufenthalts, besonders seitdem sich Luftfüllung des Cylinders als ausreichend erwiesen hat, und es lassen sich auch die Phänomene weniger intensiver Erregungen an ihm registrieren, jener leichten Schwankungen der Stimmung, wie sie während der Lektüre, während einer Unterhaltung u. f. w. auftreten.

Indes hat sich ein andersartiges Material darbieten müssen, bis die ganze Tragweite der plethysmographischen Untersuchungen ans Licht kam. Wieder ist es Moffo, der zum erstenmal am lebenden Menschen das Volumen des Hirns und seine Schwankungen bei psychischen Vorgängen direkt und exakt maß. Es war das in einer Reihe von Krankheitsfällen möglich, bei denen das Gehirn nach Verletzungen (M. Moffo, La Circolazione de Lague nel Cervello dell' uomo. R. Accademia dei Lincei V, Ser. 3) oder anderweitig entstandenen Knochendefekten kloßlag.

Es kann hier nicht näher auf die Methoden eingegangen werden, durch welche der vasomotorische Ursprung dieser Bewegungen nachgewiesen wurde; die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren, daß intellektuelle Thätigkeit geringfügige, lokalisierte vasomotorische Vorgänge im Gehirn mit sich bringt; heftige, mit dem subjektiven Gefühl der Gemüthsbewegung verbundene Eindrücke dagegen intensive, universelle vasomotorische Veränderungen, die den ungefähr gleichzeitig eintretenden Gefäßbewegungen an den peripheren Organen gleichen.

Moffo hat in seinem kleinen Buch über die Furcht (La Paura) auch die übrigen körperlichen und seelischen Erscheinungen dieser und verwandter Affekte geschildert; die physiologisch interessante Frage, was nun eigentlich ein Affekt, von dem wir mehr und mehr erfahren, in aller Allgemeinheit ist, streift er kaum. Auch für ihn ist der Affekt ein innerer Vorgang in der Hirnsubstanz, und die von ihm so meisterhaft analysirten Vorgänge sind seine Symptome.

Das wesentlichste Resultat der Untersuchungen Mossos ist der Nachweis, daß auch die Gefäße des Gehirns an den vasomotorischen Vorgängen des Affekts teilnehmen. Es ist ja leicht einzusehen, daß die praktisch und psychologisch wichtigsten Affekte des Menschen einer experimentellen Analyse nicht zugänglich sind; ein Rasender, ein ausgelassener Lustiger oder ein von tiefem Schmerz Niederbeugter ist kein geeignetes Objekt für plethysmographische Untersuchungen; diese Erfahrung macht jeder Internist, wenn er die exakten Methoden der heutigen Medizin an einem Tobsüchtigen oder einem Deliranten versuchen will. Für diese Fälle ist auch heute noch die Furchung auf die

bloße Beobachtung angewiesen; indes zeigt die von Lange durchgeführte Analyse der vier hauptsächlichsten Affekte, wie viel auf diesem einfachen Wege gewonnen werden kann.

Vasomotorische Störungen zeigen sich unmittelbar in der Blässe und den schlaffen, verfallenen Zügen des Traurigen; eine starke Verengerung der Hautgefäße bedingt diese Erscheinungen, und der gleichzeitige Gefäßkrampf in den inneren Organen bedingt auch die bei dauernbemummer und steten Sorgen so häufig auftretenden Ernährungsstörungen, Fettschwund, Muskel- und Drüsenatrophie; momentan macht sich bei schnell auftretendem Kummer dieser Gefäßkrampf auch durch Kältegefühl in der blutleeren Haut und durch Stodung der Speichelsekretion, bei säugenden Frauen durch Stodern der Milchsekretion geltend\*). Freude und Heiterkeit sind dagegen durch Erweiterung der feinen und feinsten Blutgefäße ausgezeichnet, die Wangen glähen, die Augen glänzen, die blutreiche Gesichtshaut ist voll und frisch, ein beagliches Gefühl von Wärme macht sich geltend. Schreck und Angst zeigen den Gefäßkrampf des Kummers in höchster Ausbildung, dazu gesellt sich aber noch ein Krampfzustand der gesamten übrigen unwillkürlichen Muskulatur; das Herz wird vorübergehend, nicht selten dauernd, gelähmt; die Haare sträuben sich, und mit der Haarmuskulatur kontrahieren sich auch die übrigen glatten Hautmuskeln, was sich im Auftreten der Gänsehaut ausdrückt, an diesem Krampf beteiligt sich auch die glatte Muskulatur der Eingeweide; Harnblase und Darm geraten in Zusammenziehung. Den Zorn charakterisiert eine hochgradige Erweiterung der Hautgefäße; der Wütende glüht und lobert weit heftiger als der Lustige; die Blutüberfüllung der Wut tann zu Blutungen und zu heftigen Blutstauungen („Zornader“) in den Venen führen.

In der Innervation der willkürlichen Muskeln zeigt der Kummer eine deutliche Herabsetzung, Angst und Schreck eine oft bis zur kompletten Lähmung gehende Verminderung, wobei ein heftiges Zittern der dem Willenseinfluß entzogenen Muskeln auftreten kann. Freude und Zorn zeigen dagegen eine deutliche Erhöhung der willkürlichen Innervation, so daß die Freudeinsprünge des Entzückten oft kaum von den tobenden Bewegungen der Wütenden zu unterscheiden sind. Jedoch kommt bei der Wut zu der erhöhten Beweglichkeit eine anderweitige Veränderung der Innervation hinein: die Bewegungen des Zornigen sind ungeordnet, unzuweckmäßig; sein Hieb trifft nicht, die Sprache ist faumelnd, oft ganz unverständlich; die Bewegungen sind inkoordiniert, wie die eines an Rückenmarkaffektionen oder Veitstanz Leidenden, während die gesteigerte Beweglichkeit des Heiteren sich durch ihre Sicherheit und rhythmische Abmessung auszeichnen.

Die Cirkulationsänderungen im Gehirn prägen sich durch die Intelligenzveränderungen während der Affekte aus; das reichlich mit Blut gespeiste Gehirn des Heiteren produziert mehr Vorstellungen, verknüpft sie in überraschender, wichtiger Weise; die Stauung des Zorns bringt den Vorstellungsablauf in volle Bewirrung, während das blutarme Gehirn des Traurigen nur langames Denken, träges

Auffassen gestattet, und die Hirnanämie des Entsetzten das Denken fast ebenso hemmt, wie die Bewegung.

Es ist oben erwähnt worden, wie die genauen Untersuchungen Werners die emotionelle Steigerung, Herabsetzung und Inkoordination der willkürlichen Innervation im Gebiete aller motorischen Nerven nachgewiesen haben; der Gesichtsnerv ist also in der That nicht der privilegierte Ausdrucksnerve, die schlaffen Züge des Traurigen, die starren des Entsetzten, das lebhafteste, nie ruhende Mienenpiel des Heiteren und das verzerrte Gesicht des Rasenden sind nur Teilerscheinungen eines allgemeinen Phänomens; trotzdem läßt sich nicht leugnen, daß sich die einzelnen Zweige der Gesichtsnerven in sehr verschiedener Weise an dieser gesteigerten oder herabgesetzten Innervation beteiligen, und man wird zu der Annahme gedrängt, daß in dem Ganglienzellkern des Nervus facialis schon eine hereditär bedingte Differenzierung einzelner Zellengruppen besteht, die eine Nuancierung der affektiven Bewegungen bedingt. Lange begnügt sich damit, zu sagen, daß uns bisher noch jedes wissenschaftliche Verständnis für diese Differenzierung innerhalb des N. facialis fehlt, und er verhält sich gegen die Darwinische Theorie des Affektausdrucks ablehnend. Man darf hier doch aber nicht übersehen, daß die Descendenztheorie überhaupt nicht den Beruf und auch nicht die Präention hat, die physiologische Forschung zu ersetzen; die Anschauungen Darwins über die allmähliche Entwicklung emotioneller Reflexe aus zweckmäßigen Angriff- oder Abwehrbewegungen deckt den cerebralen Mechanismus des Lachens, Weinens, Zitterns nicht auf, aber sie bestimmt die Entwicklungsbedingungen, unter denen dieser Mechanismus allmählich seine augenblickliche Gestalt erhalten hat.

#### IV.

Resumieren wir noch einmal die oben gegebene kurze Analyse der vier gewählten typischen Affekte, so erhalten wir (in dem wir von den Vorgängen im intellektuellen Leben absehen) für die emotionellen Innervationsänderungen das folgende Schema.

Schwächung der	+ Gefäßverengerung	= Trauer.
willkürlichen	+ „ „ + Spasmus der	
Innervation	organischen Muskeln (Darm, Haut, Blase)	= Schreck.
Erhöhung der	+ Gefäßerweiterung	= Freude.
willkürlichen	+ „ „ + Inkoordination	
Innervation	der Bewegungsanordnung	= Zorn.

Andere Affekte zeigen nur eine dieser Störungen (die Verlegenheit z. B. nur die Inkoordination) oder mehrere dieser Störungen in anderer Kombination (Scham = Inkoordination + Erröten; Spannung = vermehrte Inkoordination + Spasmus der organischen Muskeln).

Es ist somit einleuchtend, daß es ebensowenig angeht, die Affekte in deprimierende und excitierende, aktive und passive einzuteilen, wie die Aeußerung Darwins zutrifft, daß bei jedem Affekt ein Ueberfluß von Nervenkraft einen Ausweg auf motorischen Nervenbahnen sucht. Auch Spencer teilt dies Mißverständnis; nach ihm ist „jedes Gefühl die Begleitererscheinung einer nervösen Entladung“, die sowohl die Eingeweide als die unwillkürlichen und willkürlichen Muskeln beinfaßt; „allen Gefühlen kommt die Eigenschaft zu, daß sie körperliche Thätigkeit hervorrufen, die um so lebhafter ist, je lebhafter sie selbst sind“ (l. c. II. §§ 495, 496).

\*) Die Thränen des Kummers erscheinen, wenn die lange kontrahierte Gefäßmuskulatur der Thränenröhren gelähmt, das Gefäßlumen somit erweitert wird.

Die affektiven Erscheinungen können in zwei Gruppen gebracht werden, Veränderungen in den Gefäßnerven und Veränderungen in den übrigen Nerven, und es fragt sich nun, ob diese beiden Gruppen koordiniert, oder ob eine derselben das primäre, die andere das sekundäre Phänomen ist. Da aber nicht angenommen werden kann, daß Veränderungen der zweiten Gruppe vasomotorische Veränderungen mit sich führen könnten, so giebt das Problem in der Frage, ob vasomotorisch bedingte Veränderungen in der Blutfülle der Organe Ursache der übrigen Affekt-Erscheinungen werden können.

Nach zahllosen physiologischen und pathologischen Erfahrungen über die Bedeutung des Blutumlaufs für die Funktion des centralen Nervensystems ist es nun unzweifelhaft, daß die nicht vasomotorischen Affekterrscheinungen durch den wechselnden Blutgehalt des Gehirns bedingt sein können; und nachdem Mosso solche Cirkulationsänderungen im Gehirn beim Affekt direkt nachgewiesen hat, ist es unzweifelhaft, daß die unmittelbare Aeußerung der Gemütsbewegungen eine Aenderung im vasomotorischen Apparat ist, und daß die übrigen emotionalen Erscheinungen hervorgerufen sind durch diesen Wechsel des Blutgehalts der Organe, vor allem des centralen Nervensystems.

### V.

Wir sind in dem Vorhergehenden zur Aufstellung einer vasomotorischen Theorie der Affekte gelangt; alle Gemütsbewegungen, gleichviel wodurch ihr Entstehen bedingt ist, verbreiten sich von einem Punkt, dem Gefäßcentrum; dies Centrum liegt als Mittelpunkt aller Gefäßnerven des Körpers im Uebergangsteil zwischen Gehirn und Rückenmark, in der unter der Hautengrube vom Niveau der Vierhügel bis abwärts nahe an den Beginn des Centralkanals sich erstreckenden grauen Substanz. Alle neueren Untersucher (Dittmar, Dviannikow, Vulpian) stimmen in der vasomotorischen Bedeutung dieser Ganglienmasse überein, von der eine besonders scharf differenzierte Partie, die oberen Liven, sich anatomisch und wahrscheinlich auch funktionell besonders abhebt (Meynert, Psychiatrie, S. 181, 192).

Dies allgemeine Gefäßcentrum ist nun durch seine Lage und durch die damit gegebene Verknüpfung mit den ersten Ganglien-Centren der höheren Sinnesorgane (Vierhügel, Akustikuskern, Trigemini- und Vagus-kern) der reflektorischen Erregung durch einfache Sinnesreize außerordentlich exponiert. Deshalb sind die einfachsten Affekte als vasomotorische Reflexe von den ersten Centren der Sinnesorgane aus zu denken. Es ist ja auch bekannt, wie ein einfacher Knall einen heftigen Schreck und damit einen echten Affekt hervorruft, bei dessen Entstehung kein psychischer Vorgang in Frage kommt. Ebenso sind die Lust- und Unlustgefühle, die sich an einfache Farben- und Toneindrücke knüpfen, als unmittelbare Gefäßreflexe von den entsprechenden Nervenendern aus zu betrachten; die Gesetze dieses Zusammenhangs sind bisher noch wenig erforscht, es liegt aber wohl auf der Hand, daß in diesem einfachen Mechanismus die Grundphänomene der ästhetischen Gefühle zu suchen sind. Für diese einfachen Vorgänge wird wohl auch der psychologische Dualismus nicht eine psychische Entstehung des Affekts, eine Bewegung im immateriellen Gemüt annehmen. Anders aber liegt das

Verhältnis für die Erklärung der Affekte, die dem eigentlichen Gemütsleben angehören, die sich an eine auftauchende Erinnerung, an den Ablauf der Ideen-Assoziationen, anschließen. Für diese Affekte galt bis auf die Untersuchungen Langes auch bei den Vertretern der physiologischen Psychologie die Anschauung, daß die körperlichen Phänomene der Gemütsbewegungen nur Begleiterscheinungen des seelischen Vorgangs sind, von dem sie hervorgerufen werden, und die bisherige Physiognomie war die Antwort auf die Frage: Welchen Einfluß haben die Affekte auf den Körper? oder: Was ist der körperliche Ausbruch der Affekte?

Die glänzendste Leistung der Langeschen Arbeit ist nun der von ihm erbrachte Nachweis, daß diese Fragestellung eine ganz verkehrte ist. „Wir haben“ — um Langes Worte zu citieren (l. c. S. 50) — „bei jeder Gemütsbewegung als sichere und handgreifliche Faktoren 1) eine Ursache (Sinnesindruck, Erinnerung oder associierte Vorstellung) und darauf 2) eine Wirkung, nämlich die oben erörterten vasomotorischen Veränderungen und die aus ihnen hervorgehenden Veränderungen in den körperlichen oder geistigen Funktionen. Es entsteht nur die Frage: Was liegt zwischen diesen beiden Faktoren? oder liegt überhaupt etwas zwischen denselben?“

Es ist nun schon oben erörtert worden, daß eine große Kategorie der uns im täglichen Leben erregenden Affekte rein körperliche Ursachen haben, und für diese aus einfachen Sinnesbewegungen entstehenden emotionalen Vorgänge ist die Annahme eines zwischen Ursache und Wirkung sich einschleibenden psychischen Vorgangs absolut ausgeschlossen.

Es gibt ferner eine andere rein körperliche Entstehungsweise von Affekten, deren einfachstes Beispiel die altbekannte Wirkung des Weins, resp. des Alkohols ist, das Herz des Menschen zu erfreuen. Ähnlich wirken Opium und Morphium, die ihre besänftigende und beglückende Wirkung, wie der Alkohol, ihrer Einwirkung auf den vasomotorischen Apparat verdanken; andere Gifte und Medikamente, die den vasomotorischen Apparat beeinflussen, führen deprimierende Affekte, Ekel, Wut, oder, wie das Bromkalium, durch Lähmung der Gefäßnerven, einen apathischen Zustand herbei. In diesen Fällen ist doch offenbar von einer geistigen, seelischen Entstehung der Gemütsbewegungen keine Rede. Noch deutlicher widerlegen die Annahme der psychischen Entstehung der Affekte die jedem Zrennarzt wohlbekannten Fälle, in denen Zucht, Kummer, Wut oder ausgelassene Heiterkeit ohne jeden äußeren veranlassenden Eindruck, ohne jeden Vorgang in der Seele lediglich aus Erkrankungen der vasomotorischen Hirnnerven hervorgehen. Von der nervösen Reizbarkeit und Verstimmung, bis zu den höchsten Graden der Melancholie und Tobsucht entstehen diese pathologischen Affekte aus Krankheitsprozessen dieses Apparats, ohne jede psychische Ursache<sup>\*)</sup>. Es ist nun durchaus überflüssig und auch prak-

<sup>\*)</sup> Deutsche Psychiater, besonders Wolf und Schäfer, haben schon seit ungefähr 20 Jahren aus der Befreiung des Fußes bei Geisteskranken und anderen Störungen der Cirkulation den Radwels zu führen gesucht, daß bei allen oder doch den meisten Psychosen die primäre Affektion im vasomotorischen Nervensystem liegt. Neuerdings hat ein dänischer Psychiater ungefähr gleichzeitig mit der Schrift Langes eine Untersuchung veröffentlicht, die in einer großen Anzahl von Gehirn-Geisteskranken mikroskopisch



tisch unausführbar, eine scharfe Grenzlinie zwischen körperlichen und psychischen Ursachen der Affekte zu ziehen. Der Unterschied in dieser Entstehungsweise reduziert sich auf eine Differenz in der Länge der Leitungsbahn, längs welcher die Erregung dem vasomotorischen Centrum zugeführt wird.

Ein kleines Kind schreit, wenn der Eindruck einer überfließenden Medizin die Kerne der Geschmacksnerven im verlängerten Mark reizt und dieser Reiz durch eine einfache Nervenfaserverbindung das Gefäßcentrum erregt. Gleichzeitig entsteht in der Hirnrinde eine bleibende Erregung (Erinnerung) des Geschmackseindrucks; auch der Löffel, mit dem diese Medizin gegeben worden ist, hinterläßt einen Rest dieses Gesichtseindrucks an einer anderen Hirnstelle. Hat sich nun dies Erlebnis mehrmals wiederholt, so erregt schon der bloße Anblick des Löffels das Kind zum Schreien; das Erinnerungsbild und der Anblick des Löffels verstärkt die an der Hirnstelle des übeln Geschmacks noch vorhandene Erregung; diese Erregung geht auf das primäre Geschmackscentrum über, und dieses erregt dem Gefäßcentrum eine ähnliche Erregung, wie bei der früheren Einwirkung des ursprünglichen Geschmacksstoffes. Nach demselben Schema wirkt eine jede Erinnerung, Vorstellung oder sonstige psychische Erregung auf das Gefäßcentrum.

eine abnorme Dünnhheit der vasomotorischen Nervenfasern nachweist. Diese Dünnhheit oder Schwäche muß als angeboren angesehen werden, und in ihr sucht der Autor das, was bisher als „hereditäre Anlage zu Geisteskrankheiten“ nur vag geahnt wurde (Sethow, Über die vasomotorische Benennung centrale Fortsätt, Hedenhagen 1886). — Neuerdings sind vasomotorische Störungen bei alten Arten von Geistesstörungen auch durch mit besseren Methoden angestellte Postmortenuntersuchungen nachgewiesen worden (Ziehen, Sphymographische Untersuchungen an Geisteskranken. Jena 1887).

Es ist also das vasomotorische System, dem wir die ganze affective Seite unseres Hirnlebens verdanken. Die zahlreichen Vorgänge nach einer vasomotorischen Erregung: im Ablauf der Vorstellungen, in der Muskelinnervation, Herz-, Darm- und Drüsenhätigkeit, in der Wärmeregulierung und der Hauthätigkeit machen sich kurze Zeit nach der Wahrnehmung des erregenden Eindrucks als eine einheitliche, aber unbestimmte und chaotische Empfindung für unser Bewußtsein geltend. Diese Empfindung, für jede affective Erregung eigenartig, ist das, was bisher als ein Vorgang im Gemüth, als psychisches Gefühl galt. Aber auch diese komplizierteste aller Empfindungen hat auf die Dauer der physiologischen Analyse nicht trogen können.

Für die subjektive Auffassung, für die psychologische Selbstbeobachtung wird der Affekt freilich stets etwas Elementares, ein einfacher Factor des Seelenlebens bleiben; aus diesen elementaren Gefühlen bauen sich erst unsere Leidenschaften und Neigungen, alle egoistischen und altruistischen Regungen des Gemüths auf.

Sind die scheinbar elementaren Affekte in ihrer thatsächlichen Kompliziertheit nur erst einmal erkannt, so kann die Psychologie mit ihnen unbeschadet der Korrektheit als mit Einheiten rechnen; die von Spencer in dem citirten Werke gegebene Darstellung des Gefühllebens kann als ein glänzendes Beispiel dieser weiteren psychologischen Darstellung zur näheren Orientierung dienen.

Das vorliegende Resümé war abgegeschlossen, ehe der Vortrag Meynerts (Mechanismus und Psychognomik) auf der Naturforscherversammlung in Wiesbaden gehalten war. In der Voraussetzung, daß dieser Vortrag die Darstellung ergänzen würde, die der berühmte Forscher in seiner „Psychiatrie“ (1884) von dem „Mechanismus der Psychognomik“ gibt, ist in der oben gegebenen Darstellung von einer Diskussion der Meynert'schen Affekt-Theorie Abstand genommen worden.

## Die zwei interessantesten Punkte des Eisens und Edisons pyromagnetische Dynamomaschine.

von  
Professor Dr. Reiss in Mainz.

Barret hatte vor einiger Zeit gefunden, daß ein Stab von hartem Eisen bei Abkühlung von Weißglut auf dunkle Rotglut statt weiteren Zutzens plötzlich eine Steigerung der Temperatur zeigte, eine Rekalescenz; er glaubte, daß auch die Aenderung der magnetischen Eigenschaften an derselben Stelle eintrete. Allerdings war schon seit Jahrzehnten bekannt, daß die Anziehung des Eisens durch einen Magnet, der sogenannte temporäre Magnetismus, bis zur dunkeln Rotglut wache, dann aber abnehme, während der permanente Magnetismus eines Stahlfestes, der bei gewöhnlicher Temperatur angefertigt wurde, beim Erhitzen abnimmt und bei genannter Glut ganz verschwindet ist. Bald nach Barrets Forschungen untersuchte Pionchon die spezifische Wärme des Eisens bei sehr hohen Temperaturen; sowohl für die käuflichen Eisensorten, als für chemisch reines, durch Reduktion des Sesquioxyds mit Wasserstoff hergestelltes Eisen ergab sich für den Temperaturzwischenraum 660—720° eine Steigerung der Wärmekapazität auf das Doppelte, während jenseits jener Grenzen

die Aenderung ganz linear verläuft. Bequerel machte hierbei schon die Bemerkung, daß diese Temperatur auch für den Magnetismus des Eisens von Bedeutung sei; daran ist nicht zu zweifeln, da die Anziehung des Eisens von der dunkeln Rotglut an abnimmt, also bei 700° wohl ganz verschwunden ist. Pionchon hält sein Temperaturintervall für das der molekularen Modifikation des Eisens. Daß in der Nähe dieser Temperatur das Maximum der Viskosität stattfindet, wurde schon (Humboldt VI, S. 427) angeführt.

Aus dem Angeführten erhellt hinreichend, daß das Eisen zwei interessante Punkte hat, den des Maximums der magnetischen Anziehung, des Verschwindens vom permanenten Magnetismus und der Rekalescenz; die Rotglut, und den der molekularen Modifikation, der Aenderung der spezifischen Wärme, des Verschwindens der magnetischen Anziehung, des Maximums der Viskosität; die beginnende Weißglut. An diesen zwei Stellen finden noch andere Veränderungen statt, eine plötzliche Volumenzunahme, also

auch das Minimum der Dichte, eine Veränderung der elektrischen Leitungsfähigkeit mit einem Minimum des Leitungswiderstandes, eine plötzliche Minderung des thermo-elektrischen Verhaltens. Ob diese Punkte mit einem Uebergang der mechanisch beigemengten Kohle in chemisch gebundene zusammenhängen, bei welchen von beiden Punkten die letzten Veränderungen eintreten, ist noch nicht festgestellt. Osmond hat sich zunächst auf die Untersuchung des Zusammenhanges der beiden Punkte mit dem Gehalt an Kohlenstoff, Mangan, Silicium u. s. w. geworfen und dabei betont, daß auch an dem oberen Punkte eine schwächere Rekalescenz eintrete, indem die Abkühlung etwas verlangsamt wird; auch untersuchte er die beiden Punkte bei der Erhitzung.

Zür die Untersuchung des Einflusses des Kohlenstoffgehaltes nahm Osmond zuerst getempertes Gußeisen, d. i. ein schmied- und feilbares Gußeisen, dessen Kohlenstoffgehalt durch langsame Erwärmen zur Rotglut, langes Erhalten in derselben und langsame Abkühlen in oxydierenden Stoffen auf 0,16 % gesunken war; hier trat der obere Punkt schon bei 740° ein. Gußstahl mit 0,57 % Kohlenstoff hatte den oberen Punkt bei 710°, den unteren bei 675°, das Eisen erwärmte sich hier auf 681°. Bei hartem Stahl mit 1,25 % Kohlenstoff flossen bei der Abkühlung und bei der Erwärmung beide Punkte zusammen; bei der Erwärmung lag der Doppelpunkt jedoch höher als bei der Abkühlung. Der Kohlenstoffgehalt nähert also die beiden Punkte bei seinem Wachsen einander immer mehr, bis sie beim harten Stahl zusammenfallen. Der Mangangehalt ergab den merkwürdigen Einfluß, daß die beiden Punkte weiter auseinander liegen, bis um 100°, und daß bei steigendem Gehalt die Punkte nicht wie beim Kohlenstoff zusammenfließen, sondern nahezu denselben Abstand behalten; auch rücken beide Punkte mit steigendem Mangangehalt immer mehr abwärts, und bei 1,08 % Mangan liegt der untere Punkt nahe an der Rotglut. Ein sehr großer Mangangehalt von 20—50 % hebt die Wärmeanomalien völlig auf, wonach wohl die Vermutung statthaft ist, daß die zwei interessantesten Punkte spezifische Eigenschaften des Eisens sind. Wolfram ist in seinem Einfluß auf Eisen in manchen Beziehungen dem Mangan ähnlich; so drückt ein größerer Wolframgehalt ebenfalls die zwei Punkte immer mehr herab; ein Stahl mit stärkerem Gehalt an beiden Metallen hatte die Rekalescenz bei 530°, bei der dunkelsten Rotglut. Schwefel scheint die Wirkung des Mangans zu paralisieren, während Silicium, Phosphor und Chrom nicht auf die Wärmeanomalien wirken.

Zeitschriften, welche den obigen Untersuchungen die von manchem bezweifelte Keuzerung beifügten, die interessantesten Punkte des Eisens dürften auch von praktischer Bedeutung werden, haben rasch Recht bekommen; denn nach neuesten Nachrichten hat Edison eine pyromagnetische Dynamo auf dieselben gegründet. Um diese neueste Erfindung Edisons, deren äußere Ansicht in Fig. 1 dargestellt ist, verständlich zu machen, muß daran erinnert werden, daß wachsender Magnetismus gleichbedeutend mit neu erregtem Magnetismus ist und wie dieser strominduzierend wirkt, daß aber auch z. B. durch Erhitzen abnehmender Magnetismus gleichgeltend mit verschwinden von Magnetismus ist und den ersteren entgegengesetzte Ströme induziert. Der in unserer Figur sichtbare Ofen bewirkt die Schwächung der Armaturmagnete und dadurch die Induktion, so daß die Wärme hier direkt

in Ströme verwandelt wird. Ueber dem Ofen sind im Inneren die unwundenen Armaturmagnete; diese zusammen

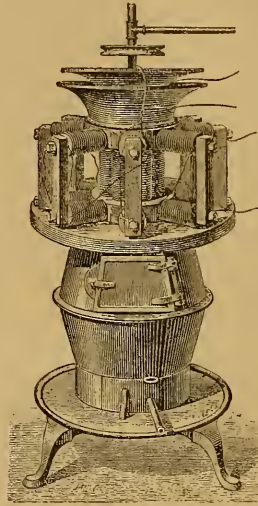


Fig. 1. Edison's pyromagnetische Dynamo.

gestellt ist deutlicher aus Fig. 2 zu ersehen, wo zwei von diesen Elektromagneten em dargestellt sind und zwischen denselben die Armatur; dieselbe besteht aus acht unwundenen Magneten, zwischen zwei Kreisscheiben befestigt und durch die Achse zu rascher Rotation befähigt. Damit

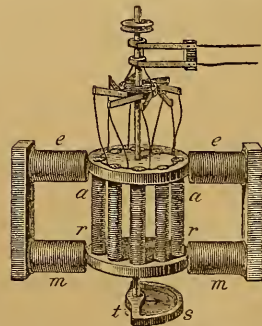


Fig. 2. Armatur der Edison's pyromagnetischen Dynamo.

das Erhitzen und Abkühlen der Magnete möglichst rasch erfolgen könne, bestehen die Eisenkerne aus spiralförmig gewundenem, nur 0,1 mm dickem gewelltem Eisenblech. Von besonderer Bedeutung ist unterhalb der Armatur die halbkreisförmige Scheibe ts von feuerfestem Thon; von der einen Hälfte der Armatur hält sie die Zernergase ab, so daß diese vier Magnete sich abkühlen, stark magnetisch werden und dadurch in ihren Spuldrähten Ströme indu-

zieren, während die anderen vier von den Feuergasen durch ein Gefläße intensiv durchzogen werden, durch ihre starke Erhitzung den Magnetismus verlieren und so entgegengesetzte Ströme induzieren. Da die acht Armaturmagnete miteinander verbundene Spulen haben müssen, so ist der Vorzug des Grammeschen Ringes, an diametralen Enden entgegengesetzte Polarität zu haben, hier nur scheinbar erreicht; es muß vielmehr wie bei Altknecht's Trummel-

armatur ein Kommutator ausfelsen, dessen Drahtnetz über der oberen Scheibe sichtbar ist. Trotz der raffinierten Einrichtung der Armaturkerne kann natürlich die Zahl der Temperaturvariationen nicht groß sein; doch hofft Edison 120 Touren in 1 Minute noch zu erreichen und damit auch das Ziel, die Dampfmaschinenleistung zu übertreffen, die bekanntlich nur 4% der in der Kohle enthaltenen Energie nutzbar machen.

Zu dem Artikel „Eine wenig bekannte wissenschaftliche Unternehmung“ (1887. S. 475) schreibt uns der Verfasser, Herr Regierungsrat Dr. G. von Hayek:

„Die Argentinische Republik hat den vollen, von deren Regierung dem internationalen permanenten ornithologi-

schigen Komitee großmütig bewilligten Beitrag für 1887 flüssig gemacht und berruht die Nichtbeantwortung der auf die Sache Bezug habenden Zuschriften, wie gewöhnlich in solchen Fällen, offenbar auf der Geschäftsgebarung untergeordneter Organe.“

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Astronomie.

Don

Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel.

Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Venusmond. Neue Planeten. Physische Zusammenhänge zwischen Planeten. Verteilung der Knotenlinien der Asteroidenbahnen. Anwendung der Photographie bei der Aufsuchung kleiner Planeten. Bedeckungen von fixsternen durch Planeten. Auffindung des Oiberschen Kometen. Komet a 1887. Komet vom Jahre 1672 und 1882. Stern im Ringnebel der Leyer. Neue Deutlichkeit.

Für die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 19. August 1887, deren Totalitätszone sich von Japan aus durch Sibirien und das europäische Rußland nach Deutschland erstreckte, sind von verschiedenen Nationen umfassende Vorbereitungen getroffen worden. Es handelte sich darum, einmal nach dem hypotetischen intramerkurialen Planeten zu suchen, dessen Dasein übrigens allmählich recht unwahrscheinlich geworden ist, dann aber hauptsächlich um eine erneute Untersuchung der physikalischen Beschaffenheit der Sonnenatmosphäre. Besonderes Interesse bietet die sogenannte Corona dar, ein nur während der Totalität sichtbarer, den dunklen Mond umgebender unregelmäßig geformter Hof, von dem jetzt bekannt ist, daß er ein Bestandteil der Atmosphäre der Sonne ist, nicht aber, wie man früher wohl geglaubt hat, zum Monde gehört, oder ein nur optisches Phänomen ist.

Die bisherigen spektroskopischen Untersuchungen der Corona haben ergeben, daß sie ein schwaches kontinuierliches Spektrum mit einer hellen grünen Linie (1474 der Kirchhoff'schen Skala) besitzt, welche sich auch in dem Spektrum der Protuberanzen findet, dagegen weder mit einer der dunklen Linien des Sonnenspektrums noch mit einer Linie des Spektrums eines bekannten irdischen Stoffes zusammenfällt. Außer dieser, gewöhnlich Coronalinie genannten, sind von einigen Beobachtern noch andere Linien wahrgenommen worden, z. B. die dem Sonnenspektrum eigentümliche Linie D<sub>2</sub>, welche ebenfalls mit keinem irdischen Stoffe hat identifiziert werden können, und als einem unbekanntem Stoffe, dem „Helium“ zugehörig, angenommen wird.

Nach interessanten Untersuchungen von A. Grünwald<sup>\*)</sup> ist es wahrscheinlich, daß der Wasserstoff eine zu-

sammengesetzte Substanz, und zwar eine Verbindung eines Volumens eines primären Stoffes b mit vier Volumen eines anderen primären Stoffes a ist. Dieser Stoff a müßte der leichteste aller bekannten gasförmigen Stoffe und viel leichter als Wasserstoff sein. Es ist nun sehr wohl möglich, daß der Wasserstoff in manchen Regionen der Sonnenatmosphäre dissociert vorkommt, und nach A. Grünwald's Untersuchungen ist die Annahme ziemlich plausibel, daß der obengenannte Stoff b mit dem Helium, der Stoff a aber mit dem in der Corona befindlichen, bisher unbekanntem Stoffe, dessen Dasein durch die Coronalinie angedeutet wird, identisch ist.

Eine sorgfältige Untersuchung des Spektrums der Corona würde hierüber wahrscheinlich Aufklärung geben. Leider ist aber dieselbe nur während totaler Sonnenfinsternisse auszuführen, deren Dauer in den günstigsten Fällen nur wenige Minuten beträgt. Um so erwünschter wäre es gewesen, wenn in plannmäßiger Weise von einer größeren Anzahl Beobachtern, während der letzten Sonnenfinsternis die Corona möglichst genau hätte untersucht werden können.

Bedauerlicherweise sind wegen der für die Jahreszeit abnorm ungünstigen Witterungsverhältnisse diese Untersuchungen als vollständig gescheitert anzusehen. In ganz Deutschland, dem europäischen Rußland und Japan, wohin eine amerikanische Expedition ausgerüstet war, ist die Sonne durch Wolken verdeckt gewesen; in Sibirien war der Himmel teilweise klar, dorthin war aber leider nur eine einzige russische Expedition gefandt, die mit ungenügenden Instrumenten versehen war. An einzelnen Orten hat man durch Wollenscheier Photographien und Zeichnungen der Corona aufgenommen; spektroskopische Beobachtungen, welche von besonderer Wichtigkeit gewesen wären, sind nach den bisherigen Nachrichten nirgends geklüft.

Somit sind die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser

\*) Astr. Nachr. Nr. 2797.

Zinferniss nur gering gewesen, und die Mehrzahl der Untersuchungen, welche man während derselben auszuführen beabsichtigte, müssen für eine spätere Zeit aufgeschoben werden. Meteorologische Beobachtungen sind während des Verlaufes der Zinferniss an mehreren Orten ausgeführt worden, haben indessen wegen des bewölkten Himmels nur sehr geringe Schwankungen des Thermometers ergeben. Eine interessante Reihe photometrischer Bestimmungen des diffusen Tageslichtes wurde in Breslau, wo die größte Verfinsternung etwa 0,98 des Sonnendurchmessers betrug, von Professor L. Weber mit einem von ihm konstruirten Photometer ausgeführt\*). Auch hier war der Himmel vollständig bewölkt, doch ergaben die Beobachtungen mit großer Deutlichkeit das Minimum des Tageslichtes zur Zeit der größten Verfinsternung, während ungefähr 20 Minuten vorher ein deutliches Maximum der Helligkeit bemerkbar war, welches durch die Zunahme der Sonnenhöhe und die darauf eintretende Verfinsternung bewirkt wurde. Als Vergleichung der beobachteten Helligkeiten mit entsprechenden Größen zu anderer Zeit wird bemerkt, daß sich am 23. Dezember 1885 um 12 Uhr mittags, als der Himmel sehr gleichmäßig äußerst stark bewölkt war, das diffuse Tageslicht ungefähr 400mal heller fand, als zur Zeit der größten Verfinsternung am 19. August 1887.

Von P. Stroobant ist kürzlich eine Untersuchung über den vermeintlich mehrfach gesehenen Venusmond veröffentlicht worden\*\*), welche nunmehr wohl definitiv dem etwa hier und da noch vorhandenen Glauben an einen solchen Satelliten ein Ende machen wird. Es ist schon sehr auffällig, daß in neuerer Zeit, mit weit verbesserten optischen Hilfsmitteln, nie ein Venusmond beobachtet ist, die letzte derartige Beobachtung stammt aus dem Jahre 1768. Der Verfasser zeigt, daß in mehreren Fällen unzweifelhaft Fixsterne, die sich in der Nähe der Venus befanden, für einen Satelliten gehalten worden sind; in einem Falle stimmt sogar die relative Bewegung, welche der vermeintliche Satellit gegen die Venus gehabt haben soll, genau in Größe überein mit der eigenen Bewegung, welche die Venus in entgegengesetzter Richtung unter den Fixsternen ausführt. In den wenigen bisher noch nicht erklärten Fällen, wo vermeintlich ein Venusmond beobachtet ist, werden entweder Reflexbilder im Fernrohr zu Täuschungen Anlaß gegeben haben, oder es haben nahe Zusammenkünfte der Venus mit kleinen Planeten stattgefunden.

Während der letzten Monate wurden folgende neue Asteroiden aufgefunden:

- Planet 268, entdeckt am 8. Juni von Borrelly in Marseille;
- „ 269, entdeckt am 21. Sept. von Palisa in Wien;
- „ 270, entdeckt am 10. Oktober von C. F. J. Peters in Clinton;
- „ 271, entdeckt am 13. Oktober von v. Knorre in Berlin.

Das erste, zweite und vierte dieser kleinen Gestirne waren am Tage der Entdeckung zwölfter, das dritte zehnter Größe.

Die große Anzahl kleiner Planeten, welche sich zwischen den Bahnen des Mars und Jupiter um die Sonne be-

wegen, läßt an die Möglichkeit denken, daß trotz ihrer geringen Masse bei gegenseitiger großer Annäherung störende Einflüsse auf die Bahnbewegungen stattfinden können. Bisher sind dergleichen noch niemals nachgewiesen worden, immerhin ist es aber von Interesse, auf nahe physische Zusammenkünfte der Planeten zu achten. Der verstorbene Direktor der Wiener Sternwarte, C. v. Littrow, hat in früheren Jahren eine große Anzahl physischer Annäherungen zwischen kleinen Planeten berechnet und unter anderem darauf aufmerksam gemacht, daß in der Mitte des September 1888 eine sehr große Annäherung zwischen den kleinen Planeten (5) Asträa und (8) Flora stattfinden werde. Nach einer neuen von A. Galle ausgeführten Berechnung nähern sich die Bahnen der beiden Planeten an einem Punkte bis auf etwas mehr als die doppelte Entfernung des Mondes von der Erde; eine so große Annäherung zwischen den Planeten selbst findet aber im September 1888 nicht statt, da Asträa die Bahnnähe am 6., Flora dagegen erst am 10. September passiert.

Von S. Newcomb ist vor einigen Jahren die Verteilung der Knotenlinien und Perihelien der Asteroidenbahnen untersucht und gefunden worden, daß eine schwache Anhäufung der Knotenlinien in der Richtung der Knotenlinie der Jupitersbahn stattfindet. Wie von Glauser gezeigt worden ist\*), ist diese Anhäufung eine geometrische Folge davon, daß die geraden Linien, in welchen die Asteroidenbahnen die Jupitersbahn schneiden, auf dieser letzteren sehr nahe gleichförmig verteilt sind, und dies wird bewirkt durch die anziehende Kraft des Jupiter. Eine kleine Ungleichmäßigkeit in dieser Verteilung wird durch die störende Kraft des Saturn hervorgerufen, und eine zweite durch den Umstand, daß hauptsächlich in der Zone der Ekliptik nach kleinen Planeten gesucht wird, daß also eine geringe Neigung der Asteroidenbahnen gegen die Erdbahn die Auffindung erleichtert.

Die Auffindung kleiner Planeten bei ihren Wiedererscheinungen aus den Sonnenstrahlen ist häufig sehr weitaufgig, weil sie sich im äußeren Ansehen in nichts von schwachen Fixsternen unterscheiden und ihre eigene Bewegung, durch welche sie erkannt werden können, nur durch wiederholte Beobachtung konstatiert werden kann. Von J. Roberts ist ein gelungener Versuch gemacht, zu einer solchen Auffindung die Photographie zu benutzen. Wenn nämlich das Uhrwerk, welches an dem die photographische Platte tragenden Fernrohr angebracht ist, mit großer Genauigkeit reguliert ist, so müssen die Fixsterne sich bei längerer Expositionszeit als Punkte, dagegen die Planeten wegen ihrer Bewegung als Striche abbilden. Auf diese Weise würde der Planet Sappho in einer sternreichen Gegend nach einstündiger Expositionszeit ohne Schwierigkeit durch sein Bild auf der photographischen Platte aufgefunden.

Eine sehr nützliche Arbeit hat A. Verberich in Berlin unternommen, indem er zunächst für das Jahr 1888 die Bedeckungen von Fixsternen durch die großen Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn berechnet hat. Die Beobachtung solcher Bedeckungen hat in vieler Beziehung großen Wert, da sie über den genauen Durch-

\*) Astr. Nachr. Nr. 2810.

\*\*) Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique 1887, Sér. 3. Vol. XIII; Astr. Nachr. Nr. 2809.

\*) Astr. Nachr. Nr. 2794.

messer der Planeten, die Höhe und Beschaffenheit ihrer Atmosphären und verschiedenes andere Auskunft geben kann; besonders interessant würde es sein, wenn es einmal gelänge, die Ringe des Saturn über einen Jährest hinweg zu sehen, wodurch möglicherweise eine Aufklärung über die physische Beschaffenheit der Ringe erlangt werden könnte. Eine solche Beobachtung kann allerdings nur äußerst selten stattfinden, um so wichtiger ist es aber, daß ein solches Phänomen nicht unbeachtet vorübergeht. Es ist sehr zu wünschen, daß ähnliche Berechnungen auch später ausgeführt und rechtzeitig veröffentlicht werden.

Am 24. August wurde der periodische Überschiebe Komet ( $\tau$  1887) von Brooks in Phelps aufgefunden. Derselbe hat im Mittel eine 74jährige Umlaufzeit; seine Bahnemente werden mit Hilfe der jetzigen Erscheinung, da er mehrere Monate hindurch unter günstigen Umständen beobachtet werden konnte, mit großer Sicherheit zu ermitteln sein (vergl. Humboldt 1887, S. 432).

Ueber den großen Südkometen  $\alpha$  1887 sind jetzt nähere Nachrichten von Thome in Cordova veröffentlicht. Der Komet war völlig ohne Kern und bestand eigentlich nur aus einem Schweif, der am 21. Januar 40° lang, schmal, gerade und silberglänzend war. Die Beobachtungen wurden auf die Weise angestellt, daß das Fernrohr auf einen Teil der Achse des Schweifes eingestellt und so weit in der Richtung der Achse fortbewegt wurde, bis die neblige Masse dem Bilde verschwand. Darauf wurden die Kreise des Instrumentes abgelesen, unter der Annahme, daß sich an dem nun eingestellten Orte der Kopf des Kometen befinde. Diese Beobachtungsmethode ist natürlich sehr unsicher, wie jede andere, wenn das einzustellende Objekt nicht sichtbar ist, und die aus solchen Beobachtungen abgeleiteten Bahnemente haben daher nur wenig Bedeutung. So fand z. B. S. C. Chandler aus den vorliegenden Beobachtungen des Kometen folgende beiden, untereinander völlig abweichenden Bahnelemente:

	I.	II.
Zeit des Perihels	9. Januar.	11. Januar.
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	17 <sup>h</sup> 49'	63 <sup>h</sup> 56'
Abstand des aufsteigenden Knotens	132 <sup>h</sup> 49'	337 <sup>h</sup> 43'
Neigung der Bahn	57 <sup>h</sup> 52'	137 <sup>h</sup> 0'
Kürzeste Entfernung von der Sonne	0,023	0,005.

Der Komet vom Jahre 1672 ist nach den Beobachtungen des Danziger Hevel von A. Verberich einer neuen Berechnung unterzogen worden, welche die Mehrzahl der Beobachtungen in befriedigender Weise darstellt. Der erste Komet des Jahres 1882 ist kürzlich von E. v. Nebeur-Paschütz von neuem bearbeitet worden. Dieser letztgenannte Komet ist unter sehr günstigen Umständen vom 19. März bis 16. August beobachtet, und zwar umfassen die Beobachtungen einen Zeitraum von drei Monaten vor und zwei Monaten nach dem Periheldurchgange. Da im Perihel die Entfernung des Kometen von der Sonne ziemlich klein ist (0,061 des Erdbahnhalmes), so war es interessant, zu untersuchen, ob sich eine Abänderung in der Bewegung des Kometen nach dem Passieren der Sonnennähe durch die Wirkung eines widerstehenden Mittels herausstellen würde. Es hat sich indessen kein derartiges Resultat ergeben.

Im Ringnebel in der Leyer scheint sich ein veränderlicher Stern zu befinden, der mit demjenigen, welchen E. v. Gothard im Jahre 1886 auf photographischem Wege aufnahm, identisch ist. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß mehrfach, zuletzt von Spitaler in Wien im Juli v. J. ein Stern in der Nähe des Nebelcentrums gesehen ist, der zu anderen Zeiten durchaus unsichtbar gewesen ist. Ueber die Periode der Veränderlichkeit ist noch nichts bekannt.

Von L. E. Espin ist ein neuer Veränderlicher im Schwan (DM + 38° 3957) aufgefunden, dessen Helligkeit zwischen der 6,6. und 8,0. Größe schwankt, ein zweiter von J. Bauschinger in der Wage (Rektascension 15<sup>h</sup> 4 m, Declination — 5<sup>h</sup> 28'), dessen Helligkeit zwischen der 9. und 12. Größe zu variieren scheint, außerdem hat L. E. Espin auf eine Anzahl Sterne von sehr unregelmäßiger Veränderlichkeit mit Spektrum des IV. Typus aufmerksam gemacht.

## Mineralogie und Krystallographie.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Die Aekzfiguren, Aekzhügel und Lösungsflächen und ihre Beziehungen zu dem Bau der Krystalle. Natürliche Aekzung. Struktur des Speislobals und des Chloanthit. Regelmäßige Verwachsungen. Synthetische Studien und krystallisierte Hüttenprodukte.

Ein sehr wichtiges Mittel, den feineren Bau der Krystalle zu erforschen, bieten die Aekzfiguren. Sie entstehen als mehr oder weniger regelmäßig begrenzte Vertiefungen auf natürlichen oder künstlichen Krystallflächen, wenn diese auflösenden Flüssigkeiten oder Dämpfen ausgesetzt werden. Namentlich da, wo die Ausbildung der Krystalle keinen näheren Aufschluß über das System, über das Vorhandensein einer Hemiedrie, Tetartoedrie, Hemimorphie oder einer Zwillingbildung gibt, und auch da, wo eine optische Untersuchung nicht möglich oder nicht ausreichend ist, wird man gern seine Zuflucht zur Herstellung von Aekzfiguren nehmen.

Wie schon im Jahre 1855 von Leybold am Aragonit und Quarz und in neuerer Zeit namentlich von H. Baumhauer an einer größeren Reihe von Krystallen gezeigt worden ist, entspricht die Form der Aekzfiguren genau der Symmetrie der Fläche, auf welcher sie entstehen; sie liegen auf derselben Fläche stets untereinander parallel; auf gleichartigen Flächen ist die Form die gleiche, auf verschiedenartigen eine verschiedene. Auch ist die Gestalt der Aekzfiguren abhängig von der Natur des angewandten Lösungsmittels und von dessen Konzentrationsgrad.

Die Flächen, welche die Aekzfiguren begrenzen, die sogenannten Aekzflächen, sind zwar in vielen Fällen kry-

stallonomisch bestimmte Flächen, vielfach aber erscheinen sie auch als vicinale \*) oder sekundäre, welche dem Gesetz der Rationalität der Indices nicht mehr entsprechen. Besonders deutlich geht dies aus einer von H. Baumhauer\*\*) an Apatitkristallen gemachten Beobachtung hervor.

Die Aetzfiguren auf der Basis der Apatitkristalle zeigen nämlich, wie schon seit längerer Zeit bekannt ist, die Form und Lage von hexagonalen Pyramiden dritter Ordnung und beweisen dadurch, daß der Apatit, auch wenn er scheinbar holoebrische Kristalle bildet, doch in die Abtheilung der pyramidalen Hemiedrie gehört. Mit der Konzentration des Aetzmittels (Salzsäure oder Salpetersäure) verändern nun, wie Baumhauer neuerdings gefunden hat, diese von einer Pyramide dritter Ordnung gebildeten Aetzfiguren ihre Lage, indem sie sich allmählich drehen und, entsprechend einer allmählich gesteigerten Konzentration des Lösungsmittels, mehr und mehr der Stellung einer Pyramide zweiter Ordnung nähern. Diese Beobachtung deutet einmal darauf hin, daß es vielleicht gelingen kann, aus dem Vorhandensein bestimmter Pyramiden dritter Ordnung an flächenreich ausgebildeten Apatitkristallen auf die Zusammenfügung der Lösungen zu schließen, aus welchen sich die Kristalle gebildet haben; andererseits aber dürfte sie auch daran erinnern, daß man in der Bewertung der Aetzfiguren bei der genaueren Untersuchung des Kristallbaues mit Vorsicht verfahren muß und Folgerungen, welche an die Gestalt und Lage von nur auf eine einzige Art erzeugten Aetzfiguren geknüpft sind, nicht als allgemein gültig ansehen darf.

Sehr nützliche Beiträge zu der Theorie der Aetzfiguren hat in den letzten Jahren F. Bede durch seine eingehenden Untersuchungen an der Zinkblende, dem Bleiglanz, den Mineralien der Magnetitgruppe, sowie dem Kobaltnickelkies und Pyrit geliefert.

Auf den verschiedenen Flächen der Zinkblende\*\*\*) hat er durch Aetzen mit Salzsäure Aetzfiguren hervorbringen können, welche dem tetraedrischen Bau der Kristalle vollkommen entsprechen. Auf einzelnen Flächen, welche von dem Lösungsmittel rascher angegriffen werden als die andern, z. B. auf dem negativen Tetraeder und dem Rhombendodekaeder, verfließen die durch Aetzen entstehenden Einbrüche ganz ineinander, und es fallen dem Beobachter zunächst die zwischen den Vertiefungen stehenden Erhabenheiten auf, die Aetzhügel, wie sie Bede nennt. Die Lage der Aetzflächen hängt bei der Zinkblende in deutlich wahrnehmbarer Weise von dem Eisengehalt der Kristalle ab, ebenso von der Konzentration der Säure und der Dauer ihrer Einwirkung; und zwar liegen die Begrenzungsflächen der kleinen dreiseitigen pyramidalen Vertiefungen auf der positiven Tetraederfläche, welche einem positiven Triakis-tetraeder entsprechen, der Fläche des positiven Tetraeders um so näher, je geringer der Eisengehalt oder je länger die Aetzdauer oder je konzentrierter bei sonst gleichen Umständen die Säure ist. Die Flächen, welche die verschiedenen Aetzfiguren begrenzen, die Aetzflächen, gehören sämtlich einer Zone an, der Zone der positiven Triakis-tetraeder, des Würfels und des positiven Tetraeders, welche von

Bede als die Zone der Aetzflächen oder kurz als die Aetzzone bezeichnet wird.

Das Gesetz, welches nach Bede die Aetzfiguren der Zinkblende und des Bleiglanzes \*) befolgen sollten, nämlich, daß die Aetzflächen in einem gewissen Gegensatz zu den Spaltflächen stünden, so daß Spaltflächen nicht zugleich Aetzflächen sein könnten, hat sich, wie er in seiner Abhandlung über die Aetzversuche an Mineralien der Magnetitgruppe\*\*) selbst erwähnt, nicht bestätigt. Er hat vielmehr gefunden, daß bei Anwendung alkalischer Aetzmittel bei der Zinkblende auch das Rhombendodekaeder und bei dem Bleiglanz neben dem Oktaeder auch der Würfel als Aetzfläche erscheinen kann.

Sehr interessant sind namentlich die Resultate, welche die Versuche am Magnetit ergeben haben. Die Aetzfiguren, welche an diesem auf der Oktaederfläche beim Behandeln mit Säuren entstehen, erscheinen in den einfachsten Fällen von Oktaeder- und Rhombendodekaederflächen begrenzt, häufig aber auch von (sekundären) Flächen, welche der Aetzzone, also der Zone zwischen den beiden genannten Aetzflächen, der Triakis-tetraederzone angehören, jedoch vielfach nicht dem Gesetz der Rationalität der Indices entsprechen. Die Oktaeder- und Rhombendodekaederflächen, also die primären Aetzflächen des Magnetit, stehen nun, wie bewiesen wird, normal zu der Richtung des größten Lösungswiderstandes. Die Dicke der Schicht nämlich, welche sich auf der Oktaederfläche und der Rhombendodekaederfläche löst, ist viel geringer als die der Schicht, welche sich in der gleichen Zeit und unter gleichen Umständen auf der Würfel- und anderen Kristallflächen löst. Auch zeigt eine aus einem Magnetitkristall geschliffene Kugel, wenn sie längere Zeit mit Schwefelsäure behandelt wird, daß in der Richtung, in welcher der Kristall am leichtesten löslich ist, also senkrecht zu der Würfel- und Oktaederfläche, eine Abplattung entsteht, während sich in der Richtung des größten Widerstandes, d. i. senkrecht zum Oktaeder und Dodekaeder, vorspringende Ecken und Kanten bilden. Dadurch ist in der That bewiesen, daß jene Flächen, welche im einfachsten Fall die Aetzfiguren begrenzen (beim Magnetit also Oktaeder und Rhombendodekaeder, bei der Zinkblende das positive Tetraeder und Rhombendodekaeder, bei dem Bleiglanz Oktaeder und Würfel), identisch sind mit jenen Flächen, welche der Lösung den größten Widerstand leisten. Normal zu diesen Flächen existiert eine Richtung innigsten chemischen Zusammenhangs, eine Richtung größter Widerstandsfähigkeit gegen die Zerlegung oder Zerküderung.

In Bezug auf den letzteren Schluß scheint B. von Ebner\*\*\*), welcher die Lösungserscheinungen am Kalkspat und Aragonit zum Gegenstand sehr sorgfältiger Studien gemacht hat, zu einem ganz entgegengekehrten Resultat gelangt zu sein; indessen, wie F. Bede ausführlich†), nur scheinbar. Ebner bezeichnet nämlich als Lösungsgestalten eines Kristalls diejenigen Formen, welche bei seiner kontinuierlichen Auflösung entstehen. Die Lösungsgestalten

\*) Ebenda. Bd. 6, S. 237.

\*\*) Ebenda. Bd. 7, S. 200 ff.

\*\*\*) Die Lösungsflächen des Kalkspats und des Aragonits. Sitzber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Bd. 89, S. 368 ff. u. Bd. 91, S. 760 ff.

†) Zschermar's Min. Bd. 7, S. 234 u. Neues Jahrb. f. Min. 1886. Bd. I, S. 391.

\*) Bergl. Humboldt 1887. S. 263.

\*\*) Zeitschr. f. Kryst. 1886. Bd. 11, S. 231.

\*\*\*) Zschermar's min. u. petrogr. Mit. Bd. 5, S. 457 ff.

sind begrenzt von sogenannten Lösungsf lächen, d. h. von Flächen, nach welchen der Krystall sich „am leichtesten“ löst, in deren Richtung sich ein Maximum der Löslichkeit oder ein Minimum des chemischen Zusammenhangs befindet. Danach sind diese Lösungsf lächen Ebners, wenn auch nicht identisch, so doch vergleichbar (analog) den Aetzflächen Vedes, zu welchen senkrecht ein Minimum der Löslichkeit, ein Maximum des chemischen Zusammenhangs, vorhanden ist.

Durch Aetzen von Krystallflächen, so führt B. v. Ebner in seinen citirten Abhandlungen weiter aus, können erhabene Ecken entstehen, welche entweder von den eigentlichen Lösungsf lächen begrenzt sind oder aber von sekundären Flächen, die durch kombiniertes Zusammenwirken der verschiedenen Flächen der Lösungsgestalt entstehen. Erstere Ecken entsprechen der primären Lösungsgestalt, letztere kann man als sekundäre Lösungsgestalten bezeichnen. Nur die Flächen der primären Lösungsgestalt sind in aller Strenge krystallographisch mögliche Flächen mit einfachen rationalen Indices. Die sekundären Lösungsf lächen haben nicht notwendig rationale Indices, doch kommen solche an denselben nicht selten vor. Die hauptsächlichsten sekundären Lösungsf lächen liegen in den Zonen der Kanten der primären Lösungsgestalten. Wird eine Krystallfläche geätzt, welche einer Lösungsf läche entspricht, so entstehen auf derselben zwar sehr leicht Aetzfiguren, aber nur sehr selten erhabene Lösungsgestalten. Es werden möglicherweise auf ganz reinen Lösungsf lächen überhaupt nicht erhabene Lösungsgestalten entstehen. Die (vertieften) Aetzfiguren verdanken ihre Entstehung einem lokal begrenzten, besonders intensiven Lösungsprozeß. Sie zerfallen in langsam sich entwickelnde (retardirte), welche erst im Laufe von einer oder mehreren Minuten ihre volle Ausbildung erlangen, und in rasch sich entwickelnde (instantane), welche in wenigen Sekunden ihre definitive Form und Größe erreichen. Beiderlei Arten sind durch Uebergänge verbunden. Die Umrisfformen der instantanen Aetzfiguren hängen in erster Linie von der chemischen Härtekurve (Löslichkeitskurve) der geätzten Krystallfläche ab, sie stehen daher in einem, in gewissem Sinne, analogen Zusammenhange mit den primären Lösungsf lächen, wie eine mechanische Härtekurve mit den Spaltungsflächen. Auf amorphem, isotropem Körpern (Glas) sind die Aetzfiguren daher auch von kreisförmigem Umrisse.

Die Form der Aetzfiguren hängt mehr von der Geschwindigkeit ihrer Entwicklung als von der Qualität des Aetzmittels ab, vorausgesetzt, daß bei der Variation der Aetzmittel nur solche gewählt werden, welche voraussichtlich analoge Zerlegungsprozeße hervorrufen (z. B. verschiedene Säuren beim Kalzpat). Aetzmittel, welche wesentlich differente Zerlegungen hervorrufen, dürfen nicht miteinander verglichen werden, da diesen voraussichtlich verschiedenartige primäre Lösungsf lächen zukommen werden. So weiß man, daß bei Aetzversuchen an Silikaten die Anwendung von Flußsäure und Aetzkali zu verschiedenen Ergebnissen führt. Auch hat F. Bede in dieser Beziehung eine sehr interessante Beobachtung am Kobaltnickelses (Linneit\*) gemacht. Beim Aetzen der regulären Octaeder dieses Minerals mit Salz-

säure, der einige Tropfen Salpetersäure beigemischt waren, erhielt er nämlich Aetzfiguren, welche wesentlich von Rhombendodekaederflächen begrenzt waren, während eine Aetzung mit konzentrierter Kalilauge auf derselben Fläche dreiseitige Aetzfiguren in veränderter Stellung, also durch ein Zwitterpolyeder hervorgerufen, ergab. Auch an der Zinkblende und dem Bleiglanz, ebenso an dem Pyrit\*\*), wurden ähnliche Veränderungen in den Aetzfiguren bemerkt, sobald ein Aetzmittel, welches eine größere Verwandtschaft zum Schwefel des Minerals hatte, in Anwendung kam. Es mag daher wohl ganz allgemein gelten, daß andere Aetzfiguren entstehen, sobald ein Aetzmittel angewendet wird, durch welches ein von dem früheren ganz verschiedener chemischer Prozeß hervorgerufen wird.

Offenbar hat dieses Verhalten seinen Grund in dem Molekularaufbau der Krystalle. Die Krystallmoleküle, welche ja innerhalb des Krystalls eine ganz bestimmte Anordnung und gleiche Orientierung besitzen\*\*), werden ansehnend von einem bestimmten Lösungsmittel leichter von der einen als von der anderen Seite her aufgelöst. Specieell beim Linneit würden die Verschiedenheiten, welche sich beim Aetzen mit Kalilauge oder Salzsäure herausstellen, vielleicht erklärt werden können durch die Annahme, daß die chemischen Moleküle, welche die Krystallmoleküle zusammensetzen, ihre Metallatome vorzugsweise der Würfelfläche, ihre Schwefelatome der Rhombendodekaederfläche zuzehren. Zur Aetzung mit Säure besitzen die Moleküle in der Richtung der Würfelfläche „gewissermaßen einen wunden Punkt“, bei der Aetzung mit Alkalien dagegen leisten die Moleküle in der Richtung gegen die Würfelfläche den größten Widerstand.

Es geht hieraus deutlich hervor, von welcher großer Bedeutung für die Erkenntnis des feineren Baues der Krystalle die Untersuchung der Aetzfiguren zu werden verpricht. Freilich sind noch viele Ercheinungen, welche beim Aetzen der Krystalle auftreten, unerklärt, und ehe eine befriedigende Theorie der Aetzfiguren aufgestellt werden kann, bedarf es noch vieler sorgfältiger Beobachtungen und einer genaueren Prüfung der Resultate.

Nicht unberücksichtigt dürfen hierbei die Bildungen bleiben, welche an vielen krystallisierten Mineralien beobachtet und als natürliche Aetzung bezeichnet worden sind. So finden sich z. B. auf den Endflächen der Topaskrystalle verschiedener Fundorte, besonders schön an den in jüngster Zeit aus Mexiko, von San Luis Potosi und Durango, bekannt gewordenen Topasen\*\*\*), regelmäßig gestaltete größere oder kleinere Vertiefungen, vereinzelt oder in größerer Menge dicht nebeneinander; ferner kennt man an den Quarzkry stallen, in der ausgereichneten Weise an den von G. vom Rath beschriebenen flächenreichen Quarzen von Burke County und Alexander County in Nord Carolina †) kleine zapfenförmige, netzflügeln vergleichbare Gebilde, und zahlreiche regelmäßige Vertiefungen

\*) Ebners, Bd. 8, S. 239 ff.

\*\*) Vergl. H. Anop, Molekularconstitution u. Wachsthum der Krystalle. Leipzig 1867 u. V. Sohne, Theorie der Krystallstruktur. Leipzig 1879.

\*\*\*) Zeitfchr. f. Kryst. Bd. 12, S. 429 ff.

†) Ebners, Bd. 10, S. 156 ff. u. 475 ff.; sowie Bd. 12, S. 535 ff.

\*) Eschermans Mitt. Bd. 7, S. 225.

von meist dreiseitiger Gestalt, welche nicht wohl anders als durch natürliche Aetzung entstanden sein können. Ebenso sind am Kalkspat und vielen anderen Mineralien Aetz- und Lösungsercheinungen bekannt. Bei vielen Krystallen ist die Auflösung, die Verödung schon so weit vorgeschritten, daß nicht nur die ursprünglichen Kanten gerundet und durch primäre und sekundäre Lösungsfächen ersetzt sind, sondern auch die ganze frühere Gestalt der Krystalle verschwunden und nur ein geragelter, zerfressener Kern übrig geblieben ist. Oft kann ein solches Aussehen aber auch darin seinen Grund haben, daß im letzten Stadium der Krystallbildung die Krystalle von einem die Krystallisation hindernden Medium umgeben waren und deshalb eine beschränkte Stoffzufuhr eintrat, welche nur noch eine langsame, vielleicht unregelmäßige Anlagerung von Molekülen auf einzelne Teile der Flächen ermöglichte, während an den Kanten etwa und an anderen Teilen der Flächen das Wachstum ganz zurückblieb. Auch wird bei einem natürlichen Krystall, selbst wenn es keinem Zweifel unterliegt, daß er seine Form theilweises Auflösen erhalten hat, die Natur der Lösung oder vielmehr der verschiedenen Lösungen, welche im Lauf der Zeit umgestaltend auf ihn eingewirkt haben, leider in vielen Fällen gar nicht oder nicht mit genügender Sicherheit erkannt werden können. Fingerringe geben nur die mit dem Krystall zusammen vorzommenden, die ihn begleitenden Mineralien, welche, wenigstens zum Teil, aus jenen Lösungen zum Absatz gelangt sein können.

Gewiß haben in der Natur häufig ganz andere Lösungsmittel gewirkt, als bei dem künstlichen Aetzen der Krystalle zur Verwendung kommen, und gewöhnlich wird auch die Dauer der Einwirkung eine sehr lange gewesen sein. Vergleiche zwischen künstlich und natürlich geätzten Krystallen und von den letzteren untereinander werden daher im allgemeinen große Verschiedenheiten zeigen, aber es können auch gewisse übereinstimmende Züge vorhanden sein, und diese aufzufinden, ist von ganz besonderem Interesse. Da nämlich bei jeder einzelnen Aetzung das Ergebnis einmal von dem Molekularbau des betreffenden Krystalls, und dann von der Art des Lösungsmittels abhängt, so muß man bei dem Studium des Zusammenhangs zwischen den Aetzflächen und dem Krystallbau sich möglichst von dem Einfluß des Lösungsmittels frei machen, was nur dadurch möglich wird, daß man die mit möglichst vielen und verschiedenen Aetzmitteln erzielten Aetzresultate vergleicht und das allen Gemeinschaftliche herausnimmt.

Von diesem Gesichtspunkt geleitet hat F. Becke in seiner neuesten Arbeit „Einige Fälle von natürlicher Aetzung an Krystallen von Pyrit, Zinkblende, Bleiglanz und Magnetit“ \*) näher untersucht und zum Teil recht interessante Resultate gefunden. Dunkelbraune Zinkblendekrystalle von Pribram, welche mit krystallisiertem Quarz, Spateisenstein und Bourmonit in Hohlräumen vor herdem Gangquarz sitzen, und schwarze oktaedrische Zinkblendekrystalle von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg, welche von ebenfalls deutlich geätztem Bleiglanz, fein geätztem Eisenties und kleinen weißen Dolomitrystallen begleitet waren, zeigten die negative Tetraederfläche als primäre Aetzfläche und die

Deltaederzone als Aetzzone, also ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie bei künstlicher Aetzung mit schmelzendem kohlen-saurem Natronalkali oder Aetzalkalien erzeugt werden können. Deshalb ist der Schluß berechtigt, daß auch hier — auf den Erzgängen — alkalisch reagierende Lösungen (Malkarbo-nate) im Spiele waren.

Ebenso wurde ein Gegensatz in der Gestalt der Aetzfiguren an angefefftenem, milchig gewordenem, von Weisbleierkrystallen bedecktem Bleiglanz von Pribram und an glänzenden, von Quarz, rotbrauner Blende und Siderit locker überindeten Bleiglanzkrystallen von demselben Fundort aufgefunden, insofern als an jenem die Würfelflächen, an diesem die Oktaederflächen als die primären Aetzflächen, als die Flächen des größten Lösungswiderstandes erscheinen. Jedensfalls sind hier die einwirkenden Lösungen andere gewesen; es folgt das auch daraus, daß sie in dem einen Falle Quarz und Blende absetzte, in dem anderen dagegen eine Umwandlung des Bleiglanzes in Cerussit veranlaßte.

Bei der Frage nach der Bildung und Umbildung der Mineralien wird man daher außer auf die geognostischen Verhältnisse in Zukunft auch auf die Aetzfiguren sein Augenmerk zu richten haben.

Beim Aetzen undurchsichtiger Krystalle, z. B. verschiedener metallischer Mineralien, hat sich auch das keineswegs überausliche Resultat ergeben, daß die meisten derselben, ebenso wie die durchsichtigen, eine Menge von Einschlüssen fremder Substanzen beherbergen, andererseits aber auch einen deutlichen Schalenbau besitzen und aus mehreren, in denselben Lösungsmitteln sich verschieden verhaltenden, zonenweise angeordneten Substanzen bestehen. Speziell vom Speiskobalt und Chloantit hat Baumhauer \*) nachgewiesen, daß die weitaus meisten Krystalle deutlich aus verschiedenen Substanzen aufgebaut sind; nur der Speiskobalt von Markirch erscheint homogen. Der Bau der Krystalle kann ein ganz unregelmäßiger sein, wie beim Chloantit von Schneeberg, oder es können die verschiedenen Komponenten in konzentrischen, der Form der Krystalle sich anschniegender Zonen miteinander abwechseln, oder sie erscheinen endlich in unregelmäßig verlaufenden, von der Form der Krystalle mehr oder weniger unabhängigen, jedoch untereinander parallelen Streifen und Bändern. Manchmal scheinen nur zwei verschiedene Substanzen vorhanden zu sein, zumeilen aber ist ihre Zahl größer. Der Speiskobalt von Schneeberg zeigt drei, der Chloantit von Schneeberg vier oder gar fünf verschiedene Komponenten. Nur selten tritt die Zusammenfassung aus verschiedenen Stoffen schon gleich auf der polierten Schiffsfläche hervor; meist wird sie erst beim Erhitzen oder Aetzen sichtbar. Die chemische Natur der verschiedenen Substanzen konnte bis jetzt mit Sicherheit noch nicht bestimmt werden.

Eine gewisse Analogie in ihrem molekularen Aufbau verraten diejenigen Krystalle, welche, obwohl verschiedene Mineralien und häufig verschiedenen Krystallsystemen angehörig, doch in regelmäßiger Weise miteinander verwachsen. Die Moleküle des einen Minerals üben jedenfalls auf die Moleküle des anderen bei ihrer Bildung einen orientierenden Einfluß aus, derart, daß die Kry-

\*) *Erkenntnis Mitt.* Bd. 9, S. 1 ff.

\*) *Zeitschr. f. Kryst.* Bd. 19, S. 18 ff.



stalle der beiden miteinander verwachsenen Mineralien mindestens eine Krystallfläche und eine Kante parallel zeigen. Eine neue derartige Verwachsung hat C. Sinke \*) beschrieben. In einem Bleiglanzkrystall von Piräram, welcher den Würfel in Kombination mit dem Oktaeder zeigte, waren auf der Würfelfläche sehr kleine, prismatisch ausgebildete Bournonitkryställchen mit ihrer Längsachse parallel der Würfelfläche orientiert, und zwar mitten auf der Fläche parallel und senkrecht zur Kombinationskante der Würfelfläche mit dem Oktaeder, auf dieser Kante selbst aber 45° gegen dieselbe geneigt.

Sehr häufig sind die regelmäßigen Verwachsungen von Eisenglanz (bez. Titan Eisen) und Rutil, weniger bekannt dagegen die von Rutil und Magnetit und von Magnetit und Eisenglanz. Die letztgenannte ist bis jetzt nur vom Sinnenthal und vom Besuv beschrieben. Durch C. Cathrein ist in jüngster Zeit nun noch eine weitere Verwachsung, nämlich von Titan Eisen mit Magnetit, entdeckt worden \*\*). Die schönen Magnetiteisenoktaeder aus dem Chloritischefer vom Greiner im Zillerthal (und noch deutlicher die ebenso vorkommenden Magnetiteisenkrystalle vom Zährischlag im Hörpinger Grund) tragen auf ihren Flächen, wie eine genauere Betrachtung lehrt, kleine Kryställchen von Titan Eisen in größerer Zahl ganz regelmäßig orientiert und vollkommen entsprechend dem Gesez, welches für die Verwachsung von Magnetit und Eisenglanz bereits früher aufgestellt worden ist.

Auch regelmäßige Verwachsungen analog konstituierter, sowie Zwillingsoberwachsungen gleichartiger Mineralien wurden in den letzten Jahren durch optische Untersuchung oder mit Hilfe von goniometrischen Messungen in größerer Zahl nachgewiesen. Es seien hier nur erwähnt zwei Arbeiten von N. Scharizer über den Zwillingbau des Lepidoliths und die regelmäßige Verwachsung verschiedener Glimmerarten (von Lepidolith und Muskowit, sowie von Muskowit und Lepidomelan) \*\*\*), eine Notiz von Tschermak über ein seltenes Zwillingsgesez am Orthoklas †), eine Abhandlung von F. Becke über Zwillingsoberwachsungen gesteinsbildender Pyroxene und Amphibole ††), eine Mitteilung von A. Cathrein †††) über eine polysynthetische Zwillingsoberwachsung am Magnetit, und eine Arbeit von M. Schuster §) über hemimorphe Pyrrargyritzwillinge von Andreasberg. Am Olivin aus dem Nephelinbasalt von Spechtshausen bei Tharandt in Sachsen und vom Randen im Pegau bestimmte Kalkowsky §§) eine Zwillingsoberwachsung, welche an den im Basalt eingewachsenen Olivinkrystallen vorher noch nicht im genügender Schärfe hatte nachgewiesen werden können; auch B. Doh will mehrere gesezmäßige Verwachsungen an den Olivinkrystallen der basaltischen Lavas der Provinz Gauran §§§) beobachtet haben. M. Bauer †) erkannte eine Zwillingsoberwachsung am Baryt, von welchem vor dem

nach nichts derartiges bekannt geworden war. Künstliche Zwillingsoberwachsung wurde von D. Wüggé \*) am Antimon, Wismut und Wismuth durch Druck herorgeworfen. Die Krystalle des letzteren Minerals wurden zu diesem Zweck in Blei eingegossen und im Schraubstod gepreszt; wurden sie dann nach Aufschmelzen des Bleis bloßgelegt, so waren sie zuweilen von zahlreichen Zwillinglamellen durchsetzt und zeigten auch nicht selten nach solchen eine deutliche Absonderung. Eine allgemeine Theorie der Zwillingsoberwachsung wurde von E. Mallard \*\*) und M. Schuster \*\*\*) entwickelt.

Viele Substanzen, welche in ihrer chemischen Zusammensetzung und in ihrem physikalischen Verhalten bekannten Mineralien entsprechen, wurden künstlich dargestellt. Namentlich hat C. Doelter seine synthetischen Studien mit vielem Erfolge fortgesetzt. Es gelang ihm, auf wässriger Wege und zwar durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffhaltigem Wasser auf Eisenglanz, Magnetit und Siderit †), in zugeschmolzenen Glasröhren bei einer Temperatur von 80—90°, kleine Kryställchen von dem Glanz, der Farbe, der Form und der Zusammensetzung des Pyrits zu erhalten. Dieß er daselbst Reagens auf Cerusit oder Chlorblei wirkten, so erhielt er kleine Bleiglanzkrystalle, bei der Einwirkung auf Quecksilber Krystalle von Zinnober, bei der Einwirkung auf Malachit keine indigoblau heragonale Tafeln von Covellin (Kupferindig), auf Rotkupfererz kleine scheinbar heragonale Täfelchen von Kupferglanz, bei der Einwirkung auf Kupferoxyd unter gelinder Erwärmung (bis 200°) Covellin, bei höherer Temperatur (von 250—400°) Kupferglanz. Bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf eine Mischung von Kupferoxyd und Eisenoxyd bildeten sich Kupferkieskrystalle, bei der Einwirkung auf eine Mischung von Kupferoxydul, Kupferoxyd und Eisenoxyd Buntkupfererzkrystalle. In ähnlicher Weise will Doelter auch Bournonit, Mariargit und Jamesonit dargestellt haben. Magnetkies (Pyrrhotin) ††) wurde auf nassem Wege erhalten, wenn in einem verschlossenen Gefäßrausch Eisenchlorid mit Wasser, welches kohlen saures Natron enthielt und mit Schwefelwasserstoff gesättigt war, längere Zeit behandelt wurde. Es bildete sich ein glänzendes, tombakraunes, magnetisches Pulver, an welchem einzelne größere heragonale Kryställchen, Tafeln und Prismen, sichtbar waren. Das Pulver hatte ebenso, wie die auf trockenem Wege dargestellten Magnetkieskrystalle und der natürliche Magnetkies vom Schneberg in Tyrol die Zusammensetzung Fe<sub>11</sub>S<sub>12</sub> (nicht FeS).

A. de Schulten †††) hat durch Erhitzen einer Lösung von FeCl<sub>3</sub> + 3 H<sub>2</sub>O mit einer Phosphorsäurelösung von spezifischem Gewicht 1,578 im geschlossenen Rohr Krystalle von der Gestalt und der Zusammensetzung des Strengit, FePO<sub>4</sub> + 2 H<sub>2</sub>O, aber von monosymmetrischer Krystallform, dargestellt. Ebenso hat er Magnesiumhydroxyd (Briucit) in kleinen perlmutterglänzenden heragonalen Täfelchen auf nassem Wege erhalten.

\*) Ebenda. Bd. 11, S. 606.

\*\*) Ebenda. Bd. 12, S. 40.

\*\*\*) Ebenda. Bd. 12, S. 1 und Bd. 13, S. 15.

†) Tschermaks Mitt. Bd. 8, S. 414.

††) Ebenda. Bd. 7, S. 93.

†††) Zeitschr. f. Kryst. Bd. 12, S. 47.

§) Ebenda. Bd. 12, S. 116.

§§) Ebenda. Bd. 10, S. 17 ff.

§§§) Tschermaks Mitt. Bd. 7, S. 491 ff.

†) Neues Jahrb. f. Min. 1847. Bd. 1, S. 37 ff.

\*) Ebenda 1866. Bd. 1, S. 183 ff.

\*\*) Bulletin de la soc. minéralog. de France 1885. S. 42.

\*\*\*) Zeitschr. f. Kryst. Bd. 12, S. 134 ff.

†) Ebenda. Bd. 11, S. 29 ff.

††) Tschermaks Mitt. Bd. 7, S. 535 ff.

†††) Compt. rend. Bd. 100, S. 1522.

Künstlichen Magnesiumglimmer haben Gautefeuille und Réan de St. Gilles\*) in Paris und K. von Grunischhoff\*\*) in Breslau fast zu gleicher Zeit und nach demselben Princip dargestellt. Der letztere verschaffte sich zunächst durch Schmelzen von Basalt mit Quarz ein ziemlich homogenes Glas, vermengte dieses mit den Bestandtheilen eines Magnesiumglimmers, etwas Kieselsäure und einem Gemische von Kieselfluorkalium, Fluornatrium, Fluoraluminium und Fluormagnesium und brachte es in einem Platintiegel zum Schmelzen. Bei langsamer Abkühlung schied sich eine leicht zerreibliche Masse aus, welche durch und durch von braunen GlimmerkrySTALLen durchsetzt war, neben dem Glimmer aber auch Spinell und ein körnartiges Mineral enthielt.

Auch die Darstellung von prachtvollen KrySTALLen von Quarz und Tridymit ist (Schunischhoff\*\*\*) neuerdings wiederholt gelungen. Der erstere wurde auf nassem Wege erhalten, der letztere dagegen als Ausfällung aus Schmelzflüssen, welche durch Schmelzen von quarzreichen Gesteinen mit Basalt oder Melaphyr oder durch Einschmelzung quarzreicher Gesteine allein für sich erzeugt waren.

Friedel und Sarasin†) haben aus einer Lösung von Chlorcalcium, aus welcher mit Natriumcarbonat nur ein sehr kleiner Teil des Calciums ausgefällt wurde, nach starkem Erhitzen in einem mit Platin ausgefütterten Stahlrohr und langsamem Abkühlen kleine Rhomboeder und tafelförmige KrySTALLen, aber zuweilen auch ziemlich große, Wachstumsformen zeigende Rhomboeder von Calcit dargestellt. Auch Bourgeois††) hat durch mehrmaliges Erhitzen gefällter Carbonate mit Chlorammoniumlösung in einer geschlossenen Glasröhre krySTALLisierte Carbonate erhalten, z. B. Kalkspat in Rhomboedern von 0,5 mm Durchmesser, Strontianit in kurzen Prismen, Witherit und Cerussit in nadelförmigen KrySTALLen.

Die Bildung und Umwicklung von Silikaten auf nassem Wege hat J. Zemberg†††) weiter untersucht und ausführliche, zum Teil sehr wertvolle Mittheilungen über die Umwandlung, welche gewisse Silikate durch alkalische Gewässer erleiden können, gemacht. Leider hat er die erhaltenen Substanzen gewöhnlich nur auf ihre chemischen, nicht aber auf ihre krySTALLographischen und physikalischen Eigenschaften hin untersucht und sind deshalb seine Bestimmungen in vielen Fällen nicht über jeden Zweifel erhoben.

Künstliche SilberkrySTALLen, welche mittelst des elektrischen Stromes erzeugt waren und eine Größe zwischen 1 und 7 mm besaßen, hat G. vom Rath§) krySTALLographisch untersucht. Er hat gefunden, daß die KrySTALLen eine große Mannigfaltigkeit in ihrem Aussehen darbieten,

bebingt durch das Auftreten sehr verschieden gestalteter Formen oder durch Zwillingbildung und unsymmetrisches Wachstum.

Die kleinen, bis zu 2 mm großen Eisenglanzkrystalle, welche sich in den Feuerzügen der Sulfatöfen der chemischen Fabrik Germania in Schönebeck bei Magdeburg bilden, hat S. Vater\*) krySTALLographisch bestimmt. Die KrySTALLen entstehen aus dem Pyrit und Chlornatrum der als Feuerungsmaterial verwendeten, aus der Nähe stammenden Braunkohle, und werden auch in den Feuerungsanlagen benachbarter Fabriken, welche die gleichen Braunkohlen verwenden, gefunden. Es bildet sich nämlich in der Glühhitze aus den genannten Mineralen Eisenchlorid und dieses setzt sich in den weniger heißen Theilen der Feuerung mit dem ebenfalls entweichenden Wasserdampf in Chlorwasserstoffsäure und Eisenoxyd, welches letztere in Form von KrySTALLen sich auscheidet.

Eine zufällige Bildung von Anorthit aus feuerfesten Steinen der Gasöfen von Baugirard beschreibt St. Menier\*). Dieselben waren nach einer längeren Campagne in eine graue zellige Masse umgewandelt, welche zahlreiche Nadeln enthielt; diese zeigten in optischer Beziehung das gleiche Verhalten wie Anorthit.

Nadelförmige KrySTALLchen, welche in dem Gestübbe der Bleiben in Miedernich vorkommen und durch eine eigenthümliche stahlblaue bis kupferrote Farbe sich auszeichnen, entsprechen nach der Untersuchung, welcher sie von A. Brand\*\*\*) unterzogen wurden, dem Breithauptit (Antimonnickel), sowohl in der chemischen Zusammensetzung, als auch in den krySTALLographischen Verhältnissen. Nach Sandberger†) hat sich Antimonnickel als dünner Ueberzug auch auf Klüften von Hartblei in der Silberhütte zu Antofagasta gebildet, und ist vor längerer Zeit auch einmal in der Silberhütte zu Bad Ems beobachtet worden.

Von weiteren krySTALLisierten Hüttenprodukten, welche in ihrer Beschaffenheit durchaus an natürliche KrySTALLen erinnern, seien noch erwähnt die von A. Firlet††) beschriebenen, kurz prismatisch ausgebildeten KrySTALLen von Melikith, welche sich in Hohlräumen der Hochofenschlacke von Dugrée vorfinden, und KrySTALLen von Zinkoxyd (Zinkit), welche sich auf Spalten im Mauerwerk eines Reduktionsofens der Zinkhütte zu Dugrée gebildet hatten und von A. Firlet als hexagonale Prismen mit Pyramiden erkannt wurden. Aehnliche ZinkoxydkrySTALLen, nur reicher an Flächen, sind auch in den Eisenhütten der Umgegend von Gießen vorgekommen und von G. Greim näher beschrieben worden†††).

Ueber die in letzter Zeit neu entdeckten Mineralien soll später berichtet werden.

\*) Ebenda. Bd. 10, S. 508.

\*\*) Ustermats Mit. Bd. 9, S. 55 ff.

\*\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I, S. 205 ff.

†) Bull. de la soc. min. de France. Bd. 8, S. 304.

††) Comptes rend. Bd. 103, S. 1088.

†††) Zeitfchr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 37, S. 959 ff.

§) Zeitfchr. f. Kryst. Bd. 12, S. 545 ff.

\*) Ebenda. Bd. 10, S. 390.

\*\*) Compt. rend. Bd. 100, S. 1350.

\*\*\*) Zeitfchr. f. Kryst. Bd. 12, S. 234.

†) Neues Jahrb. f. Min. 1886. Bd. I, S. 90.

††) Ann. de la soc. géol. de Belgique. Bd. 12, S. 196.

†††) Bericht d. Oberh. Ges. für Natur- u. Heilkunde. Bd. 24, S. 59 ff.

## Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

### II.

Bestäubungseinrichtungen im skandinavischen Hochgebirge. Widerstandsfähigkeit des Pollens. Reizbewegungen. Verbreitung von Samen und Früchten. Wirkung des Lichtes auf die Blütenbildung. Thermische Vegetationskonstanten. Mycorrhiza. Verdickungsweise der Palmenhäutchen. Veränderlichkeit anatomischer Charaktere. Punktirte Blätter. Wachstum des Vegetationspunktes. Abkammungslehre. Dorerbung Richtungsförpser.

An die zuletzt besprochenen Beobachtungen schließt sich naturgemäß eine ausführliche Arbeit von Lindmann „über Bestäubungseinrichtungen im skandinavischen Hochgebirge“ (B. C. Bd. 30. S. 125, 156). Die große Ähnlichkeit der Flora der Alpen und derjenigen des hohen Nordens legt die Frage nahe, ob der in mancher Beziehung beträchtliche klimatische Unterschied nicht auch Verschiedenheiten in den Bestäubungseinrichtungen mit sich bringe. Schon die Armut des Nordens an Insekten muß notwendig zu dieser Frage hinleiten. Die Erhöhung der Blumenfarben und der Nektarabsonderung infolge der stärkeren Beleuchtung dürfte zu den wichtigsten hier in Betracht kommenden Momenten gehören. Auch die Größe der Blumen nimmt oft beträchtlich zu. Bei einer Anzahl von Arten kommt als Anlockungsmittel ein starker Geruch hinzu, der nicht selten mit Honiggeruch vermischt ist. Lindmann beschreibt eine größere Zahl von Pflanzen bezüglich ihrer Bestäubungseinrichtungen, bei welchen diese bisher gar nicht oder nur ungenügend bekannt waren. Die Bestäubungseinrichtungen zeigen im hohen Norden eine auffallende Anpassung an die Selbstbestäubung, an die Unabhängigkeit vom Insektenbesuch. Die Homogamie ist daher eine häufige Erscheinung. Es gibt zwar auch Pflanzen, bei denen Dichogamie oder gar Heterogamie vorwiegt, bei weitem bei der Mehrzahl jedoch wurde während irgend einer Zeit des Blühens Homogamie beobachtet.

Kittinghaus bearbeitete in seiner Dissertation (Bonn 1887) die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äußere Einflüsse. Im lufttrockenen Zustande erträgt der Pollen meist ohne Schädigung eine Temperatur von 90° C. eine halbe Stunde lang. Selbst eine Minimaltemperatur von -20° C. vernichtet die Keimfähigkeit nicht vollständig. Bezüglich chemischer Agentien ist der Pollen meist leichter verletzlich als niedere Organismen. Heftige Erschütterungen sind von keinem Einflusse. Die Dauer der Keimfähigkeit verschiedener Pollen betrug mindestens 17, höchstens 66 Tage.

Das so anziehende Kapitel der Reizbewegungen ist durch Oliver (D. V. G. 1887 S. 162) um eine nicht unwichtige Beobachtung über die „Fortleitung des Reizes bei reizbaren Narben“ bereichert worden. Derselbe fand, daß nicht das Gefäßbündel den Reiz leitet, sondern das an großen Zwischenzellräumen reiche Parenchym durch Vermittelung des von Zelle zu Zelle fadenförmig verbundenen Plasmas.

Aus einer ausführlichen Untersuchung von Eichholz „über den Mechanismus einiger zur Verbreitung von Samen und Früchten dienender Bewegungserscheinungen“ (Pringsheim. Jahrb., Bd. 17, 1886) heben wir folgende interessante Thatsachen heraus:

Bei *Impatiens* ist die Schwelltschicht ein blasenbalg artiger Mechanismus, welcher durch hydrostatischen Druck ausgedehnt wird. Gestaltveränderung der Zellen ist für die Richtung, hohe Dehnbarkeit der Membranen für die Größe der Expansion maßbestimmender Faktor. Die Widerstandtschicht (Zaserschicht) hat vermöge ihrer anatomischen Eigentümlichkeiten bei ausreichender Zugfestigkeit eine sehr geringe Biegungsfestigkeit, was dem Zwecke des Mechanismus entspricht.

Bei *Dictamnus* ist das Endocarp ein Hebelapparat. Die Zapfen, an und für sich bewegungsunfähig, werden durch die Krümmung des übrigen Theiles gegen die Exocarpwände gepreßt, der Widerstand derselben wird überwunden, und das Endocarp samt den Samen schießt heraus. Bei *Ruta* bewegen sich die Zapfen durch eine in ihnen selbst wirksame Kraft, welche durch veränderte Lagerung der Zapfen erzeugt ist. Das Endocarp hat zwar noch den charakteristischen Bau, aber nicht mehr das Vermögen, wie bei *Dictamnus*, mit den Samen fortzuschleppen.

Die Krümmung bei den Rutaceen, Rhoboreen und bei *Weigelia* kommt dadurch zu stande, daß dynamostatische Elemente auf der hohlen Seite quer gelegt sind, während sie sich auf der gewölbten Seite längs angeordnet finden.

Bei *Fagus*, *Datura* und *Epilobium* ist zartwandiges Parenchym das sich kontrahierende Gewebe. Das mediane Gefäßbündel bei *Epilobium* ist bei der Zusammenziehung unbeteiligt.

Die Krümmung bei *Pinus*, *Scandix*, *Eschscholtzia*, *Acacia*, *Acanthus* wurde auf konstante Unterschiede der Voreinrichtung in den Zaiserelementen zurückgeführt, welche sehr wahrscheinlich mit Unterschieden in der Richtung der Micellarröhren zusammenfallen. Die Kontraktionschicht bilden specifisch dynamische, die Widerstandtschicht dynamostatische Elemente. Die isobiametrischen dickwandigen Zellen von *Weigelia*, *Azalea*, *Rhododendron* haben zweierlei Junction: sie fragen zu der Krümmung in der Vertikalebene bei und bewirken diejenige in der Horizontalebene, welche zur gänglichen Freilegung der Samen notwendig ist. Die isobiametrischen Zellen von *Primula* sind als verstärkte Form der specifisch dynamischen Elemente aufzufassen: sie üben nur einen Zug in vertikaler Richtung aus.

Bezüglich der Wirkung des Lichtes auf das Pflanzenleben sind außer anderen Arbeiten in neuerer Zeit namentlich zwei wichtigere Abhandlungen erschienen. Engelmann lieferte (B. J. 1887 Nr. 25) ausführliche Untersuchungen „über die Farben bunter Laubblätter und ihre Bedeutung für die Zerlegung der Kohlenäure im Licht“.

Julius Sachs hat schon im Jahre 1866 (B. J. 1865. Nr. 15 bis 17) in seiner klassischen Arbeit: „Wirkung des Lichtes auf die Blütenbildung unter Vermittle-

lung der Laubblätter“ den Nachweis geführt, daß bei der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) das Tageslicht nicht direkt für die Entwicklung der Blüten notwendig ist, wohl aber insoweit, als die Laubblätter, welche die zur Blütenbildung nötigen Assimilationsprodukte unter dem Einflusse des Lichtes erzeugen, desselben für diesen wichtigen Vorgang nicht entbehren können, wenn normale Blüten zustande kommen sollen. Neuerdings zeigt nun Sachs, daß Blütenbildung bei *Tropaeolum* nicht eintritt, wenn man die ultravioletten Strahlen von der Pflanze fernhält, indem man die Sonnenstrahlen durch schwefel-saures Chinin hindurchgehen läßt. Dagegen bildet sich das Laub in solchem Lichte in ganz normaler Weise aus. Es müssen also beim Assimilationsprozesse besondere blütenbildende Substanzen zur Ausbildung kommen, zu deren Entstehung die ultravioletten Strahlen unentbehrlich sind (Bot. Jnst. Würzb. Bd. 3 S. 3).

Herrn Hoffmann veröffentlicht langjährige Beobachtungen „über thermische Vegetationskonstanten“ (meteorolog. Zeitschr. 1886 S. 546), deren Resultate freilich nur von sehr bedingtem Werte sein können, weil sie nach der alten, von De Candolle zuerst vorgeschlagenen, theoretisch unrichtigen Methode der Summierung von Thermometergraden gewonnen worden sind.

Biologische Untersuchungen haben zahlreiche Forscher beschäftigt, besonders solche über Insektenbefruchtung und Schutzmittel der Pflanzen. In den Folgerungen aus den Beobachtungen wird in diesen schwierigen Fragen wohl bisweilen über das Ziel hinausgeschossen. Ob das bei B. Franks Ansicht über die „symbiontische Vereinigung von Pilzmycelien mit den Wurzeln höherer Pflanzen“ auch der Fall ist, wie Kamienksi (Petersb. Naturf.-Ges. Bd. 17 S. 34) glaubt nachgewiesen zu haben, werden Nachuntersuchungen dritter unparteiischer Forscher zu lehren haben. Nach Kamienksi sind die betreffenden Pilzmycelien als Schmarotzer zu betrachten und wirken auf den Wirt unter allen Umständen mehr schädlich als nützlich ein.

Auch die Morphologie und Histologie haben viele Bereicherungen erfahren. Eichler hatte vor seinem allzufrühen Scheiden noch eine ausführliche Arbeit geliefert „über die Verdickungsweise der Palmenstämme (Verf. Abh. 1886 S. 508). Die Dickenzunahme des Stammes erfolgt bei *Cocos flexuosa* lediglich durch Erweiterung der Zellen des Grundgewebes und der Sklerenchymbeläge der Gefäßbündel, soweit diese dem Holzkörper angehören. Dagegen bleiben die Gefäßbündel an sich, die isolierten Sklerenchymstränge und die Sklerenchymbeläge der in der Faserschicht enthaltenen Gefäßbündel unverändert. Neubildung irgend welcher Gewebe findet nicht statt. Ebenso bei *Hyphaene thebaica*.

Einen wichtigen Beitrag zur Lösung der Frage „über die Veränderlichkeit anatomischer Charaktere“ unter veränderten Funktionen der betreffenden Organe hat Kellmann geliefert (B. Centr. Bd. 30 S. 123), indem er die Gewebe des Fruchts Stiels von *Cucurbita melanosperma* unter verschiedenen Verhältnissen untersuchte. „Die Blütenstiele sind biegungslos und für die Leitung gebaut. Die leitenden Gewebe bestehen aus kräftigen bicollateralen Gefäßbündeln und mächtigen, dünnwandigen Grundgewebeparenchym; die Biegungsfestigkeit wird teils durch eine

größere Anzahl dünner, aber ziemlich breiter subepidermoidaler Collenchymstränge, teils durch einen dünnen, in der primären Rinne liegenden Vaskimantel hervorgerufen. Da bei den am Spalier gezogenen Exemplaren die reifenden Früchte hangend bleiben, werden die sich noch ausbildenden Fruchtstiele nicht nur durch eine Biegunskraft, sondern auch in einem noch höheren Grade durch eine Zugkraft beeinflusst, gegen welche also die nötige Festigkeit ausgebildet werden muß. Diese tragende Arbeit ist Sache des leitenden Grundgewebeparenchyms. Dasselbe bekommt daher eine doppelte Funktion und wird auch in Uebereinstimmung hiermit dadurch ausgebildet, daß es eine Struktur annimmt, die bezüglich der Zellwände am meisten dem Sklerenchym (Steinzellengewebe) gleicht. Da dieser Bau des Fruchtstiels aus guten Gründen als der für die Pflanzen natürliche und durch Verebung sich fort-pflanzende angesehen werden kann, so ist es möglich, daß er sich so fixiert hat, daß er auch in den Fällen hervor-treten würde, wo die Pflanze gezwungen ist, liegend zu wachsen, und wo daher auf die sich noch in der Ausbildung befindenden Fruchtstiele keine Einwirkung durch eine Zugkraft ausgeübt wird.“ Das hat Kellmann jedoch nicht gefunden. „Das Grundgewebeparenchym des Fruchtstängels behält vielmehr in diesem Fall bis zur Fruchtreife dieselbe Leitungsstruktur bei, die den Blumenstängel charakterisiert, so daß also der Bau des Fruchtstängels bei dieser Pflanze in Uebereinstimmung mit der geforderten Arbeit modifiziert wird.“

Auffallende Thatsachen für die Anpassung von Pflanzen an bestimmte Verhältnisse liefert S. Schenk in seiner Abhandlung: „Vergleichende Anatomie der submergen Gewächse“ (Bibl. bot. S. 1. Kassel 1886).

Kontrollierende Arbeiten, besonders wenn siene neue Untersuchungsmethoden ins Feld führen, sind oft nicht minder wichtig als wie die ersten Versuche auf einer bis dahin noch unbetretenen Bahn. Von besonderem Werte sind solche auf dem so schwierigen Gebiete der Morphologie. Celatorsky (Wjhm. Ges. 1886) verdanken wir eine neue Untersuchung der Cupula der Cupuliferen, durch welche die Aehnlichkeit derselben, wie sie von Schleiden, Schacht, Hofmeister u. a. zuerst behauptet wurde, bestätigt wird, während Eichler die Cupula aus Vorblättern der Sekundanblüten hervorgehen läßt. Die Struktur der Nektarien wurde von Stadler (Beitr. z. Kenntn. d. Nektarien u. d. Biologie d. Blüten. Berlin 1886) genau erforscht. Zum Nektarium führt stets ein Gefäßbündel. Die Abcheidung geschieht durch cuticularisierte oder nicht cuticularisierte Membranen und im erstgenannten Falle entweder durch die Membran selbst, oder durch Vermittelung der Spaltöffnungen.

Eine ausführliche Arbeit über punktierte Blätter hat Kahlhofer geliefert (Vayer. Akad. Bd. 16 S. 299).

In der wichtigen Frage über das Wachstum des Vegetationspunktes der Phanerogamen stehen sich zwei Ansichten diametral gegenüber. Nach Julius Sachs besteht der Vegetationspunkt der Phanerogamen aus einer Anzahl von Zellen, welche einander gleichwertig sind bezüglich der Vermehrung. Dagegen sucht Nägeli das Vorhandensein einer einzigen Scheitelzelle am *Punctum vegetations* nachzuweisen. In neuerer Zeit hat Schwendener

(Ueber Scheitelwachstum und Blattstellungen. Verh. Akad. 1885 Bd. 40) für die Sachs'sche Ansicht ein gewichtiges Wort in die Waagschale gelegt. Bei den Marattiaceen sind 4 Scheitelzellen vorhanden. Bei den Koniferen findet sich bezüglich der Anordnung der Zellen des Vegetationspunktes eine große Mannigfaltigkeit, und zwar oft bei einer und derselben Pflanzenart. Eine einzige dreiseitige Scheitelzelle, wie Dingler sie bei Koniferen beobachtete, kommt als seltene Ausnahme vor. Das Vorhandensein von 4 Scheitelzellen ist ein häufiger Fall. Nach Percy Groom soll bei den Phanerogamen niemals eine einzige Scheitelzelle nachweisbar sein.

Viel ist gearbeitet worden auf dem Gebiete der Teratologie, der Phytopathologie, der Kryptogamenkunde, der Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte sowie der Systematik. In unserem nächsten Berichte werden wir mit der Zusammenfassung der Resultate der wichtigsten Arbeiten auf einem Teil dieser Gebiete beginnen.

Es sei nur noch auf einige merkwürdige Erscheinungen im Gebiete der Abstammungslehre hingewiesen. Eine höchst wertvolle Mitteilung von Alphons De Candolle „Ueber eine durch Inzucht entstehende Taubstummenrasse in den Vereinigten Staaten“ macht Graham Bell, der Erfinder des Telefons und Mikrophons. Solche genaue Beobachtungen, bei den höchst entwickelten Organismen angefertigt, müssen notwendigerweise auch für das Studium der Pflanzenwelt die höchste Bedeutung haben. Merkwürdige Resultate über die Vererbung erhielt H. Hoffmann

(B. 3. 1887, 172) bei seinen Kulturversuchen. Die weißblühende Form von *Helianthemum polyfolium* ist durch Auslese und Kreuzung fixierbar, die rote dagegen nicht, auch im freien Lande und unter gleichen Verhältnissen, wenn beide von Inzucht befreit werden. Es handelt sich also hierbei um einen inneren Akt, nicht um die Folgen der Kastardbildung. Bei der roten Form kommen sogar an demselben Stengel weiße Blumen zusammen mit rosafarbenen vor.

Die wichtige Frage der Vererbung ruft immer neue Forscher aufs Feld der Untersuchung. Wir kommen zum Schluß zurück auf eine nicht mehr ganz neue, aber vielleicht nicht genügend beachtete Dissertation von A. Weismann: „Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung“, Jena 1885, aus welcher wir als Resultat einen Satz hervorheben: „Die Keimzelle besteht aus Keimplasma und histogenem Plasma; das Letztere wird vor der Befruchtung als sogenannte Nüchternkörperchen ausgestoßen. Beide Plasmaarten kommen auch in der Samenzelle vor, und es findet auch vielfach vor der Befruchtung die Ausstoßung eines Teiles der Kernsubstanz statt.“

Weismann hat seitdem seine Ansichten in einer besonderen Broschüre veröffentlicht (A. Weismann. Ueber die Zahl der Nüchternkörper und ihre Bedeutung für die Vererbung. Jena. G. Fischer. 1887), auf welche binnen kurzem eine ausführlichere Darstellung folgen soll.

Ueber diese Arbeit wird an anderer Stelle unserer Zeitschrift ausführlicher berichtet werden.

## Kleine Mitteilungen.

**Die photochromatischen Eigenschaften des Chlor-silbers.** Chlor-silber besitzt die eigentümliche Fähigkeit, die Farben des auffallenden Sonnenlichtes aufzunehmen und zeitweise zu erhalten. Am einfachsten läßt sich dies nach G. Staats (Ver. d. deutsch. chem. Ges. XX. 2322) auf folgende Weise zeigen: Man thut eine gut polierte Silberplatte in eine fünfprozentige Lösung von Eisenchlorid. Die Platte nimmt sofort eine schieferfarbige, einen Stich ins Violette zeigende Färbung an. Nach etwa zehn Sekunden nimmt man die Platte heraus, trocknet sie schnell mit einem Tuche ab und bedeckt sie mit frischrotem, smaragdgrünem, orangefarbigem und kobaltblauem Glase. Im Sonnenschein erscheinen die Farben unter den Glasplatten in wenigen Minuten, und zehn Minuten genügen, bei intensivem Lichte, um die Farben deutlich sichtbar zu machen. Bei überexponierten Platten haben die Farben, und zwar das Blau besonders, einen Stich ins Braun. Die Farben lassen sich leicht wieder mit Ammoniakwasser entfernen. Eine Erklärung für dieses merkwürdige Verhalten des Chlor-silbers, ob die Wiedergabe des auffallenden Lichtes nur auf physikalischen, mit der Resonanz analogen Veränderungen beruht, oder ob mit dem Auftreten der Farben besondere chemische Veränderungen nachweisbar sind, hat noch nicht gegeben werden können. Al.

**Elektrischer Strom durch Wärme und Wärme durch den elektrischen Strom im magnetischen Feld oder „Thermomagnetische Ströme und galvanomagnetische Wärme.“** Bekanntlich haben Ettingshausen und Kerstfiel bei ihren Studien über das Hall'sche Phänomen eine Entdeckung gemacht (Humboldt VI S. 25), die sich kurz folgendermaßen ansprechen läßt: Wenn durch eine Metall-

platte im magnetischen Felde ein Wärmestrom geht, so erzeugt derselbe einen elektrischen Strom. Es ist dies offenbar eine Analogie zu dem Hall'schen Phänomen, die so weit geht, daß sie auch in einer Wismutplatte am stärksten auftritt, schwächer in Antimon, Kobalt, Nidel und am schwächsten im Eisen. Wohl von dem Gedanten geleitet, daß alle Wärmephänomene umkehrbar sind, hat Ettingshausen versucht, in einer stromdurchflossenen Platte im magnetischen Felde eine Ungleicheit der Temperatur nachzuweisen, welche in dem Augenblick der Herstellung des magnetischen Feldes hervorgerufen wird. An die kurzen Seiten einer Wismutplatte waren dicke Kupferdrähte angelötet, durch welche der Strom eines Bunsen-elementes in die Wismutplatte eindrang, die sich z. B. vertikal zwischen den vertikalen Voltreschlägen eines noch unregerten Elektromagnets befand. In der Mitte einer Langseite, z. B. unten, war ein Thermoclement angelötet, dessen anderes Ende in Wasser tauchte, während seine Drähte um ein Spiegelgalvanometer gingen. Durch die Wirkung des Bunsenstromes entstand an der Vöfelle des Thermoclementes eine Erwärmung, die am Spiegelgalvanometer sich als Ausschlag äußerte; in diesem Ausschlag manifestierten sich auch noch andere etwa vorhandene wärmende oder elektrische Einflüsse, wodurch fremde Elemente ausgeschlossen wurden. Als man nun den Strom des magnetischen Feldes schloß, trat plötzlich eine Aenderung des Ausschlags der Nadel ein, die nach einer Minute schon konstant wurde; eine Öffnung des Magnetstromes stellte den früheren Ausschlag wieder her, ein Schließen nach einer Minute jedesmal den konstanten neueren, so daß die Erzeugung einer galvanomagnetischen Temperaturdifferenz durch das magnetische Feld unzweifelhaft wurde. Allerdings könnte bei dem Ausschlage ein anderer Einfluß

mitwirken, nämlich die von Ormatdi entdeckte Veränderung der thermoelektrischen Eigenschaft des Wisniums durch das magnetische Feld; dafür sprechen auch die von Ettingshausen gefundenen Thatfachen, daß Antimon nur eine sehr geringe galvanomagnetische Differenz entwickelt, Eisen, Nickel und Kobalt dagegen selbst bei den stärksten Strömen keine Spur von Wirkung zeigen. Hält man jedoch dagegen, daß Tellur fast ebenso stark galvanomagnetisch wirkt und in demselben Sinne wie Wisnium, daß bei letzterem Metalle die Wirkung mit der Stärke des Bunsenströmes und des elektroneutralen Stromes steigt, daß bei der Anwendung von Doppelplatten oder von zwei Köstfellen die Differenz größer wird, insbesondere aber, daß ein Wärmestrom statt eines elektrischen Stromes in der Platte beim Schließen, Öffnen, und Wechseln des magnetischen Stromes keine Wirkung zeigt, so wird man die Möglichkeit der galvanomagnetischen Wirkung zugeben müssen. R.

**Bestimmung der Bahn des Doppelsterns  $\Sigma$  321.** Von diesem interessanten Sternpaare sind früher Bahnelemente von Fritzsche und Oberst gerednet, welche indessen neuerdings nicht mehr gut mit den Beobachtungen stimmen. Aus einer Reihe neuerer Beobachtungen, welche Schiaparelli mit dem 18zölligen Fernrohr der Mailänder Sternwarte ausgeführt hat, sind von Getoria neue Elemente abgeleitet, welche sich den Beobachtungen gut anschließen. Danach ist die Excentricität der Bahn 0,31, die halbe große Achse  $0^{\circ},67$  und die Umlaufszeit 34,6 Jahre (Astron. Nachrichten).

**Neue Planeten.** Am 10. Oktober wurde von C. S. Peters ein Planet 10. Größe im Sternbild der Fische, und am 13. Oktober von S. v. Knorre in Verita nahe bei demselben ein Planet 11,5. Größe aufgefunden. Es sind dies der 270. und 271. der Asteroiden zwischen Mars und Jupiter; der erstgenannte erhielt von dem Entdecker den Namen Anahita. Pe.

**Zur Nephritfrage.** Nachdem der Nephrit von Traube bei Jordanisphile und kürzlich auch bei Reichenstein anstehend entdeckt worden war und sich an einigen Lokalitäten in der Schweiz sowohl Zedäit wie Nephritbeile, aber auch Nephritstübe von Zedäit gefunden hatten, nachdem sich ferner für die Schweizer Nephrite bei großer äußerer Verschiedenheit im Allgemeinen in der Mikrostruktur große Uebereinstimmung ergeben, gewann die hauptsächlich von A. B. Meyer vertretene Ansicht, daß die Nephrit- und Zedäitbeile nicht ausschließlich aus Asien stammen, sondern auch in Europa anstehenden Mineralien hergestellt seien, an Wahrscheinlichkeit. Für die europäischen Zedäite hat sich nun noch ein weiterer Beleg ergeben. Alle Zedäite sind stets mehr oder weniger durch fremde Einschlüsse, besonders durch Quarz, Zirkon, Granat, Olivin, Epidot etc. verunreinigt, und es hat sich herausgestellt, daß der Zirkon, welcher zu größeren Haufen darin gruppiert vorkommt, nur allein in europäischen Zedäiten sich findet, in den asiatischen Stücken aber gänzlich fehlt und in den mexikanischen nur spärlich und fast nur in vereinzelten Körnern sich zeigt (Mitteil. d. anthrop. Ges. in Wien 1885). Ki.

**Verfeinerter Wald von Kairo.** Am Fuße des Mokattam breitet sich eine Sandablagerung aus, welche sich durch zahlreiche Kieselkonkretionen, sowie durch massenhaft vorkommende vertiefte Baumstämme auszeichnet, die unter dem Namen „verfeinerter Wald von Kairo“ gehen. Meyer-Gynar (Bierfeldjahrschr. d. Zirk. Naturf. Ges. 1886) gelang es, unmittelbar vor den Thoren Kairo's bei den sogenannten Kalfingraben diesen Sanden eingelagert eine harte Bank zu entdecken, welche zahlreiche Süßwasser-Rondynien, u. a. *Melanopsis subulata*, *Melanopsis cf. haseica*, *Melania Nystii*, *Potamoclis cf. turritissima* enthält. Hiernach stammt diese Sandablagerung aus dem Eozöocän. — Was die Entdeckung der vertieften Baumstämme an angeht, glaubt Meyer-Gynar, daß sie durch heiße kieselensäurehaltige Quellen, sogenannte Geysir petrifizirt worden sind. Ki.

**Süßwasserfauna des Tanganikasees.** Seltene Uebereinstimmung hat die von Tausch vorgenommene Bearbeitung der recenten Fauna des Tanganikasees mit sehr entfernten ergeben. Die Schneckenformen, welche einen ausgesprochen marinen Habitus besitzen, haben ihre nächsten Verwandten in den Laramiebildungen Nordamerikas, dann auch in Schichten der oberen Kreide Südeuropas. Ki.

**Löß in Südamerika.** In seinem Werke über die Geologie der Argentinischen Republik entwickelt A. Stetzel eine Theorie über die Bildungsweise des südamerikanischen Lösses. Sehr bemerkenswert ist, daß dieses so vieldeutige Sediment unmittelbar auf marinen oligocänen Ablagerungen liegt, daß also zwischen der Altiplanos- und Diluvial- resp. Oberpliocänen das weite Terrain über Wasser stand und derzeit der Verwitterung und Denudation offen liegt. Stetzel schließt sich nun insofern Burneiseiler an, als derselbe das Lössmaterial für säkularer Verwitterungsprodukte hält, welche von dem Gebirg durch Flüsse und Bäche in die abfluslosen Bodendepressionen geschwemmt wurden. Die weite Ausbreitung und Ausbeugung dieses Materials läßt er dann mit v. Richthofen durch den Wind bezogen. Ki.

**Eine neue Oelpflanze, *Lallemantia iberica* Fisch et M.** aus der Familie der Labiaten, wurde schon 1848 von C. Koch in der Linnaea als *L. sulfurea* beschrieben; sie stammt aus dem vorderasiatischen Hochland, wird über 60 cm hoch und ist in der nordwestpersischen Provinz Azerbadschan, in Kurdistan und neuestens auch in Südosteuropa kultivirt worden. Eine Pflanze soll 2500 schwarze, weiß genabelte Samen von der Größe und Gestalt der Sonnenblumenamen tragen. Nach neuen Untersuchungen von Richter enthalten die trockenen Samen 23,79% stickstoffhaltige Substanz (22,38% reines Eiweiß), 33,52% Fett, 21,37% Kohlenstoff, 17,36% stickstofffreie Extraktivstoffe und 3,96% Asche. Das aus dem Samen gewonnene fette Öl scheint in Persien, Syrien und Kurdistan gleich dem Sesamöl ganz allgemein und seit sehr langer Zeit benutzt zu werden. Es dient sowohl zur Beleuchtung wie als Speisefett, ist haltbar, vom spezifischen Gewicht 0,9336 bei 20° und erstarrt bei -34°. L. F. Sanautsch, welcher in der Zeitschr. des Allg. österr. Apothekervereins 1887, Nr. 30, über diese Pflanze berichtet, glaubt, daß das Öl auch für Europa Bedeutung gewinnen werde. D.

**Sukkulter Flechtensbildender Askomyceten ohne Algen.** Wenn es bisher noch Eichenolgen gab, die an der Zusammensetzung der Flechten aus Algenzellen und aus einem sie parasitisch mit seinen Hyphen umspinnenden Schlauchpilze zweifeln konnten, so wird man begierig sein dürfen, wie die Zweifler sich mit der Arbeit von A. Müller (Bot. Anst. der kgl. Acad. zu Münster 1887) abfinden werden. Denn in dieser wird dem schon 1807 von Faminzin und Baranetz geführten Nachweis, daß die Flechtengonidien auch außerhalb des Thallus als selbständige Algenzellen weiterzuleben vermögen, noch der Nachweis hinzugefügt, daß man aus den Sporen der Flechte, d. h. des Schlauchpilzes, einen völlig algenfreien Flechtenthallus erzielen und sogar bis zur Fruchtbildung bringen kann, daß also der Blitz auch ohne die Alge zu existieren vermag, wenn man ihm unter Anwendung der Bredfeldschen Kulturmethoden eine künstliche Nahrung darbietet. Und nicht etwa für vereinzelt Beispiele, sondern für eine ganze Reihe von Flechtenformen, deren Bestimmungen von einem hervorragenden Flechtenkenner, Dr. Sahm in Münster i. W., kontrollirt wurden, ist dem Verfasser der bezügliche Versuch gelungen. Die Entwicklung des Thallus aus der Spore ließ sich noch dazu auf dem Objektträger unmittelbar verfolgen. Indem außer den Sporen zur Auszucht auch die bisher mit Vorliebe für mündliche Fortpflanzungszellen angesehenen Spermarien verwendet wurden, ergab sich, daß diese aus Hypophenen abgeschürten Gebilde bei geeigneter Behandlung unmittelbar keimen und schließlich aus dem neuen Spermogonien und Spermarien bilden.

den Flechtenthallus liefern. Möllers Arbeit wird also auch die Umwandlung der herrschenden Ansichten über die Spermaiten erfordern und deren endgültige Auffassung als ungeschlechtlicher, allerdings in ihrer Keimkraft geschwächerter Keimzellen herbeiführen. Die Entwicklung des Flechtenthallus war in allen Versuchen eine auffallend langsame, wie sie unter den bekannten Pilzen bis jetzt ihresgleichen nicht findet. Das langsame Wachstum ist nach dem Verfasser als eine Erscheinung der Anpassung an die äußeren Lebensbedingungen der Flechten aufzufassen. E. K.

**Wachtelweizen** (*Melampyrum pratense*) wurde bisher für eine parasitische Pflanze gehalten, indem man glaubte, daß seine Wurzeln sich mittels Saugwarzen an die Wurzeln anderer Pflanzen anlegen und aus ihnen den Nahrungsstoff aufsaugen. Ludwig Koch hat nun aber gefunden, daß die Saugfortsätze von *Melampyrum* sich an abgestorbene Pflanzenteile (Blattrippen, Moosstämmchen u.) im Humusboden anlegen, in sie eindringen und sie aus-saugen. Bekanntlich nimmt Franz an, daß die Waldbäume und andere grüne Pflanzen durch Symbiose ihrer Wurzeln mit Pilzen (*Mycorhiza*) die Fähigkeit besitzen, organische Bestandteile des Bodens aufzunehmen. Durch Kochs Entdeckung ist jetzt festgestellt, daß es grüne Pflanzen gibt, welche der Vermittlung der Pilze nicht bedürfen, sondern die vegetabilischen Reste des Bodens direkt auszunutzen vermögen.

Der Wachtelweizen besitzt an den Laubblättern Honigdrüsen, die von Ameisen begierig aufgesucht werden. Man nahm bisher an, daß letztere dadurch von den Blüten abgehalten werden sollen, da sie als Bestäuber nichts leisten. Nach Lundström liegen hier aber ganz andere Verhältnisse vor. Die Samen des Wachtelweizens besitzen eine so große Zähigkeit mit Ameisenpuppen, daß die Ameisen dadurch gestiftet werden. Sie tragen, wie Lundström beobachtet hat, die Samen aus den Früchten weg und schaffen sie in ihre Nester. Stört man ein Nest, welches *Melampyrum*-Samen enthält, so werden diese von den Ameisen „gerettet“, ganz als ob es Puppen wären. Die dünne Hülle, welche den Samen umgibt, wird, einige Zeit nachdem derselbe in die Erde gelangt ist, abgeworfen, und von dieser Zeit an rühren die Ameisen die Samen nicht mehr an. Offenbar liegt hier ein Fall von Mimicry vor: die Samen ahmen nach Nutzen der Verbreitung der Pflanze die Gestalt von Ameisenpuppen nach und die Honigdrüsen auf den Blättern loden die Ameisen an. M—s.

**Deutschlands stärkste Eide** soll sich nach einer Mitteilung der „N. Fr. Ztg.“ auf dem zwei Meilen nördlich von Elbing (Westpreußen) am Frischen Haff gelegenen Rittergute Radien befinden. Dieser Niesenbaum hat einen mittleren Stammumfang von 9,36 m, ist im Inneren hohl und durch eine Thüre abgetrennt. Der Hohlraum ist so groß, daß eine aus 35 erst bis zwölfjährigen Knaben bestehende Klasse einer Schule bequem in demselben Platz fand. Die merkwürdige Eide prangt jährlich noch in vollem Laubschmucke, und es ist anzunehmen, daß dieselbe noch längere Zeit erhalten bleibt. M—s.

**Geschlechtsbildung und Kreuzung bei Kulturpflanzen.** Nach Beobachtungen von Nobbe erzeugten Leutojenpflanzen, welche aus energisch (in 3—4 Tagen) keimenden Samen erwachsen sind, überwiegend, in einzelnen Fällen ausschließlich, gefüllte Blüten, während Pflanzen der nämlichen Sorte, welche aus langsam (in 9—18 Tagen) keimenden Samen hervorgegangen sind, vorwiegend einfache, fruchtbare Blüten getragen haben. Bei Kreuzungen zwischen Leutojenarten, welche von Natur zur Produktion gefüllter Blüten hinneigen, und solchen mit vorwiegend einfachen Blüten machten in dem Kreuzungsprodukt stets die Eigenschaften derjenigen Sorten sich geltend, welche den Blütenstaub geliefert haben, nicht sowohl in der Blütenfarbe, welche zwischen beiden Stammelementen die Mitte hält, als vielmehr in der Gesamtform der Blütentraube und in dem Verhältnis der gefüllten blühenden zu den einfachen blühenden. Nobbe zieht aus diesen Beobachtungen den

Schluß, daß dem einzelnen Samen Momente innewohnen, die in den Vegetationsorganen selbst der spätesten Entwicklungsperioden einen maßgebenden Einfluß ausüben, und daß die Unterscheidung der „Keimungsenergie“ eines Samenpotenzs und der bloßen „Keimungsfähigkeit“ überhaupt, wie sie bei der Wertbestimmung der Samen üblich ist, volle Berechtigung besitzt. D.

**Pfeilkernige Infusorien.** Gruber beschreibt in den „Berichten der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg“ eine größere Anzahl teils neuer, teils früher schon bekannter mariner Infusorien, bei welchen eine große Menge von Kernen vorhanden ist; die Zerspaltung der Kernsubstanz geht bei einigen so weit, daß die Kerne auch bei starker Vergrößerung nur als winzige Körndchen erscheinen. Da diese Körper sich als richtige Infusorienkerne erweisen, müssen auch alle ihre Nebenkerne haben; unsere Vergrößerungen reichen aber nicht aus, dieselben nachzuweisen. Trotzdem sind sie da, dies beweist der Teilungsorganismus von *Holosticha scutellum*: Sowie die Vermehrung beginnt, schmelzen nämlich sämtliche Kerne zu einer centralgelegenen Masse zusammen, und dasselbe thun die Nebenkerne; in ihrer Vereinigung findet sie dann dem Auge als kleiner, neben dem Großkern liegender Körper sichtbar; die Masse beider Kernarten wird dann, genau halbiert, auf die zwei sich allmählich abgrenzenden Tochterindividuen verteilt; aber schon ehe die Trennung der letzteren erfolgt, ist der Großkern unter Streifenbildung wieder in zahlreichere Kerne zerfallen, und der Nebenkern hat sich so oft geteilt, daß er für das bewaffnete Auge nicht mehr sichtbar ist. Diese Beobachtungen sind deshalb von Wert, weil sie uns einen greifbaren Beleg für die weitgehende Teilbarkeit der lebenden Materie geben und gerade derjenigen, welche der Hauptstiz des Lebens ist, des Zooplasmata. Wir sehen es hier aus einem uns erfennbaren Körper infolge regelmäßiger Halbierungen im Unsichtbaren verschwinden, wissen aber, daß es dennoch vorhanden ist. D.

**Leuchtende Regenwürmer** sind öfter beobachtet worden, doch hat man die Arten selten genügend beschrieben, und die Bedingungen, unter denen das Leuchten stattfindet, sind kaum bekannt. Neuerdings gibt A. Gard (*Comptes rendus*) eine genauere Beschreibung eines leuchtenden Regenwurms, den er in einem Garten bei Wime-reuz gefunden hat. Derselbe gehört einer neuen Gattung, *Photodrilus*, an, welche mit *Plutellus* und *Pontodrilus* nahe verwandt ist. Der *Photodrilus phosphoreus* ist 45 bis 50 mm lang, 1,5 mm breit und besitzt 110 Ringe. Die Farbe ist graurosa, am Gürtel orange. Der Desophaagus ist in der vorderen Region (im 5. bis 9. Ringe), seitlich und auf dem Rücken mit ausgedehnten Drüsen bedeckt, welche von vorn nach hinten abnehmen, so daß die kleinste am 9. Ringe sitzt. Diese Drüsen münden außen auf der Rückenseite, und Gard glaubt, daß von ihnen die leuchtenden Stoffe ausgehoben würden. M—s.

**Die Wohrmuschel** (*Pholas dactylus*) scheidet durch Mantel und Siphonen einen im Dunkeln leuchtenden Schleim aus, dessen Leuchtkraft nach H. Dubois (*Comptes rendus* 1887, t. CV) von der Lebensfähigkeit des Tieres unabhängig ist. Beim Trocknen des Mantels und der Siphonen hört das Leuchten auf, tritt aber, selbst nach langer Zeit, wieder ein, sobald man das Objekt in Wasser legt. Siebefähigkeit vernichtet die Fähigkeit des Mantels, bei Berührung mit Wasser wieder zu leuchten; giebt man aber auf einen solchen Mantel die von einem Tiere ausgehobene und filtrierte leuchtende Flüssigkeit, nachdem dieselbe infolge längerer Stehens das Leuchten eingestellt hat, so tritt der Lichtschein alsbald wieder hervor. Das Leuchten des Schleimes wird durch alle Reagentien, welche die Eiweißstoffe zum Gerinnen bringen, sogleich unterdrückt, z. B. durch absoluten Alkohol. Es gelang Dubois, aus den leuchtenden Geweben zwei Stoffe abzutheilen, deren Lösungen, sobald man sie miteinander mischt, leuchtend werden. Eine dieser Substanzen, das Luciferin,

wurde in Krystallen erhalten; sie ist löslich in Wasser, Steinöl, Benzin und Aether, wenig löslich in Alkohol. Die zweite Substanz, Luciferase, gehört wahrscheinlich zu den löslichen Fermenten (Enzymen). Diese beiden Stoffe sind notwendig und ausreichend, um im Probierröhrchen die Erscheinung des tierischen Leuchtens herbeizuführen. M—s.

**Die Raupe des Habellschwanzes** (*Cerura vinula* L.) schlüpfert, wenn sie gereizt wird, aus einer Drüse, die in einer Querpalte des ersten Ringes unter dem Kopf mündet, eine farblose Flüssigkeit zuweilen mehrere Zoll weit fort. Diese Flüssigkeit reagiert sauer, riecht nach Ameisensäure, reduziert nach Bouillon Silbernitrat und enthält in der That Ameisensäure. Eine reife Raupe, welche vorher nicht gereizt worden war, lieferte 0,05 g Flüssigkeit, welche 40% Ameisensäureanhydrid enthält; halberwachsene Raupen stießen fast ebensoviel Flüssigkeit aus, doch enthält dieselbe nur 33–45% Ameisensäureanhydrid. D.

**Ein jugender Schmetterling**, *Dionychopus niveus Ménér.* besitzt nach Dübntz (Berl. Entomol. Zeitschr. 1887, Heft 1) ein eigentümliches Stimmorgan, nämlich an der Oberseite des Hinterflügels und der Unterseite des Vorderflügels, da wo die Flügel einander decken, je eine etwa 2 mm lange und knapp 1 mm breite, aus stark glanzinsizierten Dornen bestehende Bürste, und erzeugt durch Hintereinanderreiben dieser Bürsten ein zirpendes Geräusch. Die Bürsten liegen nahe der Wurzel des Flügels; an Hinterflügel stehen die Dornen auf einem aufgetriebenen hölzernen Wulste und sind kräftiger entwickelt als am Vorderflügel. Am Vorderflügel neigen sie sich dem Außenrande zu, während sie am Hinterflügel mehr aufrecht stehen. — Ähnliche Vorrichtungen sind bei Insekten nicht bekannt. Gewöhnlich findet sich nur eine einfache Reihe von Dornen, welche an Querleisten gerieben werden. Außerdem liegt bei Spinnern der Stimmapparat meist an der Brust und besteht aus einem über einen Hofraum gespannten Häutchen, das wahrscheinlich durch Reibung mit den Hinterbeinen in Schwingungen versetzt wird. M—s.

**Zusinkt eines Sechles.** Die auf S. 437 des vorigen Jahrganges mitgetheilte Beobachtung an einem Hecht, welche der Berichterstatter der *Science et Nature* entnommen hatte, ist nicht neu. Vielmehr theilte Professor Möbius schon 1873 dieselbe Thatsache in den „Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein“ mit. Der Hecht stieß beim ersten Raubversuch so heftig gegen die Glas Tafel, daß er wie tot auf dem Rücken liegen blieb. Er kam aber wieder zu sich und wiederholte seine Raubanfälle, jedoch immer feltener; nach drei Monaten hatte er sie ganz eingestellt. Nachdem er ein halbes Jahr lang abgesperri gewesen war, wurde die Glasscheibe aus dem Aquarium entfernt, und der Hecht konnte sich wieder frei zwischen den anderen Fischen des Aquariums bewegen. Er schwamm auch sogleich wieder auf diese los, packte aber keinen, sondern machte stets ungefähr einen Zoll weit vor ihnen Halt und begnügte sich damit, bei den Zitterungen mit ihnen das hineingeworfene Fleisch zu teilen. Er war also dressirt, die ihm bekannnten Mitbewohner des Aquariums zu schonen. Wurde aber ein neuer fremder Fisch in das Aquarium gesetzt, so respektierte der Hecht diesen nicht, sondern verslang ihn sofort. Nachdem er dies bei fortgesetzter Schonung seiner Aquariumgenossen mehr als 40mal wiederholt hatte, mußte er seiner Größe wegen aus dem Aquarium entfernt werden. D.

**Polydaktylie bei Menschen.** In Derebro (Schweden) leben, wie uns Herr Dr. Anton Sturberg, Direktor des Naturwissenschaftlichen Museums in Gothenburg schreibt, ein Schuster und dessen Sohn, deren beide Hände mit je zwei für Arbeit brauchbaren Daumen versehen sind. Dieselbe Liebesbegierigkeit der Finger findet sich auch bei einem Bruder des Schusters und bei vier von seinen Kindern, aber bei diesen fünf Personen ist der überzählige Finger für Arbeit nicht brauchbar. Die Mutter der beiden Brüder besaß sechs Zehen. Von der Großmutter mütterlicher Seite ist nichts Liebesbegieriges überliefert worden. Von der Urgroßmutter aber ist mit Sicherheit bekannt, daß ihre Hände mit je sechs Fingern versehen waren. Die Polydaktylie ist demnach in fünf Generationen vererbt worden. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte

wurde am 19. September v. J. zu Wiesbaden von dem ersten Geschäftsführer, Geheimrat Professor Fresenius, im großen Kurpale der besagten Stadt in Gegenwart von etwa 2000 Kongressmitgliedern und Teilnehmern eröffnet. Nach den üblichen Begrüßungsreden erhielt zunächst Professor Wislicenus (Leipzig) das Wort zu seinem Vortrag: „Ueber die Entwicklung der Lehre von der Isomerie chemischer Verbindungen“. Die Vorklesungen der Chemie — so etwa leitete Redner seine Ausführungen ein — haben sich seit dem Anfange unseres Jahrhunderts hauptsächlich darum gedreht, die quantitative Zusammenfassung der Körper, d. h. die Verhältnisse, in welchen die verschiedenen chemischen Elemente in den zusammengesetzten Verbindungen enthalten sind, kennen zu lernen. Daltons im Jahre 1804 und 1810 veröffentlichte Untersuchungen hatten eine Erklärung für das chemische Fundamentengesetz der multiplen Proportionen gegeben, und um dieselbe Zeit hatte Gay-Lussac gleich einfache rationale Verhältnisse in den sich miteinander verbindenden Volumen gasförmiger Körper aufgefunden, und Avogadro hatte das zunächst freilich unbeachtet gebliebene Gesetz gefunden, daß gleiche Volumina von Gasen bei gleicher Temperatur und unter gleichem Druck gleichviel Atome enthalten. Die Ableitung der Eigenschaften aller chemischen Verbindungen aus der Art und Zahl der in ihnen ent-

haltenen Elementaratome schien hierdurch in erreichbare Nähe gerückt zu sein, und doch deuteten damals schon vereinzelte Thatsachen darauf hin, daß die Natur chemischer Körper auch noch durch ein anderes mitbedingend sein müsse. Zur Erklärung z. B. der Thatsache, daß Kalkspat und Aragonit, zwei Mineralien, die nach Krystallform, spezifischem Gewicht und anderen physikalischen Eigenschaften weit differieren, doch genau die gleiche chemische Zusammensetzung aufweisen — half man sich mit der Annahme, daß die Verschiedenheit derartiger Körper nur eine rein äußerliche und auf die Krystallisierung, sowie die optischen Eigenschaften der betreffenden Verbindungen zurückzuführen sei. Dieser Anschauung wurde aber ein Ende bereitet, als Liebig 1825 fand, daß die explosiven Salze der Knalläure hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung mit den höchst beständigen der Cyanäure genau übereinstimmen. Die von Faraday konstatierte Thatsache, daß in dem aus Leuchtgas durch starken Druck sich absetzenden Oel eine Reihe von Substanzen enthalten ist, welche nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und zwar in genau gleichen Mengenverhältnissen, bestehen, die aber in Siedepunkt und Dampfdichte voneinander abweichen, sowie die von Berzelius nachgewiesene Eristenz zweier chemisch verschiedener Zustände des Zinnoxydes, die von demselben gemachte Entdeckung der



gleichen Zusammensetzung der Traubensäure und Weinsäure — diese Thatsachen veranlaßten Berzelius, die Bezeichnung „Isomerie“ in die chemische Nomenclatur einzuführen, wobei er solche isomere Verbindungen, deren abweichende Eigenschaften sich durch verschiedene Größe ihrer Moleküle erklären, wieder als „polymere“ unterschied. Zu neueren Forschungen übergehend, gedent Nebner der Untersuchungen über die „metameren Substanzen“ und der epochenmachenden Untersuchungen Kolbes, welcher bei seinen Versuche, alle organischen Verbindungen von Kohlenoxyd und Kohlenäure dadurch abzuleiten, daß er in letzteren die einzelnen Sauerstoffatome teilweise oder vollständig durch andere Elemente oder zusammengesetzte Radikale ersetzt dachte, nicht nur zu bestimmten Vorstellungen über die Bildung komplizierter organischer Radikale aus den einfacheren geführt wurde, sondern auch die Griftenz ganz eigentümlicher neuer isomerer Verbindungen, namentlich der sekundären und tertiären Alkohole vorher sagte — eine Vorherfrage, die durch die darauffolgende Darstellung dieser Verbindungen auß glänzende bestätigt wurde. Das Ziel, wohin die Chemie während der letzten 25 Jahre mit klarem Bewußtsein und zum Teil auch mit überraschendem Erfolge gestrebt hat, bestand darin, die Eigenschaften der zusammengesetzten Verbindungen aus den Eigenschaften und der Anordnung der in ihnen enthaltenen Elementaratome abzuleiten. Man gelangte zu der Ueberzeugung, daß es sich bei den isomeren Körpern um räumliche Verschiedenheiten in der Lagerung der Atome handelt, man betrachtete die Konstitutionsfragen (schließlich von mathematischen Standpunkte aus) und stellte die räumlich verschiedenen verteilten Moleküle mathematisch körperlich dar, um die verschiedenen Eigenschaften gleich zusammengesetzter Körper erklärbar zu machen.

Die Ausführungen des genialen Leipziger Chemikers gipfelten in dem Satze, daß die Anwendung mathematischer Principien auf die chemischen Betrachtungen und die Erforschung der Molekularstruktur der Körper als eine der bedeutendsten Errungenschaften der modernen Naturforschung zu betrachten sei. Sehr feinsinnig war die Art und Weise, in welcher Wistienus die Verschiedenartigkeit der räumlichen Anordnung der Elemente bezw. Radikale in isomeren Verbindungen an der Hand einer ganzen Anzahl von Modellen veranschaulichte und zugleich mit Hilfe der letzteren die Unlagerung der Moleküle, wie sie durch die Verschiedenheit der Affinitäten bedingt wird, zu erklären versuchte.

In dem zweiten Vortrag erörterte Professor W. Preyer aus Jena das Thema: „*Naturwissenschaft und Schule*“. Während die Naturforschung alle Gebiete des öffentlichen Lebens mehr oder weniger beeinflusst hat, gibt es doch ein Gebiet, welches sich von ihrem Einflusse noch fast völlig frei erhalten hat, nämlich die deutsche Schule — eine Thatsache, die unerklärlich wäre, wenn nicht das säße festhalten an alten Gewohnheiten speciell eine hervorstechende Eigenschaft des deutschen nationalen Charakters bildete. Welche Nachteile sich aber aus dieser Thatsache ergeben, liegt auf der Hand. In jedem höheren Organismus findet eine Konkurrenz der Organe um die ihnen zugeführte Nahrung statt, und eine einseitige Ausbildung einzelner Organe über das ihnen zuträglich Maß hinaus, während andere Organe durch Unthätigkeit und Nichtansaugen der betreffenden Funktionen verkümmern, bringt die größten Nachteile für das Gedeihen des Organismus mit sich. Was speciell die geistige Entwicklung anlangt, so ist die Art und Weise, wie die Jugend unterrichtet wird, für die spätere Leistungsfähigkeit derselben von großer Bedeutung. Die harmonische Ausbildung der Verrichtungen des Gehirns bedarf ganz bestimmter äußerer Bedingungen; der sich entwickelnde Mensch muß näher mit dem Gehirne als mit den Sinnen lernen, gleichsam organisch lernen, wachsen wie die Pflanze. Die geistige Nahrung muß sehr einfach, frisch, assimilierbar, d. h. begreiflich sein; sonst leidet die Entwicklung des Gehirns nicht weniger als die der Lungen beim Atmen einer Luft mit beigemengten unphysiologischen Bestandteilen. Die im vorhergehenden erwähnten Bedingungen für die geistige Entwicklung der Jugend sind aber nach der Ansicht des Redners in den humanistischen

Gymnasien nicht vorhanden. Das daselbst herrschende Unterrichtssystem verflößt gegen das Gesetz von der gleichmäßigen Ausbildung der Organe und ist als eine durchaus einseitige Training des Geistes zu betrachten. Ein Teil des von den Schülern zu bewältigenden Lehrstoffes ist für dieselben vollständig unuerbaulich, und das in den Gymnasien besagte Unterrichtssystem stiftet sowohl durch Ueberanforderung des noch in der Entwicklung begriffenen Gehirns wie durch ungleichmäßige Ausbildung dieses Organs Schäden. Von Klasse zu Klasse nimmt die Kurzsichtigkeit an Häufigkeit und Intensität zu, und von dem zum Einjährig-Zweijährigenstuf sich meldenden jungen Leuten ist ein erheblich größerer Prozentsatz dienstuntauglich, als von dem zum dreijährigen Dienst Verpflichteten, welche niedere Schulen besucht haben\*). Daß auch die von den höheren Schulen erzielten Erfolge nicht so bedeutend sind, daß die Opfer an Gesundheit und Jugendjahre durch erstere aufgewogen würden — dies ergibt sich aus der Thatsache, daß von den rund 127 000 Schülern, welche gegenwärtig in Preußen höhere Schulen besuchen, durchschnittlich nur 2400 — also nur 14 % — die Abiturientenprüfung bestehen, während 86 % abgehen, ohne die Reife abzumarten\*\*. Die an und für sich bewundernswerte hellenische Kunst und Philologie und die alten Sprachen sind keineswegs dazu geeignet, das selbständige Denken zu befördern und die Urteilskraft der Jugend zu schärfen, die grammatische Dressur und der Wust von griechischen und lateinischen Vokabeln, den die Schüler der besagten Anstalten auswendig zu lernen haben, kommt ihnen im späteren Leben wenig oder gar nicht — es sei denn, daß sie speciell das Studium der Philologie ergreifen — zu nützen, während es für den zukünftigen Mediziner und Naturforscher vor allem darauf ankommt, frühzeitig zu sehen und beobachten zu lernen, sich ein eigenes Urteil über die von ihm beobachteten Thatsachen zu bilden und zugleich eine gewisse Geisligkeit im Experimentieren sich anzueignen. Die Ausführungen Preyers gipfelten in zwei Vorschlägen: beaufs. Hintanhaltung der aus dem Schulunterricht bezw. aus mangelhaften hygienischen Vorrichtungen in den Unterrichtsanstalten sich ergebenden Schädlichkeiten sind Schulärzte anzustellen und den körperlichen Uebungen (Turnen, Schwimmen, militärische Uebungen u. dergl.) ist im Schulplane eine größere Berücksichtigung zuzuwenden, dann aber ist den Abiturienten der Realgymnasien die Berechtigung zum Studium der Medizin zu gewähren. Würden beiden Kategorien von Anstalten — dem Realgymnasium und dem humanistischen Gymnasium — dieselben Rechte eingeräumt, dann werde es sich erweisen, welchen von beiden Bildungsgängen die größere Lebensfähigkeit innewohne.

In der zweiten allgemeinen Sitzung wurde Köln als Ort für die 61. Versammlung angenommen; bezüglich der neuen Satzungen, welche dahin zielen, die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, die gegenwärtig nur ein sehr lockeres Geßüg besitzt und weder Eigentum erwerben noch Mittel zu wissenschaftlichen Unternehmungen aufbringen konnte, in eine festere Form zu bringen, wurde beschlossen, die Beratung über dieselben bis zur nächstjährigen Versammlung zu verschieben. Nach Erledigung dieser Angelegenheiten sprach Birchow „*Ueber Transformismus*“. „Wenn die Franzosen dasjenige, was die Engländer ‚Darwinian theory‘, die Deutschen ‚Arwinismus‘ oder ‚Deszendenzlehre‘ nennen, als ‚Transformismus‘ bezeichnen, so hat diese abweichende Bezeichnung eine gewisse Berechtigung, da es französische Gelehrte wie Lamarck und Geoffroy St. Hilaire waren, welche schon vor Darwin gegen die Lehre von der Unveränderlichkeit der Arten, wie sie noch von Cuvier vertreten wurde, ankämpften, und auch die deutsche Wissenschaft hätte wohl ein Recht, ähnliche Ansprüche geltend zu machen. Wenn es auch dem Entwidlungsgange der Wissenschaft entsprach, daß Darwin seinen Angriff wesentlich gegen die Unveränderlichkeit der Species

\*) Was doch aber sicher nicht vorwiegend auf Rechnung der Schule zu setzen ist. D.

\*\*) Befamlich in der Mehrzahl aus Grünenden, die mit der Leistungsfähigkeit der Schule nichts zu thun haben. D.

richtete, so ist doch nicht zu übersehen, daß alle Untersuchungen über die Arten von der Veränderlichkeit der individuellen Eigenschaften, die man lange vor Darwin erkannt hat, ausgehen müssen." Neben einer kleinen Anzahl sogenannter „typischer“ Individuen gibt es stets eine große Anzahl variirender. Die Variation derselben beruht überall darauf, daß von den konstituierenden Theilen eine mehr oder weniger große Anzahl eine von dem Typus abweichende Entwicklung nimmt, oder anders ausgedrückt: daß partielle Transformationen innerhalb des Individuums stattfinden. Auf „Metaplasie“ — diesen Namen hat Redner für die Transformationen einzelner Gewebe in andere Gewebe in die Wissenschaft eingeführt — beruht ein großer Theil der pathologischen Veränderungen, aber man wird sehr irren, wenn man glauben wollte, daß die „Metaplasie“ an und für sich ein pathologisches Ereignis ist. Im Gegentheil, die gewöhnliche physiologische Entwicklung der Organismen würde unmöglich sein, wenn nicht zahlreiche metaplastische Prozesse den allmählichen Aufbau des Körpers in seiner zusammengefaßtesten Gestalt vermittelten. In dem Knorpelgewebe in Knorpelgewebe, Schleimgewebe in Fettgewebe, Zimmerepithel in einfaches Epithelgewebe, gewöhnliche Epithelzellen in Drüsenzellen u. s. w. umgebildet werden, entsteht erst der typische Organismus, namentlich der höheren Tiere und des Menschen. Was Goethe als „Metamorphose“ bezeichnet hat, deckt sich auch nur teilweise mit dem Begriffe der „Metaplasie.“ Wenn sich ein gewöhnliches Blatt aus einem einfachen farblosen Gebilde zu einem grünen chlorophyllhaltigen Organ entwickelt, so ist das nicht als Metaplasie, sondern als Metamorphose aufzufassen; erstere Bezeichnung bezieht sich auf die Umwandlung der Gewebe, letztere auf diejenige der Organe. Ob diese oder jene Bildung als die höhere zu bezeichnen ist — darüber entscheidet die größere oder geringere Zweckmäßigkeit; am Kleinsten, wo der Knorpel an seinem Platze ist, muß dieser, an den Extremitäten, wo es sich darum handelt, dem Körper eine feste Stütze zu geben, muß der Knochen als die höhere Bildung betrachtet werden. Es ist daher nicht immer richtig, wenn man das frühere Entwicklungsstadium als das niedere, das spätere als das höhere bezeichnet. Nach der Doktrin Johann Friedrich Meckels, der als das Haupt der älteren Schule der Transmutationen zu betrachten ist, ist eigentlich jede Defektbildung ein Rückschlag auf eine niedere oder frühere Art; nach der Auffassung Darwins gibt es gewisse Reihen ganz neuer Defektbildungen, welche durch die Anpassung an neue Lebensverhältnisse oder durch den Zwang äußerer Einwirkungen hervorgerufen werden. Nach Redner ist der Eintritt einer neuen Art ohne eine vorausgegangene erworbene Abweichung absolut undenkbar und jede Abweichung des Artcharakters ursprünglich auf ein pathologisches Verhältnis des Erzeugers zurückzuführen. Unter dem, was man gewöhnlich als „Rückschlag“ oder „Atavismus“ bezeichnet, ist allerdings gewöhnlich ein auf Erbligkeit beruhendes Verhalten der Organismen zu verstehen; es gibt aber auch erworbene Rückschläge. So entsteht z. B. im natürlichen Laufe der Entwicklung bei jedem normalen Menschen im Herzen eine vollständig trennende Scheidewand, und wenn dies infolge bestimmter individuell wirkender Ursachen (Verengerungen gewisser Ausflüßstellen für das Blut u. dergl.) in größerer oder geringerer Ausdehnung nicht geschieht, so haben wir den auf diese Weise erzeugten Zustand als eine „erworbene Thromorphie“ zu betrachten. Die Begriffe „Atavismus“ und „Descendenz“ knüpfen an die Erbligkeit an; sie setzen voraus, daß diejenigen Lebensvorgänge, welche durch diesen Ausdruck bezeichnet werden, nicht durch den Zwang äußerer Dinge, nicht einmal durch die Einwirkung äußerer Ursachen, sondern aus einem immanenten Triebe zu stande kommen. Von dem Wesen der Vererbung wissen wir allerdings nur sehr wenig. Wenn eine und dieselbe Eigentümlichkeit eines Thieres oder eines Menschen in mehreren aufeinanderfolgenden Generationen sich wiederholt, so ist damit noch keineswegs erwiesen, daß dieselbe durch Vererbung von einer Generation auf die andere übertragen wurde. Von

vielen Krankheiten, bezüglich deren man früher annahm, daß sie durch Vererbung sich fortpflanzen, hat sich herausgestellt, daß sie auf ganz anderen Ursachen beruhen. Man hielt noch zu Anfang dieses Jahrhunderts die Krätze für erblich und sprach von einem „Erbsgrind“ (Favus), ohne zu ahnen, daß erstere Krankheit durch einen tierischen, letztere durch einen pflanzlichen Parasiten hervorgerufen wird. Auch die Lungenschwindsucht hält man nicht mehr für erblich, seitdem der Tuberclebacillus entdeckt ist. Die Trunksucht als eine erbliche Krankheit zu bezeichnen und auf Grund dieser Hypothese besondere gesetzgeberische Maßregeln zu verlangen — dies ist gleichfalls völlig ungerechtfertigt. — Weiterhin kommt Redner auf die Frage nach den Anfängen des organischen Lebens zu sprechen. Daß Urzeugung gegenwärtig nicht stattfindet, hat Pasteur dargezogen. Aber trotzdem und obwohl der Satz omnis cellula ex cellula längst maßgebend geworden ist, wird die Frage nach dem jetzigen oder ehemaligen Vorhandensein einer Urzeugung immer wieder zur Diskussion gestellt werden, solange nicht das Urwesen, aus dem die jetzt vorhandenen Lebensformen herorgegangen sind, aufgefunden ist. — Zur Frage, ob die jetzigen Lebewesen von einer oder mehreren Grundformen abstammen, übergehend, bemerkt Virchow, daß allerdings ein einziges Urwesen genüge, um von demselben durch Transformismus alle jetzt vorhandenen Lebewesen abzuleiten; andererseits ist aber der Monogenismus doch nicht als ein notwendiges Desideratum zu bezeichnen, und haben selbst Hädel und Karl Vogt an die Polygenese Zugeständnisse gemacht. — So sehr es auch an Beobachtungen und Experimenten fehlt, welche die Fortführung der individuellen Variation zur generischen Variation darthun, so vortheilhaft vertragen sich die Erfahrungen der Embryologie und der Pathologie mit der Descendenzhypothese. Ja, es ist ersichtlich, daß alle diese Disciplinen unter der Herrschaft der Descendenztheorie bedeutungsvolle Fortschritte in zum Teil ganz vernachlässigten Richtungen gemacht haben. Der Darwinismus hat sich als ein höchst befruchtender Gedanke erwiesen, und er wird sicher noch lange Zeit wie ein energisches Ferment wirksam bleiben. Aber das darf uns nicht hindern, von Zeit zu Zeit zu unterfragen, wie es mit dem directen Nachweise der transformirischen Erbfolge steht. Für die Anthropologie hat die Darwinische Lehre bis jetzt nichts gebracht als den Nachweis, daß gewisse Hemmungs- oder Erceßbildungen, mögen sie nun einen phylosofen (affenähnlichen) Charakter haben oder nicht, bei einzelnen Volksstämmen häufiger sind als bei anderen. Die Frage nach der Entstehung der Menschenerassen ist nach wie vor eine unabhähare geblieben. Paläontologisch betrachtet, darf das Erscheinen des Menschen auf der Erde im äußersten Falle bis in die Tertiarzeit zurückverlegt werden; allein die praktische Anthropologie beginnt erst mit der Diluvialzeit, da aus keiner früheren Erdbepoche menschliche Geleitetheile erhalten sind. Von jenem hypothetischen „Proanthropos“, der den Uebergang zum heutigen Menschen vermitteln soll, hat sich bis jetzt noch keine Spur gefunden, und auch jene vielumstrittenen menschlichen Wirbeltheile — von den Schädeln von Engis und dem Neanderthal bis zu dem Unterkieferbruchstück aus der Schöpsphöhle — läßt Virchow nicht als Beweis gelten für die ehemalige Existenz von Menschen, welche auf niedrigerer Entwicklungsstufe gefanden haben als die niedrigeren der jetzt lebenden Rassen. Die Frage nach der Existenz von geschwänzten Menschen bezw. Völkern ist ebenfalls im negativen Sinne zu beantworten; andererseits besitzt jeder menschliche Embryo in einem gewissen Stadium seiner Entwicklung ein schwanzartiges Anhängsel, und in diesem Sinne ist der Mensch allerdings thero-morph. Virchow bezeichnet sich als einen Freund der Darwinischen Naturanschauung, der er durchaus sympathisch gegenübersteht, er wolle sich aber nicht als einen Anhänger dieser Lehre, für deren Nichtigkeit die Beweise erst noch zu erbringen seien, bezeichnen, und er bemerkt, daß derjenige Forscher, der aus einem Spaltzahn einen Schimmelpilz züchtet, der Wissenschaft einen unendlich größeren Dienst erweise als derjenige, der über den Stammbaum des Menschengeschlechts Unter-

suchungen anstellt, die doch voraussichtlich zu keinem Ziele führen würden.

Detmer aus Jena sprach sodann: „Ueber Pflanzenleben und Pflanzenatmung“. Er gab einen historischen Ueberblick über die Entwicklung der heutzutage herrschenden Anschauungen und kommt nach einigen Betrachtungen über die durch die Pflanzen bewirkte Umwandlung der Kraft des Sonnenlichts in Spannkraft (potentielle Energie) auf die Chlorophyll enthaltenen Pilze und die für dieselben charakteristische Ernährung zu sprechen; er erörtert ferner die höchst bemerkenswerten Eigentümlichkeiten der „insektenfressenden Pflanzen“.

Weiterhin erörtert Nebner die Bedeutung des Protoplasmas für den pflanzlichen Stoffwechsel und spricht in Uebereinstimmung mit Pflüger seine Ansicht dahin aus, daß die Einzelskörper im Protoplasma der toten Pflanzen und Tiere von dem im Protoplasma der lebenden Pflanze und des lebenden Tieres sich findenden Eiweißkörper sich wesentlich unterscheiden, daß man demnach totes und lebendes Protoplasma (im toten Protoplasma befinden sich die Moleküle im labilen, im lebenden dagegen im labilen Gleichgewichtszustande) auseinander zu halten habe. Bei der Zersetzung des Eiweißes der Pflanzensamen entstehen Aminosäuren wie Säureamide (wie z. B. Asparagin, Leucin, Glutamin u. s. w.) in großen Mengen, daneben stickstofffreie Substanzen, welche veratmet werden und zugleich für andere Zwecke, z. B. zur Fettbildung, dienen. Bei der Atmung ist zwischen normaler und intramolekularer Atmung zu unterscheiden. Alle Pflanzensellen vermögen mehr oder minder lange Zeit, ohne abzuatmen, bei völligem Sauerstoffabschlusse zu atmen. Sie unterhalten in diesem Falle „innere Atmung“, indem sich die Kohlenäure neben anderen Körpern durch weiteren Zerfall der zuvor erwähnten stickstofffreien Zersetzungsprodukte der physiologischen Elemente bildet. Die Zelle und die Zellen höherer Pflanzen probuzieren bei Sauerstoffabschlusse Alkohol. Wenn andererseits dem freien Sauerstoff Zutritt zu den Pflanzensellen gewährt ist, so unterliegen die stickstofffreien Zersetzungsprodukte der physiologischen Elemente des Protoplasmas einer Oxydation. Jede Pflanzenselle bildet zu jeder Zeit, ebenso wie jede tierische Zelle Kohlenäure als Atmungsprodukt, und genau so wie im animalischen Organismus wird auch in der Pflanzenselle infolge des Lebensprozesses Wärme frei. Die Verschiedenartigkeit zwischen pflanzlichem und tierischem Leben ist sicher eine große; aber gewisse physiologische Prozesse von fundamentaler Bedeutung spielen sich in wesentlich der nämlichen Weise im Protoplasma pflanzlicher und tierischer Zellen ab.

Den letzten Vortrag in der zweiten Versammlung hielt Meynert (Wien) über die „Mechanik der Physiognomie“. Er besprach die Beziehungen der mimischen Bewegungen und des physiognomischen Gesichtsausdrucks zu den psychischen Vorgängen, sowie den Mechanismus, auf welchem das Zustandekommen der mimischen Erscheinungen beruht, indem er zunächst einen historischen Ueberblick gab über dasjenige, was auf diesem bis jetzt noch wenig betretenen Forschungsgebiete bisher geleistet wurde. Darwin läßt die physiognomischen Bewegungen durch Verebung zweifelhäufig associierter Gewohnheiten der Vorfahren entstehen, welche bei den Nachkommen, auch ohne notwendigerweise einem bestimmten Zwecke zu dienen, wieder herortreten. Wenn wir aber mit Darwin das Schwanwedeln und die übrigen Zeichen, wodurch der Hund seine Unterwürfigkeit zum Ausdruck bringt, als von den Vorfahren der jetzt lebenden Hunde ererbte Gewohnheiten betrachten, so ist allerdings nicht recht verständlich, worauf es beruht, daß die milden Verwandten der Hunde: Wölfe, Schakale und Füchse, wenn einzelne von ihnen gezähmt werden, denselben Ausdruck der Unterwerfung gegen ihre Beschämer annehmen. Auch drängt sich sofort die Frage auf: wem sollen die Vorfahren der Hunde sich unterworfen haben, — zu einer Zeit, wo zwischen Mensch und Hund noch kein engeres Verhältnis bestand? Andererseits ist es vollkommen richtig, wenn der große englische Gelehrte von einem Princip des

Gegensatzes spricht, indem die Tiere die Haltungen, durch welche sie Bedrohungen und Feindschaft ausdrücken, nicht auch zum Ausdruck von Liebe und Unterwerfung benutzen. Daß man hierbei keineswegs auf einen Instinkt verweisen ist, hierfür spricht das Hervortreten derselben Erscheinung beim Menschen, bei dem die Sitte und die historische Entwicklung den physiognomischen Ausdruck beeinflusst haben. Das Händebalzen beim Gebete (germanische Sitte) ging aus dem Binden der Hände als Zeichen der Unterwerfung hervor, während die Orientalen statt dessen die Hände mehrmals über der Brust kreuzen. Wenn Darwin von einem Princip der direkten Thätigkeit des Nervensystems spricht, vermöge dessen ein Ueberfluß von Nervenkraft in präformierten, gewohnheitsgemäß erregbaren Bahnen abgeleitet wird, wodurch das mimische Bewegungsspiel entsteht, so drängt sich zunächst die Erwägung auf, daß die am kräftigsten innervierten Gehirne Gesunder mimische Beweglichkeit weniger begünstigen als Schwächezustände des Nervensystems bei Kraakranksen; noch weniger verträglich ist aber diese Annahme mit den mimisch lebhaften Bewegungen der Kinder, deren centrales Nervensystem überhaupt noch unfertig ist. Gerade bei den Kindern schlagen Affektäußerungen in Bewegungen aller Körperglieder aus. Dabei kann aber von einer Aeufserung vererbt, zweifelhäufig associierter Gewohnheiten nicht die Rede sein. Die Mimik des Kindes ist von der des Erwachsenen sehr unterschieden und entwickelt sich zu letzterer vornehmlich durch Nachahmung. Letztere ist inständig, Aehnlichkeiten der stehenden Formen des Antlitzes vorzuzugreifen; man erkennt in einer Gesellschaft die noch nicht gesehenen Gesichtswörter anderer schon bekannter Gesichtswörter durch den Irrtum, daß ihre Gesichtszüge sich gleichen, wenn dies auch gar nicht der Fall ist, während nur die mimische Bewegung und die Sprechweise auf dem Wege der Nachahmung eine Aehnlichkeit geschaffen haben. — Weiterhin bekämpft Nebner die Darwinische Anschauung, daß die von Vorfahren bewußt geschaffenen Bewegungsordnungen — darunter die mimischen — als reflektorische Bewegung auf die Nachkommen übergingen.

Zum mindesten lehrt die Morphologie des Gehirns, daß in der gesamten Wirbeltierreihe die Entwicklung dahin geht, die durch Association wirkenden Hirnteile auf Kosten der reflektorischen Organe zu entwickeln, so daß sich kaum annehmen läßt, das Reflektorische werden ursprünglich militärischer Bewegungen, wie Darwin es für die Physiognomie annimmt, solle auf diesem Gebiet den Fortschritt vom Niederen zum Höheren darstellen. Vielmehr entstehen alle Bewegungen, die dem Reiche bewusster Empfindungen und den Gefühlen zugehört sind, aus Reflexvorgängen, die allmählich unter der Herrschaft der Associationsprozesse kommen. So läßt sich das Spiel der Physiognomie auf Parallelvorstellungen und Nebenassocationen zurückführen, mit denen gewisse, ursprünglich reflektorische Angriffs- und Abwehrbewegungen verknüpft sind, während ein anderer Teil des physiognomischen Ausdrucks sich durch die Beziehungen zwischen dem Associationsprozeß in der Hirnrinde und dem Zustande des Gesichtencentrum erklärt. Lebhaft Association wirkt hennend auf das Gesichtencentrum und führt somit zu einer mehr oder weniger ausgedehnten Gefäßerweiterung; beim Verlegenen erodet nicht nur der Sitz des verworrenen Vorstellungsspiels, die Hirnrinde, sondern auch der ganze Kopf; mit der Gefäßeerde ändert sich die Atmung und damit der Stoffwechsel in der Nervenzelle, und der Affekt muß als die Empfindung eines besonderen Sinns, des Sinns für die Ernährungszustände der Hirnrinde, ausgesagt werden. Diese Empfindungen sind stets gleichzeitig mit dem motorischen Ausdruck des jedesmaligen Associationszustandes, den physiognomischen Bewegungen.

So ist das Quaken der Frösche in der lauwarmen Flut an einem schönen Sommerabend die Uebersicht einer reicheren Sauerstoffzufuhr und damit einer besseren Hirn-ernährung, und Luftgefühl ist bei dem Froch mit Quaken unauflöslich associert. Immer aber bleibt das Erörtern der Ausdruck der tollateral den äußeren Gefäßen mitgeteilt

Sirnhyperämie, welche ein funktioneller Affluxus, d. i. Blutandrang — (letzteren stellt sich Redner in Uebereinstimmung mit Golt als einen Sennungsmechanismus vor) — begleitet. Das Glücksgefühl, das bei einem habfüchtigen Menschen durch den bloßen Anblick einer größeren Selbsumme hervorgerufen wird, beruht auch auf funktioneller Hyperämie, hervorgerufen durch den freien Abfluß von Affociationen seiner Person mit begehrenswerten Dingen und Umständen, welche die Selbsumme in ihm anfließen läßt. — Was speciell die physiognomische Bedeutung des Blickes anlangt, so hat bereits Johannes Müller darauf aufmerksam gemacht, daß der wohlwollende Blick sein Bild ohne lineare Einstellung betrachtet und daß der mißwollende, fixierende, messende Blick geradlinig ist. —

In der dritten allgemeinen Sitzung sprach Benedikt (Wien) „Ueber die Bedeutung der Kranziometrie (Schädelmessung) für die theoretischen und praktischen Fächer der Biologie“. Redner bemerkt, daß man bei der Untersuchung abnormer pathologischer Schädel mit den bisher gebräuchlichen Meßmethoden nicht ausreide; er hat daher versucht, das System der linearen Messungen zu reformieren, und erläutert dasselbe an mehreren Figuren. Dabei ist aber zu bemerken, daß gegen den Grundgedanken der Benediktischen Ausführungen, wonach es möglich sein soll, die überaus unregelmäßige und den größten Schwankungen unterworfenen Gestalt des menschlichen Schädels durch eine mathematische Formel auszu-drücken, bezw. auf streng mathematischen Wege durch Eintragung der verschiedenen Werte in ein Koordinatensystem die Umrisse jedes beliebigen Schädels zur Darstellung zu bringen — (einen Gedanken, dem Benedikt bereits auf dem Anthropologentag in Nürnberg Geltung zu verschaffen suchte, ohne jedoch die dafelbst anwesenden Fachmänner von der Richtigkeit seiner Deduktionen überzeugen zu können) — daß gegen diese Gedanken sich zahlreiche, sehr gewichtige Einwände erheben lassen. Redner begnügt sich aber keineswegs damit, ein auf streng mathematischen Principien beruhendes Meßverfahren in die Kranziometrie einzuführen. Er bemerkt, daß aus derselben primären oder bloßen Anlage, wie sie die Gehirnhemisphäre, folglich auch die Schädelkapsel aufweist, alle Objekte der organischen Natur hervorgehen, daß die geometrische Gesezmäßigkeit der organischen Formen sich aus der an bestimmte Hemnisse gebundenen Wachstumsbewegung ergebe, und gelangt zu der Behauptung, daß die Natur überall rein geometrisch zuegehe, daß die Geometrie nicht nur für das Studium der physikalischen Vorgänge notwendig, sondern auch für die biologischen Wissenschaften unentbehrlich sei, daß den Fortbildungsprozessen des lebenden Körpers regelmäßig eine mathematische Formel zu Grunde liege und daß überhaupt alle lebenden Wesen als Körper zu betrachten seien, deren Wachstum nach streng mathematischen Regeln vor sich gehe. Redner hofft, daß man künftig an junge Männer, welche sich den morphologischen Studien wenden, die Anforderung stellen werde, daß sie mathematisch und mechanisch vorgebildet sind. Er bemerkt zugleich, daß den Formengesetzen die Geseze der formenden Kräfte auf dem Fuße folgen müßten, also der mathematischen Morphologie die Biomechanik, und daß nach seiner Ueberzeugung die Naturwissenschaften gegenwärtig an der Schwelle einer Zeit ständen, innerhalb deren die Mathematik die Grundlage aller ferneren Forschungen bilden würde.

Der sich anschließende Vortrag von Löwenthal (Lausanne) „Ueber die Aufgabe der Medizin in der Schule“ lehnte sich hinsichtlich seines Gedantenganges wie seiner Motivierung an die von Freyer in der Eröffnungssitzung des Kongresses gemachten Ausführungen aus an. Als dringlichste Erfordernisse der Schulreform bezeichnete Redner die folgenden Maßnahmen: 1) Bessere Pflege des Studiums der Unterrichtshygiene seitens der medizinischen Fakultäten. 2) Anthropologisch-hygienische Ausbildung der Schulfunktionärendaten. 3) Etändige und regelmäßige Beaufichtigung der Schule durch eigens zu diesem Zwecke angestellte Aerzte. Redner be-

tonnt ferner, daß das Zusammengehen der medizinischen Forschung mit der pädagogischen Erfahrung die unerläßliche Vorbedingung sei für eine vernunftgemäße, bewusste Leitung des in der Entwicklung begriffenen Kindes, und daß wenn in neuerer Zeit vielfach über die Abklärung der Jugend von der idealen Gesezlichkeit geklagt werde, diese Thatfache, die an und für sich nicht in Abrede gestellt werden könnte, nicht etwa auf die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften, sondern zum großen Theil darauf zurückzuführen sei, daß bei dem gegenwärtig herrschenden Unterrichtssystem die Mehrzahl der Schüler nur aus Zwang und mit Widerwillen arbeite und sich auf diese Weise daran gewöhne, auch im späteren Leben ihre Pflicht nur mit Widerwillen zu thun.

Den letzten Vortrag hielt Hüppe (Wiesbaden) über die für die Gesundheitspflege überaus wichtigen, Beziehungen der Fäulnis zu den Infektionskrankheiten, wobei zunächst der Begriff „Fäulnis“ definiert und die Entwicklung der diesbezüglichen Anschauungen von den Zeiten des Hippokrates und Dioskor bis zur Gegenwart verfolgt wurde. Redner bezeichnet Semmelweis als denjenigen, der zuerst den Grundlag aufstellte, daß man in der chirurgischen und geburtshilflichen Praxis das Eindringen von Fäulnisergern in Wunden bezw. deren Verwundung mit Wundhefungen vor allem verhüten müsse, während heute zuerst darauf aufmerksam gemacht hat, daß das Auftreten von Seuchen auf der Entstehung und Prolifitation eines als Ansteckungsform figurierenden lebenden Organismus (contagium vivum) beruhe. Auf der Henseleichen Theorie bauten dann v. Nägeli und Pettenkofer weiter; der zuletzt erwähnte Gelehrte hat sich jedoch ein unbestreitbares Verdienst erworben, daß er die Beziehungen des Auftretens zahlreicher Krankheiten zum Ecdobden, sowie die örtliche und zeitliche Disposition über allen Zweifel erhob. Andererseits hat Pasteur das Verdienst, durch die von ihm über das Wesen der Gärungsprozesse angestellten Untersuchungen über die Beziehungen der Gärung zur Fäulnis, sowie über diejenigen, in welchen die Fäulnisvorgänge zum Auftreten von Seuchen stehen, Licht verbreitet zu haben. Wernich wies zuerst darauf hin, daß im Darm fortwährend Fäulnisprozesse vor sich gehen, die jedoch nur unter besonderen Umständen Gefahren für Gesundheit oder Leben mit sich bringen. Gerade bei den Darmbakterien zeigt sich aufs deutlichste, daß die Unterscheidung zwischen saprophytischen (von fallenden Substanzen sich ernährenden) und pathogenen (krankheitsregenden) Bakterien ebensowenig aufrecht zu erhalten ist, wie die Grenze zwischen Gärung und Fäulnis. Die Kochschen Kommabacillen (Bakterien der Cholera), obwohl selbst nicht überlebend, erzeugen Symbol, das charakteristische Produkt der stinkenden Fäulnis, in beträchtlichen Mengen. Die Pasteurische Theorie, daß die eigentliche Fäulnis auf Anaerobiose (Zersetzung ohne Zutritt von Sauerstoff oder bei ungenügender Zufuhr desselben) beruhe, hat sich nicht bestätigt; auch kennt man Pilze, die je nach der Beschaffenheit des Nährsubstrats, auf das sie versetzt werden, stinkende oder nicht stinkende Fäulnis hervorbringen. Bemerkenswert ist auch die Thatfache, daß gewisse Spaltpilze, da wo sie sich außerhalb des Menschen- und Tierkörpers befinden, Fäulniserscheinungen erregen, während innerhalb des Menschen- und Tierkörpers ihre Ernährungs- und Vermehrungsprozesse ohne solche Fäulniserscheinungen verlaufen. Wesentlich scheint dabei mit in Betracht zu kommen, ob die aus der Ernährung der Bakterien hervorgehenden Zersetzungsprodukte durch den tierischen Stoffwechsel abgeführt werden oder nicht, indem gerade durch die Anhäufung solcher Zersetzungsprodukte die Spaltpilze in ihrer Ernährung gesädigt werden und somit die weitere Bakterienwirkung gehemmt wird. Jene Prozesse, welche durch die bloße Anwesenheit von Spaltpilzen hervorgerufen werden, sind streng zu unterscheiden von denjenigen, die durch das wirtliche Eindringen der Bakterien in die Gewebe und Organe des Menschen- und Tierkörpers bedingt sind. Für sehr viele Fälle deutet sich Fäulnisursache und Infektionsursache; auch ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß ein fäul-

niserregender Biß unter Umständen zum krankheitserregenden werden kann. Es steht fest, daß beim Ausräumen von Abtrittsgruben und bei Assanierungsarbeiten auf Schlachtfeldern die Personen, welche die betreffenden Arbeiten auszuführen hatten, nicht selten vom Typhus ergriffen wurden, und auch bei der Entfieberung der Cholera sind Fäulnisprozesse wahrscheinlich mit im Spiele. — Weiterhin erwähnt Nebner, nachdem er noch einige besondere Eigentümlichkeiten der Bakterien des Typhus, sowie derjenigen des malignen Oedems besprochen hat, die physiologischen Beziehungen der Spaltpilze, wobei er hervorhebt, daß bei den Bakterien die Schwankungen in der Virulenz (Anfiedungsfähigkeit) schon bis zu gewissem Grade fixiert sind. Wenn es andererseits H. Buchner gelungen ist, Abminderungen des Milzbrandgiftes herbeizuführen, und wenn Pasteurs Untersuchungen keinen Zweifel darüber bestehen lassen, daß die Impfung mit abgeschwächtem Gift einen Schutz gegen die Einwirkung des stärkeren Giftes verleiht, so sind diese Thatfachen nach Nebner nicht etwa auf eine Veränderung der qualitativen Wirkung, sondern vielmehr auf eine quantitative Veränderung (Verminderung der Zahl der in einem bestimmten Quantum Gift enthaltenen Spaltpilze) zurückzuführen. Andererseits bekennt sich Nebner zu der Anschauung Pasteurs, daß wenn eine und dieselbe Bakterienform durch verschiedene Tiere hindurchgeht, Veränderungen der qualitativen Wirkung, sowie Formveränderungen ebenfalls bis zu gewissem Grade stattfinden, oder mit anderen Worten: daß das Gesetz des Transformismus auch bei diesen auf niedrigerer Stufe stehenden Lebewesen seine Gültigkeit bewährt. Jeder Spaltpilz hat nach Hüppe zwei Stadien seiner Existenz aufzuweisen, nämlich 1) ein solches, wo er als Sprophyte (Fäulnispilz) lebt, und 2) ein solches, wo er als pathogener Biß krankheitsregende Eigenschaften äußert. Speziell bei dem erwähnten Stadium der Bacilleneristenz, hat aber die öffentliche Gesundheitspflege ihre Hebel anzusetzen, indem ihr die Aufgabe zerteilt ist, zunächst den Fäulnis- und Verwesungsprozessen entgegenzutreten, bezw. die Gelegenheiten, welche zu solchen Vorgängen führen, zu beseitigen.

Nach einem von dem ersten Geschäftsführer, Professor Fresenius, gegebenen Rückblick auf die in den allgemeinen Sitzungen und Sektionen stattgehabte wissenschaftliche Thätigkeit wurde die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, die in jeder Hinsicht einen durchaus befriedigenden Verlauf genommen hat, geschlossen.

## Die Ausstellung.

Obwohl es an und für sich kein geringes Unterfangen war, nach der vorjährigen Berliner Ausstellung wissenschaftlicher Lehr- und Hilfsmittel schon wieder eine solche Ausstellung zu veranstalten, so läßt sich doch nicht in Abrede stellen, daß dasjenige, was zu Wiesbaden geboten wurde, sich in Qualität dem vorjährigen Unternehmen würdig zur Seite stellt. Wir müssen uns indessen darauf beschränken, in nachfolgenden nur auf einige Novitäten von hervorragender Bedeutung hinzuweisen. In der Abtheilung für physikalische Instrumente und Apparate lenkten die magnetischen Messapparate, insbesondere die von Hartmann und Braun veranstaltete Sammlung kopraufsteiger Apparate — unter anderem ein transportables, erdmagnetisches Bifilar-Variometer, ein erdmagnetisches Intensitäts-Variometer und ein absolutes Bifilar-Magnetometer, die Aufmerksamkeit auf sich. Ebenfalls finden wir auch ein nach der Angabe von Braun in Tübingen von dem dortigen Mechaniker Albrecht hergestelltes Spiegelsalvanometer, sowie einen von Fröhlich (Schaffenburg) nach einem ganz neuen Princip konstruirten Seismographen (Erdbebenanzeiger). Letzterer besteht aus einem an einem dünnen Faden aufgehängten schmerzhaften Pendel und einem durch Federkraft balancierten Hebel, welche durch den Erdstoß je nach dessen Richtung entsprechende Kontaktfedern genähert werden. Die auf solche Weise bewirkte Schließung eines Stromkreises hat zur Folge,

daß herabfallende Signalscheiben die Richtung, in welcher der Erdstoß erfolgte, genau anzeigen. Gleichzeitig wird in dem Augenblick, in welchem der Erdstoß erfolgt, eine Uhr zum Stehen gebracht, und ein Lautemerk ausgelöst. — Das von dem Berliner Präzisionsmechaniker D. Ney für das Ballonbetademung hergerichtete selbstauzeigende Hygrometer erregt insbesondere die Aufmerksamkeit der Meteorologen. Dasselbe verzeichnet den Feuchtigkeitsgehalt der Luft auf einer Trommel, welche sich in 24 Stunden einmal um sich selbst dreht; hinsichtlich der Empfindlichkeit und Genauigkeit soll dieser Apparat die bisher gebräuchlichen Instrumente bei weitem übertreffen. — Unter den elektrischen Messapparaten wird dem Spiegelsalvanometer von Gehmann wegen der bisher noch nicht erreichten Empfindlichkeit hinsichtlich der Nadelauschläge der Preis zuerkannt. — Außerordentlich innreich erdacht ist ein von C. und J. Fein (Stuttgart) ausgestelltes elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Schreibvorrichtung. Derselbe liefert fortwährende Aufzeichnungen über die Wasserstandshöhe eines Hochreservoirs, von Ebbe und Flut u. dergl. und kann unter Umständen auch für meteorologische Aufzeichnungen verwendet werden. — Geradezu als ein Triumph der modernen Präzisionsmechanik muß ein von der Société Genèveuse ausgestellter Messapparat bezeichnet werden, vermittelst dessen man im Stande ist, den feinsten Teil eines Millimeters genau zu messen! — Unter den neuen physikalischen Waageconstruierungen verdient eine von Paul Wanger ausgeführte Konstruktion zum mechanischen Auflegen und Abheben der Gewichte eine besondere Erwähnung. Man vermag unter vollständigem Ausschluß von Reibung, Stoß oder Fall die Gewichte genau central auf die Waage aufzusetzen; auch ist die Schwingungsdauer der Waage berart auf ein Minimum reduziert, daß man nach einmaliger Arretierung und Auslösung im Fernrohre sofort die vierte Decimalstelle ablesen vermag. — In hohem Grade bemerkenswert sind jene von dem Breslauer physikalischen Verein ausgestellten Proben von künstlichen Kristallformen, welche aus plastischen Kugeln vermittelst eines hydraulischen Druckes von mehreren Atmosphären, den man allseitig auf die besagten Kugeln wirken ließ, erzeugt wurden. — Unter den physikalischen Apparaten verdient noch eine besondere Erwähnung eine von der Firma C. Rehbolds nachfolger (Köln a. Rh.) ausgestellte Induktionswaage nach Hughes, dazu bestimmt, die Gegenwart kleiner Mengen von Metallen anzuzeigen, weshalb dieselbe auch zu chirurgischen Zwecken (bei Verwundeten zum Nachweise von Kugeln in Schutzständen) mit Vorteil Verwendung finden kann. Unter den physikalischen Apparaten, welche zu Heilzwecken dienen, sei hier noch ein von Richard Dennig (Erlangen) ausgestellter Apparat für künstliche Atmung erwähnt. Wenn auch ursprünglich nur für physiologisch-biologische Experimente hergestellt, dürfte derselbe doch auch für praktische Zwecke (wie z. B. zur Wiederbelebung von mit Erstickenstod bedrohten Personen, bei ausgehender Atmung in der Chloroformnarose u. dergl.) sich als zweckmäßig erweisen. Der besagte Apparat besteht aus einer nach vorausgehendem Lufröhrenschnitt in die Lufröhre einzuschubenden Metallröhre und einer durch jede beliebige Wasserleitung in Betrieb zu setzenden Luftpumpe, welche letztere in die Lungen des mit Erstickenstod bedrohten Individuums abwechselnd bald Luft einpumpt, bald letztere wieder aussaugt.

Die in der Abtheilung für Mikroskopie und Mikroskopie vorhandenen Instrumente stellen das Hervorragendste dar, was bis jetzt auf diesem Gebiete der Technik geleistet wurde, und die mit Hilfe der von Karl Zeiß (Jena) und Körner & Müller (Berlin) konstruirten mikrophotographischen Apparate hergestellten Photographien von Objecten, die nur unter Zuhilfenahme der stärksten Vergrößerungen unserer Mikroskope wahrgenommen werden können, lassen an Schärfe absolut nichts zu wünschen übrig. In der nämlichen Abtheilung finden wir auch Proben jenes in dem glastecnischen Laboratorium von Schott und Genossen (Jena) erzeugten optischen Glases (Voro-Silicat-Crown-

Glas, Barium-Sulfat-Crown-Glas, Urano-Phosphat-Glas u. s. w.), welche für die apogoniatrische Mikroskop-Systeme neuerdings Verwendung finden. — In der Abtheilung für Biologie und Physiologie lenken die daselbst ausgestellten, zum Teil nach ganz neuen Principien konstruirten Sphygmographen (Apparate zur Selbstauszeichnung der Pulselle) die Aufmerksamkeit der Ärzte auf sich; ebendasselbe weist das physiologische Institut der Universität Rostock ein von Aubert konstruirtes Augenbewegungsmodell, das heißt einen Apparat, welcher die Augenmuskulatur veranschaulicht, Dr. W. Schön (Leipzig) ein sinnreiches Modell zur Demonstration des Accommodationsmechanismus im menschlichen Auge auf. Vermittelt der Abrechs'schen Registrirvorrichtungen kann man das Wachstum der Pflanze von Tag zu Tag und von Stunde zu Stunde verfolgen. Ein nach demselben Grundprincip angegebene Instrument veranschaulicht durch Zeichnung die Schnelligkeit der Saftbewegung in den Pflanzen.

In der Apparate der Chirurgie und des Militär-Sanitätswesens umfassenden Abtheilung finden wir neben einer ganz unabhäglichen Anzahl von Instrumenten für die verschiedensten Operationen eine reiche Auswahl von Verbandstoffen, unter denen wir die von amerikanischen Chirurgen empfohlene Bismuthoxyd-Jodoform-Gaze und -Watte, eine mit Sublimat sterilisirte Jodoform-Gaze, sowie ein nach Dr. Martins Verfahren hergestelltes, zur Aufbewahrung der Catgut-Fäden dienendes Juniperesöl als Novitäten hier besonders namhaft machen. Es ist neuerdings gelungen, dem zu Arterien-Unterbindungen und zu anderen Zwecken dienenden Catgut eine solche Festigkeit zu verleihen, daß ein Faden von dem Kaliber einer dünnen Violonfalte ein Gewicht bis zu 12 kg trägt. — Entsprechend der wichtigen Rolle, welche neuerdings die Massage bei der Behandlung der verschiedenartigen Gesundheitsstörungen spielt, muß auch der

von Dr. Arthur Kahn (Bonn-Boppelsdorf) ausgestellten Massierrolle — ein Apparat, mit Hilfe dessen jeder ohne vorhergegangene Instruktion nötigenfalls auch an sich selbst die Massage ausüben kann — eine gewisse Bedeutung zuerkannt werden, und ebenso verdienen die von Karl Saad (Berlin) und Gebrüder Zimmich (London und Götting) ausgestellten ärztlichen Thermometer — letzteres wegen der bedeutenden Zeitersparnis, die es dem Arzte gewährt (das besagte Thermometer zeigt schon nach 1 bis 2 Minuten die Körpertemperatur genau an), letzteres wegen seiner Dauerhaftigkeit — hier noch eine besondere Erwähnung.

In der Abtheilung, welche das ophthalmologische Instrumentarium umfaßt, begegnen wir der von Zesler (Rostock) angegebenen binokularen Corneaallupe nebst Rinnhalter und Beleuchtungsrichtung. Aus der die hygienischen Vorrichtungen umfassenden Gruppe von Gegenständen erwähnen wir einen von Dr. Schenk (Bern) konstruirten Arbeitstisch für Schule und Haus, dessen Subsellium etwas hintenüber geneigt ist, so daß der Schüler nicht sitzen kann, ohne im Rücken eine Stütze zu haben. — Ein Zimmerboden zeigt eine Konstruktion, welche die neuerdings als Herde für die Entschlingung und Vermehrung von Krankheitskeimen erkannten „Feslböden“ unserer Häuser (d. h. jenen Raum, der zwischen dem Fußboden des oberen und dem Pfand des unmittelbar darunter liegenden Stockwerkes sich befindet) ihrer gesundheitsgefährlichen Eigenschaften beraubt. Der Fußbodenabfluß ist ein absolut fugenfrei, parlett-ähnlicher. Die Holzteile sind sämmtlich mit Carburinöl imprägniert; durch eine mit feinsten Böhrern versehene Röhre, welche mit dem Hofraum oberhalb der Zimmerdecke in Verbindung steht, cirkuliert Luft und zieht Feuchtigkeit ab. Die Ausfüllung des Feslbodens geschieht mit imprägnirter Mulle, Carburinsäure und Kies.

Kaffel.

Dr. A. Alsberg.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

In Bentimiglia, an der Eisenbahn Genoa-Nizza gelegen, spürte man am 4. November acht leichte Erdstöße. Pater Denza, der Leiter des Observatoriums zu Moncalieri bei Turin, meldete am 1. November: „Die leichten Bodenerstütterungen dauern fort in den Gegenden Liguria und der Seealpen. Vom Observatorium von Chiavari (Provinz Genoa) meldet man mir, daß die seismischen Apparate am 26., 30. und 31. Oktober mehrere kleine Erschütterungen verzeichneten. Die stärksten waren die von 4 Uhr 30 Min. und 5 Uhr 32 Min. morgens den 31. Oktober. Am 5 Uhr 53 Min. abends hörte man eine Erschütterung mit Getöse in Savona. Am 29. Oktober um 5 Uhr 55 Minuten abends meldete man auch von Demonte im Sturathal in der Provinz Cuneo eine nach den einen schwingende, nach den anderen wellenförmige Bewegung, die einige Sekunden dauerte und von starkem Getöse begleitet war. Ohne Zweifel hörte man es auch an anderen Orten. Auch die Instrumente des Observatoriums von Moncalieri waren ein wenig in Bewegung.“

Am 9. November, morgens 2 Uhr, wurde in Venedig ein Erdstoß verspürt, in Ferrara etwa 1/2 Stunde früher ein wellenförmiges, 7 Sekunden andauerndes Erdbeben in der Richtung von Nordost zu Südwest. Zu gleicher Zeit hatte Forlì ein lange anhaltendes und Imola ein Erdbeben, welches 15 Sekunden dauerte.

Am 28. Oktober hat man in Keflavik (Island) eine Erderschütterung gespürt. Auf der südwestlichen Spitze Islands Reykjanes soll die Erschütterung eine ziemlich heftige gewesen sein. Am Morgen, ungefähr um 5 1/2 Uhr, spürte man eine Erderschütterung, die anfangs schwach war, aber gegen 6 Uhr folgten zwei heftige Stöße. Die Erderschütterungen wurden besonders auf dem Leuchtturm beobachtet, sie wiederholten sich mehrere Male. Die Felsen-

anhänge, auf welcher der Leuchtturm steht, zeigte hier und dort 8–10 Zoll breite Risse. Auch am Fuße desselben war der Erdboden geborsten. Am nächstfolgenden Tage wurden wiederholt geringere Erschütterungen wahrgenommen.

Am 14. November morgens wurde in Florenz in der Richtung von Nord nach Süd eine kurze, aber starke Erderschütterung wahrgenommen.

Am 14. November wurde in Klagenfurt bald nach 10 Uhr abends ein etwa 4 Sekunden dauerndes Erdbeben in der Richtung von Ost nach West verspürt. Zur selben Zeit war in Weiburg eine heftige Erderschütterung mit donnerähnlichem Getöse. In Saldenhofen wurden zwei heftige Erdstöße und ebenso in Graz ein Erdbeben gegen 11 Uhr verspürt. In ganz Kärnten wurde um 10 1/2 Uhr abends ein starkes Rollen und in Wolfsberg um 2 Uhr nachts ein schwächerer Erdstoß wahrgenommen. Auch in Drauz-Wittowik, besonders an dem Getöse der Drauz-Friedländer Bahn, machte sich eine Erderschütterung bemerkbar, jedoch schon nachmittags 4 1/2 Uhr.

Am 14. November verspürte man am ganzen rechten Ufer der Durance (Depart. de lauchuse) ein heftiges Erdbeben. In der Stadt Cavaillon wurden 11 Häuser beschädigt; auch in Saint Saturnin-les-Avignons wurden Erderschütterungen bemerkbar.

In Florenz wurde am 15. November morgens eine kurze aber starke Erderschütterung in der Richtung von Nord nach Süd wahrgenommen.

Am 17. November früh 8 Uhr 55 Min. wurden zu Zafferana an Aetna innerhalb einer Minute zwei heftige Erdstöße mit wellenförmiger Bewegung verspürt.

Vom 25. November wurden aus mehreren Theilen Griechenlands heftige Erderschütterungen gemeldet, die aber keinerlei Verluste herbeiführten.

Am 29. November ist nach Berichten aus Algier abends 7 1/2 Uhr in Oran, Maska und Melizanne ein starker Erdstoß wahrgenommen worden.

Am 1. Dezember morgens erfolgte eine heftige Erderschütterung unter starkem Getöse in der Stadt Chortep (Lancastre), wodurch Häuser ins Schwanken gerieten. Die Einwohner flüchteten ins Freie. Der Schaden ist nicht erheblich.

In der Nacht vom 3. Dezember wurden in der Provinz Cozenza (Kalabrien) zwei heftige Erdstöße verspürt, welche in Lucatdo keinen Schaden anrichteten, während in Bissignano 900 Häuser einstürzten, 25 Personen getödtet und 60 verwundet, über 4000 obdachlos wurden. Paola, San-Marco, Argentano, Roggiano und Gravina sind fast ganz zerstört worden. Morgens 5 Uhr scheuchte ein langer Erdstoß im ganzen Bezirk die Bevölkerung aus den Betten und aus den Häusern. Rennenswerte Zerstörungen und Verluste an Menschenleben veranlaßte derselbe nicht. Als Warnung war dieser erste Stoß sogar ein Glück zu nennen, denn als zwei Stunden später eine neue und viel stärkere Erschütterung erfolgte, befand sich ziemlich die ganze Einwohnerschaft im Freien. Der Strich

des Erdbebens lag der Eisenbahnlinie von Conzenza nach Sibari entlang. Von Kilometer 37 bis Kilometer 45 sind sämtliche Häuser beschädigt, die Bahnhöfe von Mongrassana und Lattarico sind fast ganz zerstört.

Ein repetirendes Erdbeben ist das von Siveric (Dalmatien). Die Bevölkerung wurde seit dem 29. November täglich durch zahlreiche Erdbeben aufgeregt. Es erfolgten binnen 8 Tagen 50 Stöße von kurzer Dauer mit schußförmigem Geräusch von erschreckender Heftigkeit, infolge derer man eine Katastrophe in den Kohlengruben erwartete. Der Ausgangspunkt der Erschütterung ist der südliche Abhang des Monte Promina.

Am 9. Dezember kurz nach 10 Uhr abends wurde in Oberhaufen ein heftiger Erdstoß verspürt, wobei die Häuser vollständig in Erschütterung gerieten. Der Stoß dauerte ungefähr 1/2 Minute. Die Bewegung war eine horizontale und verbreitete sich wellenförmig von West nach Ost. Da an demselben Tage hier ein starker Sturm tobte und sich mit dem Erdstoß zu gleicher Zeit ein Windstoß von ungeheurer Heftigkeit zeigte, so konnte man nicht unterscheiden, ob das Brausen von dem Sturm oder von dem Erbeben herrührte. Et.

## Witterungsübersicht für Centraluropa.

Monat November und Dezember 1887.

Der Monat November ist charakterisiert durch vorwiegend trübes, vielfach nebligcs Wetter mit häufigen Niederschlägen und durchschnittlich normalen Wärmeverhältnissen. Hervorzuheben ist die strenge Kälte am 16. und 17., insbesondere in dem Gebiete zwischen Kassel, Leipzig und München.

In den ersten Tagen des Monats war der Luftdruck am höchsten im Osten, am niedrigsten im Westen von Europa, so daß über Centraluropa die Isobaren im allgemeinen süd-nordwärts verlaufen und eine südliche Luftströmung vorherrschend war, welche meistens nur schwach auftrat. Vom 1. auf den 2. veränderte sich die Depression im Westen in eine kurze niederen Luftbrücke, welche sich von den britischen Inseln ostwärts über Norddeutschland hinaus sich erstreckte. Unter ihrem Einflusse fielen im östlichen Deutschland erhebliche Niederschläge, in Breslau 20 mm. Ueber den britischen Inseln und Umgebung herrschte unter dem unmittelbaren Einflusse des Minimums fast anhaltend starke Luftbewegung, die sich auch zeitweise ostwärts fortsetzte und die Temperatur zum Steigen brachte. So war am 4. und 5. bei südlichen und südwestlichen Winden das Wetter über Deutschland ungewöhnlich warm, am letzteren Tage lag die Morgentemperatur in den östlichen Gebietssteilen 3 bis 7 Grad über dem Normalwerte.

Eine durchgreifende Aenderung in der Wetterlage fand vom 6. auf den 7. statt, indem ein barometrisches Maximum sich über Nordeuropa lagerte, während jetzt Mitteleuropa das Gebiet für die barometrischen Minima wurde. Diese Wetterlage, welche bis zum 12. anhält, bedingt insbesondere über Nordcentraluropa vorwiegend östliche Luftströmung bei trüber, nebligcr, vielfach regnerischer Witterung, wobei die Temperatur beständig über dem Durchschnittswerte sich erhielt. Bemerkenswert sind die großen Niederschlagsmengen, welche vom 10. auf den 11. über der östliche Mitteleuropas fielen; in Chemnitz waren vom 10. auf den 11. in 24 Stunden 20, in Breslau 21, in Grüneberg 27 mm Niederschlag gefallen.

Am 12. lag ein barometrisches Maximum über den britischen Inseln und verperrte bis zum 17. die oceanische Luftzufuhr nach Centraluropa, wo schwache Winde aus südlicher Richtung vorherrschend wurden. Unter ihrem Einflusse ging die Temperatur wieder erheblich herab und breitete sich der Frost, welcher bis zum 14. auf die Nordosthälfte Europas sich beschränkt hatte, über Deutschland und Frankreich aus. Am 14. morgens (8 resp. 7 Uhr) verlief die Frostgrenze von den Shetlands südostwärts über Sylt

und Danzig hinaus nach Odesa hin, am 15. morgens war die Westhälfte von Nord- und Mitteldeutschland in dem Frostgebiet aufgenomen, am 18. umschloß die Frostgrenze das Gebiet zwischen Saparanda, Shields, Brest, Aachefort, Hermannstadt und Kiew; eine Kälteinsel von unter  $-10^{\circ}$  C. lag über dem nördlichen Bayern, welche sich bis zum folgenden Tage westwärts nach Kassel und südwärts nach München ausbreitete. Am letzteren Tage betrug die niedrigste Temperatur in Kassel und München  $-12^{\circ}$ , in Bamberg sogar  $-14^{\circ}$  C.; die Morgentemperatur (8 h) lag unter dem Durchschnittswerte in München  $-11,4^{\circ}$ , in Kassel  $-14,9^{\circ}$  und in Bamberg  $-15,5^{\circ}$  C. Erheblichere Niederschläge fielen vom 14. auf den 15., in Wiesbaden (20 mm) und in Kaiserslautern (30 mm).

Indessen war dieser Zustand strenger Kälte von nicht langer Dauer: am 18. war das barometrische Maximum von Galizien südostwärts nach dem Schwarzen Meere fortgeschritten, während westlich von Schottland ein Minimum erschienen war, welches einen Ausläufer nach Frankreich entsendete. Diese Aenderung in der Druckverteilung bewirkte über Frankreich erhebliche Erwärmung, am 18. morgens war es in Brest um 8, in Je d'air um 10, in Paris um 12, in Clermont um 15, in Kassel um 8, in München um 3° wärmer als vor 24 Stunden, wogegen in Oesterreich-Ungarn, außer in den südwestlichen Gebietssteilen, die strenge Kälte noch fortbauerte. Am 19. setzte sich die Erwärmung in Deutschland fort und dehnte sich auch ostwärts aus, so daß am 20. morgens fast ganz Mitteleuropa bis zur Linie Stettin-Kiew frostfrei war, und am 21. die Normalwerte in Centraluropa meistens überschritten waren.

Vom 20. bis zum 25. lag Centraluropa fast beständig zwischen zwei Maxima, von denen das eine im Osten, das andere im Westen lagerte. Während dieser Zeit war bei schwacher Luftbewegung aus variabler Richtung und durchschnittlich normalen Wärmeverhältnissen das Wetter trübe und meist regnerisch. Der Frost beschränkte sich nur auf Nordostterrap und erreichte hier insbesondere in Norrbotten eine ziemlich bedeutende Intensität.

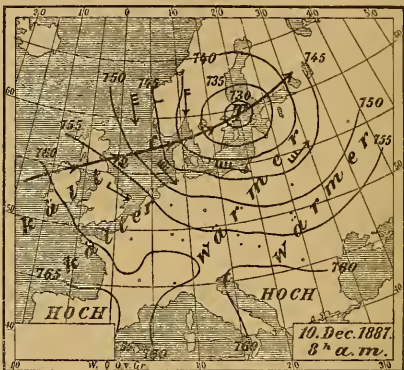
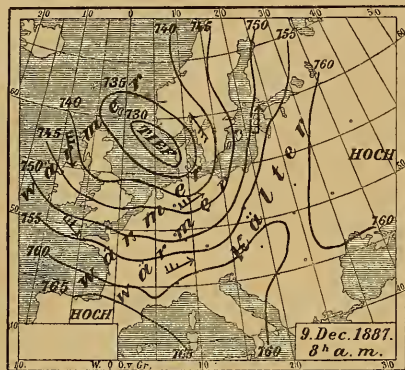
Vom 26. bis zum Monatschlusse breitete sich das barometrische Maximum im Südwesten über Südeuropa aus, während tiefe Minima über Nordeuropa hinwegzogen, die im Nord- und Ostgebiete zu starker bis stürmischer Luftbewegung aus südwestlicher und westlicher Richtung vielfach Veranlassung gaben. Unter dem Einflusse dieser starken oceanischen Luftströmung erhob sich die Temperatur erheblich über ihren Normalwert, am 29. bis zu 7°.

Hamburg.

Dr. W. J. van Beber.

Der Monat Dezember ist charakterisirt durch trübes Wetter mit häufigen Niederschlägen. Die ersten beiden Drittel des Monats waren durchschnittlich etwas warm bei starker vorwiegend westlicher und südwestlicher Luftbewegung, das letzte erheblich zu kalt bei schwacher Luftströmung aus meist nördlicher Richtung.

Westdeutschland, Abkühlung östlich davon, am 20. Abkühlung im Westen und Erwärmung im Osten. Die folgenden beiden Kästchen illustriren diese Wetterlage am 9. und 10. Am 10. und in den folgenden Tagen breitete sich ein barometrisches Maximum nordostwärts über Centraluropa aus, und wanderte dann ostwärts nach dem südlichen Russland hin. Hierdurch wurde Centraluropa zunächst von der oceanischen Luftströmung abgeschlossen und infolge-



In den ersten Tagen des Monats lag ein hohes barometrisches Maximum von 770 bis über 775 mm über Mitteleuropa, während tiefe Minima über Nordeuropa fortschritten. Am 1. erschien an der norwegischen Küste ein tiefes Minimum, welches ostwärts fortschreitend im Nord- und Ostseegebiete stürmische westliche und südwestliche Winde verursachte. Ihm folgte am 3. ein neues Minimum, unter dessen Einflusse die westlichen Winde über der Nordsee und südlichen Ostsee zu Sturmstärke wieder auffrishten. Im Binnenlande blieb das Wetter ruhig, indessen äußerte sich die Wirksamkeit dieses Minimums durch ungewöhnlich hohe Temperaturen, die am Anfang des Monats über Nord- und Mitteldeutschland herrschten; im nordöstlichen Deutschland lag die Temperatur bis zu 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub>° C. über dem Normalwerte. Die Niederschläge waren bis zum 4. sehr gering.

Eine neue gefahrdrohende Situation trat am 6. ein, als bei den Hebriden ein tiefes Minimum erschienen war, welches auf der Südseite ein Teilminimum entwidelte. Auf den Hebriden herrschte schwerer Sturm aus Südwest, in der irischen See Südost. Indem das Minimum mit abnehmender Stärke nordostwärts sich entfernte, blieb an unserer Küste das Wetter ruhig. Das Teilminimum ging am 6. und 7. über Deutschland fort, wobei allenthalben nicht unerhebliche Niederschläge bei langsam steigender Temperatur niedergingen.

Hervorzuheben ist ein Minimum, welches am 8. morgens westlich von Irland erschien und mit ungewöhnlicher Geschwindigkeit ostnordostwärts fortschritt. Am 9. lag dasselbe mit einer Tiefe von 730 mm am Eingange des Stageraals, Wind und Wetter von ganz Westeuropa beherrschend, indessen waren am Morgen stürmische Winde nur vereinzelt. Am Nachmittag, als das Maximum über dem Stageraal lag, frishten an der deutschen Küste die Winde rasch auf und erreichten allenthalben einen stürmischen Charakter, vielfach volle Sturmstärke. Am 11. dauerte die stürmische Witterung an unserer Küste unter dem Einflusse des bei Stockholm liegenden Minimums fort. Fast überall kamen ziemlich erhebliche Niederschläge vor, insbesondere im südlichen Deutschland, wo vom 9. auf den 10. in Altitz und Münden 22, in Friedrichshafen 27 mm Regen fielen. Interessant ist die Wirkung des Minimums auf die Wänderung der Wärmeverhältnisse: am 9. erhebliche Erwärmung über Großbritannien, Frankreich und

dessen, insbesondere aber wegen Eintritts ruhiger heiterer Witterung, ging die Temperatur erheblich herab; am 13. herrschte in Deutschland allenthalben Frostwetter, in Chemnitz sank die Temperatur um 7, in Bamberg um 9° C. unter den Gefrierpunkt.

Bedeutende Erwärmung erfolgte vom 13. auf den 14., als unter der Wechselwirkung dieses Minimums im Nordwesten und eines Maximums im Südosten, die oceanische Luftströmung Westeuropa wieder überflutete: ganz Deutschland, der Nordosten ausgenommen, war am 14. morgens frostfrei, die Temperatur war im nordwestlichen Deutschland bis zu 5, im centralen bis zu 6° über den Normalwert gestiegen, allenthalben war Regenwetter eingetreten. Die milde und trübe Witterung mit häufigen Regenfällen dauerte bis zum 20. fort, wobei über Großbritannien, sowie im südlichen Deutschland häufig stürmische nordwestliche bis südwestliche Winde vorliefen. Am wärmsten war der 17. Dezember, an welchem Tage die Morgen-

Temperaturminima. ° C.

Donau	Berlin	Breslau	Wend	Kaiserlautern	Bamberg	München	Paris	Spit	Wien	Opfer.	Verden	Sachsenh.	Worms
22	-2	-1	-1	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
23	-2	-2	-2	-4	-5	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
24	-2	-2	-2	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
25	-2	-2	-2	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
26	-2	-2	-2	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
27	-6	-6	-6	-12	-11	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
28	-7	-8	-8	-12	-11	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
29	-7	-8	-8	-12	-11	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
30	-7	-8	-8	-12	-11	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
31	-9	-9	-9	-14	-13	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12

Schneemengen in 24 Stunden (mm)													
(Eingeklammerte Zahlen = Schneehöhe in Centimetern)													
22	22	-	-	-	6	-	1	1	1	1	1	1	1
23	23	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	24	-	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1
25	25	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	26	2	3	3	1	4	6	1	1	1	1	1	1
27	27	1	2	5	-	1	1	1	1	1	1	1	1
28	28	1	4	3	-	1	6	3	1	1	1	1	1
29	29	1	2	5	-	1	1	1	1	1	1	1	1
30	30	1	1	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1
31	31	7	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Se.	10	12	21	12	16	28	12	5	22	42	-	13	18	18
Schneehöhe berechnet (cm)														
	14	17	29	17	22	39	17	7	-	-	-	-	-	-



temperaturen 4 bis 9° über dem Normalwerte lagen. Von diesem Tage an bis zum 24. fand ein langsames aber stetiges Fallen der Temperatur statt. Am 19. schon war die Temperatur an einigen Stationen des nordwestlichen Deutschlands unter den Durchschnittswert gesunken, am 21. verlief die Frostgrenze der westdeutschen Grenze entlang, am 22. war ein großer Teil von Frankreich und England-Schottland vom Frostgebiete aufgenommen, und am 23. war der Frost bis zur weifränzösifischen Küste fortgeschritten, während im nördlichen Bayern (Bamberg) die Temperatur 15° unter den Gefrierpunkt sank.

Die Frostperiode, welche etwa am 22. für unsere Gegend einsetzte, dauerte bis über den Monatsabschluss hinaus und erstreckte sich über ganz Nord- und Mitteleuropa bis nach Sibirien hin; nur Großbritannien und Umgebung blieben im großen Ganzen frostoffrei. Charakteristisch ist

die diese Frostperiode bedingende Druckverteilung: ziemlich hoher Luftdruck im Westen (Großbritannien) und das häufige Auftreten der Minima über Ost- und Südeuropa. Begünstigt wurde der Frost durch das Vorhandensein einer Schneedecke, die sich über das ganze Frostgebiet erstreckte. Um über die Verbreitung, die Intensität des Frostes, sowie über die Schneedecke eine Vorstellung sich zu verschaffen, diene die Tabelle an S. 82. Die Schneehöhen sind dadurch berechnet, daß die Schneemenge (Höhe des geschmolzenen Schneemassens in Millimetern) mit 1,4 multipliziert wurde, wodurch man für jeden Fall angenähert die Schneehöhe in Centimetern erhält. \*)

Hamburg.

Dr. W. A. von Heber.

\*) Bemerkenswert ist die außerordentlich niedrige Temperatur am 27. in Archangelst (-49° C.). An demselben Tage wurde in Kargopol -52° C. beobachtet.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Februar 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

2	16 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> E. h.) 80 Virginia 17 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. d. \ 6	18 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	2	Merkur ist um die Mitte des Monats am Abendhimmel mit bloßem Auge sichtbar, da er am 16. seine größte östliche Ausweidung bei einer um 8 Grad nördlicheren Declination als die der Sonne erreicht. Er ist eine Stunde nach Sonnenuntergang tief am Westhorizont unschwer aufzufinden. Venus durchwandert das Sternbild des Schützen und tritt am 23. in das des Steinbocks ein; ihre sehr südliche Declination vermindert sich erst gegen Ende des Monats merklich. Sie geht anfangs um 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> , zuletzt um 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr morgens auf. Mars östlich von Spica geht anfangs um 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , zuletzt um 10 Uhr abends auf.
3	14 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> Saturn in Konjunktion mit Stern 9.5	3	
4	9 <sup>h</sup> 7 U Cephei	16 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 2 I E	4	16. seine größte östliche Ausweidung bei einer um 8 Grad nördlicheren Declination als die der Sonne erreicht. Er ist eine Stunde nach Sonnenuntergang tief am Westhorizont unschwer aufzufinden. Venus durchwandert das Sternbild des Schützen und tritt am 23. in das des Steinbocks ein; ihre sehr südliche Declination vermindert sich erst gegen Ende des Monats merklich. Sie geht anfangs um 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> , zuletzt um 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr morgens auf. Mars östlich von Spica geht anfangs um 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , zuletzt um 10 Uhr abends auf.
5	16 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 2 I E	15 <sup>h</sup> 7 2 Librae	5	
6	13 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> } 2 ● 1 16 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> }	13 <sup>h</sup> 29 Algol	6	
7	15 <sup>h</sup> 3 U Coronæ	18 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 2 I E	7	
8	14 <sup>h</sup> 29 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi	8	
9	9 <sup>h</sup> 4 U Cephei	19 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 2 II E	9	
11		13 <sup>h</sup> 0 U Coronæ	11	
12	10 <sup>h</sup> 7 Algol	13 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> } 2 ● II 16 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> }	12	
13	15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> } 2 ● 1 18 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> }	8 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> Saturn in Konjunktion mit Stern 9.5	13	
14	9 <sup>h</sup> 1 U Cephei	18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 2 III A	14	
15	7 <sup>h</sup> 5 Algol	12 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi	15	
16	10 <sup>h</sup> 6 S Cancri	17 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> } 2 ● 1 19 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> }	16	
17	16 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 2 III E	15 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 2 I E	17	
18	16 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	10 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> E. d.) 7 <sup>h</sup> Cancri	18	
19	8 <sup>h</sup> 7 U Cephei	11 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> A. h.) 6	19	
20	4 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> α Tauri nahe am Mond	14 <sup>h</sup> 2 2 Librae	20	
21	10 <sup>h</sup> 7 U Coronæ	16 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 2 I E	21	
22	16 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> } 2 ● II 19 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> }	14 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> } 2 ● 1 16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> }	22	
23	17 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	13 <sup>h</sup> 3 U Ophiuchi	23	
24	8 <sup>h</sup> 4 U Cephei	18 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> E. d.) 7 <sup>h</sup> Cancri	24	
25	18 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> E. d.) 7 <sup>h</sup> Leonis	14 <sup>h</sup> 2 U Coronæ	25	
26	19 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. h.) 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>h</sup> 2 α Leonis nahe am Mond	26	
27	0 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 4 U Coronæ	27	
28	8 <sup>h</sup> 4 U Coronæ	8 <sup>h</sup> 0 U Cephei	28	
29	8 <sup>h</sup> 0 U Cephei	14 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	29	

5. und 16. kommt er zu den in der Tabelle angegebenen Zeiten mit einem Sterne 9. bis 10. Größe in Konjunktion. Vielleicht findet im einen oder im andern Falle eine Bedeckung statt, welche gerade bei Saturn mit seinen jetzt weit geöffneten Ringen von dem größten Interesse sein würde. Uranus ist in rückläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau. Neptun im Sternbild des Stiers geht am 6. aus der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über und kommt am 15. in Quadratur mit der Sonne.

Unter den Veränderlichen des Algoltypus bietet nur α Tauri kein beobachtbares kleinstes Licht dar.

Am 20. und 26. geht der Mond nahe bei hellen Sternen vorüber, an ersterem Tage bei α Tauri (Abderan), an letzterem bei α Leonis (Regulus) und es läßt sich bei diesen Gelegenheiten mit Hilfe des Heliometers ein sehr genauer Mondort bestimmen, indem vor und nach der Konjunktion Abstände dieser Sterne von einem bestimmten Krater des Mondes gemessen werden.

Die partielle Sonnenfinsternis am 11. ist nur in der Umgebung des Südpols und an der Südspitze Südamerikas sichtbar.

Dr. C. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Sigmund Mayer wurde zum ordentlichen Professor der Histologie an der deutschen Universität in Prag ernannt.

Der Privatdocent an der Universität in Graz, Dr. Julius Ratter, ist zum ordentlichen Professor der gerichtlichen Medizin und Hygiene an der Universität Innsbruck ernannt worden.

Hofrat Dr. Harzer in Pulkowa wurde an Stelle des nach Straßburg berufenen Dr. Becker zum Leiter der Gothe'schen Sternwarte ernannt.

Dr. Dieterici habilitierte sich als Privatdocent für Physik an der Universität zu Berlin.

Dr. Klein habilitierte sich als Privatdocent für pharmaceutische und analytische Chemie an der technischen Hochschule in Darmstadt.

Dr. Fris Koll, Assistent am botanischen Institut zu Würzburg, habilitierte sich daselbst als Privatdocent.

Dr. Rinne habilitierte sich als Privatdocent für Mineralogie zu Berlin.

Die Akademie der Wissenschaften in München erwählte für die mathematisch-physikalische Klasse als ordentliches Mitglied: Dr. H. Seeliger, Professor der Astronomie; als außerordentliches Mitglied: Professor Dr. R. Söhnte; als auswärtiges Mitglied: Geheimrat R. v. Kofscharov in Petersburg; als korrespondierendes Mitglied: Professor Dr. M. Köhler in Erlangen.

Die naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Tübingen hat den ordentlichen Professor der Botanik, Dr. phil. Bödging daselbst, vorher in Basel, honoris causa zum Doktor der Naturwissenschaften ernannt.

Die Pariser Akademie verlieh ihren Janssen-Preis dem mittlerweile verstorbenen Professor Kirchhoff.

W. Mönkemeyer, der früher am Kongo thätig gewesen ist, ist zum Obergärtner im kgl. botanischen Garten zu Göttingen ernannt worden.

Joseph Bornmüller ist als Inspektor des botanischen Gartens der Universität Belgrad angestellt und bezieht gegenwärtig die Bezüge Südwesterberiens.

Professor Franz Cornelius Donders, der berühmte Augenarzt und physiologische Forscher, legt am Ende des Wintersemesters sein Zebrant nieder, einem niederländischen Universitätsgesetz zufolge, welches keinen Professor länger als bis zu seinem 70. Lebensjahre in seinem Zebrant beläßt.

William Davison wurde zum Direktor des Museums in Singapore ernannt.

Dr. S. F. G. Graf von Strömfeldt, Docent der Botanik an der Universität Upsala, ist als Amanuensis Regelman an der botanischen Abteilung des naturhistorischen Reichsmuseums zu Stockholm angestellt worden.

Charles S. Plumb von der landwirthschaftlichen Versuchsanstalt in New York, Herausgeber der „Agricultural Science“, hat die Professur für Agricultur, Botanik und Entomologie an der zu Knoxville gelegenen Universität von Tennessee angenommen.

James C. Humphrey, Assistent am Botanischen Laboratorium der Harvard University, ist zum Lehrer der Botanik an der Indiana University, Bloomington, Ind., ernannt worden.

Die von dem belgischen Ministerium eingesetzte Jury, welche den fünfjährigen Preis für das bedeutendste in den Jahren 1882 bis 1886 erschienene naturwissenschaftliche Werk zuerkennen sollte, hat denselben dem Professor Van Beneden in Lüttich für seine „Recherches sur la maturation de l'œuf, la fécondation et la division cellulaire“ zuerkannt.

### Totenliste.

Clarke, Alban, Astronom und Verfertiger großer Teleskope (32jährig für Pulkowa, 36jährig für das Eid-

Observatorium in Kalifornien), starb am 22. August in Cambridge, Mass.

Fellöcker, P. Sigmund, Astronom, Mitarbeiter an den Berliner akademischen Sternkarten und Verfasser eines weit verbreiteten Lehrbuchs der Mineralogie, starb am 5. September, 71 Jahre alt.

Mojén, Dr. Carl Wilhelm Hjalmar, bekannt durch botanische Forschungsreisen in Brasilien und durch Abhandlungen über die schwedische Moosflora, starb am 27. September in Stockholm.

Cienzkowsky, L. v., hervorragender Erforscher niedrigerer pflanzlicher und tierischer Organismen, starb am 7. Oktober in Leipzig. Geboren am 1./13. Oktober 1822 in Warschau, beklebete er nacheinander Professuren am Lyceum zu Jaroslaw, in Petersburg, Odessa und bis zu seinem Tode in Charlott.

Znzenga, G., Director des Instituto agrario in Palermo, auch Mytolog, starb am 29. Oktober.

Garger, Oskar, Professor der Paläontologie und Zoologie an der Yale University, besonders bekannt durch seine Hopodenarbeiten, starb am 6. November in New Haven.

Geyger, Adolf, Chemiker in Berlin, starb daselbst am 6. November.

Bolton, Thomas, Naturforscher und Mikroskopiker, starb am 7. November in Birmingham.

Schellerupp, Hans Carl Fred. Christian, hervorragender Astronom, starb am 13. November in Kopenhagen. Er war am 8. Februar 1827 in Dönsjö geboren, erlernte die Uhrmacherei, besuchte dann die polytechnische Schule in Kopenhagen, und wurde 1851 an der dortigen Sternwarte angestellt. Er lehrte auch Mathematik und Astronomie an der Marineoffizierschule und Zeichnen an der polytechnischen Schule. Sein Hauptwerk ist ein sehr geschätztes Fixsternverzeichnis. Er bearbeitete auch den Sternkatalog Ulugh Beig's aus dem 15. Jahrhundert und wissenschaftliche Bruchstücke eines Werkes von Sufi aus dem zehnten Jahrhundert, welches er auf der kgl. Bibliothek in Kopenhagen auffand.

Schuster, Max, Privatdocent der Mineralogie an der Universität in Wien, starb daselbst am 14. November.

Fechner, Gustav Theodor, Professor in Leipzig, starb daselbst am 18. November. Er war geboren am 19. April 1801 in Groß-Särchen bei Mustau, studierte Medizin, wandte sich dann aber der Physik zu und erhielt 1834 die ordentliche Professur der Physik in Leipzig, die er aber, durch Krankheit genötigt, 1839 niederlegte. Er lieferte Maßbestimmungen über die galvanische Kette, auch Untersuchungen über subjektive Richtereingebungen, das größte Verdienst aber erwarb er sich durch seine „Elemente der Psychophysik“ (Leipzig 1860, 2 Bde.), in welchen er die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen dem Erregungen des Nervensystems und der Empfindungsthätigkeit auf dem Wege des Experimentis und der Messung festzustellen suchte. Auch als philosophischer und humoristischer Schriftsteller hat sich Fechner vielfach betheiliget.

Strohmeier, August, Chemiker in Hannover, starb am 21. November.

Dantscher, früher Professor der Anatomie in Innsbruck, starb am 23. November im 74. Lebensjahre.

Christiani, Arthur, außerordentlicher Professor seit 1877 und Vorheber der physikalischen Abteilung des physiologischen Instituts in Berlin, starb am 1. Dezember im 45. Lebensjahre. Er lieferte besonders Untersuchungen über tierische Elektrizität, über die Wirkung des Trommelfells und die Physiologie des Gehirns.

Langer von Edenberg, Karl, Professor der Anatomie in Wien, starb am 8. Dezember in Wien. Geboren am 11. April 1819 daselbst, war er lange

Jahre Professor an der Wiener Josephs-Academie und seit 1870 als Nachfolger Hyrtl's Professor an der Universität. Er lieferte zahlreiche Untersuchungen über den Haarsechsel, das Wachstum des Seletzes, die Lymphgefäße der Amphibien, den Ciliarmuskel der Cephalopoden u. Sein Hauptwerk ist das „Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie“, auch schrieb er „Sechs Beiträge zur Lehre von den Gelenken“. **Blogam, Ch. L.**, Professor der Chemie am Kings College in London.

**Stewart, Balfour**, Professor der Physik, starb am 21. Dezember. Er war am 1. November 1828 zu Einburg geboren, wurde 1859 Direktor des Observatoriums in New und 1870 Professor am Owens College in Manchester. Von seinen Werken erlebte

„The unseen universe“ zahlreiche Auflagen, sein „Lehrbuch der Physik“ und „Die Erhaltung der Kraft“ wurden auch ins Deutsche übersezt. Die Royal Society verlieh ihm 1868 die Rumford-Medaille für die Entdeckung des Gesetzes vom Gleichgewicht zwischen den absorbierenden und ausstrahlenden Eigenschaften der Naturkörper.

**Hayden, Ferdinand**, van der, Geolog, starb Ende Dezember in New York. Er war am 7. September 1829 in Westfield, Mass., geboren und erwarb sich große Verdienste durch die geologische Erforschung der Gegend am oberen Mississippi. 1865—1872 war er Professor in Pennsylvania, und 1867 wurde er zum Chef der geologischen Aufnahme der westlichen Territorien ernannt.

## Litterarische Notizen.

Für Koleopterologen dürfte die Mitteilung wichtig sein, daß Dr. J. G. D. Tepper, F. L. S. in Norwood in Südaustralien, zum erstenmal eine Zusammenstellung und populäre Beschreibung der häufigeren südaustralischen Käfer, denen auch die übrigen Insekten folgen sollen, gegeben hat in einer 46 Seiten umfassenden bei E. S. Wigg & Sohn in Adelaide erschienenen Schrift: „Common Native Insects of South Australia. A Popular Guide to South Australian Entomology. Part I. Coleoptera or Beetles. Adelaide 1887. 4<sup>o</sup>. Ctna 150. In dieser

Arbeit behandelten Insekten sind künstlich zu haben bei E. S. Wigg & Son, 29 Ludgate, London.

Professor Dr. Ludwig (Greiz).

Die Redaktion des „Globus“ hat Dr. Emil Deckert übernommen.

Die Regierung von Jamaica hat für das beste elementare Lehrbuch über tropische Agrikultur, mit besonderer Verwendbarkeit für Jamaica, eine Prämie von 100 Pfund Sterling ausgesetzt. M—s.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat November und Dezember 1887.

### Allgemeines.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, hrsg. vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. 10. Bd. Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. Hamburg, Friedländer & Co. M. 36.

**Bolan, G.**, 1837—1887. Zur Geschichte des Naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg. Hamburg, Friedländer & Co. M. 2.

**Braun, H.**, u. F. Hanaufel, Lehrbuch der Mineralienkunde des Tier- und Mineralreiches auf naturgeschichtlicher Grundlage. Wien, Hölder. M. 2. 50.

**Darwin, Charles**, Leben und Werke, mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel. Hrsg. von seinem Sohne F. Darwin. Uebersetzt von J. P. Carus. 3 Bde. Stuttgart, Schweizerbart. M. 27.

**Ganter, S.**, Schilderungen aus der Geschichte und Naturgeschichte. 2. Aufl. Dülferdorf, Schwann. M. 2. 50.

Jahrbücher des naturforschenden Vereins für Naturkunde. 40. Jahrgang. Wiesbaden, Neuber. M. 7.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. 30. Jahrgang. Vereinsjahr 1885/86. Chur, Hüb. M. 3.

**Mittreger, J.**, Leitfaden der Naturlehre für landwirthschaftliche Schulen. Wien, Hölder. M. 2.

**Songel, J.**, Schulf-Naturgeschichte. Ausg. A. Ein Handbuch zur Lehrer. 2. Teil. 2. Auflage. Weissen, Schömpert. M. 8.

— Tierkunde und Mineralogie für Lehrer an Volksschulen. M. 4. 50.

**Selke, S.**, Kleine Vider aus dem Naturleben. Altena, Neber. M. 3.

### Physik.

**Clausius, W.**, Die mechanische Wärmetheorie. 3. Auflage. 1. Bd. Braunschweig, Vieweg. M. 8.

**Ganter, S.**, Leitfaden für den physikalischen Unterricht in höheren Lehranstalten. 2. Auflage. Berlin, Weidmann. M. 4.

**Gräß, V.**, Kompendium der Physik. Wien, Teubner. M. 7.

**Hausel, W. G.**, Elektrische Untersuchungen. 18. Abhandlung. Fortsetzung der Versuche über das elektrische Verhalten der Quarz- und der Borazitkrystalle. Leipzig, Hirzel. M. 2.

**Heller, A.**, Ueber die Vertheilung elektrischer Oscillationen durch die Nähe geladener Leiter. Wien, Gerolds Sohn. M. 1. 50.

Kalender für Elektrotechnik pro 1888. Bearbeitet von J. Krämer. Wien, Perles. M. 3.

**Klimpert, A.**, Lehrbuch der Statik fester Körper (Geostatik). Stuttgart, Neier. M. 9.

**Ulrich, S.**, Die Farbenvertheilung der Fernrohrobjekte von Gauß und Bessel. Hamburg, Friedländer & Co. M. 2. 40.

**Wah, C.**, Lehrbuch der Elektrodynamik. (1. Lf.) Stuttgart, Neier. M. 3.

**Waltmann, V.**, Ueber die kinetische Theorie unvollkommener Gase. Dorpat, Karow. M. 1. 50.

**Obermayer, A. v.**, Versuche über die Diffusion von Gasen. Wien, Gerolds Sohn. M. —, 60.

**Physik**, praktische. Festschrift für Experimentalphysiker, Studierende der Physik, Mathematik, Chemie u. s. w. Hrsg. von W. Krieg. Berlin, Tretnel. Halbjährlich M. 3.

**Schulze, A.**, Ueber die Bewegung der Wärme in einem homogenen rechteckigen Parallelepipedon. Kiel, Lipsius & Fischer. M. 1. 20.

**Schulze, A.**, Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewebe, der Kunst und der Wissenschaft. Nach A. Cullen in freier Bearbeitung. 2. Aufl. 1. Hft. M. —, 75.

**Schwarze, Th.**, Die Japing u. A. Wisse. Die Electricität. 2. Auflage. Wien, Hartleben. M. 1. 50.

**Volker, A.**, Ueber die Messung hoher Potentiale mit dem Quadrant-Elektrometer. M. 2.

**Weg, G.**, Ritter u., Hydrodynamik. Leipzig, Engelmann. M. 6.

### Chemie.

**Arnold, G.**, Recetorium der Chemie. 2. Aufl. Hamburg, Voh. M. 5.

**Aronow, S.**, Quantitative Analyse des Nennschwefels, nebst Untersuchungen zur Kontrolle und Veranschaulichung der Methode. Dorpat, Karow. M. 24.

**Bernard, J.**, Recetorium der Chemie. 1. Teil. Anorganische Chemie. 3. Auflage von J. Spennath. Nach, Neier. M. 2. 80.

**Bunge, G.**, Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie. Leipzig, Vogel. M. 8.

**Dehio, S.**, Untersuchungen über den Einfluß des Coffeins und Thees auf die Dauer einzelner physischer Vorgänge. Dorpat, Karow. M. 1.

**Einberg, H.**, Beiträge zur Kenntnis des Myconins. Dorpat, Karow. M. 1.

**Fischer, W.**, Die neueren Arzneimittel, für Apotheker, Aerzte u. Droguisten. 2. Auflage. Berlin, Springer. M. 5.

**Fischer, G.**, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. 2. Aufl. Würzburg, Stabel. M. 1. 80.

**Fischer, F. W.**, Pharmazeutische Chemie. 2. Auflage. 2. Teile. Berlin, Götter. M. 24.

**Hartmann, J.**, Alchemie und Arkanologie im Gegensatz zur Schulchemie. Die Arcana, die Remedia divina der alten Alchemisten. Zürich, Schmid. M. 1.

**Hoff, J. H. van t.**, Dix années dans l'histoire d'une théorie. (2. Ed. de „la chimie dans l'espace“.) Leipzig, Engelmann. M. 3. 50.

**König, Z.**, Processuelle Zusammenstellung und Hinzugeben der chemischen Reagenzien mittelst reicher Kollektion und Veranschaulichung einiger Nahrungsmittel, graphisch dargestellt. 5. Auflage. Berlin, Springer. M. 1. 20.

**Korffheld, J.**, Kurzer Grundriß der Mineralogie. Separatdruck aus der 11. Auflage des Lehrbuchs der anorganischen Chemie. Freiburg, Herder. M. —, 40.

— Lehrbuch der anorganischen Chemie mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie. 11. Auflage. Bearbeitet von H. Hoesfeldt. Freiburg, Herder. M. 4.

**Wardmann, W.**, Ueber die Beziehungen zwischen dem Siedepunkte und der Zusammensetzung chemischer Verbindungen, welche bisher erkannt worden sind. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2.

**Wimmer, W.**, Recetorium der anorganischen Chemie, 7. Auflage. Berlin, Springer. M. 7. 50.

**Wladimiroff, W.**, Ueber Nachweis und Wirkung des Cytinsins. Dorpat, Karow. M. 1. 20.

**Wannemelsberg, Carl**, Friedrich. Festschrift. Berlin, Grotzer. M. —, 60.

**Sachse, A.**, Lehrbuch der Agrikulturchemie. Leipzig, Häffel. M. 12.

Wibel, F., Chemisch-analytische Mittheilungen. Hamburg, Friederichsen & Co. M. 1.  
 Woyllwill, G., Joachim Jungius und die Erreuerung atomistischer Lehren im 17. Jahrhundert. Hamburg, Friederichsen & Co. M. 4.

**Astronomie.**

Gersch, J., Allgemeine Methode zur Berechnung der speciellen Elementen-  
 störungen in Bahnen von beliebiger Excentricität. Wien, Gerolds  
 Sohn. M. — 60.  
 Herz, J., Geschichte der Bahnbestimmung von Planeten und Kometen.  
 2. Teil. Die Theorien des Merkurs. Leipzig, Teubner. M. 5.  
 Knechtelmann, M. v., Ueber eine neue Methode der Farbenbestimmung  
 der Sterne. Halle, Schmidt. M. — 40.  
 Publikation des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 22.  
 6. Bd. 2. Hft. Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit  
 Hilfe eines Pendelapparates. Von J. Wilsing. Leipzig, Engelmann.  
 M. 5.  
 Scaulich, V., Kosmogonische Betrachtungen. Berlin, Friedländer & Sohn.  
 M. 1. 50.  
 Sternhimmel, der, zu jeder Stunde des Jahres. Dreifache Sternkarte.  
 Ausgabe für Mittel-Europa. 5. Auflage. Mit Erklärung. Leipzig,  
 Schneider. M. 1. 25.  
 Valentini, W., Der gekrümmte Himmel. Eine gemeinverständl. Astronomie.  
 Stuttgart, Enke. M. 6.  
 Wandelbarer, astronomischer, für das Jahr 1888. Gezeichnet von  
 P. Mansjowski. Text von K. Keller. Wien, Gerolds Sohn. M. 2.  
 Weiß, E., Atlas über den Sternhimmel. Göttingen, Schroder. M. 12.

**Geographie, Ethnographie, Reiseverle.**

Beiträge zur Geophysik. Abhandlungen aus dem geographischen Seminar  
 der Universität Straßburg. Hrg. von G. Gerland. 1. Bd. Stutt-  
 gart, Schweizerbart. M. 20.  
 Epstein, Z., Geonomie (mathematische Geographie), geföhnt auf Beob-  
 achtung und elementare Berechnung. Wien, Gerolds Sohn. M. 15.  
 Geiger, M., Die Baumgeologie. Eine geographische Monographie. Wien,  
 Hölder. M. 8.  
 Helmold, F. v., Die letzte Welt. Reisen und Forschungen in allen  
 Theilen der Erde. 3. Bd. Stuttgart, Spemann. M. 9.  
 Moser, D., Durch Central-Asien. Reisebeschreibungen. Leipzig, Brock-  
 haus. M. 18.  
 Steinhilber, A., Grundzüge der mathematischen Geographie und der  
 Landtafel-Projection. 3. Aufl. Wien, Besf. M. 4.

**Mineralogie, Geologie, Paläontologie.**

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsaß-Lothringen. Erg-  
 änzungsheft zu Bd. 1. Geologische und mineralogische Litteratur  
 über Elsaß-Lothringen. Nachtrag zu dem Verzeichniß der mine-  
 ralogischen und geologischen Litteratur über die Reichthümer Elsaß-  
 Lothringens, zusammengestellt von G. W. Bence, in G. W. Bence's  
 Straßburg 1875, und Fortsetzung desselben bis einschließl. 1886,  
 von G. Schumann. Straßburg, Schuff & Co. M. 3.  
 Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preußen und den hürin-  
 gen Staaten. Inhalt: VII. 3. Unterjochungen über den inneren  
 Bau westlicher Karbonatplatten. Von J. Frelig. — Beiträge zur  
 fossilen Flora. (IV.) Die Fossilflora der preussischen Steinoblen-  
 schichte. I. Die Gruppe der Sandurien. Von G. Weib. — Ueber  
 die Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta.  
 Von S. Petrovič. M. 20. VIII. 2. Die geognostischen Verhältnisse  
 der Umgegend von Döbriten nördlich Gieslar mit besonderer  
 Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von N. Dudenmann.  
 Berlin, Schropf. M. 10.  
 Abhandlungen, paläontologische. Hrg. von W. Dames u. E. Kaiser.  
 4. Bd. 1. Hft. Die Devonien der weißen Schieferde der Insel  
 Rügen. Von Z. Maxillo. Berlin, Reimer. M. 25.  
 Brezina, A., u. E. Cohen, Die Struktur und Zusammensetzung der  
 Meteositen, erläutert durch photographische Abbildungen gequeter  
 Schnittflächen. 2. und 3. Abg. Stuttgart, Schweizerbart. M. 32.  
 Caspary, R., Einige fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen  
 über die Anatomie des Holzes und die Bedeutung fossiler Hölzer.  
 Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 75.  
 Conrath, F., Ueber einige flürliche Metepoben. Wien, Gerolds Sohn.  
 M. — 70.  
 Credner, S., Stegophalen des Mitteldevons. Leipzig, Engelmann. M. 6.  
 Festschrift zur 34. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft  
 im September 1887 in Bonn. Geologische und mineralogische Litteratur  
 der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger an-  
 grenzender Gegenden. Von S. v. Dechen und S. K. u. J. Unter-  
 devonische Gerölle. Von G. W. Bence u. G. W. Bence. Ueber die  
 Bergverbreiter Arnberg, Berlin und Obere im Obergeraumbirge  
 Neuen, sowie der Fürstentümer Waldeck und Pommern. Von E.  
 Schult. Bonn, Cohen. M. 5.  
 Gostick, G., Die Molluskenfauna des Hoheimer Gesteins. Hamburg,  
 Friederichsen & Co. M. 1. 20.  
 Gratz, S., Hydrologische Studien. 1. Hft. Wien, Hölder. M. 1. 40.  
 Hoffmann, J., Grundzüge der Paläontologie. 3. Th. Mineralogie.  
 5. Aufl. München, Oldenbourg. M. 1. 30.  
 Huth, Ueber die Einwirkung der Organismen auf die Mineralien. Berlin,  
 Friedländer & Sohn. M. — 60.  
 Meißner, Ueber die Farbe und Imitation des Bernstein. Berlin, Fried-  
 länder & Sohn. M. — 25.  
 Menckner, J., Ueber den Stammer als Diastelium. Wien, Gerolds  
 Sohn. M. — 50.  
 Lent, D., Zur geologischen Kenntniß der südl.ichen Rhön. Würzburg,  
 Stöckl. M. 3.  
 Peder, F., Beiträge zur Kenntniß der Wässer aus den geföhilsten Ge-  
 steinen Unterfrankens. Würzburg, Stöckl. M. 2. 40.  
 Philipp, R. A., Die texturären und quarzären Verfeinerungen Gölies.  
 Leipzig, Brockhaus. M. 70.

Mosenbusch, S., Mikroskopische Pöbionographie der Mineralien und Ge-  
 steine. 2. Bd. Mikroskopische Pöbionographie der majgigen Gölies.  
 2. Abtheilung. 2. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner. M. 13.  
 Nädörf, F., Grundriß der Mineralogie für den Unterricht an höhern  
 Lehranstalten. 5. Aufl. Berlin, Müller. M. 1. 20.  
 Schilling, E., Grundriß der Naturgeschichte. 3. Th. Mineralogie.  
 Ausgabe A. 14. Aufl., vollständig neu bearbeitet von A. Maden-  
 bolz. 2. Th. Petrographie und Geologie. Breslau, Vieweg. M. 1. 30.  
 Schloß, H., Die Massen, Kerne, Gölies, Gölies, Insecten, Mar-  
 schialter, Gölies und Gölies. 2. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner. M. 1.  
 Schmalzer, J., Die Pflanzenwelt der arctischen und bernischen  
 Abhängungen im Osten des europäischen Rußlands. Petersburg,  
 Eggers & Co. M. 5.  
 Schmidt, M., Geologie des Münterthals im bairischen Schwarzwald.  
 2. Th. Die Porphyre. Freiberg, Winter. M. 5. 20.  
 Steinmann, G., Zur Entstehung des Schwarzwaldes. Freiburg, Mohr.  
 M. 1.  
 Tschirsky, D., Die Fauna des mittleren und obern Devon am  
 Westabhang des Urals. (Mémoires du comité géologique.  
 Vol. III. No. 3.) Petersburg, Eggers & Co. M. 18.  
 Wibel, Die Schwammfauna im Göliesgebiet und Göliesgebiet des Elb-  
 wassers bei Hamburg. Hamburg, Friederichsen & Co. M. 1.

**Meteorologie.**

Egner, J., Ueber die Abhängigkeit der atmosphärischen Electricität vom  
 Wasserhalte der Luft. Wien, Gerolds Sohn. M. 1.  
 Grofmann, Meteorologische Divisionsheft. Altona, Schäfer. M. —, 80.  
 Hann, J., Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Süd-Europa,  
 dargestellt auf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahresmittel  
 1851—1880. Wien, Hölder. M. 12.  
 Institut der k. k. Akademie der Wissenschaften für meteorologische  
 Stationen. St. Petersburg, Leipzig, B. G. Teubner. M. 3.  
 Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der von den forstlichen  
 Versuchsanstalten des königlichen Preußen, des Herzogtums Branden-  
 burg, der hürinigen Staaten, der Reichslände und dem Landes-  
 directorium der Provinz Hannover eingerichteten forstlichen meteorol.  
 Stationen. Hrg. von A. Müllrich. 12. Jahrgang. 1886. Berlin,  
 Springer. M. 2.  
 Kiehlung, J., Beiträge zu einer Chronik ungemäßigter Sonnen-  
 und Himmelsstörungen. Hamburg, Friederichsen & Co. M. 1. 20.  
 Klement, R., Beiträge zur Kenntnis des Klimas von Halle (1851—1885).  
 Halle, Taubig & Grosse. M. 1.  
 Mißpeter, E., Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur  
 der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königs-  
 berg. 1. Pte. Januar 1881 bis Dezember 1882. Berlin, Friedländer  
 & Sohn. M. 1.  
 Neumann, G., Die Tätigkei der deutschen Senaree während der  
 ersten zwölf Jahre ihres Bestehens (1875—1886). Hamburg, Fried-  
 erichsen & Co. M. 3.  
 Probst, J., Klima und Gehölung der Erderoberfläche in ihren Wechsel-  
 wirkungen. Stuttgart, Schweizerbart. M. 5.  
 Wild, S., Die Regenverhältnisse des russischen Reiches. (6. Suppl.-Bd.  
 zum Repertorium für Meteorologie.) St. Petersburg, Leipzig, B. G.  
 Teubner. M. 20.

**Botanik.**

Beisner, 2., Handbuch der Gölies-Benennung. Erfurt, Gärtner-  
 Verein. M. 1.  
 Bericht über die 25. Versammlung des deutschischen botanischen Vereines  
 zu Jüterbog am 5. October 1886. Berlin, Friedländer & Sohn.  
 M. 1. 50.  
 Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Samtgebiete der  
 Botanik. Hrg. von D. Thiermer u. F. G. Haentgen. 9. Hft.  
 Die Kleptiphanen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung  
 durch Tiere. Von G. Suth. Kassel, Fischer. M. 4.  
 Burgerstein, M., Materialien zu einer Monographie, betreffend die Er-  
 scheinen der Transpiration der Pflanzen. Wien, Hölder. M. 1. 20.  
 Detmer, M., Das pflanzenphysiologische Praktikum. Jena, Fischer.  
 M. 8.  
 Dörs, 2., u. J. Seriba, Göliesflora der Mittel- und höhern Ephe-  
 renpflanzen mit besonderer Berücksichtigung des Großherzogtums Hessen  
 und der angrenzenden Gebiete. 3. Aufl. Neu bearbeitet von J. Dörs.  
 Jena, Fischer. M. 1.  
 Engler, A., u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren  
 Gölies und wichtigeren Arten, insbesondere der Nutzpflanzen.  
 15. Hft. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.  
 Gölies, A., Ueber die Beziehungen zwischen Funktion und Lage  
 des Zellernes bei den Pflanzen. Jena, Fischer. M. 3. 60.  
 Kerker, v. Marilann, V. Pflanzenleben. 1. Bd. Gölies und Leben  
 der Pflanze. Leipzig, Bibliographisches Institut. M. 16.  
 Leitch, G., Die Infusorien der Membran von Acetabularia. Wien,  
 Gerolds Sohn. M. — 70.  
 Lutz, R. G., Der Pflanzenfreund. Eine Anleitung zur Kenntnis der  
 wichtigsten wildwachsenden Gewächse Deutschlands. Stuttgart, Hoff-  
 mann. M. 4.  
 Martius, C. F. Ph. de, A. G. Eichler et J. Urban, Flora brasili-  
 ensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detecto-  
 rum. Fasc. C. Leipzig, Fischer. M. 1.  
 Pfuhl, G., Physiologische Eigenschaften der Jute. Berlin, Springer. M. 5.  
 Poterius, A., Mikroskopische Naturgeschichte des Pflanzenreiches für höhere  
 Lehranstalten. Ausg. für das Deutsche Reich. 15. Aufl. Leipzig,  
 Neuberger. M. 2. 20.  
 Rosenhäcker, G. A., Flora im Winterkleide. Neu bearbeitet von R. G.  
 Schimper. Stuttgart, Gölies. M. 8.  
 Sachs, J., Vorklängen über Pflanzen-Physiologie. 2. Aufl. Leipzig,  
 Engelmann. M. 18.  
 Schilling, E., Grundriß der Naturgeschichte der drei Reiche. 2. Th.  
 Das Pflanzenreich. Ausg. A. Anordnung nach dem Linnischen

Sytem. 11. Vorbereitung, bearbeitet von F. G. Reil. Breslau, Girt. M. 3.

Schlag, M., Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Halle, Tausch & Grothe. M. 2.  
Wolffha, B., Lehrbuch der Botanik für höhere Lehranstalten. Berlin, Weidmann. M. 4.

Zoologie.

Albrecht, P., Noch einmal die Chorda dorsalis im „prächordalen“ Säckel. Hamburg, Albrecht. M. 1. 20.  
— Schemata zur Veranschaulichung Abdruckscher vergleichend anatomischer Theorien. Serie 1. Die vier Zwischenkiefer der Wirbelthiere. 1. Blatt. Hamburg, Albrecht. M. 3. 60.

Arbucius aus dem zoologischen Institut zu Graz. 2. Bd. Nr. 3. Die Annelidengattung Spinibar. Von V. v. Graff. Leipzig, Engelmann. M. 10.

Vericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1886. (Crustacea 1885 und 1886.) Von W. Reuter u. G. v. Fowler. Berlin, Nicolai. M. 14.

Wiedemann, W., Zur Kenntnis der Nerven und Nervenendigungen in den querschnittlichen Muskeln der Wirbelthiere. Wien, Gerolds Sohn. M. 1. 60.

Wagner, G., Ueber die Disposition verschiedener Menschenrassen gegenüber den Infectionskrankheiten und ihrer Heilmittelanwendung. Gomburg, Richter. M. — 60.

Klaus, G., Lehrbuch der Zoologie. 4. Aufl. M. Burg, Ciernt. M. 18.  
Überstein, L., Die japanischen Seeigel. 1. Th. Familie Cidaridae und Salmacidae. Stuttgart, Schwäbischer. M. 24.

Draisch, C., Untersuchungen über die Papillae foliatae und circumvallatae der Konjuncten und Felsbläuen. Leipzig, Girtel. M. 4.  
Förster, G., Vergleichende Mitteilung zum Ausfloßen von Tieren. Escarab. Weidmann. M. 1.

Grenker, A., Weitere Beobachtungen an vielenförmigen Infusorien. Freiburg, Mohr. M. 1. 80.

Gradel, G., Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). 2. Th. Grundriß einer allgemeinen Naturgeschichte der Radiolarien. Berlin, Reimer. M. 60.

Hannum, C., Beiträge zur Histologie der Säugthiere. 3. Hft. Anatomie und Histologie der Schilddrüse und Speicheldrüsen. Jena, Fischer. M. 15.

Händlirich, M., Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grotwipen. Wien, Gerolds Sohn. M. 4.

Kaffka, J., Die Süßwasserprotozoen Böhmens. Prag, Rindoc. M. 2. 40.  
Kamereitz, Das Römische, seine Natur und Pflege. Wien, Franz. M. 1.

Karapenev, A., Die deutschen Süßwasserprotozoen. 1. Anatomisch-systematischer Teil. Hamburg, Friedländer & Co. M. 18.

Kocher, G., Reiterationstufen für den zoologischen Unterricht an höheren Lehranstalten. 1. 4. Aufl. M. — 80. — 2. 3. Aufl. M. — 80. — Beiträge zum 2. Hft. 2. Aufl. M. — 20. Berlin, Müller.

Kang, A., Mittel und Wege phylogenetischer Erkenntnis. Rede. Jena, Fischer. M. 1. 50.

Kutschmann, G., Lebensbeschreibung des Tierhändlers Carl Hagenbeck. Leipzig, Köhler. M. 1.

Medicus, W., Illustriertes Käferbuch. Anleitung zur Kenntnis der Käfer und Anweisung zur Anlage von Sammlungen. Kaiserlautern, Gossloh. M. 1.

Mittellungen aus dem embryologischen Institute der I. I. Universität Wien. Von S. v. Schrenk. M. 187. Wien, Gledner. M. 2.

Möhlin, B., Die Pflanzentierchen Pollicularia animalis, beschrieben und abgebildet. Damburg, Friedrichs & Co. M. 1. 50.

Ortwein, G., Anleitung zum Studium des Baues der nervösen Centralorgane im gesunden und kranken Zustande. Wien, Doppl & Deutke. M. 14.

Pagenstecher, D., Beiträge zur Lepidopteren-Fauna des malayischen Archipels. IV. Ueber die Gekühdulen. Wiesbaden, Weber. M. 2.

Pechen, M. v. v. Wladimir, Monographie der Pyridae oder Mandeln-Vogel. Unter Mitwirkung von L. v. Lorenz. 1. Hft. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 15.

Pfeffer, G., Beiträge zur Morphologie der Desforden und Jopoden. Gomburg, Reichert & Co. M. 1. 20.

Pokorny, Illustrierte Naturgeschichte des Tierreichs für höhere Lehranstalten. Wien, für das Deutsche Reich. 19. Aufl. Leipzig, Bergmann. M. 2. 20.

Preussner, F., Die Malakodermis der Menschen, eine entwickelungsgeschichtliche Studie auf Grund eigener Beobachtung. Wiesbaden, Bergmann. M. 16.

Püchner, F., Der Krebs und seine Jagd. Wien, Gerolds Sohn. M. 2.

Mübler, M., Biologische Gesetze. Warburg, Sigmund. M. 1. 80.  
Sardemann, G., Beiträge zur Anatomie der Thyränenbrille. Freiburg, Mohr. M. 1. 20.

Schönfeldt, G. v., Katalog der Coleopteren von Japan mit Angabe der häufigsten Beschreibungen und der seltener bekannten Gattungen. Wiesbaden, Weber. M. 3.

Schultze-Hechberg, A. v., Fauna insectorum helvetica. Hymenoptera. Fam. Dipteroptera Latr. (Vespidia aut. Vern. Guder & Co. M. 1. 60.

Scridib, G., Fauna baltica. Die Käfer der Ostprovinzen Russlands. 2. Aufl. 1. Hft. Königsberg, Hartung. M. 1. 50.

Selenka, E., Studien über die Entwicklungsgeschichte der Tiere. 4. Hft. 2. Hälfte. Das Daphnia (Dielphys virginiana). Wiesbaden, Krieger. M. 16.

Stuhmann, F., Zur Kenntnis des Ovariums der Aalmutter (Zoarces viviparus Cav.). Gomburg, Friedländer & Co. M. 5.

Theodor, F., Das Gehirn des Zerkwandes (Phoca vitulina). Freiburg, Mohr. M. 3.

Vogel, O., M. W. Müllerhoff, F. Klein-Gerloff, Velschaden für den Unterricht in der Zoologie. 1. Kurzus. 1 und 2. 8. Aufl. — 2. Kurzus. 3 und 4. 6. Aufl. Berlin, Wiedemann. M. 1. 20.

Walter, F., Das Bienenkastell und seine Konstruktion in den einschmieglichen Amphibien und Reptilien. Gekürzte Preischrift. Jena, Fischer. M. 1.

Weichmann, M. und G. Nishitama, Ueber die Bildung der Richtungs-Oberheit bei tierischen Eiern. Freiburg, Mohr. M. 4.

Zwif, G., Vorkurs für den Unterricht in der Zoologie. 1. 9. Aufl. M. — 40. — 2. 3. 6. Aufl. M. — 60. Berlin, Nicolai.

Phylogologie.

Gyon, G. v., Gesammelte phylogogische Arbeiten. Berlin, Girschwald. M. 12.

Helselt v. Wargow, G., Die Bedeutung des Herzschlages für die Nahrung. Stuttgart, Enke. M. 6.

Sandhuber der vergleichenden Histologie und Phylogologie der Hausgülfertiere. Hrg. von W. Eilenberger. 1. Bd. Histologie. Berlin, Parey. M. 25.

Schrenk, Ueber Spinnmilben. Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 40.  
Sprey, F., Ueber die Bedeutung der Fauna für den Infectionskrankheiten. Vortrag. Berlin, Girschwald. M. — 80.

Kleinewitz, R., Ueber den Einfluss der Körperhaltung auf das Verhalten des Blutstromes und der Gefäße. Wien, Gerolds Sohn. M. — 60.

— Ueber die Wirkung der Blutung auf das mikroskopische Bild des Kreislaufes. Wien, Gerolds Sohn. M. — 80.

Langer, G. v., Ueber das Verhalten der Darmmuskulatur auf der Hio-gastafuppe, nebst Bemerkungen über ihre Entwicklung. Wien, Gerolds Sohn. M. 1. 30.

Wichner, Th., Mediam und Phylogonomie. Wien, Braumüller. M. — 70.  
Wollett, A., Beiträge zur Physiologie der Muskein. Wien, Gerolds Sohn. M. 11. 20.

Anthropologie.

Ehrenfels, Gh. v., Ueber Fühlen und Wollen. Eine phylogogische Studie. Wien, Gerolds Sohn. M. 1. 80.

Hellwag, F. v., Die menschliche Familie nach ihrer Entstehung und natürlichen Entwicklung. 1. Hft. Leipzig, Günther. M. 1.

Joel, W., Ätztumoren, Nervenleiden und Körperchemie. Ein Beitrag zur vergleichenden Ethnologie. Berlin, Hader & Co. M. 40.

Lombroso, G., Der Verbreiter der anthropologischen, Ästhetik und juristischen Beziehung. In deutscher Bearbeitung von M. D. Fraenkel. Hamburg, Richter. M. 15.

Salks, J. G., Ueber hypnotische Suggestionen, deren Wesen, deren ethische und freirechtliche Bedeutung. Newwid, Heuser. M. 1. 50.

Sammlungen, die anthropologischen Deutschlands. Zulammengestellt von H. Schaafhausen. Privatveröffentlichung. 1. Inhalt: Katalog der im anatomischen Institut der Universität Leipzig aufgestellten transitorischen Sammlung von G. Schmidt, beschrieben von G. Schmidt. Braunschweig, Vieweg. M. 15.

Schmidt, G., Die ältesten Spuren des Menschen in Nordamerika. Gomburg, Richter. M. 1. 20.

Spiegel, G., Das Wesen des Spiritismus, vom phykalischen und phylogogischen Standpunkte desphoren. Leipzig, Witzke. M. 1. 50.

Unger, M., Ueber die ethnologische Bedeutung der malayischen Zahnfleisch. Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 40.

Wundt, M., Grundzüge der phylogogischen Physiologie. 3. Aufl. 2 Bde. Leipzig, Engelmann. M. 18.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im Januar und Februar. — Winte für angehende Kerbtiersammler.

Man kann zu verschiedenen Zwecken sammeln. Viele beabsichtigen nur, sich eine Sammlung anzulegen, woran sie ihre Freude haben. In den Besitz einer Sammlung zu gelangen — man sagt auch „präparieren“, obwohl von Präparation keine Rede sein kann, höchstens von Konserverierung — Kerbtiere kann man am einfachsten durch Kauf gelangen. Gelegenheiten, ganze, ja oft sehr große Sammlungen zu verhältnismäßig sehr niedrigem Preise zu erhalten, bieten sich gung. Allein an solche Sammlungen trittst sich nicht Selbstgelebtes, sie interessieren uns daher weit weniger, als wenn wir sie unter Freund und Leid

zusammengetragen hätten. Auch späterhin eingetauschte Stücke oder mit dem Erlös selbstgekaufter, im Handel wertvoller Arten, für welche die Professionsammler das Prädiat „gut“ aufgestellt haben, weiterhin käuflich erworbene Stücke bereiten uns niemals jene reine und dauernde Freude, als wenn wir sie selbst in der Natur gesammelt hätten. Wer Freude an einer Sammlung überhaupt hat, wird daher möglichst selbst zu sammeln suchen. Ganz von selbst erfüllt sich dadurch noch ein anderer, ein Bildungs-zweck. Der Sammler fragt, wie und wo er sammeln soll, er wird also mit den Gegenden, mit der,

wenn auch anfangs nur höchst oberflächlichen Kenntniss der Pflanzen und Thiere vertraut. Mancher findet späterhin gar mehr Freude an der Kenntniss der Naturobjecte, als an dem Zusammentragen umfangreichen Materials, er beobachtet und forscht allmählich mehr und mehr — und ein angehabter Naturforscher ist fertig. Will man also Kerbtiere sammeln, so versieht man sich zeitig im Winter mit der nöthigen Ausrüstung. Eine solche ist bei allen Naturalienhändlern zu haben, auch genügt eine selbstbeschaffte schon. Ein minderwertiger, aber ganz heller Regenschirm oder Sonnenschirm und ein Prügel zum Hineinklopfen von Kerbtieren, eine Schachtel mit Korn- oder Torfboden, mehrere Sorten von Insektennadeln, ein weisshäufiges, in die Noctasche passendes Glas mit didem Korzfössel, einige Schächtelchen, ein Schmetterlingsnetz — das genügt für den einfachen Sammler vollkommen. Bei Nacht hat noch eine gute Laterne hinzuzutreten. Hat man ein Kerbtier, z. B. einen Käfer, gefangen, so sieht man denselben zunächst genau an. Entweder trägt der Käfer einen einfachen Horn- (Cytin-)Panzer, dann wirft man ihn in ein Fläschchen mit Spiritus, worin er bald stirbt und sich beliebig lange gut erhält; oder der Käfer trägt auf dem Panzer ein Haarleid, welches der Spiritus verderben würde. Im letzteren Falle wirft man ihn in das weisshäufige Glas und füllt ihm einige Papierstückel hinzu, damit er sich seffselben kann und nicht später hinzukommende Käfer sich untereinander verderben. Auf einem Halte- oder Ruheplatz angekommen, tödtet man am besten solche Tiere mittels eines gewöhnlichen Schwefelschwefels, dessen Dampf (die schweflige Säure) man von oben in das Glas eintreten läßt. Alle Bienen, Wespen, Schlupfwespen, Heuschrecken und andere Kerbtiere werden, um Verluste der Farbe und Unordnungen in ihrer Behaarung u. s. w. zu vermeiden, trotz allen sonst angegebenen Mitteln an einfaches und sichersten Netze dieser sehr alten Methode getödtet. Man hat indessen wohl auch zu geben, daß die Kerbtiere lange genug in dem Schwefeldampf verbleiben, sonst kommen sie wieder zu sich und bedürfen einer wiederholten Behandlung. Kleine Schmetterlinge, oder solche, welche man nicht mit der Hand fassen kann, werden auf gleiche Weise behandelt, auch kann man sich im letzteren Falle einer Cyanaliumflasse, des Chloroforms, Aethers u. s. w. bedienen, vor welchen Mitteln die Jugend indessen sehr eindringlich gewarnt werden soll. Größere Schmetterlinge fängt man von vorn an der Brust, so daß die Flügel über dem Rücken zusammenschlagen, und gibt ihnen mittels einer spitzen, schmalen, in Tabaksjuder oder Abhud getauchten Stahlfeder einen gut treffenden Stich in die Brust, worauf sie bald sich strecken. Es sei darauf aufmerksam gemacht, Schmetterlinge stets noch eine halbe Minute, nachdem man sie gestochen, bezüglich vergiftet oder todtgedrückt hat, in derselben Stellung zwischen den Fingern zu halten, da sonst leicht die Totenflarre ein Umschlagen der Flügel nach unten bewirken könnte, welches zuweilen auf seine Weise mehr rückgängig gemacht werden kann, ohne den Schmetterling zu verletzen. Doch einstreifen genug hierüber. Zu Hause müssen die mitgebrachten

Sachen richtig gestochen und eingerichtet — die Schmetterlinge gepannt — werden, wofür die persönliche Anleitung eines anderen Sammlers unerlässlich, auch überall zu haben ist. Es sei nur darauf hingewiesen, daß alles nach einem Schema gemacht werden muß, um einheitlich und gefällig, wie aus einem Gusse, sich zu präsentieren. Käfer u. s. w. legt man zum Behufe des Spiessens gerne auf eine kleine, d. h. passende Toffrönn, um recht accurat mit der Nadel vorzufahren zu können. Die Sammlung stehe, in beliebigen Kästen, die übrigen vortrefflich schließen müssen, dunkel aufbewahrt, in einem warmen Zimmer. Mottenfalz (Naphthalin) in Pulverform über den Boden des Behältnisses fein gestreut und immer wieder vor dem gänzlichen Verschwinden erneuert, hat sich seit zehn Jahren in großen Sammlungen vortrefflich gegen Pilzbildung und Raubinsektenfraß bewährt.

Doch nun zum Sammeln in der Natur selbst! Wenn strenger Frost herrscht, unterbleibt das Sammeln am besten ganz, da man bei den etwaigen Versuchen doch mehr verderben als einheimen würde. Bei mildem Winterwetter aber mache man seinen Gang. An Zäunen, Bäumen, Heisern, alten Stengeln u. s. w. findet man überwinterte Tagflatterpuppen, z. B. vom Segler und Schwalbenschwanz; unter Rindenstücken sind oft viele Käferchen verborgen, im trockenen Moospolster und darunter wimmelt es oft. Jedes Tierchen hat sich eine eisförmige Höhlung zur Ueberwinterung hier eingegraben und findet man daselbst viele Lauf- und Kriechfüßer, Cassidaarten, auch Hummel- und Wespenweibchen, Schlupfwespen, Raupen und Puppen von Schmetterlingen. Unter dem abgefallenen Laube stößt man gelegentlich auch auf Käfer, namentlich größere Carabus, besonders aber auf Eulentraupen und überwinterte Tag- und Nachtfalter selbst; denn hier liegen der Citronenvogel, die Fische, der Trauernantel, Admiral und viele andere mehr, welche nur auf die Lenzeszone warten, um, zum Benutznisse zurückgetehrt, fröhlich umherzulaufen. Käfer und Schmetterlingspuppen kann man im weichen, nicht zu feuchten Boden am Fuße alter Bäume und längs deren Wurzeln auch ausgraben und erhält dabei namentlich die Puppen des Lindens-, Liguier- (stief!), Pappel- und Abendpauenaugenflügelwärmers, sowie die vieler sehr zeitig im Frühlinge auftretender Eulen und Spanner. An südlich, d. h. gegen Süden gelegenen Waldbränern trete man oder klopfte man wider die Laubholzstäme, und es werden an warmen Januar- und Februar Tagen sich schon oft mehr Nachtschmetterlinge, namentlich frisch entwinkelte Winterspanner mit sügellosen Weibchen zeigen, als man ermarktet. Scheint die Sonne gerade einmal bei mildem, durch Südwestwind hervorgerufenem Wetter, so fliegen auch schon die kleinen Dungkäferchen (Aphodii) auf Landstraßen und Feldwegen umher, oder wir treffen kleine Staphylinen bei ihrer wühlenden Arbeit auf und in dünnen Kruhläden. Die Blumenwelt mit ihren lederen Blüchern aber träumt noch im Knospenkleide vom kalten Jenze, der auch den Sammler zu erneuter, genußreicher Arbeit erweckt.

Mainz.

W. v. Reichenan.

## V e r k e h r .

Herrn H. S. in Wien. Sie schreiben zu Frage 32: „Wenn man eine geschlossene, mit zwei Flüssigkeiten von verschiedenem spez. Gewicht teilweise gefüllte Röhre in einer Schwingungsmaschine rasch dreht, so geht die schwere Flüssigkeit nach außen, die leichtere nach innen. Da nun bei der großen Geschwindigkeit der Rotationsbewegung des Mondes und dem kleinen Krümmungsradius seiner Bahn die Centrifugalkraft sehr groß ist, so müssen bei der Entstehung des Mondes die schweren Massen nach der jenseitigen, von der Erde abgewandten Seite des Mondes gehen und müssen nun durch ihre Centrifugalkraft den Mond in dieser Stellung erhalten. Deshalb stimmt die Rotationszeit des Mondes mit der Um-

laufzeit um die Erde, und dies ist der unmittelbare Grund, weshalb uns der Mond immer dieselbe Seite zuwendet.“

Diese Erklärung, welche man sehr häufig findet, wurde bereits vor 20 Jahren als unhaltbar erkannt. Wäre die Theorie richtig, so müßte ja auch das System Erde-Mond sich so stellen, daß der Mond stets der Sonne zugewandt, die Erde aber von der Sonne abgewandt bliebe, daß also auf der Erde ewige Sonnenfinsternisse herrschte. Aber selbst wenn man die Basis der Theorie gelten läßt, bleibt noch die Folgerung falsch. Der Mond müßte dann im günstigsten Fall um eine gewisse Lage oscillieren, was er thatsächlich nicht thut (die Rotation des Mondes ist nur ein scheinbares Oscillieren).  
D.



# HUMBOLDT.

## Reminiscenz betreffs der Analogie von Polarlicht und Gewittererscheinungen.

Von

Professor Dr. S. Günther in München.



Es darf heute als eine ziemlich allgemein bekannte Thatsache angesehen werden, daß zwischen dem Gewitter und dem Polarlichte eine innere Beziehung besteht, obwohl eine solche noch vor gar nicht sehr langer Zeit von tüchtigen Fachmännern, unter anderen sogar von Friz<sup>1)</sup> in Abrede gestellt wurde. Wie man auch über die besondere Natur der zweiterwähnten Erscheinung denkt, darüber daß dieselbe einen magnetisch-elektrischen Charakter trägt, kann nach den genialen Untersuchungen von Lemström<sup>2)</sup> ein ernsthafter Zweifel nicht mehr obwalten. Das Gewitter charakterisiert sich als ein Ausgleichsvorgang zwischen den entgegengesetzten Elektricitäten der Atmosphäre und der festen Erde, und ebenso entspricht das Polarlicht einem — nur ungleich langsamer und stetiger verlaufenden — Ausgleichungsprozeß. Edlund stellt in seiner neuen, höchst bedeutamen Theorie aller mit der Luftpolektricität zusammenhängenden Phänomene<sup>3)</sup> direkt disruptive und kontinuierliche Entladungen einander gegenüber. Wenn wir nach dem Vorgange von Mohn<sup>4)</sup> die lokalen Wärmegewitter, die lediglich durch den aufsteigenden Luftstrom erzeugt werden, von den ein ungleich größeres Territorium durchziehenden Wirbelgewittern<sup>5)</sup>

unterscheiden, so bemerken wir, daß erstere recht eigentlich eine Besonderheit der heißen Zone sind, wiewohl sie natürlich auch unter anderen Breiten nicht gänzlich fehlen, und so hat man wohl auch im Gegenseze zu diesen spezifisch tropischen Gewittern die Nord- und Südlüchter als Gewitter der Polarregionen bezeichnet. Allein, wie gesagt, ist die Einsicht in diesen Zusammenhang eben erst in der jüngsten Zeit gewonnen worden, und wenn ein Forscher schon in früherer Zeit eine dahin zielende Vermutung ausgesprochen hätte, so würden wir sicher nicht ansetzen, demselben ein ungewöhnliches Maß von Divinationsgabe zuzuerkennen. In der That nun hat es aber einen solchen Forscher gegeben, und da seine bezügliche Wahrnehmung vollständig der Vergessenheit anheimgelassen zu sein scheint<sup>6)</sup>, so mag es wohl angezeigt erscheinen, wieder an dieselbe zu erinnern.

widelte, daß dagegen innerhalb der Bøe die Lufttheilchen nicht, wie es die Wirbeltheorie nach dem Buys-Ballois'schen Gesetze eigentlich fordern müßte, unter einem namhaften Winkel mit dem Gradienten sich fortbewegen, sondern eine mit dem Gradienten selber zusammensinkende Bahn einschlagen. Die Windbahnen durchschneiden die Jobaren somit senkrecht, und wir müssen heute annehmen, daß die üblische Voraussetzung, wonach es in unserer irdischen Luftpöhle nur cyclonale und anticyclonale Bewegungsformen geben soll, zu gunsten der Gewitter eine Ausnahme erleidet.

<sup>1)</sup> Wie suchen nach einer Erwähnung jener glücklichen Idee vergeblich in dem uns schon bekannten, äußerst reichhaltigen Werke von Friz sowohl als auch in dem nicht minder durch eine Fülle von Literaturangaben ausgezeichneten Artikel von Rinde<sup>6)</sup>, obgleich letzterer die Schrift vorübergehend citirt. Hellmann dagegen, dessen Werk man nicht leicht erfolglos nachschlagen wird, thut des uns hier interessirenden Schriftchens Erwähnung<sup>7)</sup>, ohne aber, wozu ihm der Plan, den er befolgte, auch keine Veranlassung bot, irgendwie auf den Inhalt einzugehen.

<sup>2)</sup> Wenn von Wirbelgewittern hier die Rede ist, so meinen wir solche von elektrischen Entladungen begleitete Stürme, welche im Gefolge großer atmosphärischer Wirbel auftreten, nicht aber wollen wir die Gewitterbewegung selbst als eine wirbelartige aufgefaßt wissen. Die geläuterte meteorologische Dynamik der Jetztzeit, wie sie in dem vortrefflichen Werke von Sprung ihre schärfste Formulierung gefunden hat<sup>3)</sup>, weist nämlich nach, daß das ausbrechende Gewitter seinen Sitz in einer Teildepression hat, die sich an jener Seite der fortschreitenden Cyclone, nach welcher die Bewegung gerade gerichtet ist, allmählich ent-

Der Mann, den wir meinen, ist der bekannte Philosoph und Naturforscher Christian v. Wolff\*, der damals als Professor der Mathematik und Physik an der Universität Halle wirkte. Im Frühjahr 1716 zeigte sich in Mitteldeutschland ein sehr helles Nordlicht, welches ungewöhnliches Aussehen erregt haben muß, denn Hellmann weiß nicht weniger als zehn Autoren namhaft zu machen, welche in Specialschriften sich mit dem merkwürdigen „Meteore“ beschäftigt haben<sup>\*)</sup>; Wolff selbst bezieht sich auf einige derselben, mehr noch aber auf eine etliche Jahre zuvor erschienene Abhandlung von Seidel<sup>10)</sup>.

Wir gehen nunmehr auf den Inhalt des Vortrages<sup>11)</sup> näher ein, in welchem Wolff seinen — nicht bloß aus Studenten, sondern aus Gebildeten aller Stände sich zusammensetzenden — Zuhörern Mitteilungen über das gesehene Nordlicht und über dessen Erklärung machte. Das Phänomen, so beginnt er, sei nichts besonderes, durchaus außergewöhnliches gewesen, vielmehr sei dergleichen schon von verschiedenen Beobachtern und an verschiedenen Orten beobachtet worden. Cassendi, Claus Römer, Gottfried Kirch seien unter diesen Beobachtern gewesen. Der Lichtschein war ein Meteor, wenn im aristotelischen Sinne jede Naturerscheinung als „Meteor“ gilt, deren Ort in unserer Atmosphäre gesucht werden darf. Römer habe öfters messende Bestimmungen an solchen Lichterscheinungen gemacht und dabei gefunden, daß selbe eine deutlich erkennbare Parallaxe besäßen, also auch in genau merkbarer Entfernung vom Erdboden sich befinden müßten. Wolff glaubt die Höhe, bis zu welcher die von der Erde aufsteigenden Dünste von dieser sich entfernen können, berechnen zu können und schätzt sie auf vier Meilen; diese Maximalhöhe aber sei von dem in Rede stehenden Lichtglanz jedenfalls nicht erreicht worden. Was nun die speciellere Beschaffenheit des Lichtmeteoers anlange, so sei zu bemerken, daß es „meteora ignita“ und „meteora emphatica“ gäbe, wach letztere nicht selbst leuchten sondern ihr erborgtes Licht von der Sonne beziehen; zu den letzteren dürfe das fragliche Meteor deshalb nicht gezählt werden, weil zur Zeit seines Erscheinens die Sonne bereits einen zu tiefen Stand gehabt habe, als daß selbst reflektierte Lichtstrahlen jene tieferen Luftschichten noch hätten erreichen können. Man habe es sonach mit entzündeten Dünsten zu thun, mit derselben Materie, welche den Blitz erzeuge. Dafür daß wirklich atmosphärische Dünste die Träger, das Substrat des optischen Phänomens gewesen seien, spreche neben anderem der Umstand, daß nach den Angaben mehrerer Beobachter der Lichtbogen<sup>\*\*)</sup> in ununterbrochener heftiger Bewegung be-

griffen gewesen sei, wie dies ja bei von Winden hin und her gepeitschten Dunstklometaten gar nicht anders sein könne. Aber freilich dürfe man auch nicht an eine Entzündung im gewöhnlichen Wortsinne denken, denn das Licht sei etwas ganz anderes als eine wirkliche Flamme gewesen. Hieran knüpft der Autor eine überaus merkwürdige Betrachtung, welche dazuthun scheint, daß die Vibrationstheorie von Descartes und Huygens doch schon vor der ihr durch L. Euler zu teil gewordenen Neubelebung sich in Deutschland mehr Anhänger unterthan gemacht hatte, als man gemeinlich annimmt. „Man weiß aus der Physik,“ sagt Wolff, „daß das Licht nichts anderes ist, als eine Bewegung, welche dem Aetheri, d. i. einer subtilen flüssigen Materie, eingeprägt wird. Wo also ein Körper ist, der ein Licht macht, derselbe muß gedachte Materie in eine Bewegung bringen, und also muß er auch selbst vorher in Bewegung sein.“ Nicht jede einen hellen Schein hervorbringende Bewegung gebe auch zur Bildung einer Flamme Anlaß, wie dies am deutlichsten aus Johann Bernoullis „leuchtendem Barometer“<sup>\*\*)</sup> sich ergebe oder auch aus jenem Experimente von Hambsäbe, bei welchem der nahezu entleerte Recipient einer Luftpumpe in rasche Drehung versetzt werde. Gleicherweise spreche gegen den Flammcharakter des Lichtbogens das übereinstimmend beglaubigte Faktum, daß dieser Bogen mehrere Stunden lang relativ unverändert am Firmamente stehend gesehen wurde. Wie aber verhält es sich mit dem „Strahlenschießen“, welches ja an den in niedrigeren Breiten auftretenden Polarlichtern, wie auch an demjenigen von 1716, gewöhnlich auftritt? Wolff erklärt daselbe vermittelt der Hypothese, es seien wirkliche Lichtfunken mit beträchtlicher Geschwindigkeit von der kreisförmigen Basis aus in die Höhe geschleudert worden, und die Bahn eines solchen Funken stelle sich durch die Nachwirkung des auf die Netzhaut ausgeübten Reizes als ein zusammenhängender Strahl dar. Eine geometrische Ueberlegung soll beweisen, daß der Raum, durch welchen sich ein solcher Strahl bewegt, thatsächlich bei weitem kleiner ist, als er uns infolge einer Augentäuschung vorkommt<sup>\*\*)</sup>. Hierauf versucht sich

Holschnitt beigegeben, welcher jedoch immerhin so viel erkennen läßt, daß Wolff eines der gewöhnlichen strahlenerwerbenden Polarlichter beobachtet hatte.

<sup>\*)</sup> Das Auftreten von Lichtblitzen in einer geschüttelten und mit Quecksilber gefüllten Röhre, auf welches zuerst Bernoulli während seines Gröninger Aufenthaltes aufmerksam wurde, hat viele Jahre lang die Physiker beschäftigt und, wie vom Verfasser schon früher dargelegt worden ist<sup>12)</sup>, zur Begründung manch neuer corpuskular-philosophischer Hypothesen den Anstoß gegeben.

<sup>\*\*)</sup> Mit Weglassung von Außerwesentlichem entspricht unsere Figur der von Wolff gegebenen. AB sei die wirkliche Länge des aufschießenden Strahles; ist nun gh jener Durchschnitt der scheinbaren Himmelskugel, in dessen Ebene sowohl AB als auch der Standort O des Beobachters gelegen sind, so projiziert sich AB durch die Sehstrahlen OA und OB in dem Bogen a b, der unveränderlich bleibt, wie sich auch AB in dem Winkelraume AOB verschieben

<sup>\*)</sup> Auf den Titeln seiner lateinischen und deutschen Bücher schreibt sich Wolfius oder Wolf allerdings gewöhnlich nur mit einem f; wir haben aber mit Rücksicht auf Wuttke, welcher die Selbstbiographie des einst so gefeierten Mannes aufsand und herausgab<sup>3)</sup>, uns die von diesem gewählte und motivierte Schreibart des Namens aneignen zu sollen geglaubt.

<sup>\*\*)</sup> Der Dissertation ist ein ziemlich roh ausgeführter



der Verfasser an einer Erklärung der Bogengestalt des Lichtscheines, welche allerdings an Deutlichkeit zu wünschen übrig läßt; alsdann aber wendet er sich der Beantwortung der für uns hier am meisten in Betracht kommenden Frage zu <sup>11)</sup>: „Ob unser Phaenomen etwas übelß würden könne, oder zum wenigsten bedeute?“ Jene Zeit hielt dergleichen für ganz natürlich; daß eine außergewöhnliche Himmels- oder Lufterscheinung dem Menschen nachtheilig sein müsse, verstand sich damals von selbst<sup>12)</sup>, und so sucht Wolff mit höchst glücklicher Wendung den Nachweis zu führen, daß im vorliegenden Falle nicht von etwas selten, sondern von etwas recht häufig vorkommendem die Rede sei, nämlich von nichts anderem als von einer Art von Gewitter.

„Denn daß auch zu anderer Zeit solche Dünste, die sich entzündeten lassen, in großer Menge aufsteigen, zeigen die schweren Gewitter des Sommers zur Genüge. Und ist wohl der Haupt-Unterschied zwischen einem Ungewitter und unserem Meteoro bloß dieser, daß in jenem durch die große Hitze die Ausbünstungen mehr ausgedehnet und subtilisirt, auch in schnellere Bewegung gebracht werden und in auch wohl größerer Menge zugegen sind. Daher wir unser Meteorum als wie eine unzeitige Geburt eines Gewitters anzusehen haben, die aus Mangel der Wärme oder auch genugsamer Materie nicht hat können zu Kräften kommen: denn wir finden, daß es auch zuweilen des Winters mittert.“ Da nun erfahrungsgemäß mit den Gewittern kein besonderer Nachtheil für den Menschen Hand in Hand gehe, von momentaner Schlagwirkung natürlich abgesehen, so könne dies noch weniger für ein verkümmertes Gewitter oder Polarlicht zugegeben werden. Von anderer Seite habe man die Erscheinung für die Wetterprognose zu verwerten gesucht, allein auch diese Bestrebungen hätten keinen festen Boden. „Der Herr Römer hat angemerkt, daß Leute, bei denen es öftte kommt, hätten den Glauben, wenn es vor dem Winter käme, so folgte darauf große Kälte, käme es aber im Frühlinge, ein trockener Sommer: allein

möge. Wolff hält es nicht für durchaus notwendig, daß AB der von O nach dem Zenith führenden Linie ZO parallel sein müsse, doch sei diese Annahme die weitaus natürlichste <sup>13)</sup>. Daraus folgt, daß unser Autor ganz



ebenso, wie wir es noch jetzt thun, die Konvergenz der Polarlichtstrahlen, welche den Lichtbogen bedingt, als ein rein optisches Phänomen betrachtet haben will, an und für sich aber diese Strahlen parallel und zwar senkrecht auf der Horizontalebene stehend sich vorstell.

<sup>\*)</sup> Man erinnert sich, daß anlässlich der großen Sonnenfinsternis, welche vor kurzem stattfand, in den

er ziehet die Erfahrung selbst in Zweifel<sup>\*)</sup>. Man weiß ja wohl, was die Regeln des gemeinen Mannes bei dergleichen Propheezungen vor Grund haben. Es geht wie bey den Sterndeutern mit der Wetterdeutung. Wenn die Regel zutrifft, so merket man es an: wenn sie aber fehlet, so lässet man es vorbey passieren.“ Noch weniger natürlich sei aus dem Aufleuchten eines Nordlichtes irgendetwas gutes oder schlimmes für die Erdenbewohner zu schließen, ja es laufe diese Art von Astrologie einer geündeten Gottesverehrung geradezu zuwider. Und wie würde es um die mehr polwärts gelegenen Länder, um Schottland, Schweden, Norwegen und Island bestellt sein, wenn wirklich der Nordschein schlimme Folgen nach sich ziehe, da derselbe für jene zu den alltäglichsten Erscheinungen gehöre? Nein, derlei Wirkungen messe man dem Nordlicht mit völligem Unrecht bei <sup>14)</sup>; „es ist in der That nichts anders, als ein Gewitter, so nicht zu Kräften kommen. Wie sollte diese unzeitige Geburt mehr als die vollkommene Frucht zu sagen haben?“ Gleich darauf wird die Erscheinung mit dem Namen „Aftergewitter“ belegt, der denn auch ganz gut gewählt erscheint. Zum Schluß kommt Wolff noch auf eine Braunschweiger Beobachtung desselben Nordlichtes zu sprechen, welche ihm willkommene Bestätigungen für die von ihm vertretene Anschauung darbietet. Von den sieben Thesen, in welchen er mit Rücksicht auf jene Nachricht seine Rede recapituliert, gehen uns hier näher nur die vierte und fünfte an, welche denn auch wörtlich hier wieder gegeben sein mögen und besagen <sup>15)</sup>: „4. daß das Phaenomen ein unvollkommenes Gewitter gewesen, wie es denn in Braunschweig schon zeitiger, als bey uns, gewesen, indem es die Strahlen schneller und häufiger unter einander ausgeschöfen, als bei uns, auch die Ausbünstung sich bald zertheilet, daß es viel geschwinder, als bey uns, verschwunden; 5. daß dieses Gewitter zu seiner Vollkommenheit nicht hat kommen können, weil die Dünste durch die Wärme nicht genug subtilisirt gewesen, massen einige, wegen ihrer Schwere, herunter gefallen.“ Wolff will seinen Vortrag als eine Probe seiner Methode, „von natürlichen Dingen zu raisonniren“, betrachtet wissen, und wir glauben in der That, daß diese Probe nicht schlecht gewählt gewesen ist.

In einer späteren Schrift<sup>\*\*)</sup> kommt Wolf noch

Blättern alle möglichen geschichtlichen Erinnerungen an die Ebitte weißer Landesherren und Obrigkeiten zum Besten gegeben wurden; in diesen Ausschreiben wurde das Publikum auf die mancherlei unheilvollen Folgen einer Sonnen- oder Mondverfinsternung hingewiesen und ihm besonders auch Zudecken der Brunnen zum Schutze gegen die dann herabfallenden schwefeligen Dünste zur Pflicht gemacht. Gerade auf letzteres scheint Wolff anzuspielen.

<sup>\*)</sup> Alles, was sich zu seiner Zeit über den Zusammenhang von Polarlicht- und Witterungsercheinungen sagen ließ, hat Wunder <sup>16)</sup> mit gewohntem Fleiße gesammelt, ohne jedoch zu anderen als sehr problematischen Folgerungen gelangen zu können.

<sup>\*\*)</sup> Bernünstige Gedanken von den Wirkungen der Natur. Halle 1723, S. 479 ff.

mals auf die Sache zurück, recapituliert die uns bekannten thatsächlichen Momente und bemerkt dann: „Und deshalb haben ich in den Nordchein ein unvollkommenes Gewitter genannt.“

Auf einen hervorragend wichtigen Punkt sind wir freilich jetzt erst die Aufmerksamkeit des Lesers zu richten in der Lage. Man wird bemerkt haben, daß in Wolffs Darlegungen niemals der Elektrizität gedacht wird, weder anlässlich der Gewitter noch anlässlich der Polarlichter. In Wahrheit war damals die elektrische Natur der ersten genannten Erscheinung noch nicht festgestellt, die entsprechende der zweiten nicht einmal geahnt. Außer sehr unbestimmten Aeußerungen Otto v. Guericke's und Wall's, bezüglich deren die Monographie von C. Hoppe<sup>15)</sup> nachzusehen wäre, lag damals, als Wolff den Bürgern Halle's seine Ansichten vortrug, noch gar keine Arbeit vor, aus welcher das Walten der Elektrizität in der Atmosphäre hätte erschlossen werden können. Nach Hoppe<sup>16)</sup> war der deutsche Physiker Winkler der erste, welcher — noch vor Franklin — mit voller Gedankenklarheit die Frage aufwarf und in positivem Sinne beantwortete<sup>17)</sup>: „Ob Schlag und Funken der verstärkten Elektrizität für eine Art des Donners und Blitzes zu halten sind?“ Und, merkwürdig genug, kaum war dieser wichtige Fortschritt gemacht, so vollzog sich auch unmittelbar der weitere, uns hier am nächsten berührende: auch das Polarlicht wurde als elektrische Erscheinung angesprochen. Das vorige Jahrhundert sah, wenn man von der eigentümlichen und mit keiner anderen Auffassung irgend zusammenhängenden magnetischen Ausströmungstheorie Halle's Abstand nimmt, fast ausschließlich solche Nordlicht-hypothesen entstehen, welche auf die Zurückwerfung und Brechung des Lichtes Bezug nahmen<sup>18)</sup>; nach Fröh (a. a. D.) müßten Canton<sup>19)</sup> und Beccaria<sup>20)</sup> als diejenigen Physiker zu gelten haben, welche das im luftverdünnten Raume sich bildende Licht mit dem Polarlichte verglichen. Allein dem ist nicht so, vielmehr darf nach Hoppe's auf gründlichen Studien beruhenden Mitteilungen (a. a. D.) eben auch nur jenem Winkler, dessen Verdienste um die Lehre von der Reibungselektrizität überhaupt erst jetzt richtig genürdigt zu werden beginnen, die Palme gereicht werden. Ihm war der Versuch des Dresdener Hofmechanikers Grummert (1719—1776) bekannt geworden, der eine luftleer gemachte Glasröhre rieb und sie nunmehr im Innern leuchtend fand, und aus diesem Versuche zog er einen Schluß auf die elektrische Natur der Polarlichterscheinungen, dessen Richtigkeit später Watson, Canton, Wilson und ganz besonders der Holländer van Marum bestätigt fanden.

Fassen wir noch einmal mit kurzen Worten den geschichtlichen Hergang zusammen! Chr. Wolff hat sich, ohne das eine oder andere der beiden Phänomene mit Hilfe der dazumal nur erst in den dürf-

tigsten Anfängen vorhandenen Elektrizitätslehre in Kausalzusammenhang bringen zu wollen, für die prinzipielle Einerleiheit derselben ausgesprochen; daß unter sonst gleichen Umständen einmal ein Gewitter, das andere Mal ein Nordlicht zustande komme, erkläre sich einfach durch graduelle Unterschiede in dem Auftreten einer bestimmten Kraftäußerung. Genau dreißig Jahre später wiederholt Winkler, offenbar ohne von Wolff's Vorgang Kenntnis zu haben, dessen Gedanken, nunmehr aber auch gleich in der richtigen Einleitung. Und gleich darauf zeigt sich auch das Bestreben, auf statistischem Wege den Beziehungen zwischen beiden Entladungsformen weiter nachzuspüren<sup>21)</sup>. Wir aber, die wir Anhaltspunkte genug besitzen, um zu glauben, daß die Wärmegewitter der Tropen Blitzschläge bedingen, welche in den in prachtvollem Farbenspiele langsam sich vollziehenden elektrischen Entladungen höherer Breiten ihr vollständiges Analogon finden, können uns nur über den Scharfsinn des Mannes freuen, den glückliche Ahnung des wahren Sachverhaltes bereits vor hundertundsiebzig Jahren auf den richtigen Weg geführt hat.

\*) Vergl. hierüber Fröh<sup>24)</sup>: „Ellis, der 1746 in der Hudsons-Straße und Bai zu beobachten Gelegenheit hatte, schloß aus der Häufigkeit der Polarlichter und der Seltenheit der Gewitter in jenen Gegenden auf die elektrische Natur der ersteren. Pilgram („Das Wahrscheinliche in der Wetterkunde“, 1788) fand nach Nordlichtern die Gewitter häufiger und größer, aber auch die einen die anderen ersetzend.“

1) Fröh, Das Polarlicht, Leipzig 1881, S. 300.

2) Lemirac, L'aurore boréale; étude générale des phénomènes produits par les courants électriques de l'atmosphère, Paris 1866.

3) Schulz, Sur l'origine de l'électricité atmosphérique, du tonnerre et de l'aurore boréale, Strasbourg 1885.

4) Moles, Grundzüge der Meteorologie, Berlin 1883, S. 328.

5) Sprung, Lehrbuch der Meteorologie, Hamburg 1885, S. 280 ff.

6) Münch, Artikel „Nordlicht“ in der 2. Auflage von Geßler's „Physik“, Berlin, 7. Bd., 1. Abt., Leipzig 1832, S. 113 ff.

7) Hellmann, Repertorium der deutschen Meteorologie, Leipzig 1883, Sp. 537.

8) Chr. Wolff's eigene Lebensbeschreibung; herausgegeben mit einer Abhandlung über Wolff von G. Wuttke, Leipzig 1841.

9) Hellmann, Sp. 689.

10) Seibel, Observatio luminis borealis a. 1707 Schoubergae in vetera Marchia instituta, Miscellanea Berolinensia, 1710.

11) C. Wolff, Gedanken über das ungewöhnliche Phänomen, welches den 17. April 1716 des Abends nach 7 Uhren zu Halle und an vielen andern Orten in und außerhalb Preussens gesehen worden, Halle 1716.

12) Günther, Das leuchtende Barometer; ein Beitrag zur Atomistik und Naturphilosophie des XVIII. Jahrhunderts, Kosmos, 6. Band.

13) Wolff, S. 26.

14) Ibid., S. 28 ff.

15) Münch, S. 196 ff.

16) Wolff, S. 35.

17) Ibid., S. 38.

18) C. Hoppe, Die Entwicklung der Lehre von der Elektrizität bis auf Savardus, Hamburg 1887, S. 12 u. S. 19.

19) C. Hoppe, Geschichte der Elektrizität, Leipzig 1884, S. 34.

20) Winkler, Die Stärke der elektrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen, Leipzig 1746, S. 137 ff.

21) Fröh, S. 293 ff.

22) Canton, Electrical experiments, with an attempt to account for their several phenomena; also home observations on thunderclouds, Phil. Transact., 1753, S. 356 ff.

23) Beccaria, Dell' elettricismo naturale ed artificiale, Turin 1753.

24) Fröh, S. 299 ff.

## Ueber die Umgestaltung der petrographischen Systematik in den letzten drei Jahrzehnten.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Nachdem Ehrenberg in den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts mit so viel Erfolg das Mikroskop in das geologische Studium eingeführt und für eine große Menge von Gesteinen, wie Kieselguhr, Polierschiefer und Kreide, die Zusammensetzung aus Schalen abgestorbener mikroskopischer Organismen erwiesen hatte, hätte man vermuten dürfen, daß das Mikroskop auch in der Petrographie und Mineralogie bald eine sehr hervorragende Rolle einnehmen würde. War doch von den Petrographen, vor allem von Karl Casar von Leonhard, dem Begründer der Petrographie in Deutschland, in seiner „Charakteristik der Felsarten“ besonders betont, daß die sogenannten „scheinbar gleichartigen“ Gesteine sich nicht aus einem einzigen Mineral aufbauten, wie es bei bloß oberflächlicher Betrachtung den Anschein habe; sie seien vielmehr „entweder Ergebnisse des Verbundensetzns mehrerer Gattungen in Teilchen, zu klein, um sich sichtlich darzustellen, oder sie haben, neben jenen Teilchen, noch andere, feiner eigentlichen Gattung zugehörnde Substanzen durch das Ganze ihrer Massen verbreitet“. Es hätte nahe gelegen, diese von Leonhard nicht ohne Grund gemachten, aber noch nicht vollkommen bewiesenen Behauptungen mittelst des Mikroskops auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Doch teils hielt man eine mikroskopische Untersuchung von Gesteinen für unmöglich, teils versprach man sich von vornherein kein sicheres Resultat. Man begnügte sich lieber, wie das F. Zirkel in seinem Lehrbuch der Petrographie\*) so treffend schildert, ausführlich und getreu zu berichten, „welche Farbe die Grundmasse eines Porphyrs besaß, ob sie hart oder weich war, ob sie mit Säuren brauste oder nicht, ob sie beim Anhauchen thönig roch; aber aus welchen kleinsten Teilchen sie besteht und wie dieselben denn eigentlich zusammengefügt und verbunden sind, diese wesentlichste aller Fragen schien entweder gleichgültig oder wurde der Spielball bei der Diskussion deutungsreicher chemischer Analysen“.

Sehen wir von einzelnen, leider nicht rechtzeitig zur Anerkennung gelangten, vielmehr als bedeutungslos für die Geologie erachteten früheren Arbeiten ab, so begann ein eigentliches mikroskopisches Studium der Gesteine erst im Jahre 1862, als F. Zirkel, durch den Engländer H. Clifton Sorby angeregt, Dünnschliffe von Gesteinen herstellte und einer Untersuchung im durchfallenden Licht unterzog. Zirkel fand bald in Vogelfang einen gewandten, eifrigen Mitarbeiter, und von Beginn der siebziger Jahre an wendet sich eine große Reihe von Mineralogen und

Petrographen der mikroskopischen Petrographie als einer Wissenschaft zu, welche die weitgehendsten Resultate versprach.

Die Aufgaben, deren Lösung die mikroskopische Untersuchung zunächst zu erstreben hatte, waren in den Lehrbüchern von Blum und Naumann angedeutet. Es galt allenthalben da, wo man mit bloßem Auge oder der Lupe die sämtlichen Gemengteile der Gesteine nicht mehr zu erkennen vermochte, diese mit Hilfe des Mikroskops zu ermitteln und genau zu charakterisieren; auch die gegenseitige Lagerung der Gemengteile, ihre mehr oder weniger geförmliche Gruppierung innerhalb des zu untersuchenden Gesteins war festzustellen und womöglich die Reihenfolge ihrer Bildung. Die Untersuchung der Gemengteile selbst oder ihrer Einschlüsse konnte Anhaltspunkte ergeben, welche einen Schluß auf ihre Entstehung und vielleicht auf die Bildung des ganzen Gesteins gestatteten, soweit dieselbe nicht durch sein geologisches Auftreten bereits ihre Erklärung gefunden hatte. Ferner war es für die vollständige Kenntnis eines Gesteins von großem Interesse zu wissen, welche von seinen Varietäten als die ursprünglichen, frischen, welche als die zersetzten oder veränderten anzusehen seien, und wie die Zersetzung, die Umwandlung unter bestimmten, näher zu prüfenden Umständen verlaufe, welche Gemengteile einer raschen, welche einer langsamen Zerstörung unterliegen, welche Umwandlungsprodukte eine Loderung, welche eine Verfestigung des veränderten Gesteins hervorrufen.

Vor allem galt es auch, die bisher üblichen Gesteinsbestimmungen einer scharfen Kritik zu unterziehen. Es mußten erst wirklich Beweise dafür erbracht werden, daß die Bestandteile, welche man seither in vielen Gesteinen nur geahnt, nicht gesehen hatte, auch wirklich vorhanden waren, daß die dichten Gesteine, welche durch Übergänge mit anderen größeren verbunden sein und demgemäß dieselben Gemengteile wie jene, nur in mikroskopisch kleinen Teilchen, enthalten sollten, wirklich ihrem Bestande und ihrer Struktur nach die gleichen Gesteine waren. Auch die Associationsgesetze, nach welchen bei der Vereinigung verschiedener Mineralien zu Gesteinen gewisse sich gegenseitig ausschließen, andere mit Vorliebe sich zu einander gesellen sollten, bedurften einer sehr gewissenhaften Prüfung, um so mehr als ein Teil derselben sich sehr bald als völlig unhaltbar erwiesen hatte.

Natürlich fehlte es nicht an solchen, welche dem neuen Aufschwung der Petrographie mißtrauisch und neidisch gegenüberstanden und die junge Wissenschaft mit ihren revolutionären Ideen im Reime zu erkülden

\*) Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. Leipzig 1873. S. 265.

trachteten. So wurden die von F. Zirkel in seinen „Mikroskopischen Gesteinsstudien“ im Jahre 1863 veröffentlichten Beobachtungen an Granit, Trachyt, Porphyr, Basalt, Obsidian und Basalt, welche er zum Teil zur Erklärung der damals noch immer sehr mannigfach gebenteten Entstehung dieser Gesteine verwendet hatte, von verschiedenen Seiten stark angezweifelt. Namentlich wurde das Vorhandensein von Glas-, Flüssigkeit- und Gas einschüssen, auf welches die Folgerungen Zirkels vor allem sich stützten, geleugnet und die Möglichkeit, solche in exakter Weise voneinander unterscheiden zu können, nicht zugestanden. Erst nachdem Dreffel auf Grund sehr zuverlässiger Beobachtungen für die vulkanische Bildung des Basaltes\*) eingetreten war und C. Weiß\*\*) für die Trachyte und Porphyre eine gleiche Entstehungsweise in Anspruch genommen hatte, nachdem Zirkel neue Beobachtungen veröffentlicht und Vogelsang\*\*\*) die Bedeutung der mikroskopischen Forschung in beider Weise dargethan und bewiesen hatte†), daß viele der im Quarz (insbesondere der Granite) vorhandenen Flüssigkeitseinschlüsse flüssige Kohlen Säure seien, stellte sich die Grundlosigkeit der gegnerischen Behauptungen heraus. Auch die Deutung der in den Dünnschliffen nur in Durchschnitten sich darbietenden Gemengteile, welche aus leicht erklärlichen Gründen zuweilen große Schwierigkeiten verursachte und zuerst lediglich auf Grund der früher gemachten Erfahrungen versucht worden war, gewann an Zuverlässigkeit, als Rosenbusch im Jahre 1873, gestützt auf die kristallographischen und mineralogischen Arbeiten Tschermaks und Des Cloizeauxs, den Weg zeigte, auf welchem allein es möglich ist, exakte Bestimmungen vorzunehmen. Wie sich seitdem die Untersuchungsmethoden weiter ausgebildet haben und welche Verhältnisse bei einer genaueren Untersuchung der Gesteine und Mineralien besonders berücksichtigt werden müssen, ist im Jahre 1886 Gegenstand einer Darstellung im „Humboldt“ gewesen (S. 127 und S. 297).

Sehr wichtig für die Auffassung vieler Gesteine wurde der Nachweis der Fluidal- oder Mikrofluktationsstruktur, welche von Weiß, Vogelsang und Zirkel fast gleichzeitig und unabhängig voneinander in verschiedenen Felsarten aufgefunden wurde. Sie besteht nach Vogelsang in einer „solchen Lagerung der Bestandteile eines Gesteins zu einander, daß sich daraus auf eine stattgefunden Bewegung der Massen — sei es in ihrer Gesamtheit oder in ihren kleinsten Teilen — schließen läßt“ (vgl. Fig. 1), und ist demnach besonders charakteristisch für viele aus feurigem Fluß erstarrte, vor ihrer vollständigen Erstarrung in fließender Bewegung gewesene Eruptivgesteine (Laven etc.).

\*) Die Basaltbildung. Haarlem 1866.

\*\*) Beiträge zur Kenntnis der Feldspatbildung etc. Haarlem 1866.

\*\*\*) Philosophie der Geologie. Bonn 1867.

†) Boggenдорfs Annalen 137, 1869, S. 56 u. 257.

Welche Wandlung die Ansichten über die Natur einzelner Felsarten nach Einführung der verbesserten petrographischen Untersuchungsmethoden und vor allem des Mikroskops erfahren haben, zeigt am besten ein Beispiel.

Agricola hatte mit dem Namen Basalt ein in Sachsen sehr verbreitetes schwarzes, dichtes Gestein bezeichnet. Lange Zeit hielt man es für eine einfache, etwa dem Kalkstein zu vergleichende Felsart und wies ihm auch einen Platz in dem Mineralsystem an. Als dann später an ihm häufiger Uebergänge in Dolerit beobachtet wurden, kam man zu der Ansicht, daß der Basalt wohl nur als eine dichte Varietät des Dolerites zu betrachten sei. Demzufolge gibt ihm R. C. v. Leonhard eine Stelle in seiner Gruppe der „schiefer-



Fig. 1. Fluidalstruktur im Phenolith von Tschic, Cantal, Schicng durch kleine nadelartige Sanidinkristalle. (Vergroßderung 120fach.)  
a Sanidin, n Nephelin, n Nofean, a Augit, h Hornblende.

gleichartigen“ Gesteine (neben dem Serpentin) und definiert ihn als einen „Dolerit von mikroskopischer Kleinheit des Kornes, ein inniges Gemenge aus Augit-, Feldspat- oder Feldstein- und Magnetfenteilchen; sehr dicht und hart“.

Mit dieser Auffassung standen aber nicht alle angestellten chemischen Analysen im Einklang. Aus einzelnen glaubten vielmehr Girard und Bischof schließen zu dürfen, daß manche Basalte Nephelin enthalten möchten; einen exakten Beweis für ihre Annahme vermochten sie aber nicht zu erbringen. Erst die Untersuchungen Zirkels über die mikroskopische Zusammensetzung der Basaltgesteine (Bonn, 1870) lichten das Dunkel, welches bezüglich ihrer mineralischen Zusammensetzung herrschte, und brachten durch die Entdeckung eines primären glasigen Bestandteils in vielen Vorformnissen des Basaltes einen neuen Beweis für die eruptive Bildung dieser Gesteine.

Als allgemeines Resultat seiner eingehenden Studien fand Zirkel, daß die Basalte in drei voneinander völlig verschiedene Abteilungen zerfallen, welche je nach den in der Petrographie allgemein geltenden Einteilungsprinzipien offenbar verschiedenen Gesteinen

entsprechen, deren Bestimmung aber, bei den winzigen Dimensionen ihrer Gemengteile, immer nur mit Hilfe des Mikroskops ermöglicht werden kann. Nach der Natur des eisenfreien, alkali- und thonerdereichen Hauptgemengteils, welcher den niemals fehlenden

zerfallen, und daß alle die verschiedenen Strukturverhältnisse, welche bei den Basalten beobachtet waren, auch hier wiederkehren. Ferner wurde gezeigt, daß die mit dem Mikroskop gewonnene Einteilung der Basalte auch in dem geologischen Auftreten, speciell



Fig. 2. Feldspatbasalt, von Tschir, Cantal. (Vergrößerung 20fach.)  
f Feldspat, a Augit, o Olivin; die schwarzen Partikel = Magneteisen.



Fig. 3. Nephelinbasalt vom Mühlberg (Böhmen). (Vergrößerung 50fach.)  
n Nephelin, a Augit, o Olivin, m Magnetit, die schwarzen Partikel = Magneteisen.

Augit begleitet, sind zu unterscheiden: 1. Feldspatbasalte, charakterisiert durch die Gegenwart eines Feldspats aus der Reihe der Kaltnatronfeldspate (Plagioklasse), oft etwas Nephelin enthaltend, in ihrer Zusammensetzung also den deutlich gemengten Doleriten und Anamesiten entsprechend;

2. Nephelinbasalte, ausgezeichnet durch den Gehalt an Nephelin, zuweilen auch etwas Feldspat führend; ihr Analogon unter den deutlich gemengten Gesteinen ist der Nephelinit; 3. Leucitbasalte, in hervorragender Menge Leucit einschließend, auch häufig etwas Nephelin, nur selten Feldspat enthaltend. Alle Basalte führen Magneteisen, fast immer auch Olivin. Melilit und Hauyn treten nur vereinzelt auf und sind dann durchgehends an die Nephelin- oder Leucitbasalte gebunden. Wie sich die drei äußerlich nicht unterscheidbaren Typen unter dem Mikroskop darstellen, suchen die Fig. 2—4 zu veranschaulichen.

Gleichzeitig wies F. Zirkel nach, daß dieser Einteilung der Basalte sich in ungezwungener Weise auch sämtliche basaltische Laven unterordnen, daß auch sie in Feldspat-, Nephelin- und Leucitbasaltlaven

in der geographischen Verbreitung der verschiedenen Basalttypen begründet ist. So sind die Basalte des Siebengebirges und seiner näheren Umgebung, ebenso wie die gewaltigen Basalt- und Anamesitbeden Schottlands und der Hebriden, der Färöer und Islands

sämtlich Feldspatbasalte, während sich die Basalte der schwäbischen Alb als Nephelinbasalte, die Basalte des Erzgebirges als Nephelin- und Leucitbasalte erweisen.

Außer den von Zirkel erwähnten drei Basalttypen unterschiedet dann später Rosenbusch noch einen vierten, welchen er nach dem Vorkommen an der Limburg im Kaiserstuhl mit dem Namen Limburgit belegte. Charakterisiert ist dieses Gestein, welches auch in dem Vogelsberg und in der Rhön, sowie in großer Verbreitung in Böhmen, dort von Bortich mit dem Namen Magmabasalt bezeichnet, vorkommt, dadurch daß es neben dem deutlich erkennbaren Augit, Olivin und Magneteisen mehr oder weniger reichlich Glasmasse (amorph erstarrtes Magma) enthält. Das Auftreten der Limburgite im Gebiet der anderen Basaltvarietäten und ihre Beziehung zu diesen deutet darauf hin, daß in



Fig. 4. Leucitbasalt vom Capo di Bove. (Vergrößerung 50fach.)  
l Leucit, n Nephelin, m Melilit, a Augit, o Olivin; die schwarzen Partikel = Magneteisen.

zeichnet, vorkommt, dadurch daß es neben dem deutlich erkennbaren Augit, Olivin und Magneteisen mehr oder weniger reichlich Glasmasse (amorph erstarrtes Magma) enthält. Das Auftreten der Limburgite im Gebiet der anderen Basaltvarietäten und ihre Beziehung zu diesen deutet darauf hin, daß in

ihnen gleichsam halbglastig erstarrte Feldspat-, Nephelin- oder Leucitbasalte zu suchen sind. Lokal zeigen sie auch wohl Uebergänge in ganz glässig ausgebildete Gesteine, welche man als „basaltische Gläser“ (Tachylit und Hyalomelan) von den zum Teil krystallinisch erstarrten Basalten unterscheiden hat. Als Basanite sind dann später noch diejenigen Basalte bezeichnet worden, welche hinsichtlich ihrer mineralogischen Zusammensetzung zwischen den Feldspatbasalten einerseits und den Nephelin-, resp. Leucitbasalten andererseits in der Mitte stehen (Nephelinbasanit, Leucitbasanit).

Vollkommene Klarheit über die Entstehung des Basalten und vieler anderer massig ausgegebildeter Fe sarten brachten in den Jahren 1878—1881 die



Fig. 5. Feldspatbasalt, künstlich dargestellt von Fouqué und Michel-Lévy. p Feldspat, a Augit, o Olivin, ma Magnetkies.

schönen Experimente von F. Fouqué und A. Michel-Lévy, welche nach und nach verschiedene Gesteine künstlich aus Schmelzfluß darstellten, in Struktur und Ausbildung der Gemengteile manchen natürlich beobachteten Felsarten auf das täuschendste ähnlich. Die chemischen Bestandteile der einzelnen Gesteine wurden in einem Tiegel zu einem homogenen Glas zusammenschmolzen, die Schmelze längere Zeit hindurch (etwa 2—3 Tage) in Weißglut erhalten und schließlich etwa 24—48 Stunden lang der Rotglut ausgesetzt. Bei langsamen Erstarren zeigt die Masse alsdann eine krystallinische Struktur. Wird die Operation etwas früher unterbrochen, so enthält die erkaltete Masse neben krystallinischen Gemengteilen noch amorphes Magma. Man kann also ganz nach Wunsch glasreichere oder glasärmere Gesteine hervorrufen. Es gelang, sowohl Feldspatbasalte (Fig. 5) und Augitandefite, als Diabase und Leucitgesteine künstlich darzustellen, nicht aber Gesteine, welche in ihrer Struktur oder Zusammensetzung auch nur entfernt einen Vergleich mit dem Granit zuließen. —

Ein anderes Beispiel mag lehren, wie in den letzten Jahrzehnten die Auffassung bezüglich der systematischen Stellung mancher Gesteine sich vollständig geändert hat.

Nach R. C. von Leonhard\*) gehört der Serpentin zu den dichten, scheinbar gleichartigen Gesteinen. „Der Serpentin, den man lange Zeit als orthognostische Gattung betrachtete und dessen Zusammensetzung mandem, noch als sehr rätselhaft gilt, ist kein einfaches Fossil, sondern ein Gemenge mehrerer Substanzen, welche durch Feinörnigkeit unkenntlich geworden. In Farbe, Bruch, selbst in Schwere und Härte sieht man sehr häufig seine verschiedenartigen Teile deutlich voneinander abweisen und sich, wenn sie an Größe zunehmen, als Diabas, Talk, Magnetkies oder Glimmer verraten. Im Serpentin darf man nicht ohne Grund einen in Feinörnigkeit versunkenen und mit Talk übermengten Gabbro suchen.“

E. F. Naumann\*\*) rechnet den Serpentin, welcher „hauptsächlich aus der Mineralspecies Serpentin besteht“, zu seinen einfachen (gleichartigen) Gesteinen. Er ist nach ihm „unstreitig eins der rätselhaftesten Gesteine, sein bis 13% betragender Wassergehalt scheint ihn in die Abteilung der hydratogenen Gebilde zu verweisen, während seine übrigen Verhältnisse, namentlich der Mangel an Parallelstruktur und Schichtung, sehr erhebliche Bedenken gegen eine solche Stellung hervorrufen müssen“. An einer andern Stelle sagt er, daß „über die eigentliche Natur oder vielmehr über die Entstehungsart dieses Minerals verschiedene Meinungen bestehen, und daß manche der Ansichten sind, aller Serpentin sei nur als Umwandlungsprodukt gewisser anderer Gesteine zu betrachten. Obgleich man nun in den meisten Fällen gar nicht anzugeben weiß, aus welchem Gesteine die Serpentine eigentlich entstanden, und welche Umbildungsprozesse dabei in Wirksamkeit gewesen sind, so läßt sich doch nicht leugnen, daß jene Ansicht viel Wahrscheinlichkeit für sich hat“.

Das Mikroskop brachte Licht auch in diese verworrenen Verhältnisse. G. Tschermak gelangte im Jahre 1867 bei seinen Studien über den Olivin, für welchen er eine früher nicht gehauene weite Verbreitung in den Felsarten nachwies, zu dem Resultat, daß der Serpentin in weitaus den meisten Fällen aus dem Olivin durch Zersetzung hervorgegangen sei. Mit Gesteinen, in welchen der Olivin als ein hervorragender Gemengteil entweder neben dem Feldspat oder einem Mineral der Augit- oder Hornblendegruppe vorkommt, so mit Gabbro, Schillerfels, Lherzolith, Pikrit und Eklogit, sind häufig Serpentine verbunden, welche aus jenen, vorzugsweise durch Veränderung des Olivins, entstanden sind.

Dt läßt sich diese Umwandlung Schritt für Schritt in den Dünnschliffen der Gesteine verfolgen. Zunächst bemerkt man an den Olivinkrystallen, wie vom Rande her grüne feine Fasern (Serpentin) in den frischen wasserhellen Kern eindringen, derart, daß die dichtgedrängten Fasern in der Regel senkrecht zu der Umgrenzung der Krystalle stehen. Dann verbreiten sich auch von den Sprüngen aus, welche den Olivin

\*) Charakteristik der Felsarten, 1824, 2. Bd.

\*\*) Lehrbuch der Geognosie, 1858, I. Bd.

unregelmäßig durchziehen, solche Faseraggregate in das Innere der durch die Spalten voneinander getrennten Teile der Krystalle. Es entsteht ein förmliches Maschengebeude, eine sehr bezeichnende Struktur für den in Umwandlung (Serpentinisierung) begriffenen Olivin. In den Maschen des von Serpentinfasern gebildeten Netzwerkes liegen oft noch Kerne von frischem Olivin (Fig. 6). Endlich werden auch diese vollständig von dem dichten Serpentinfilz aufgezehrt, und an das ursprünglich vorhandene Mineral erinnern nur noch die ziemlich scharf erhaltenen Umrisse und die unregelmäßig durch den Serpentin verlaufenden Spalten, welche, ausgefüllt mit sekundären Zeretzungsprodukten von dunkler Farbe (Brauneisen und Magneteisen), die gern auf ihnen sich ansiedeln,



Fig. 6. Serpentin von der Insel Reunion.  
o Olivin, frisch, s Serpentin, p Felspat.

sich sehr deutlich von dem hellgrünen Fasergewebe des Serpentin abheben.

Daß auch die Mineralien der Augit- und Hornblende-Gruppe sich an der Serpentinbildung beteiligen und gelegentlich Anlaß zur Serpentinisierung der sie enthaltenden Gesteine geben, zeigen später die Untersuchungen von Dathe\*) und Weigand\*\*). Besonders die thonerdefreien und thonerdearmen Glieder jener Gruppen, welche in der Familie der Peridotite häufig miteinander und mit Olivin verbunden auftreten, verwandeln sich gern in Serpentin. Ebenso können Gesteine aus der Abteilung der krystallinischen Schiefer, z. B. Amphibolschiefer mit einer strahlsteinartigen, thonerdearmen Hornblende, bei Zeretzung Serpentin liefern, wie dies von Weigand dargethan wurde, nachdem zuvor von J. Roth vom theoretisch-chemischen Standpunkt aus auf die Möglichkeit einer solchen Bildung hingewiesen war.

Die mikroskopischen Untersuchungen haben also den Beweis erbracht, daß der Serpentin kein ursprüngliches Gestein ist. Er hat, als Umwandlungs-

produkt anderer, z. T. sehr heterogener Gesteine, deshalb auch kein Recht, in dem System eine bestimmte Stelle einzunehmen; ebensowenig wie andere Veränderungen in der Struktur oder in der mineralogischen Zusammensetzung von Gesteinen, einerlei ob sie durch Verwitterung oder durch Umwandlung infolge von Kontaktwirkungen oder geodynamischen Prozessen entstanden sind, in der Systematik eine Berücksichtigung finden dürfen. —

Es liegt auf der Hand, daß die Resultate, welche durch die mikroskopischen Untersuchungen und, durch diese veranlaßt, durch fortgesetzte geologische Beobachtungen, gewonnen wurden, umgestaltend auf die systematische Stellung vieler Gesteine einwirken mußten.

Schon im Jahre 1872 machte Vogelsang\*) Vorschläge zu einer neuen Systematik der Felsarten. Durchdrungen von der großen Bedeutung, welche die genaue mineralogische Untersuchung der Gesteine unstreitig besitzt, wollte er auch in der Einteilung derselben die mineralische Zusammensetzung in erster Linie berücksichtigen, weil diese bei der Bestimmung am raschesten zum Ziele führe und so dem Lernenden die meiste Befriedigung gewähre. Erst in zweiter und dritter Linie sollten die Struktur und das geologische Auftreten des Gesteins und seine Lagerungsform in Betracht kommen.

Dieser sehr einseitigen Auffassung des Gesteinsbegriffes ist Lossen\*\*) seiner Zeit entgegengetreten. Er betonte, daß die Gesteine nicht schlechtthin Mineralaggregate seien, welche massenhaft vorkommen oder hervorragenden Anteil nehmen am Aufbau der Erdkruste, sondern vielmehr Mineral- und Stoffaggregate, welche in geschlicher Anordnung die geologischen Raumkörper erfüllen. Je nachdem sie in ihrer Struktur den Charakter einer allmählichen schichtweisen Stoffanhäufung zur Schau tragen oder in ihrer durchgreifenden Lagerung und mannigfaltig gestalteten Form sich als das Resultat einer abnormen Bildung, einer eruptiven Thätigkeit darstellen, hat man geschichtete oder massige Gesteine zu unterscheiden.

Auch Rosenbusch stellt sich in der ersten Auflage seines Lehrbuchs der Petrographie\*\*\*) in welchem er nur die massigen Gesteine behandelt, auf den von Lossen betonten Standpunkt. Nur in der weiteren Gliederung jener wichtigen Gruppe von Gesteinen folgt er, zum Teil durch pädagogische Rücksichten bestimmt, der von Vogelsang seiner Zeit vorgeschlagenen mineralogischen Einteilung. Wohlbewußt, daß die einzelnen Abteilungen, welche er unterscheidet, durch Zwischenglieder, also Gesteine, welche die charakteristischen Eigentümlichkeiten mehrerer Typen in sich vereinigen, miteinander verbunden sind, gliedert er die massigen Gesteine, je nachdem der wesentlichste Gemengteil ein Felspat oder ein felspatartiges

\*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1872, Bd. 24, S. 507.

\*\*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1872, Bd. 24, S. 783.

\*\*\*) Mikroskop. Pnytophographie der massigen Gesteine. Stuttgart 1877.

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1876.

\*\*) Tschermak's mineralog. Mitt. 1875, S. 183.

Mineral (Leucit oder Nephelin) oder Olivin (Peridot) ist, in folgende Abteilungen:

1. Kalifeldspatgesteine.
2. Kalifeldspatgesteine mit Nephelin, resp. Leucit.
3. Kalinatronfeldspatgesteine.
4. Kalinatronfeldspatgesteine mit Nephelin, resp. Leucit.
5. Nephelingeite (ohne Feldspat).
6. Leucitgesteine (ohne Feldspat).
7. Olivingesteine (Peridotite) ohne feldspatartigen Gemengteil.

In jeder dieser, zum Teil nach dem Vorhandensein oder Fehlens einzelner Gemengteile wieder weiter zerfallenden Abteilungen werden dann die vortertiären Gesteinstypen getrennt von den tertiären und jüngeren, und in jeder der so entstandenen Gruppen nach der Struktur rein körnig oder porphyrisch oder glasig ausgebildete Arten unterschieden. Nur in der Gruppe der tertiären und jüngeren Cruptivgesteine werden die körnigen und porphyrischen Glieder zusammengefaßt, weil zwischen ihnen nicht solch scharfe Unterschiede bestehen, wie zwischen den analogen Gliedern der vortertiären Gesteine. So ergibt sich denn für die massigen Gesteine das auf der folgenden Seite zum Abdruck gelangte System.

In der zweiten Auflage seines Werkes, von welchem bis jetzt (Herbst 1887) nur die erste Lieferung\*) erschienen ist, hat Rosenbusch sein früheres System zu Gunsten einer neuen, dem geologischen Auftreten der Gesteine weit mehr Rechnung tragenden Einteilung verlassen. Er betont nach dem Vorgange von Lossen\*\*) in erster Linie die geologische Erscheinungsform als für Struktur und Mineralbestand der Gesteine bestimmend und berücksichtigt erst in zweiter Linie die Gemische und die wesentlich von ihr abhängige mineralogische Zusammensetzung, während er dem geologischen Alter, darin den schon im Jahre 1873 von Zirkel und Vogelsang\*\*\*) ausgesprochenen Grundfäden folgend, ein hervorragendes Klassifikatorisches Moment nicht zuerkennt.

Nach ihrer geologischen Erscheinungsform werden unter den massigen Gesteinen unterschieden die plutonischen oder Tiefengesteine, welche aus dem Erdinnern auf Spalten emporstiegen und, ohne jemals die Erdoberfläche zu erreichen, höhlenartige, unregelmäßig gestaltete Räume erfüllten, oder zwischen die Sedimentmassen eindringen und in Form von Gängen, Stöcken und intrusiven Lagern unter dem hohen Druck der auflastenden Gebirgsschichten in der Regel zu körnigen (eugranitischen) Gesteinen erstarrten, und die vulkanischen oder Ergußgesteine, welche, meist mit Vulkanen in Verbindung stehend, sich subaerisch oder submarin auf der Erdoberfläche in Form von effusiven Decken und Strömen ausbreiteten. Die letzteren werden, im Gegensatz zu den plutonischen Gesteinen, häufig von Tuffen begleitet. Je nachdem

\*) Stuttgart 1886.

\*\*) Jahrb. d. geolog. Landesanstalt Berlin für 1883, S. 486 ff.

\*\*\*) Zirkel, Die mikroskop. Beschaff. d. Min. u. Gesteine. Leipzig 1873. S. 291.

sie der Tertiär- und Jetztzeit angehören oder vortertiär sind, werden sie als neovulkanisch (Apholoth, Trachyt, Dolerit) oder paläovulkanisch (Quarzporphyr, Porphyrit, Melaphyr) bezeichnet; Lossen nennt sie rhyotaxitisch.

Eine dritte Abteilung der massigen Gesteine bilden bei Rosenbusch die Ganggesteine, eine Klasse von Cruptivgesteinen, welche man bis jetzt niemals oder doch nur ganz ausnahmsweise in anderer als in Gangform angetroffen hat, welche sich hinsichtlich ihrer Struktur und durch den Mangel an Tuffen den Tiefengesteinen nähern, sonst aber im allgemeinen eine Mittelstellung zwischen den plutonischen und vulkanischen Gesteinen einnehmen.

Was die geschichteten Gesteine anlangt, so existiert für sie bis jetzt noch keine streng systematisch durchgeführte Einteilung. Man unterscheidet, indem man der Entstehung dieser Gesteine Rechnung trägt, entweder metamorphische Schiefer, deren Bildung noch nicht genügend aufgeklärt ist, und Sedimentärgesteine, und unter den letzteren wieder zwischen chemischen und mechanischen Ablägen; oder man teilt die geschichteten Gesteine nach der Natur und Form ihrer Gemengteile ein in kristallinische, semikristallinische und klastische Schichtgesteine. In der Gruppe der kristallinischen Schichtgesteine pflegt man dann wohl die kristallinischen Schiefer zu trennen von den kristallinischen Sedimentärgesteinen, welche sich als chemische Abläge aus salzigen oder süßen Gewässern niedergeschlagen haben.

Besondere Schwierigkeiten bereiten in der Systematik namentlich diejenigen kristallinischen Schiefer, über deren Entstehung trotz vielfacher Untersuchungen bis jetzt noch keine vollkommene Klarheit herrscht. Es unterliegt keinem Zweifel, daß viele dieser Schiefer, die sogenannten metamorphischen Schiefer, sich jetzt in einem Zustande darbieten, welcher weder auf die Struktur noch auf die mineralogische Zusammensetzung der primären Gesteine, aus deren Umwandlung sie hervorgegangen sind, einen Schluß gestattet. Man weiß aus zahlreichen eingehenden Untersuchungen älteren und neueren Datums (vgl. Humboldt 1885, S. 77) ziemlich sicher, daß sehr viele massige Gesteine, wie Granit, Diorit, Gabbro und Diabas, unter der Einwirkung starker Druckkräfte, wie solche bei der Herausbildung unserer Gebirge thätig gewesen sind, eine Umwandlung (eine regionale Metamorphose) erfahren und dabei nicht selten eine schieferige Struktur angenommen haben. Andererseits ist aber auch durch Neusch, Heim und Walzer nachgewiesen, daß Sedimente infolge eines starken Drucks, welchem sie bei der Gebirgsbildung ausgesetzt waren, eine mehr oder weniger kristallinische Beschaffenheit erhalten haben und an einzelnen Stellen, wo ein Teil der Arbeit, die bei der Zusammenfaltung der Schichten geleistet wurde, sich in Wärme umsetzte und dadurch eine Umkristallisierung begünstigte, zu vollkommen kristallinischen Schiefen geworden sind.

Man wird demgemäß von den kristallinischen Schiefen alle solche, welche als mehr oder weniger



**Tabellarische Uebersicht der massigen (Eruptiv-)Gesteine nach S. Rosenbusch.**

		Ältere (vortertiäre) Gesteine					Jüngere Gesteine (tertiär und recent)		
		körnig		porphyrisch		glasig	körnig oder porphyrisch		glasig
Orthoklas-, (Saubur-)Gesteine	mit Muscovit, Biotit, Amphibol, Augit	quarzhaltig	Granitische Gesteine	Muscovitgranit (Turmalingranit) Granit Granitit (Amphibolgranitit) (Aegidgranitit) Amphibolgranit	Quarzporphyr	Granitporphyr Mikrogranit Granophyr Felsophyr Biotophyr	Felsitgestein	Phanite	Neovolit Liparit (Lithoidit) (Sphaerolithfels)
		quarzfrei	Syenitische Gesteine	Syenit (dichter Syenit) Glimmerhyenit (Minnette) Augithyenit (dichter Augitshyenit)	Quarzfreie Porphyr	Syenitporphyr Glimmerhyenitporphyr Augitshyenitporphyr Quarzfreier Porphyr (Glimmeritporphyr)	Trachite	(Domit) Sodalithtrachyt Saugittrachyt	
Dufrenoy-, (Epidot-,) Nephelin-, rebb. Zeolithgesteine	mit Augit, Amphibol, Biotit		Alkalihyphenit	(Zopait) (Niascit) (Ditroit) (Sirtenhyenit)	Alkalihyphenitporphyr	(Nebenreitporphyr) (Gieseltitporphyr?)	Phonitische	Nephelinphonitisch Leucitphonitisch Leucitophyr	
Alkalifeldspathische Gesteine	mit Biotit und Amphibol	quarzhaltig	Quarzdiarite	Quarzglimmerdiarit Aerfanit Quarzdiarit (Tonalit, Vanatit) Quarzangitdiarit Quarzepidiarit	Quarzporphyr	Quarzdiaritporphyr Quarzporphyr Quarzfelsophyr Quarzvitrophyrit	Diaritgestein	Diarite	Quarzporphyllit (?) Quarzglimmerandesit Quarzamphibolandesit (Timajit)
		quarzfrei	Diaritische Gesteine	Glimmerdiarit Aerfanit Diarit Augitdiarit Epidiarit	Porphyrite	Diaritporphyr (Sudmit, Dufreit) Felsophyr Biotophyr		Andesite	Prophyllit (?) Glimmerandesit Amphibolandesit (Timajit, Jemit) Quarzführender Amphibolandesit
	mit Augit	olivinfrei	Diabasgesteine	Diabas Quarzdiabas Austrobas Kalkophyr Salkidiabas Enstatidiabas	Augitporphyrite	Diabasporphyr (Kadroitporphyr, 3. Pl.) (Augitporphyr 3. Pl.) (Kalkitporphyr 3. Pl.) Augitfelsophyr Augitvitrophyrit	Gläserer Diabas (Zeromanit, Augitit)	Augitandesite	Dybit (?) Augitprophyllit (?) Quarzangitandesit Augitandesit
		olivinhaltig	Olivindiabas		Melaphyr		Basalt	(Dolerit) (Narmesit)	Basaltgläser (Dyatomelan, Zednit)
	mit Dufrenoy	olivinfrei	Gabbro	(Saulfurgabbro)				Diabagandesit	
		olivinhaltig	Olivingabbro	(Froellenstein)				Diabagabbalt	
mit Enstatit	olivinfrei	Norit					Enstatitandesit		
	olivinhaltig	Olivinnorit							
Alkalifeld-, Nephelin- und Zeolithgesteine	mit Augit, Sodalit, Biotit	olivinfrei	Tschelentit			Felsophyr	Nephelintephyr (Wachonit) Leucittephyr		
Nephelin- gesteine	mit Augit	olivinhaltig					Phanite	Nephelinbasanit Leucitbasanit	
		olivinfrei						Nephelinit	
Zeucit- gesteine	mit Augit	olivinhaltig						Nephelinbasalt	(Hydro- tachylyt)
		olivinfrei						Leucitit	Leucitbasalt
Diabas- gesteine	mit Augit, Dufrenoy und Enstatit	peridotisch	Diabasit (Feldspatit) Dufreit (Enstatit) Diabas-Enstatit-Gestein Dufreit, Olivinfels Dunit Serpentin		Diabrotriophyrit			Diabasit (Magmabasalt)	

Saure Gesteine (Trachytrachstein, Perlit, Dufreit, Glimmerite)

umgewandelte massige Gesteine zu betrachten sind (Gneise, Granulite und Gälleliniten im Sinne C. F. Naumanns und J. Lehmanns, ebenso einen Teil der Hornblendegneise, Hornblendeschiefer und Augitschiefer), auszuscheiden und den massigen Gesteinen (Granit, Diorit, Syenit, Gabbro, Diabas etc.) zuzurechnen haben; andererseits aber auch ganz kristallinisch gewordene Sedimentgesteine den letzteren unterordnen müssen. Daß unter den dann noch verbleibenden kristallinischen Schiefen die feldspathhaltigen Glimmerschiefer oder Gneisglimmerschiefer, wie sie J. Lehmann nennen möchte, wirklich als Schichtgesteine zu betrachten sind, welche ihre kristallinische Ausbildung einer hochgradig entwickelten Dislokationsmetamorphose und ihren gneisähnlichen Charakter einer sehr schwer verständlichen Injektion und innigen Imprägnation mit granitischem Material verdanken, wie das J. Lehmann für sie annimmt, kann, ehe weitere Untersuchungen unanfechtbare Beweise für diese Theorie gebracht haben, nicht als genügend begründet angesehen werden.

Nachtrag. Während des Druckes der vorliegenden Mitteilung erschien die zweite Lieferung des oben erwähnten Werkes von H. Rosenbusch, (Januar 1888). Es ist deshalb möglich, die in jenem Buche durchgeführte Einteilung der massigen Gesteine hier noch in vollständigerer Weise wiederzugeben als das oben geschehen konnte. Es werden unterschieden:

1. Tiefengesteine: Zu diesen gehören die granitischen, syenitischen Gesteine, Glacolithyenite, dioritische Gesteine, Gabbro, Diabase, Theralithe (Teschelite), Peridotite.
2. Ganggesteine: Ganggranit (Aplit), Granitporphyr, Syenitporphyr, Glacolithsyenitporphyr, Dioritporphyr, syenitische Lamprophyre (Minetten) und dioritische Lamprophyre (Kersantite).
3. Ergußgesteine: a) paläovulkanisch: Quarzporphyr, quarzfreie Porphyre und Keratophyre, Borphyr, Augitporphyr und Melaphyre, Tritporphyr; b) neovulkanisch: Liparite und Pantellerite, Trachyte und quarzfreie Pantellerite, Phonolithe, Dacite, Andesite, Basalte, Tephrite und Basalte, Leucitgesteine, Nephelingesteine, Melilitgesteine, Limburgite und Augitite.

Bei einem Vergleich mit der oben abgedruckten Tabelle sieht man, daß zu den Tiefengesteinen die meisten von den dort in der ersten Vertikalkolumne aufgeführten Gesteinsgruppen gerechnet werden. Zu den Ganggesteinen gehören die in derselben Kolumne namhaft gemachten Minetten und Kersantite und einzelne von den in der zweiten Vertikalkolumne genannten Gesteinsfamilien; zu den paläovulkanischen Ergußgesteinen gehören die übrigen vortertiären Gesteine, zu den neovulkanischen Ergußgesteinen endlich die in der dritten Kolumne erwähnten jüngeren Felsarten. Die oben nicht aufgeführten Theralithe entsprechen nach ihrer mineralischen Zusammensetzung etwa den Tescheniten, die Pantellerite schließen sich als eine besondere Abteilung den Lipariten, bzw. Trachyten, die Melilitgesteine den Nephelingesteinen und die Augitite den Limburgiten als eine Unterabteilung an.

## Der gegenwärtige Stand der Bakterienkunde.

Von

Dr. med. Carl Günther in Berlin.

### I.

Unter den mannigfachen Beweisen, welche die weite Natur bevölkern, haben keine das Interesse der letzten Jahre in dem Maße auf sich gelenkt, wie die Bakterien. Die erst seit kurzem mit Sicherheit nachgewiesene Rolle dieser Organismen als Krankheits-erregere, die zahlreichen Entdeckungen, welche den ersten pfadfindenden Schritten auf diesem Gebiete folgten, haben nicht nur ganz neue Gesichtspunkte in der Medizin geschaffen, sondern bilden auch fortlaufend einen Gegenstand der Teilnahme aller Gebildeten. Ein jeder hat heutzutage von Tuberkelbacillen, von Milzbrandbacillen gelesen, ein jeder verbindet damit ohne weiteres die Vorstellung, daß diese Dinge mit den entsprechenden Krankheiten im innigsten Zusammenhange stehen; ein jeder hat die Ueberzeugung, daß die Tuberkelbacillen von den Milzbrandbacillen verschieden sind, mit einem Worte, daß es spezifisch verschiedene Arten dieser Organismen gibt. Das geschieht heute. Nicht lange aber ist es her, daß über

diesen wichtigsten Grundsatz der bakteriologischen Wissenschaft noch völlige Ungewißheit herrschte, so daß von seiten der hervorragendsten Namen auf medizinischem Gebiete das gerade Gegenteil von dem verteidigt werden konnte, was uns heute als selbstverständlich und unantastbar erscheint. Der außerordentliche Wandel, den die Bakterienlehre in dem letzten Jahrzehnt erfahren hat, war nur möglich durch neue, geniale Gedanken, die in dieselbe hineingetragen wurden, durch vollständig neue Methoden der bakteriologischen Forschung. Aufgabe der folgenden Zeilen soll es sein, diesen Umschwung in seinen Hauptzügen zu kennzeichnen und das Wesentlichste aus unserm heutigen Wissen von den Bakterien, speziell von den krankheits-erregenden Bakterien, darzustellen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn wir uns zuvor etwas näher mit den Bakterien im allgemeinen bekannt machen.

Die Bakterien sind die kleinsten lebenden Wesen,

welche wir kennen. Sie sind in der Natur ganz außerordentlich verbreitet, und sie verdanken diese Verbreitung einerseits ihren meist geringen, überall leicht zu befriedigenden Lebensansprüchen und ferner ihrer außerordentlich schnellen Vermehrung. Wir werden auf diese hier nur kurz angedeuteten Eigenschaften der Bakterien weiter unten des näheren einzugehen haben; zunächst jedoch wollen wir uns mit dem Aussehen dieser Organismen vertraut machen. Zu diesem Zwecke übergießen wir eine kleine Quantität von irgend welcher pflanzlichen oder tierischen Substanz, z. B. ein Stückchen Fleisch, einige trockene Blätter, etwas Heu, einige Erbsen, einige Reiskörner, etwas Brot oder was wir sonst ähnliches zur Hand haben, mit wenig Wasser und lassen diesen Aufguss bis zum nächsten Tage an einem warmen Orte stehen. Nehmen wir dann von dem etwas trübe gewordenen Wasser ein kleines Tröpfchen unter das Mikroskop, so beobachten wir bei stärkerer Vergrößerung ein Gewirv kleinster, farbloser, sehr einfach gestalteter Körperchen. Dieselben haben zum Teil Stäbchenform, und zwar finden wir dickere und dünnere, plumpere und schlankere, kürzere und längere Stäbchen in bunter Reihe durcheinander. Die Länge der Stäbchen geht über wenige Tausendstel eines Millimeters nicht hinaus; ihre Breite mißt sich nach Zehntausendsteln. Außer den Stäbchenformen finden wir kleinere, kugelige Formen, in der Größe verschieden, die, wie die Stäbchen, entweder isoliert liegen oder in Häufchen oder kleinen Ketten angeordnet sind. Alle diese Dinge, die sich durch ihre Kleinheit ohne weiteres von den ganz außerordentlich viel größeren Schimmel- und Hefepilzen, die wir in dem untersuchten Wasser wohl auch antreffen können, unterscheiden, nennt man Bakterien. Die stäbchenförmigen Bakterien faßt man unter dem Namen Bacillen zusammen, die kugelförmigen Bakterien bezeichnet man als Mikrokokken. Eine dritte Bakterienform, der man im ganzen etwas seltener begegnet, die wir aber in derartigen Aufgüssen ebenfalls finden können, stellt kleine, korkeierartig gewundene Gebilde oder kurze, dünne, gefrümmte Stäbchen dar; diese Dinge bezeichnet man als Spirillen, resp. als Kommabacillen. Betrachten wir ein solches buntes Gemisch von Bakterien im frischen Präparat, so sehen wir die einzelnen Exemplare sämtlich in Bewegung. Wir sehen die Stäbchen und Kugelformen, oder sagen wir die Bacillen und Mikrokokken, auf und ab, hin und her tanzen, ohne daß jedoch die Mehrzahl derselben größere Ortsveränderungen ausführt. Es handelt sich hier um die Brown'sche oder Molekularbewegung, welche man an kleinsten festen Körperchen, die in Flüssigkeiten suspendiert sind, stets beobachtet. Außer dieser Molekularbewegung haben jedoch eine ganze Reihe von Bakterien eine selbständige, eine Eigenbewegung. Am lebhaftesten findet sich dieselbe bei den Spirillen. Diese Gebilde schrauben sich mit ihren Korkeierwindungen pfeilschnell durch die Flüssigkeit hin, um nur hin und wieder eine Zeitlang vorübergehend stillzuliegen. Bei den Bacillen sind nur bestimmte Arten mit Eigenbewegung begabt, die übri-

gen, ebenso wie die Mikrokokken, entbehren derselben vollständig. Die selbständigen Bewegungen scheinen stets mit Hilfe von sehr feinen, an den Enden des einzelnen Individuums befestigten Geißelfäden ausgeführt zu werden; jedoch ist der Nachweis solcher Bewegungsorgane nur bei wenigen Arten bisher gelungen. Die Vermehrung der Bakterien geschieht dadurch, daß aus dem einzelnen Individuum durch Auswachsen in die Länge und nachfolgende Querteilung zwei ebensolche Individuen werden, deren jedes sich dann in derselben Weise weiter teilt. Die Tochterindividuen trennen sich entweder voneinander, oder aber sie bleiben aneinander hängen, und es kommt in dem letzteren Fall dann bei weitergehender Teilung zur Bildung von Ketten. Man spricht so von Kettenkokken oder Streptokokken; auf diese Weise entstehen auch die aus Bacillen zusammengesetzten sogenannten Scheinfäden. Mitunter bleiben die Bakterien nach der Teilung in größeren Häufchen zusammen, durch eine Art Kittsubstanz miteinander verklebt; diese Häufchen bezeichnet man als Zoogloa. Bei einzelnen Mikrokokken erfolgt die Teilung nicht in nur einer Richtung, sondern in zwei oder allen drei Richtungen des Raumes. Es entstehen so Aneinanderlagerungen von je vier Kokken, die ein Quadrat darstellen, oder warenballenähnliche Anhäufungen von je acht Kokken. Die letztere Form nennt man Sarcine. Bei den Bacillen beobachtet man unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen, z. B. bei Erschöpfung des Nährbodens, das Auftreten von runden glänzenden Körperchen, die im Innern des Bacillenkörpers entstehen. Diese Körperchen, welche man als „Sporen“ bezeichnet, und die eine den Sporen der Pilze und Algen analoge Rolle spielen, indem sie nämlich das Weiterbestehen der Art unter ungünstigen äußeren Bedingungen vermitteln, trennen sich von der Mutterzelle los und bleiben unverändert, bis sie auf einen geeigneten Nährboden geraten, um dort wiederum zu Bacillen auszuwachsen, die sich dann in der geschilderten Weise durch Teilung weiter vermehren. Bei den Mikrokokken und Spirillen ist Sporenbildung nicht bekannt.

Die Formen, unter denen die Bakterien dem Auge des Beobachters sich darbieten, sind bereits seit mehr als 200 Jahren bekannt. Der Delster Privatmann van Leeuwenhoek, ein Beobachter, dem wir eine Fülle von Entdeckungen auf mikroskopischem Gebiete verdanken, sah im Jahre 1683 mit Hilfe einfacher Linsen, die er sich selbst geschliffen hatte, die uns geläufigen Stäbchen-, Mikrokokken- und Schraubenformen in seinem Zahnbelage. Durch weitere Beobachtungen wurde das außerordentlich häufige und zahlreiche Vorkommen dieser Gebilde an den verschiedensten Orten und unter den verschiedensten Verhältnissen festgestellt; dieser Umstand sowohl wie die scheinbare Unmöglichkeit, ihr Auftreten und ihre Vermehrung zu verhindern, legte den Gedanken nahe, daß diese Tierchen durch Urzeugung, *Generatio aequivo-ca*, entstünden. Gegen diese Annahme trat zuerst Spallanzani (1769) auf. Derselbe fand, daß in

Pflanzenaufgüssen, die in verschlossenen und dann längere Zeit erhitzten Gefäßen enthalten waren, die Entwicklung der „Tierchen“ ausblieb, daß dagegen mit dem freien Zutritt von nicht erhitzter Luft die Entwicklung der „Tierchen“ sofort eintrat. Er zog daraus den Schluß, daß diese „Tierchen“ nicht durch Urzeugung entständen, sondern sich aus in der Luft vorhandenen Keimen entwickelten. Die Schlüsse Spallanzanis erfuhrten die mannigfachsten Einwürfe, die erst durch Pasteur (1861) definitiv beseitigt wurden.

Der Grund, weshalb man diese Organismen zu den Tieren zählte, war die wimmelnde Bewegung, in denen dieselben sich den Beobachtern darbieten. Erst in den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts wurden sie, und zwar durch Berz, Ferd. Cohn und Nägeli, auf Grund ihrer physiologischen Eigenschaften aus dem Tierreich verwiesen und den Pilzen unter der Bezeichnung Spaltpilze, Schizomyceten, zugeordnet. Es zeigte sich nämlich, daß sie in manchen wesentlichen Punkten ganz ähnliche Lebensverhältnisse darbieten, wie die Pilze. Die Pilze sind bekanntlich vermöge ihres Mangels an Chlorophyll im Gegensatz zu den grünen Pflanzen nicht im Stande, die Kohlenäure der Atmosphäre zu zerlegen und aus derselben ihren Kohlenstoffbedarf zu decken. Sie sind deshalb auf einen Nährboden angewiesen, der organische, pflanzliche oder tierische Substanz, d. h. höhere Kohlenstoffverbindungen, enthält. Ohne diesen Nährboden können sie nicht existieren. Ähnlich ist es bei den Bakterien; niemals sind dieselben im Stande, Kohlenäure zu zerlegen. Beide, Bakterien und Pilze, sind ferner vermöge ihres großen Stickstoffgehaltes auf einen stickstoffreichen Nährboden angewiesen. Nicht alle Bakterien und Pilze bedürfen jedoch höherer Stickstoffverbindungen; es gibt viele Arten, welche im Stande sind, einfachere Stickstoffverbindungen, unter Umständen selbst die einfachsten, Salpetersäure und Ammoniak, zu assimilieren.

Entwickelungsfähige Bakterienkeime sind in der uns umgebenden atmosphärischen Luft, im Wasser und in den oberflächlichen Bodenschichten überall anzutreffen. Frei in der Luft schwebend oder an Stäbchen anfliegend, werden sie mit der Luft an die Oberfläche unserer Wände, unserer Möbel und Kleider getragen und sind dort stets zu finden. Nur auf den höchsten Höhen der schneebedeckten Gebirge und weit draußen auf dem Ocean, in großer Entfernung vom Lande, kann sich die Luft keimfrei erweisen. Wie unsere Umgebung, so ist auch die Oberfläche unseres gesunden Körpers mit Bakterienkeimen bedeckt, und nicht nur die äußere Oberfläche; denn mit jedem Atemzuge gelangen Bakterienkeime in Mund, Nase und Luftröhre, mit jedem Bissen, den wir essen, mit jedem Schluck Wasser, den wir trinken, geben wir Bakterienkeimen Gelegenheit, in Mund, Schlund, Speiseröhre, Magen und Darm zu gelangen. Die an allen diesen Orten vorhandenen Schleimhautsekrete und die übrigen organischen Massen, die sich dort finden, geben den Bakterien in reichlichem Maße die

Möglichkeit, sich zu vermehren. So finden wir denn in der That in jedem aus der Mundhöhle, von den Zähnen, aus der Nasenhöhle, aus Magen und Darm stammenden Partikelchen Bakterien in reichlicher, mitunter in so außerordentlicher Menge, daß das gesamte untersuchte Objekt nur aus Bakterien zu bestehen scheint. Auch draußen in der Natur begegnen wir überall da Bakterienvegetationen, wo sich ein passender Nährboden findet und die für jedes organische Gedeihen notwendige Temperatur vorhanden ist. Jedoch ist dies nicht so aufzufassen, daß eine jede Bakterienart auf jedem beliebigen, überhaupt für Bakterien geeigneten Nährboden nun auch ihr Fortkommen fände. Im Gegenteil: die Bakterien sind sehr wählerisch, und eine jede Art stellt ihre besonderen, ihr eigentümlichen Ansprüche an den Nährboden. Ebenso aber wie hierin und in den übrigen Lebensbedingungen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten existieren, so sind auch die mannigfaltigen Vorgänge, welche bei dem Wachstum und der Vermehrung der Bakterien zur Erscheinung kommen, für die verschiedenen Arten durchaus verschieden. Um diese Verhältnisse, die in ihrer Gesamtheit der einzelnen Art unwandelbar anhängen und dieselbe spezifisch charakterisieren, erforschen zu können, ist es vor allem nötig, jede Art für sich gesondert zur Kultur zu bringen, dieselbe in „Reinkultur“ zu erlangen. Diese notwendige Forderung zu erfüllen, erschien noch vor einem Jahrzehnt schier unmöglich; wie sollte man aus einem vorliegenden Gemisch so außerordentlich kleiner Dinge das einzelne Exemplar herausfinden und weiter kultivieren? Aus dieser Unmöglichkeit folgte weiterhin die eingangs von uns angedeutete Ungewißheit über die Existenz spezifisch verschiedener Arten. Wir werden sehen, daß es die genialen neuen Methoden Rob. Kochs waren, welche das Dunkel, in dem die Bakteriologie schwerte, mit einem Schlage gelichtet haben. Der diesem Aufsatz zugemessene Raum gestattet uns leider nicht, diese Methoden hier ausführlich darzustellen; wir wollen aber wenigstens die Principien derselben kurz markieren. Es kommt zunächst darauf an, daß der zur Kultur benutzte Nährboden vor der Kultur vollständig keimfrei sei. Das Keimfreimachen, „Sterilisieren“, geschieht durch bestimmte Methoden der Erhitzung, durch welche die in dem Nährboden vorher eventuell enthaltenen Keime getötet werden. Die zweite unumgängliche Bedingung ist die, daß der angewandte Nährboden fest, nicht flüssig sei, und daß er womöglich durchsichtig sei. Der feste Nährboden allein gestattet eine isolierte Entwicklung der verschiedenen eingesäeten Bakterienkeime und die weitere isolierte Beobachtung und Prüfung der aus ihnen hervorgehenden einzelnen Kolonien; in einem flüssigen Nährboden würden die letzteren sofort durcheinanderschießen und jede weitere isolierte Kontrolle unmöglich machen. Die Durchsichtigkeit des Nährbodens erleichtert die Beobachtung und Prüfung außerordentlich.

Auf die allgemeine principielle Anwendung des festen Nährbodens wurde R. Koch geführt durch die

Beobachtung eines von der Natur selbst angestellten Experimentes, bei welchem eine isolierte Entwicklung von Keimen auf festem Nährboden zu Stande kommt. Setzt man nämlich die frische Schnittfläche einer gekochten Kartoffel während mehrerer Stunden der Luft aus, und bringt man sodann die Kartoffel unter eine Glasglocke, deren Inneres durch nasses Fliesspapier feucht erhalten wird (eine sogenannte feuchte Kammer), so beobachtet man nach zwei bis drei Tagen die Entwicklung einer Anzahl kleinster, an Größe langsamer oder schneller zunehmender schleimiger Häufchen auf der Kartoffelfläche, die schon mit bloßem Auge betrachtet voneinander verschieden erscheinen. Während die einen weißlich oder farblos sind, sind andere bräunlich, gelblich, rötlich. Die einen stellen ein dünnes, der Kartoffelfläche aufliegendes Häutchen dar, die anderen ein gewölbtes halbkugeliges Tröpfchen. Die Oberfläche der einen ist mehr stumpf, die der anderen mehr glänzend. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sich jedes einzelne Häufchen aus Gebilden einer und derselben Form und Größe zusammengesetzt. Die Gebilde sind jedoch in den verschiedenen Häufchen durchaus verschieden. Das eine Häufchen zeigt sich aus größeren, das andere aus kleineren Mikrooffken zusammengesetzt; ein drittes besteht aus Bacillen der einen, ein viertes aus Bacillen einer anderen Form und Größe; ein fünftes zeigt sich aus Hefezellen bestehend. Daneben findet sich hier und da eine aus Schimmelpilzmycelien gebildete Vegetation. Es handelt sich hier offenbar um die isolierte Entwicklung der verschiedenen Keime, welche sich bei dem Verweilen der Kartoffelfläche an der Luft aus der letzteren auf der Kartoffel abgesetzt haben. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß durch diesen Versuch allein schon die Existenz spezifisch verschiedener Bakterienarten bewiesen ist. In der That gelingt die isolierte Weiterzüchtung einer jeden einzelnen hier gefundenen Art auf einer neuen sterilen Kartoffelfläche ohne irgend welche Schwierigkeiten; man hat nur nötig, mit einem vorher keimfrei gemachten Instrumente eine kleinste Quantität von einer bestimmten Kolonie auf die neue Kartoffel zu übertragen, um die Entwicklung einer neuen, der alten völlig gleichenden Vegetation zu beobachten.

Wir haben hier einen bestimmten Nährboden, die Kartoffel, zur Anwendung gebracht, wir haben Keime aus der Luft darauf ausgesät und dieselben bei gewöhnlicher Temperatur zur Auskeimung gelangen lassen. Mit der Modifikation des Nährbodens und der übrigen Kulturbedingungen, vor allem aber mit der Variierung des ausgefäeten Materials gelingt es nun, eine Fülle von weiteren Bakterienarten aus der Natur zu isolieren und dem Studium zugänglich zu machen. In der Praxis wird zur Trennung der in einem Bakteriengemische enthaltenen einzelnen Keime voneinander ein ursprünglich flüssiger Nährboden angewandt, der jedoch durch Zusatz von Gelatine die Fähigkeit erhalten hat, unterhalb einer gewissen Temperatur fest zu sein. Gewöhnlich verfährt man dann in der Weise, daß das Bakterienmaterial in

etwa 10 cem dieses Nährbodens, nachdem derselbe sorgfältig sterilisiert und dann durch geringe Erwärmung verflüssigt worden ist, verteilt wird, daß man dann den so inficierten Nährboden auf eine sterilisierte Glasplatte ausgießt, ihn dort fest werden läßt und nun die isolierte Entwicklung der Bakterienkolonien aus den einzelnen Keimen in der feuchten Kammer vor sich gehen läßt. Aus den voneinander getrennt entstehenden Kolonien Reinkulturen anzulegen, ist dann ein Leichtes; in der That sind bereits Hunderte von Bakterienarten mit Hilfe des festen Nährbodens reingezüchtet und mehr oder minder genau studiert worden, und die Zahl der bekannten Arten wächst täglich. Es kann unsere Aufgabe nicht sein, auch nur die wichtigsten dieser Arten hier im Detail zu beschreiben. Es möge genügen, die allgemeinen Lebensverhältnisse der Bakterien, die sich aus dem vergleichenden Studium der Arten ergeben haben, zu skizzieren.

Was zunächst die Lebensbedingungen angeht, so wächst, wie wir schon sahen, nicht jede Art auf jedem Nährboden. Viele Arten gedeihen nur auf leicht alkalischen Nährboden und werden durch die geringste saure Reaktion desselben in der Entwicklung aufgehalten oder gänzlich vernichtet. Andere Arten wieder wachsen schlecht auf alkalischen, viel besser auf angesäuertem Nährboden. Eine große Anzahl Arten gedeihen auf der Kartoffel vorzüglich, üppig, andere wachsen auf der Kartoffel gar nicht und erfordern andere Nährsubstrate für die Züchtung. Viele Arten wachsen nur bei fortwährender ungehinderter Sauerstoffzufuhr (obligate Aerobien), bei anderen wird im Gegenteil durch die geringste Spur freien Sauerstoffs die Entwicklung sofort sistiert (obligate Anaerobien), eine dritte Abteilung nimmt eine Mittelstellung ein (fakultative Anaerobien). Eine jede Art ist ferner in ihrer Entwicklung mehr oder weniger abhängig von den Temperaturverhältnissen, indem sie nur innerhalb gewisser, für sie eigens geltender Temperaturgrenzen wächst. Innerhalb dieser Grenzen ergibt sich eine bestimmte Temperatur für jede Art als die für das Wachstum vorteilhafteste. Sind aber hier die Verhältnisse bei den verschiedenen Arten sehr verschieden, so zeigt sich insofern eine fast durchgehende Uebereinstimmung, als eine längere Einwirkung selbst der niedrigsten, künstlich zu erzeugenden Temperaturen die fernere Entwicklungsfähigkeit der Bakterien nicht aufzuheben vermag, während andererseits bei Temperaturen von 55° bis 60° C. die ausgebildeten Wachstumsformen der Bakterien in kurzer Zeit sicher getötet werden. Anders verhalten sich die Bacillensporen, welche sich durchgehends durch sehr große Resistenz gegen äußere Einwirkungen auszeichnen, und zu deren Vernichtung es ganz erheblich viel höherer Temperaturen bedarf. Mit dem Nachweis der Rolle, welche viele Bakterien als Krankheitserreger spielen, ist das Studium der Bedingungen, unter denen die Bakterien getötet werden, zur dringenden Notwendigkeit geworden; denn diese Bedingungen haben uns naturgemäß als Grundlage zu dienen für die Methode, die behufs der „Desinfektion“ irgend welches

infektiösen Materials einzuschlagen sind. Wir müssen es uns leider versagen, diesen hochinteressanten Gegenstand hier ausführlicher zu behandeln. Wir wollen nur das mächtigste Desinfektionsmittel nennen, welches man kennen gelernt hat; es ist dies der strömende Wasserdampf von 100° C. Hierin werden die widerstandsfähigsten Infektionsträger innerhalb weniger Minuten sicher vernichtet.

Bei dem Wachstum und der Vermehrung der Bakterien treten nun eine große Reihe von Erscheinungen zu Tage, welche sämtlich darauf zurückzuführen sind, daß durch den Lebensprozeß der Bakterien die komplizierten Verbindungen, aus denen der Nährboden zusammengesetzt ist, in einfachere übergeführt werden. Hierbei entstehen unter anderem die einfachsten chemischen Körper, wie Kohlen säure, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak u. dgl. Ferner kommt es bei dieser Zersetzung des Nährbodens zur Bildung der verschiedenartigen Fermente. So gibt es Bakterien, welche Fermente bilden, die Stärke in Traubenzucker, Rohrzucker in Traubenzucker verwandeln, die geronnene Eimweiß, erstarrte Gelatine lösen (peptonisieren), die Milch zur Gerinnung bringen. Andere Bakterien bringen die verschiedenartigsten Gärungen zu stande; wieder andere sind die Ursachen der verschiedenartigen Fäulnisprozesse, d. h. der Zersetzungen stickstoff-

haltiger organischer Massen unter Entbindung stinkender Produkte. Diese letzteren Vorgänge sind zuerst eingehend von Pasteur studiert worden; dieser geniale Forscher erkannte als der Erste die wichtige allgemeine Rolle, welche die Bakterien im Haushalte der Natur spielen, indem sie nämlich die komplizierten organischen Verbindungen, welche durch das Leben des Tier- und des Pflanzenkörpers aus der anorganischen Natur gebildet werden, in die einfachsten Verbindungen zurückführen und so den Kreislauf der Materie zur Vollenbung bringen. Unter den chemischen Körpern, welche bei dem Lebensprozeß der Bakterien entstehen, nehmen eine besondere Stellung ein die sogenannten Fäulnisalkaloide oder Putrine, komplizierte, stickstoffhaltige Verbindungen basischer Natur, die zum Teil äußerst giftig sind und dann als Toxine bezeichnet werden. Wir werden auf dieses hauptsächlich von Brieger erforschte Gebiet noch zurückzukommen haben. Endlich wollen wir noch erwähnen, daß manche Bakterien, wie wir schon bei dem Versuch mit der Kartoffel sahen, aus der Substanz des Nährbodens Farbstoffe bilden, die zum Teil von außerordentlicher Schönheit sind. Andere lassen den (durchsichtigen) Nährboden, z. B. Nährgelatine, prachtvoll fluorescieren; wieder andere leuchten in ihren Kulturen im Dunkeln, phosphorescieren.

## Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt.

Von

Dr. Paul Knuth in Kiel.

Wohl nirgends weiter in Europa, vielleicht sonst nirgends auf der Erde, findet man eine Küste, welche, wie die der Insel Sylt, in fast gerader Linie verlaufend, in ununterbrochener Folge 38 km Düne aufzuweisen hätte. Durch einen meilenweiten Zwischenraum jetzt vom Festlande getrennt, stellenweise nicht einmal 1 km breit, dem Andränge eines fast stets westlich wehenden Windes, einer unaufhaltbar gegen Westen vorrückenden Düne ausgesetzt, erregt die Insel Sylt in hohem Grade das Interesse des Botanikers. Es läßt sich erwarten, daß durch die Veränderung des Klimas infolge der Losreißung vom Festlande eine Anzahl festländischer Pflanzen sich dem insularen Klima nicht anpassen vermochten und untergingen, während andere infolge der veränderten Lebensbedingungen in beständigem Kampf gegen Wind und Sand ihren ursprünglichen Charakter zum Teil veränderten.

Bisher habe ich nur wenige Pflanzen in den Bereich meiner Betrachtungen gezogen, doch sind die Resultate, wie es mir scheinen will, schon jetzt einer Veröffentlichung wert.

Eine sehr auffallende Erscheinung ist die pygmäenhafte Kleinheit vieler Pflanzen. Nennlich drücken sie sich an den Boden an, um dem Einflusse des Windes

möglichst entzogen zu werden. Auffallend groß ist auch die Zahl der Blattofetten bildenden Pflanzen\*), eine Erscheinung, welche ihre Erklärung in derselben Ursache findet. Bäume und Sträucher können nur unter dem Schutze eines Hauses, einer Mauer, eines Balles, überhaupt einer Erhöhung ihr Dasein führen. Jeder Zweig, der sich über den schützenden Bau erheben will, wird vom Weststurm erfasst und nach Osten herübergebogen. Stehen die Bäume oder Sträucher in Reihen hintereinander, so wird ihre Höhe nach Osten hin zunehmen, indem die vorderen die weiter hinten befindlichen schützen. So tritt uns eine Anpflanzung von Holzgewächsen als ein schräg von Westen nach Osten aufsteigendes Dach entgegen. Die vordersten, dem rasenden Weststurm ausgelegten Reihen sind meist völlig entblättert, nur die hinteren sind imstande, ihren Blätter Schmuck zu entfalten\*\*).

Wenn nun in den eben beschriebenen Fällen der Wind als ein Feind der Pflanze auftritt, so kann er umgekehrt sich auch als Verbündeter erweisen. Zunächst ist die Zahl der windblütigen Pflanzen

(\* Vgl. meine Flora von Schleswig-Holstein, S. 80.)

(\*\*) Diese Erscheinung beobachtet man an der ganzen Westküste von Schleswig-Holstein.

eine verhältnismäßig große, nicht nur was die Zahl der Arten, sondern hauptsächlich was die Zahl der Individuen betrifft. Den Gramineen, Cyperaceen, Zinnaceen, Chenopodiaceen, Plantaginaceen kommt der Wind als Uebermittler des Pollens außerordentlich zu statten. Nicht nur sind mehr als ein Drittel (95) der (245) bekannten Sylter Blütenpflanzen windblütig, sondern sie bilden auch den bei weitem größten Teil der Bodenbedeckung. (Vgl. S. 80 meiner Flora von Schleswig-Holstein.)

Andererseits ist der Wind der Ausbreitung derjenigen Pflanzen günstig, deren Früchte oder Samen mit Flugapparaten versehen sind. Hieracium umbellatum, Tragopogon pratensis, Leontodon autumnalis, Arnica montana, besonders Salix repens treten in riesigen Mengen auf und bedecken große Strecken. Ihre Früchte, resp. Samen werden vom Winde stoßweise fortgetragen; sie bohren sich in den lockeren Sand ein oder werden von dem dichten Ast- und Wurzelgestrich des Heidekrautes festgehalten.

Niemals freundlich, stets feindlich tritt der vom Winde bewegte Sand der Pflanze entgegen. Mit langsamer, aber sicherer Bewegung rollt die Düne ostwärts, unter ihrem Fuße alles zermalmend, in ihrem Sande alles begrabend, was sich ihr entgegenzustellen unterfängt; über Dörfer, Wälder und Aecker hinschreitend, gibt sie die erstidten und zermalmt Ueberbleibsel auf ihrer Westseite wieder heraus, um sie dem Meere zu überliefern. Diesem gewaltigen Feinde stellen sich die Pflanzen mit zäher Ausdauer entgegen; sie führen gegen ihn einen teils direkten, teils indirekten Kampf; direkt, wenn es sich um die Erhaltung des Individuums, indirekt, wenn es sich um die Erhaltung der Art handelt.

Bei letzterem spielt die größere Augensälligkeit der Blüte die bedeutendste Rolle. Durch Fremdbestäubung werden bekanntlich kräftigere Samen und Früchte, mithin auch kräftigere, widerstandsfähigere Nachkommen erzeugt. Daher werden die Anlockungsmittel stärker sein, als sonst. Durch die Kleinheit und Niedrigkeit vieler Pflanzen treten die bunten Blütenfarben mehr hervor, da die Blüten nicht kleiner als gewöhnlich sind. Auffallende Beispiele bieten der Thymian (Thymus Serpyllam) und Lotus corniculatus. Die Augensälligkeit muß auch noch aus dem Grunde erhöht werden, weil Sylt (überhaupt die friesischen Inseln) arm an Insekten zu sein scheinen\*). So ist Viola tricolor mit sehr

großer und lebhaft gefärbter Blumentrone sehr häufig. Besonders auffallend erscheint aber Viola canina. Wer im Frühling Sylt besucht hat, dem wird eine Form dieser Pflanze entgegengetreten sein, die bei beträchtlicher Niedrigkeit des Stengels und Kleinheit der Blätter eine große dunkelblaue Blüte besitzt, deren Sichtbarkeit durch den senkrecht nach oben gerichteten, orangegebil gefärbten Sporn noch beträchtlich erhöht wird. Man findet sie massenhaft in den Dünen und auch auf dem Seefboden. Durch den Gegensatz der beiden Komplementärfarben der Blüte erscheint sie auf den ersten Blick ganz fremdartig; man meint eine jener farbenprächtigen Pflanzen zu sehen, welche die Abhänge der Hochgebirge zieren. Ich möchte diese Form sabulosa nennen.

Eine weitere auffallende Erscheinung bildet eine Form von Senecio vulgaris. Diese Pflanze tritt in den Dünentälern, in denen sie nur spärlich vorkommt, mit Strahlblüten auf; ich möchte dieser Form daher den Namen radiata beilegen. Schon unter normalen Umständen ist der Insektenbesuch dieser Pflanze ein sehr geringer, insofern der Kleinheit des Köpfs; in insektenarmen Gegenden muß die Pflanze ganz besondere Anstrengungen machen, damit ihre Blüte bemerkbar wird, und das geschieht durch Bildung eines Strahles, der ja den Kompositenförmigen einen hohen Grad von Augensälligkeit verleiht. Im übrigen findet bei Senecio vulgaris auch Selbstbestäubung statt. (Vergl. auch die Anmerkung auf Seite 409 meiner „Flora von Schleswig-Holstein“, Senecio silvaticus L. betreffend).

Im auffälligsten erscheint das Benehmen von Lathyrus maritimus. Zur Erhaltung der Art, um dem Sande erfolgreichen Widerstand leisten zu können, hat diese Pflanze wegen der geringen Zahl der die Befruchtung vermittelnden Insekten die Fremdbestäubung aufgegeben und Selbstbestäubung angenommen. Eine Papilionacee mit so großen, augensälligen, in Trauben stehenden, allerdings geruchlosen Blüten, deren große, rote, weithin sichtbare Fahne mit dunkelroter Zeichnung hochaufgerichtet sicher als Aushängeschild zur Anlockung von Insekten dienen soll, würde in insektenreichen Gegenden ohne Zweifel von honigheischenden Kerfen besucht werden; auf Sylt habe ich im Juli stundenlang in Dünentälern, die ganz mit dieser prächtigen Pflanze angefüllt waren, vergebens auf einen Besucher der Blüte gewartet. Eine Untersuchung von kurz vor dem

\*) Daß in der That die die Befruchtung vermittelnden Insekten nur spärlich auf Sylt vorkommen, läßt sich vorderhand noch nicht direkt aussprechen; weitere Beobachtungen müssen darüber Auskunft geben. Von Schmetterlingen fielen mir einige Widderchen auf; Dipteren waren ziemlich häufig, auch Käfer nicht selten (ich beobachtete: Carabus nitens, cancellatus, granulatus, Cicindela hybrida und campestris, Necrophorus germanicus, Staphylinus sp., Meloë); dagegen scheinen Bienen und ihre Verwandten nur spärlich vorhanden zu sein. Schon Professor Buchenau weist in seiner „Flora der ostfriesischen Inseln“ (S. 25) darauf hin, daß der von reichlicher

Insektennahrung abhängige Kuckuck auf jenen Inseln häufig sei. Dasselbe gilt von den norbfriesischen; überall vernimmt man seinen Ruf. Dieser sonst so scheue Vogel scheint auf Sylt recht zutraulich zu sein. Als ich mit einem Kollegen Mitte Juli dieses Jahres im Klappholtthale (zwischen Kampen und List gelegen) botanisierte, trafen wir am Eingange desselben auf Ulex europaeus einen Kuckuck sitzend, der bei unserm Herannahen ruhig blieb und sich gemächlich greifen ließ. Wir glaubten, er könne nicht fliegen, aber siehe da, als er nun losgelassen wurde, flog er eilig und ohne Mühe in der Richtung nach dem Wattenmeere fort.

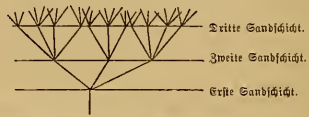
Ausblühen befindlichen Knospen ergab, daß der Pollen bereits aus den Staubbeutelstüben herausgetreten und die Narbe belegt war. Wohl hundert Knospen habe ich untersucht und regelmäßig dasselbe Resultat gefunden, nur in jungen Knospen waren die Antherenstüben nicht aufgesprungen. Trotz der infolge des ausbleibenden Insektenbesuches verloren gegangenen Fremdbestäubung und dafür eingetretenen Selbstbestäubung waren große, mit kräftigen Samen gefüllte Hülsen in Menge vorhanden. Es fragt sich noch, ob die Pflanze vielleicht im Frühling, im Anfange ihrer Blütezeit Insektenbesuch empfangt, doch ist dies wohl kaum anzunehmen. Es fragt sich auch ferner noch, ob sich die Pflanze an ihren anderen Standorten, z. B. auf den ostfriesischen Inseln ebenso verhält.

Die hauptsächlichste Art der Vermehrung dieser Pflanze geschieht jedoch auf vegetativem Wege, wie überhaupt diese Art der Verjüngung in den Dünen die häufigste ist; fast alle Dünenpflanzen besitzen weithin kriechende Rhizome, wodurch teils der Sand besser festgehalten wird und die Existenzbedingungen der Pflanzen günstiger werden, andererseits die Möglichkeit, vom Sandfluge überschüttet zu werden, geringer wird, da es doch wahrscheinlich ist, daß nicht das ganze langgestreckte Rhizom vom Sande begraben wird, sondern nur ein Teil und das nicht überschüttete Ende weiter zu vegetieren imstande ist.

Bei heftigem Winde nutzt aber auch das Rhizom oft nicht. Fußhoch häuft sich der Sand auf ausgedehnten Strecken an, und nur die Enden der Blätter oder die Aehren der Dünengräser ragen noch wenige Centimeter aus dem Sande hervor, während *Calluna*, *Empetrum*, *Plantago maritima*, *Honekenya peploides* gänzlich verschüttet sind, *Lathyrus* mit Hilfe kleiner Winkelranken noch an den Gräsern emporzuklettern sucht. Nur durch das Zusammenwirken vieler Pflanzen können sie in gemeinsamer Arbeit dem Sande widerstehen, sonst sind sie unrettbar verloren. Man sieht daher in den Dünen meist große Strecken ganz mit Pflanzen bedeckt neben völlig kahlen Flächen.

Ist die bedeckende Sandschicht nicht allzudick, höchstens einige Centimeter hoch, so senden *Calluna* und *Empetrum* Schößlinge nach oben. Erstere Pflanze ist besonders widerstandsfähig; das dicke, wirre Wurzelgeflecht hält den darunter befindlichen Sand fest, immer wieder klettert es über den aufgeflogenen Sand und verleiht den Sandmassen einen festen Zusammenhalt. So vertritt *Calluna* in unseren Breiten die Mangrovenalungen tropischer Gebiete, welche weithin die Küsten überziehen und das Wandern der Dünen verhindern.

Sind die Dünengräser (*Psamma*, *Elymus*) in geringem Grade durch Sand verschüttet, so wird durch die fortwährende, durch den Wind bewirkte rotierende Bewegung des Stengels eine unablässige Reibung desselben am Sande erfolgen, wodurch auf feinen Grund ein Reiz ausgeübt wird, der zur Blätterbildung führt. Diese Bewegung durch den Wind kommt allerdings mehr oder weniger allen Pflanzen zu, vornehmlich wirksam ist sie jedoch bei den Gräsern, weil deren lange Blätter und aufgerichtete Halme dem Winde eine größere Angriffsfläche darbieten. Die Spitzen der Blätter berühren in fortwährendem Auf- und Niedertauchen den Dünen sand und zeichnen in denselben nach Osten hin Kreise.



Schematische Darstellung der durch Sandüberschüttung hervorgerufenen Verästelung von *Plantago maritima*.

Hochinteressant ist die Art und Weise, wie *Plantago maritima* gegen den Sand kämpft. Ist ein Teil der Pflanze durch Sandflug verschüttet, so wird durch die drückenden Sandmassen auf das Ende der bedeckten Pflanzenteile ein Reiz ausgeübt, der bewirkt, daß von dieser Stelle eine Verästelung des Stengels ausgeht. An den vom Sande bedeckten Stengelteilen sieht man die abgestorbenen Reste der ehemals fleischigen Blätter wie braune, trockene Niederblätter sitzen. Wiederholt sich der Sandflug, so findet wiederum Verästelung des Stengels an der Oberfläche des Sandes statt, was sich noch einmal wiederholen kann. (Vergl. die Figur.) Die ursprünglich unverzweigte Pflanze zeigt dann ein Gewirr von Aesten und Blättern, die sich über eine beträchtliche Strecke ausgebreitet haben und den Sand festhalten. In derselben Weise verfährt *Honekenya peploides*, die sich aber auch noch durch unterirdische Ausläufer gegen den Sand schützt.

Wie überall in der Natur, sehen wir auch hier die Pflanzen auf verschiedenen Wegen zu demselben Ziele gelangen. Als die Dünen infolge von Veränderungen der geologischen Verhältnisse sich auf türmten, blieben von der ursprünglichen Flora der jetzigen Insel Sylt, die früher mit dem Festlande zusammenhing, nur diejenigen Pflanzen zurück, welche imstande waren, sich den veränderten Lebensbedingungen anzupassen. Die Frage, wie es den Pflanzen möglich war, dem gewaltigen Anstrome des Sandes zu widerstehen, ist für einzelne in dem Vorhergehenden zu lösen gesucht.



## Ueber Richtungskörper.

Von

Professor Dr. Detmer in Jena.

Es ist eine merkwürdige Thatsache, die sich an den Eizellen zahlreicher Organismen konstatieren läßt, daß dieselben, wenn sie zu völliger Reife gelangt sind, bestimmte Teile ihres Gehaltes ausstoßen. Diese abgeforderten Elemente bezeichnet man als Richtungskörper, und während viele Forscher ihre Entstehung nur als etwas Nebenächliches ansehen, versucht es Weismann in seiner neuesten Schrift \*) nachzuweisen, daß ihnen eine hohe physiologische Bedeutung zukommt. Freilich tragen Weismanns Deduktionen, wie er selbst hervorhebt, einen hypothetischen Charakter, aber angesichts der Schwierigkeiten, welche sich der Lösung der vom Verfasser behandelten Fragen entgegenstellen, ist das auch gar nicht anders zu erwarten.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß für die Entwicklung jeder Zelle bestimmte Teile ihres Protoplasmas von maßgebender Bedeutung sind. Die Ausbildung der Sexualzellen, speciell zunächst der Eizellen, kann nur unter Beihilfe gewisser Protoplasma Massen von besonderer Natur vor sich gehen, die höchst wahrscheinlich Bestandteile des Kernes der Eizellen sind. Dieses histologisch specialisierte Kernplasma leitet die Histogenese des Eies und drückt demselben ein spezifisches histologisches Gepräge an. Die Entwicklung des fertigen Eies zum Embryo erfolgt wieder unter Vermittlung protoplasmatischer Massen von besonderer Natur, die ebenfalls wohl Bestandteile des Eikernes sind, und die man als Keimplasma oder nach Sachs als embryonale Substanz bezeichnet. Ovogenes Kernplasma und Keimplasma sind demnach als zwei verschiedene Substanzen aufzufassen; beide sind sie freilich Bestandteile des Eikernes, aber ihre nacheinander zur Geltung kommenden Funktionen sind nicht die gleichen. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, daß das ovogene Kernplasma ursprünglich aus dem schon in den jüngsten Eizellen vorhandenen Keimplasma hervorgeht.

Wenn das Ei zur Reife gelangt ist, so wird das ovogene Kernplasma nach der Vorstellung Weismanns aus demselben entfernt. Es geschieht dies mit Hilfe von Kernteilungen und in Gestalt von Richtungskörpern. Die Bildung von Richtungskörpern bedeutet dem Verfasser also die Entfernung des ovogenen Kernteiles aus der reifen Eizelle. Sind diese Prozesse zum Abschluß gelangt, so übernimmt das Keimplasma die Herrschaft über das Ei. Dieses Keimplasma war freilich schon von Anfang an im Ei vorhanden, und es wurde auch schon auf die Bildung des ovogenen Kernplasmas aus Keimplasma hingewiesen, aber trotzdem gelangt dieses letztere doch erst nach der Entfernung der Richtungskörper aus dem Ei zu voller Thätigkeit, indem es die Embryoentwicklung herbeiführt.

Die Ausbildung der reifen Eier zu Embryonen erfolgt entweder nach eingetretener Befruchtung oder parthenogenetisch, d. h. ohne vorherige Befruchtung. Für Weismann

war es nun aus einer Reihe von Gründen wichtig, die Frage zu entscheiden, ob nicht allein die befruchtungsbedürftigen, sondern ebenso andere Eier, d. h. solche, welche sich parthenogenetisch verhalten, Richtungskörper ausstoßen. In der That hat der Verfasser konstatieren können, daß alle herangereiften Eier Richtungskörper bilden. Im Sommer 1885 gelang es ihm zuerst, die Richtungskörperbildung bei den parthenogenetischen Sommereiern einer Daphnie zu beobachten, und später hat er seine Untersuchungen mit günstigem Erfolg auf die Eier vieler anderer Tiere ausgedehnt. Weismann gelangt dabei zu dem wichtigen Resultat, daß die herangereiften parthenogenetischen Eier stets nur einen primären Richtungskörper, die befruchtungsbedürftigen Eier aber zwei primäre Richtungskörper ausstoßen. Durch die Entfernung des ersten der beiden Richtungskörper aus dem befruchtungsbedürftigen Ei wird das ovogene Kernplasma beseitigt; über die Bedeutung der Ausstoßung des zweiten der beiden Richtungskörper äußert sich Weismann in dem zweiten Abschnitt seiner Schrift in folgender Weise.

Verschiedene Autoren (Minot, Vassour, K. v. Beneden) haben die Ausstoßung der Richtungskörper als einen Akt betrachtet, durch den sich das vorher zwitterige Ei seines männlichen Teiles entledigt. Auf den ersten Blick scheint diese Annahme auch heute noch, wenigstens mit Rücksicht auf den zweiten Richtungskörper, aufrecht erhalten werden zu können, denn die zweite Richtungskörper wird ja nur von befruchtungsbedürftigen, nicht von parthenogenetischen Eizellen ausgestoßen. Allein Weismann ist bestrebt, die Unhaltbarkeit dieser Ansicht darzuthun. Seiner Meinung nach ist die Bedeutung des zweiten Richtungskörperchens diese, daß „dadurch eine Reduktion des Keimplasmas erzielt wird, nicht bloß an Masse, sondern vor allem an Komplikation der Zusammenfügung. Es wird durch diese zweite Kernteilung die übermäßige Anhäufung verschiedenartiger Vererbungstendenzen oder Keimplasmaarten verhindert, welche sonst notwendig durch die Befruchtung eintreten müßte.“ In der That ist die Notwendigkeit einer Reduktion des Keimplasmas zuzugeben, aber ob diese wirklich durch die Ausstoßung des zweiten Richtungskörpers vollzogen wird, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden. Weismanns Auseinandersetzungen, die hier nicht wohl in Kürze zu reproduzieren sind, scheinen mir wenigstens keine genügenden Beweise für die Auffassung, welche er vertritt, zu enthalten.

Wenn es richtig ist, daß das Keimplasma der zur Befruchtung bestimmten Eizellen eine Reduktion erfahren muß, so wird man annehmen dürfen, daß ein analoger Vorgang ebenso für die männliche Sexualzelle charakteristisch ist. Die Bildung von Richtungskörpern, d. h. die Ausstoßung protoplasmatischer, nach ihrer Abscheidung zu Grunde gehender Massen findet bei den Spermazellen nicht statt. Man kann aber an verschiedene andere Vorgänge denken, durch welche

\*) Weismann, Ueber die Zahl der Richtungskörper und über ihre Bedeutung für die Vererbung. Jena, 1887.

sich diese letzteren möglicherweise ihres Ueberflusses an Keimplasma entledigen. Weismann macht auf eine Reihe solcher Prozesse aufmerksam. Es wäre z. B. denkbar, daß die Reduktion des Keimplasmas durch eine gegen Ende der Spermazellenbildung eintretende Teilung der männlichen Sexual Elemente herbeigeführt würde. Beide Teilspindeln blieben in diesem Falle Samenfäden; keiner ginge den Richtungskörpern entsprechend zu Grunde.

Endlich geht Weismann in seiner Schrift noch auf einige Folgerungen ein, die sich aus seiner Auffassung von der Bedeutung des Richtungskörpers der Eizellen für die Theorie der Vererbung ergeben. Wenn nämlich jedes Ei bei seiner Reifung die Hälfte seines Keimplasmas ausstößt, dann können die Eizellen einer und derselben Mutter höchst wahrscheinlich nicht die nämlichen Vererbungsstendenzen enthalten, denn es ist doch wohl sicher, daß nicht bei allen Eizellen die entsprechenden Keimplasmanmassen zurückgehalten werden. Wenn nun aber infolge der Richtungskörperbildung bei dem einen Ei diese, bei dem anderen jene Gruppe von Keimplasmanmassen („Mherplasmen“) aus-

stossen wird, dann kann kein Ei in Bezug auf die in ihm enthaltenen Vererbungsstendenzen dem anderen völlig gleichen, sie müssen vielmehr sämtlich verschieden sein.

Ist diese Anschauung richtig, so wird natürlich durch sie Licht auf die Thatsache geworfen, daß die Kinder eines Elternpaares einander niemals völlig ähnlich sind. Selbst Zwillinge sind häufig erheblich verschiedenartig gestaltet, und in diesem Fall muß man annehmen, daß sie aus zwei Eizellen hervorgegangen sind, während Zwillinge, die sich, wie es allerdings selten vorkommt, bis zum Verwecheln ähnlich sind, nach Weismann einem Ei, zu dessen Befruchtung auch nur eine Spermazelle gebient haben dürfte, entstammen.

Der Wert der vorliegenden Schrift besteht vor allem darin, daß Weismann auf die wichtige Thatsache des Auftretens eines Richtungskörpers bei parthenogenetischen Eiern und auf die Bildung von zwei Richtungskörpern bei Befruchtungsbedürftigen Eiern mit großem Nachdruck hingewiesen hat. Dieser Erscheinung ist offenbar eine tiefere Bedeutung beizumessen, und Weismann bemüht sich, den Sinn der Vorgänge zu enträtseln.

## Die Kupferzeit in Europa.

von

Dr. C. Mehlis in Dürkheim.

Wenn es keinem Zweifel unterliegt, daß erst die Kenntnis der Metalle dem Menschen die volle Herrschaft über die Natur verliehen hat, so gehört die Frage nach der ersten Bekanntschaft des Menschen mit dem Metall zu den wichtigsten der Ur- und Kulturgeschichte. Zu den Metallen nun, die schon in der zweiten Steinzeit, d. h. in der neolithischen, auftreten, und zwar besonders in Europa, gehört das Kupfer, welches man vermöge seiner natürlichen Schmiegbarkeit selbst im rohen Zustande kalt verarbeiten konnte. Eine eingehende Untersuchung nun über das erste Auftreten von Kupferwerkzeugen in Europa, sowie über deren Verhältnis zur Kultur der Indogermanen bietet die sehr bemerkenswerte neueste Schrift von Dr. M. Nach: „Die Kupferzeit in Europa und ihr Verhältnis zur Kultur der Indogermanen“, Wien, Separatabdruck aus den Mitteilungen der k. k. Central-Kommission für Kunst und historische Denkmäler. 1886.

Dr. M. Nach ist im stande, auf Grund eigener Untersuchungen, welche er in den Pfahlbauten am Mondsee, sowie in mehreren prähistorischen Kupferbergwerken des Salzburger Landes angestellt hat, ein schwerwiegendes Wort in die ganze Materie mit hineinzuversetzen.

Nach einer orientierenden Einleitung behandelt er im zweiten Abschnitt das Vorkommen, Verbreitung und Art der Kupferfunde. Neben geschliffenen Steinwerkzeugen finden sich im Mondsee, im Attersee, im Laibacher Meer, ebenso in den Pfahlbauten der Westschweiz (Dr. Graf) Beile (vergl. Fig. 1), Messer z. aus reinem Kupfer. Auch in den Pfahlbauten der Ostschweiz kommen nach Forrer's Zusammenstellung in der „Antiqua“ Kupferwerkzeuge, besonders Beile, nicht selten vor. Nach sieht es demnach als feststehende Thatsache an, daß in

den Pfahlbauten der Schweiz und Oesterreichs von allen Metallen zuerst das Kupfer in größerer Menge erscheint, und zwar lange vor dem Aufhören des Gebrauches von Steingeräten. Auch für andere Gegendern Europas, besonders Ungarn, Italien etc., sucht der Verfasser das Verhältnis im folgenden festzustellen. Als gleichzeitig mit den Kupferwerkzeugen Mitteleuropas betrachtet er die von ihnen Paften ausgefüllte Liniennormantik in Gefäßen, wie sie vom Boden Trojas an, die Alpen entlang, am Rhein (Monsheim, Ingelheim, Kirchheim a. d. Sa.) bis zu den Gräbern an der Alhambra zahlreich vorkommen.

Die europäischen Kupfergegenstände sind im Gegensatz zu den nordamerikanischen durchweg gegossen und von primitiven Formen, welche ohne Zweifel in den Formenkreis der neolithischen Zeit hineinpassen, ja für einzelne Stücke, besonders das Beil, die direkte Anlehnung an das betreffende Steinwerkzeug voraussetzen.

Unter den Kupferstücken begegnet uns von Dänemark bis Italien, von Troja bis Spanien am häufigsten das Flachbeil mit breiter Schneide (vergl. Fig. 1). Häufig erscheinen ferner Waffen, Dolche mit einer kurzen Platte, an welchen der Griff mittels Nieten befestigt wurde (vergl. Fig. 2), vereinzelt zeigen sich Messer und Lanzenspitzen. Unter den Werkzeugen treten auf: Hammer (besonders in Ungarn, vergl. Franz v. Pulstz: „Die Kupferzeit in Ungarn“, S. 65, 67, 69, 71), Nähnadel, Prieme, Sichel. Unter den Schmuckstücken finden sich einfache und Doppelspitzen (vergl. Fig. 3), Armbänder, Ohrringe, Perlen, Haarnadeln, sogenannte Sonnenräder.

Im ganzen zählt Dr. Nach zweihundert Fundorte

für die Mittelmeerländer auf und Kupferartefakte verbreiteten sich demnach über den größten Teil von Europa. Alle diese Kupfersachen — über tausend Stück — tragen in Herstellung und Formgebung einen primitiven Charakter an sich, sie entbehren jeder Ornamentik und gehen auf neolithische Formen zurück. Diese inneren Thatsachen in Verbindung mit den äußeren Fundverhältnissen, besonders in Oesterreich und der Schweiz, machen es für diese zur Gewißheit, daß die Herstellung dieser Kupfersachen in die neolithische Periode fallen muß. Der Beweis dafür allerdings, daß auch die gefälligen und durchbohrten Hämmer aus Ungarn in dieselbe frühe Periode fallen, scheint uns nicht erbracht zu sein.

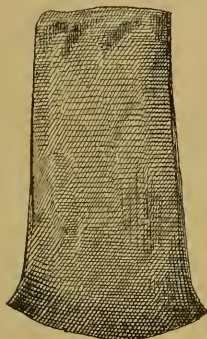


Fig. 1. Kupferbeil.

Der Verarbeitung des Kupfers setzt Much nach den in Oberösterreich, der Westschweiz, Troja gemachten Funden von Kupfklumpen, Gußlöffeln, Schmelztigeln in diese Fundgebiete selbst; ob jedoch diese Kunst des Kupfergießens in Europa überall dort verbreitet war, wo sich Flachbeile u. a. aus Kupfer vorfinden, muß vorderhand noch unentschieden bleiben. Von besonderer Wichtigkeit für diese Frage ist natürlich das Vorkommen von Kupfer, und die bergmännische Gewinnung von Kupfer in prähistorischer Zeit hat der Verfasser bekanntlich auf der Mitterbergalpe im Salzbürgischen, sowie auf der Kalkalpe bei Ritzbühl in Tirol nachgewiesen. Die dort gefundenen Töpfeereien gehören nach allen ihren Eigenschaften der Steinzeit an und gleichen denen aus den Pfahlbauten der benachbarten Seen. Obige Kupferbergwerke und genannte Pfahlbauten fallen in die neolithische Periode. Wenn nun auch Bronzegeräte einfacher Formen, besonders Flachbeile, in den mitteleuropäischen Pfahlbauten am Mittelrhein, in Troja, neben Stein- und Kupfersachen auftreten, so sieht Dr. Much hierin einen Beweis dafür, daß die Bronzezeit nicht als vollendete Kunst nach Europa kam, sondern daß sie sich von rohen Anfängen aus, deren Formen denen der Steinzeit gleichen, hier weiter entwickelt und verbreitet haben muß. Ein Fortschritt allerdings gibt sich auch bei den ältesten Bronzegeräten im Gegensatz zu dem archaischen Charakter der Kupfersachen kund. — Auf Grund der zahlreichen Kupfererze in Mitteleuropa, sowie der Findigkeit des neolithischen Menschen, welche sich auch in der

Aufführung sonstigen Rohmaterials deutlich zeigt, trägt Dr. Much kein Bedenken, der in der jüngeren Steinzeit in Europa seßhaften Bevölkerung die selbständige Entdeckung und Verarbeitung des Kupfers durch Feuer zuzuschreiben. Ob jedoch diese Entdeckung gerade in den alpinen Fundgebieten geschah, läßt der Verfasser vorläufig dahingestellt sein. Bis hierher können wir dem vielgewandten Autor ohne besonderes Bedenken folgen, und jeder Archäolog kann die von Dr. Much im folgenden zusammengefaßten Resultate unbedenklich unterschreiben.

1. „Von allen Metallen ist der Bevölkerung Europas, einschließlich der griechischen Inseln und der asiatischen

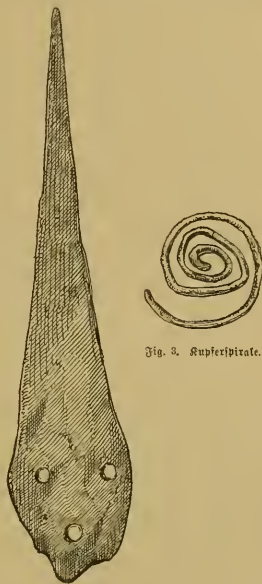


Fig. 2. Kupferdolch.

Küste des Hellespontes, zuerst das Kupfer bekannt geworden; sein Gebrauch verbreitete sich fast über den ganzen Erdteil. Die ersten Spuren der Verwendung des Kupfers zeigen sich schon in den frühesten Abschnitten des sogenannten jüngeren Steinalters, sie geht lange Zeit neben dem Gebrauche von Stein- und Knochengeräten einher und beschränkt sich nicht auf die Benutzung des Kupfers als Schmuck, daselbe findet vielmehr hauptsächlich als Werkzeug und Waffe seine Bestimmung. Es behält hierbei die alten Formen der Steingeräte, die es nur allmählich weiter entwickelt.“

2. „Die im Besitze der europäischen Bevölkerung befindlichen Kupfergeräte sind kein Gegenstand des Warenverkehrs mit fremden Völkern, sondern durchaus eigenes Erzeugnis, wozu das Material aus selbst betriebenen Kupfergruben und Erzschmelzen gewonnen wird. Es läßt sich die Möglichkeit nicht abweisen, daß die Bevölkerung jener Zeit, welche der arischen Rasse angehört, das Kupfer

unabhängig von anderen Völkern entdeckt hat; linguistische Ergebnisse verleihen dieser Möglichkeit einiges Maß von Wahrscheinlichkeit."

3. Erst späterhin wird auch das Gold bekannt, ohne sich jedoch in derselben Zeit über das ganze Gebiet, in welchem Kupferfunde gemacht wurden, ausbreiten zu können; auch erlangt es wegen seiner geringen Menge und Eignung zu Werkzeugen nur Verwendung zu Schmuck und demnach nicht die hohe kulturgeschichtliche Bedeutung wie das Kupfer."

4. „Noch vor dem völligen Aufgeben der Steingeräte tritt die Kenntnis der Bronzeemischung hinzu. Auch diese behält, doch nur mehr kurze Zeit, die Formen der Steingeräte, übernimmt aber sofort auch die schon fortgeschrittenen Formen der Kupfergeräte, um sodann im raschen Zuge einen reichen Formenschatz zu entwickeln."

Anderes und zweifelhafter verhält es sich mit der Behauptung des Verfassers, daß es überhaupt in Europa keine neue neolithische Steinzeit gegeben habe. Hier widersprechen direkt die Ergebnisse der Pfahlbauuntersuchungen von Dr. Groß, welcher nur in der letzten Entwicklungstufe der neolithischen Zeit Kupferartefakte fand (*époque du cuivre*), hier widersprechen die Pfahlbauten der Ditschweiz, in welchen sich überhaupt nur sehr wenig Kupfer vorfand, hier die Grabfelder von Monsheim und Kirchheim a. d. Elb am Mittelrhein, in denen trotz der Nähe der Schweiz keine Spur von Metall sich befand, hier die Gräber von Merseburg an der Saale und viele andere neolithische Grabfunde in Mitteleuropa, welche außer Steinwerkzeugen keine Spur von Kupfer oder einem anderen Metall enthielten. Aber folgender Satz scheint sich eher bewahrheiten zu wollen: „Die neolithische Bevölkerung Mitteleuropas scheint, je näher den Alpen und den Karpathen, desto schneller und ausgiebiger mit dem Gebrauche von Kupfergeräten bekannt geworden zu sein; derselbe Satz scheint für die Bronzezeit Geltung zu haben.“ Weniger zweifelhafter Natur scheinen uns die Folgerungen ethnologischer Natur zu sein, welche Dr. Much im VIII. Kapitel bezüglich des arischen Charakters der Steinzeitvölker im mittleren Europa entwickelt. Und zwar stimmen dieselben mit der Ansicht überein, welche Mejerent in seinem Aufsatze: „Zur Pfahlbautenfrage“ bereits 1883 ausgesprochen hat (vergl. „Deutsche Revue“, August 1883). Wir beide stellen hierin die These auf, daß die Rasse, welche die Pfahlbauten in Mitteleuropa in der neolithischen Periode erbaut hat, die arische gewesen sein muß. In dieser Behauptung, daß die arische Rasse in festen An siedelungen im Besitze von Haustieren, Hund, Schaf, Ziege, Pferd, Schwein, im Betriebe der Getreidearten, Weizen und Gerste, ausgerüstet mit einer Reihe von Kulturmitteln, so der Kunst des Steinschleifens, der Herstellung von Töpfen, des Webens, Spinnens, ferner mit der Kenntnis des Kupferschmelzens und Kupfergießens zur neolithischen Zeit den Rand der Alpen besiedelt hat und sich von hier aus nach dem Norden längs der Thalungen verbreitet hat, ändert der Einwand nichts, der aus dem Wechsel der Art des Begräbnisses genommen wird. Sie bestatteten anfangs ihre Toten (vergl. Audernier, Inghelheim, Monsheim, Kirchheim, Merseburg), um sie nachher zu verbrennen und darauf wieder zur Bestattung zu-

rückzukehren, nachdem eine Zeitlang — so zu Hallstatt — beide Arten nebeneinander hergingen. Ein Wechsel der Kultur fand mit dem Wechsel der Beerbigung nicht statt, wohl aber kann der letztere mit einem Wechsel religiöser Anschauungen zusammenhängen. Tratt doch bei den Germanen an Stelle des Gewittergottes Donar der Kriegsgott Wodan. Uebrigens findet z. B. bei den Laos in Siam ein solcher ständiger Wechsel der Beerbigung noch heute statt, und bei uns steht derselbe gleichfalls auf der Tagesordnung.

Einen von Dr. Much leicht berührten Einwand gegen die arische Rasse; welche nach allen anthropologischen Ermittlungen doch langköpfig gewesen sein muß, bildet die von Professor Virchow festgestellte Thatfache, wonach in der Schweiz aus der reinen Steinzeit mit Sicherheit nur brachycephale Schädel bekannt sind, während in der Uebergangszeit von der Steinzeit zur Metallzeit ausgezeichnete Dolichokephalen erscheinen\*). Die Einwanderung von Langköpfen ist Virchow geneigt, sowohl für Norddeutschland wie für die Schweiz in die jüngste Zeit der neolithischen Periode zu versetzen, wo das Kupfer und die ersten Bronze Spuren auftraten. Mit dieser Thatfache ist in erster Linie zu rechnen. Die arischen Stämme müssen demnach in der von Dr. Much genannten Kupferzeit, aber am Ende der neolithischen Periode, aus dem Osten nach Mitteleuropa eingewandert sein, wo sie, in den alpinen Regionen wenigstens, so in der Schweiz, eine brachycephale Bevölkerung vorfanden, welcher die ersten Stadien der neolithischen Zeit angehören. Diese Urbevölkerung wurde teils zurückgedrängt, teils vermischten sich die Arier mit ihr; denn die brachycephale Bevölkerung erfolgte sich von ihrer Niederlage, um in der La Tène-Zeit sogar zu prävalieren.

Diese zur Kupferzeit, ein Wort, womit Much (S. 182) nur die Wichtigkeit dieses ersten Metalles für die neolithische Periode hervorheben will, eingewanderte arische Rasse bestand also nicht aus nomadischen Stämmen, sondern aus sesshaften Ackerbauern, die mit den Mammut- und Rentierleuten in keinem ethnischen und kulturellen Zusammenhange stehen\*\*). Ihre Kunstfertigkeit in Kulturmitteln, wie Kenntnis des Kupfers, des Steinschleifens, die Kunst des Töpfereibens, des Webens, Spinnens, eine eigene Ornamentik, Haustiere und Getreidearten brachten diese Arier mit in die neue Heimat. Erworben haben sie dieselbe nach Dr. Much (vergl. S. 183) auf einem anderweitigen Boden, und „so kann Mitteleuropa wohl die Jugendheimat der Arier, nicht aber ihre Wiege gewesen sein.“ Mit Recht läßt die Besonnenheit des Verfassers die Frage nach der Urheimat der Arier, welche Pentak mit Scandinavien als Parace gelöst haben will, offen. Gerade die Kenntnis des Kupfers und seines Gusses weist nach einer Gegend, wo das Metall offen zu Tage gelegen sein muß, und das ist Pannonien. Hier in Pannoniens fruchtbaren Gefilden hat jedenfalls der Zweig der Arier, der hier im Gegensatz zum nordischen aus südlicher in Betracht kommt, aus dem sich die Gräcoitaliker ent-

\*) Vgl. Zeitschrift für Ethnologie, 1885, XVII. Bd., Verhandlungen, besond. (S. 298—309).

\*\*) Im Gegensatz hierzu steht Spombachy in den Mitteilungen der Wiener Anthropologischen Gesellschaft, XII. Bd., S. 60.

widelt haben, längere Zeit gerostet, und hier mag er mit dem Kupfer und anderen Kulturmitteln bekannt geworden sein, während eine frühere Entwicklung auf den Ebenen des fruchtbaren Thraciens vorher stattgefunden haben mag. Als ein Rest dieser Arier, welche den Galliern und Germanen, die wohl zunächst aus Scandinavien stammen mögen, im Besitze der nord- und südpalpinen Landschaften vororkamen, sind die historisch ältesten Einwohner von Noricum, Bndelicien, Helvetien, sowie des Ober- und Mittelrheinlandes, und des heutigen Nordbayerns zu betrachten. Bei allen Neolithikern dieser Gegend sind Langköpfe nachzuweisen, und zwar je ferner den Alpen, desto mehr. Man vergleiche hierzu die Ergebnisse der neolithischen Grabfelder von Ingelheim, Mönshheim, Kirchheim a. d. Gl., sowie die Schädel aus den nordbayerischen Hügelgräbern, außer dem oben über die Pfalzbauserschädel Gesagten.

Die brachycephale Rasse, welche besonders nach Westen ja stärker entwickelt war, wird dem Volke angehören, welches in historischer Zeit den Mittelteil der Alpen und den westlichen Teil Oberitaliens bewohnt hat, und nach Messungen und Abbildungen dort zur historischen Zeit die vorherrschende und allangelegene war<sup>1)</sup>, den Rättern, welche mit den Etruskern oder Etruriern stammeseins sind.

<sup>1)</sup> Vgl. W. Bis im Archiv für Anthropologie, I. Bd., S. 70.

Sie, denen der Diffidentistypus angehört, wurden von den einwandernden Ariern eine Zeitlang unterdrückt und zurückgedrängt, bis sie in der Schweiz schon zur La Tène-Zeit die Oberhand wieder gewannen und in Bayern, nachdem die langschädlichen Keisengräberbewohner absorbiert waren, dieselbe wieder erlangten<sup>2)</sup>.

Den wichtigen Moment, in welchem dieser Bevölkerungswechsel vor sich ging, mit der ihm folgenden kulturell höherstehenden Zeit, den Uebergang von dem metalllosen, reinen Steinzeitalter zur Metalleit, hat Much in seinem oben besprochenen Werke richtig erkannt. Ihm fällt dies Verdienst zu, sowie das weitere, diese Frage nach allen ihren Erscheinungen — mit Ausnahme der kraniologischen — erwogen, geprüft und entschieden zu haben. Much und Birchow gebührt das Verdienst, die Einwanderungszeit der Arier in Mitteleuropa, ihre Kultur und ihre physische Erscheinung festgesetzt zu haben. Weitere Studien mögen nach unserer Ansicht diese Uebergangszeit nach rückwärts, und zwar räumlich und zeitlich, erweitern, und im Osten und Nordosten die Stationen nachweisen, wo die Südbarier und Nordarier sich längere Zeit aufhielten und die neuen Kulturmittel erlangten, mittels deren sie über andere Rassen Sieg und deren Besitz errungen haben.

<sup>2)</sup> Vgl. J. Kante, Bericht über die Konstanzer Anthropologerversammlung 1877, S. 146.

## Kleine Mitteilungen.

Die Tragkraft von Luft- und Dampfstrahlen ist von Praktikern oft beobachtet und viel bewundert worden; der Unkundige traut sie wohl einem senkrecht aufsteigenden Strahl wie einem Springbrunnen zu, sie wird aber auch an geneigten und wagerechten Strahlen wahrgenommen. Wehner untersuchte (Comptes rendus, 1887, Band 104) Strahlen von 45° Neigung und 0,5 mm Durchmesser beim Austritt und brachte an beliebige Stellen derselben Kortkugeln von 20 mm Durchmesser und hohle Kautschukfingeln. Dieselben fielen nicht durch den Strahl, sondern wurden von demselben getragen; sie saßen dabei aber nicht auf dem obersten Saume des Strahls und auch nicht in der Mitte desselben, ihre Schwerpunkte lagen vielmehr etwas unterhalb der Strahlachse, weshalb sie auch in Rotation gerieten; doch war die Rotation keine notwendige Bedingung des Schwehens, da eine Beschleunigung der Kugeln keine Aenderung verursachte. Wehner sagt, die Tragkraft rühre von der Anziehung der zahlreichen Luftwirbel her, die sich an den Seiten des Strahles bilden.

Seine Versuche über Luftwirbel im großen haben die bedeutende Wirksamkeit derselben unzweifelhaft dargezogen. Eine Trommel von 1 m Durchmesser wurde in so schnelle Rotation versetzt, daß ihre Umfangsgeschwindigkeit 30 bis 40 m betrug; drei Meter unterhalb der Trommel befand sich eine Wasserfläche, aber trotz dieser großen Entfernung geriet das Wasser bald in Wirbelbewegung. Zuerst bildeten sich auf der Oberfläche Spiralen nach dem Centrum hin, das in der Verlängerung der Trommelachse lag; dann entstand hier ein Wasserkegel von 1 m Höhe, endlich über diesem ein zweiter umgekehrter Kegelein von über 1 m Höhe aus Tropfen bestehend, ja die feinsten Wassertheilchen gingen bis an die Trommel. Außer dieser mächtigen Wirkung der Luftwirbel zeigte Wehner durch einen anderen Versuch die Bewegung der Theilchen des Wirbels; in einer Glasstrommel war die Luft mit leichten, schwebenden Theilchen, feinen Sägespänen u. dergl. gemischt;

bei rascher Rotation der Trommel sah man die Theilchen im Centrum aufsteigen und am Rande herabsinken. Fast man irgend eine Stelle vom Centrum an bis zum Umfange ins Auge, so müssen die Theilchen, wenn sie im Centrum steigen und am Umfange sinken, oben vom Centrum zum Umfange gehen und unten vom Umfange zum Centrum; der Wirbel besteht also aus unendlich vielen Kreisbewegungen zwischen Achse und Peripherie. Die Rauchwirbel der Tabakpfeifer und von Lokomotivaminen haben das Eigentümliche, daß ihr centraler Teil weiter von der Achse wegliegt und sich während des Fortschwebens des Wirbels immer noch weiter entfernt; sonst geben sie aber ein ganz gutes Bild des Wirbels, seiner Ringform, seiner Rotation, seiner Beständigkeit. Obwohl jedes einzelne Rauchtheilchen den Luftwiderstand bei seiner Bewegung zu überwinden hat, bleibt doch die geschlossene Ringform der Rauchwirbel lange erhalten, wodurch eben diese Gebilde die Aufmerksamkeit fesseln; die Wissenschaft muß schließen, daß ohne den Luftwiderstand ihr Dasein noch länger sich erhalten würde, daß also dem Wirbelring eine besondere Beständigkeit zugeschrieben werden muß.

Eine der schönsten Leistungen von Helmholtz ist seine mathematische Abhandlung (1853) über Wirbel in einer widerstandslosen Flüssigkeit, welche William Thomson versuchte, die Atome für Wirbel zu erklären. Helmholtz bewies nämlich, daß ein Wirbelring in einer widerstandslosen Flüssigkeit unteilbar und unzerstörbar ist, nicht vermindert und nicht vermehrt werden kann, und daß mehrere Wirbelringe mit einer Kraft aufeinander wirken, als ob ihre Bewegungen elektrische Ströme seien, sich also bei paralleler gleicher Richtung anziehen, entgegengesetzten Falls aber abstoßen. Hiernach kann man Wehner schon zugeben, daß die zahllosen kleinen Wirbel, welche ein Luftstrom durch Reibung an der Luft erzeugt, wie der Leisfloh des Rauchers an die gerundete Mündöffnung Rauchwirbel hervorbringt, durch ihre summierte Anziehung die Kugeln

tragen. Er beschreibt noch zahlreiche Wirkungen solcher Luftwirbel. Eine mit meridionalen Schienen besetzte rotierende Kugel schleubt die Luft am Äquator nach außen, und diese führt dorthin gebrachte leichte Papierstümpel weit fort, während ein Ballon von der rotierenden Kugel angezogen wird und mit ihr rotiert. Notiert die Kugel in einer Rauchtatmosphäre, so bewegt sich der Rauch fast überall nach der Kugel zu, nur am Äquator fließt er nach außen ab. Wenn man dies sieht, glaubt man eine Befähigung der Siemens'schen Hypothese über die Erhaltung der Sonnenenergie vor sich zu haben. R.

**Magnetsmus und Thermosäulen.** Die ansehnliche Verwendung, welche Thermosäulen bei Unterjudungen in magnetischen Felde erfahren, die starke Aenderung der elektrischen und thermischen Leitungsfähigkeit des Wisniums, das flüchtige Auftreten des Hall'schen Phänomens bei diesem Metall u. s. f., alles im magnetischen Felde, veranlassen Grimaldi zu der höchst verdienstvollen Untersuchung über das thermoelektrische Verhalten des Wisniums im magnetischen Felde. Nach ausgeführter Methode und mit den feinsten Apparaten stellte er fest, daß die elektromotorische Kraft einer Wisnium-Kupferkette im magnetischen Felde eine bedeutende Verringerung erfährt. Genaue Messungen über den Zusammenhang der Intensität des magnetischen Feldes mit der elektromotorischen Kraft von Wisnium- und Antimonketten behäft sich Grimaldi noch vor. R.

**Sauerstoffüberträger.** Man kennt eine Reihe von Fällen, in welchen die Oxydation eines Stoffes durch einen zweiten durch die Gegenwart eines dritten erheblich beschleunigt wird. Ein typisches Beispiel ist die Titrierung der Oxalsäure durch Uebermangansäure, bei welcher die Farbe des Chamäleon's um so schneller verschwindet, je mehr bereits von demselben zugelegt wurde; diese Beschleunigung beruht auf der Gegenwart von Manganorybidsulfat, welches als Sauerstoffüberträger wirkt. Die Oxydation der schwefeligen Säure durch Luft in siedend heißer Lösung wird durch die Gegenwart von Kupfervitriol so erheblich abgezügelt, daß darauf ein praktisches Verfahren zur Beschleunigung der bei der Auflösung von Silber und anderen Metallen in konzentrierter Schwefelsäure entstehenden schwefeligen Dämpfe gegründet werden konnte. Lothar Meyer (Ber. der deutschen chem. Ges. XX, S. 3058) untersuchte nun eine Reihe von Metallsalzen auf die Fähigkeit, die Oxydation der schwefeligen Säure durch Sauerstoff zu beschleunigen. Die Versuche wurden so angeestellt, daß durch Lösungen von bestimmter Konzentration gleichzeitig schwefelige Säure und Sauerstoff eingeleitet wurde, nach einer bestimmten Zeit die schwefelige Säure durch Kohlenfäure verdrängt, und die gebildete Schwefelsäure quantitativ bestimmt wurde. Weit aus am wirksamsten erwies sich Manganorybidsulfat, ähnlich kräftig wirkte Manganchlorür. An zweiter Stelle kommen die Salze des Kupfers, dann die des Eisens und Kobalts; bei allen dreien erwiesen sich die Chloride als bessere Sauerstoffüberträger als die Sulfate. Weniger, jedoch noch deutlich bemerkbar wirkten die Sulfate von Nickel, Zink, Kadmium und Magnesium, während verdünnte Lösungen von Thallium- und Radiumsulfat, sowie von freier Schwefelsäure sich wie reines Wasser verhielten. Diese Versuche befähigen somit die schon früher ausgeprophete Annahme, daß die Sauerstoffübertragung auf einer abwechselnden Oxydation und Reduktion beruht; denn die leicht aus einer Oxydationsstufe in die andere übergangenden Metalle sind die wirksamsten. Daß Zink und Kadmium, sogar Magnesium noch als Sauerstoffüberträger wirken, läßt wohl darauf schließen, daß auch diese Metalle Neigung zur Bildung von Suboxydsalzen haben, obgleich solche Salze noch nicht dargestellt wurden. A.

**Wirkung der Enzyme.** W. R. Hartley (Journ. of the chemical society of London. 1887) hielt für wahrscheinlich, daß die Wirkung der löslichen Fermente oder Enzyme auf die Kohlehydrate in der Uebertragung intramolekularer Bewegungen bestehe, ähnlich wie andere Au-

toren (Lieber, Nägeli) die Wirkung der gesonten Fermente aufgefaßt haben. Er hat daher nach physikalischen Beziehungen dieser albuminoiden Körper zu den Kohlehydraten einerseits, und zu den eigentlichen Eiweißkörpern andererseits gesucht und solche auch in den Absorptionsspektren gefunden. Während die Spektren von Eieralbumin, Serumalbumin und Kasein gewisse, allen dreien gemeinsame Absorptionsstreifen zeigen, fehlen diese im Spektrum von Malzdiastase, Feseneiwertin, Gelatine, Stärke, Glykose und Saccharose, deren Lösungen sich als besonders durchlässig für die violetten und ultravioletten Strahlen erweisen. Die Albuminoide scheinen danach eine wesentlich andere Konstitution zu besitzen wie die Albumine, und es wird dadurch erklärt, warum die letzteren nicht wie jene auf die Kohlehydrate einwirken können. — Hinsichtlich der Spektren der Albuminsubstanzen stimmen die Beobachtungen des Verfassers mit denen von Sorlet (Compt. rend. CXVII, 642) vollkommen überein. G.

**Feinere Untersuchungen über das Sonnenspektrum.** Mit einem ausgezeichneten holländischen Beugungsgitter haben Hutchins und Holden in Cambridge (Massachusetts) das Sonnenspektrum untersucht und die Linien einer Reihe irdischer Stoffe, deren Vorhandensein auf der Sonne bisher nicht sicher nachgewiesen war, neuen Messungen und Vergleichen unterzogen. Im großen und ganzen führen diese Arbeiten zu keinem entscheidenden Resultate, so daß es immer noch höchst zweifelhaft bleibt, ob z. B. Blei, Zinn, Silber, Cer, Molybdän, Uran und Vanadin auf der Sonne vorkommen. Dagegen hat man bisher noch nicht der Frage näher getreten, ob die Linien des Platin mit solchen des Sonnenspektrums coincidieren, und in dieser Beziehung führten die Untersuchungen der oben genannten Herren zu dem interessanten Ergebnis, daß von 64 zwischen den Wellenlängen 4250 und 4950 vorkommenden Linien des Platinspektrums 16 auch in dem Sonnenspektrum nachgewiesen wurden. Das Platin gehört demnach zu den mit großer Wahrscheinlichkeit in der Sonnenatmosphäre befindlichen Elementen. P.

**Joseph von Fejferenc de Bort.** Schon vor beinahe zehn Jahren hat Hann bei der Entwicklung seiner Theorie von der Hebung der Flächen gleichen Luftdruckes die Folgerung gewagt, daß der Antipassat in 35° geographischer Breite nicht ganz herabsteigt, sondern teilweise nach den Polen abfließt und die Erde samt den unteren Schichten der Atmosphäre in einen Mantel von Oberströmen einhülle, unterhalb deren sich unser Wetter mit seinen Cyclonen und Anticyclonen abspiele. Indessen spricht Hann nicht von einem Einflusse dieser „upper streams“, die seitdem vielfach behandelt wurden, auf unser Wetter, gibt auch nicht zu, daß unser Südwestwind seine Wärme und Feuchtigkeit durch dieselben erhalten könnte. Siemens aber kommt in seiner Arbeit „Ueber die Energie des Luftmerces“ aus den Principien der mechanischen Wärmetheorie sogar auf die Ableitung von Polarströmen neben den Äquatorialströmen, welche letzteren er eine bedeutende Höhe und eine Geschwindigkeit von mehreren hundert Metern zuschreibt, und erklärt hierdurch die Entfaltung der Maxima und Minima des Luftdruckes. Nun tritt Fejferenc de Bort mit einer sehr interessanten Arbeit über die durch schnittliche Bevölkerung der ganzen Erde auf, welche Karten der Linien gleicher Bevölkerung, der Josephen, enthält, aus denen sich folgendes ergibt. Das Maximum der Bevölkerung findet sich zu beiden Seiten des Äquators; von 15° bis 35° nördlicher und südlicher Breite sind zwei parallele Streifen geringer Bevölkerung, zwischen 45° und 60° sind zwei Zonen stärker bevölkerten Himmels, während nach den Polen zu der Himmel sich wieder aufzulösen scheint. Diese Zonen folgen, wie die Winde und Regenzone, der Sonne nach ihrer Deklination, verlagern sich im Frühling nach den Polen zu und wandern im Herbst wieder nach dem Äquator. Die Zonen Karsten Himmels entsprechen denen des höchsten Luftdruckes, welcher einerseits die Passatwinde (wie allgemein angenommen), andererseits die Westwinde

erzeugt, die in der gemäßigten Zone vorherrschen. Die Zonen mit bedecktem Himmel liegen in den Gegenden niedrigen Luftdruckes, wofin von den Zonen hohen Druckes die Luft strömt. In diesen entfällt mithin die Luftbewegung eine absteigende Komponente, welche die Klarheit jener Gegenden erklärt, während in den Zonen niedrigen Druckes eine aufsteigende Tendenz vorherrschen muß, welche die Ursache der Trübung und Keimung zur Entkernbildung enthält. Dieser Forscher geht also zur Doveischen Meteorologie so weit zurück, daß er sogar unsere Südwestwinde von äquatorialen Strömen herleitet; in einer weiteren Arbeit will er die Abweichungen besprechen, die durch Weltmeere und Kontinente veranlaßt werden. R.

**Oligocäne Säugetiere in Südamerika.** Wie früher in einer Mitteilung über den südamerikanischen Löf dargestellt, ist dieser, welcher die wunderbare sogenannte Pampaflora birgt, von oligocänen marinen Ablagerungen unterteuft. In denselben, und zwar in einer Schlucht in der Umgegend von Paraná, hat sich eine reiche Fauna von alttertiären Säugetierresten gefunden. Dieselbe umfaßt Raubtiere, Rager, Fünffüßer (Toxodon, Toxodontierium, Haplotherium etc.), Paar- und Unpaarschäfer, ferner Reste der verschiedenen Familien der Zahnarmen, auch der Robben und Wale. Was das Interesse dieser Fauna in hohem Grade vermehrt, ist, daß von den 40 oligocänen Gattungen in den Miocänablagerungen noch 16 vorhanden sind, woraus die nahe Verwandtschaft der beiden Faunen folgt. In der heutigen Ebene sind dagegen von den oligocänen Paranaflora nur noch die Gattungen Lagostomus, Myopotamus und Hydrochoerus erhalten. Weiter ergibt ein Vergleich der alttertiären nordamerikanischen Säugetiere mit den südamerikanischen, daß letztere aus fast ausschließlich Südamerika eigenen Gattungen besteht, so daß es sich wieder bestätigt, daß damals Südamerika und Nordamerika getrennt waren. Das Auftreten der südamerikanischen, oligocänen Eodontenformen z. in Europa und Nordamerika zur Miocänzeit beweist dagegen einerseits eine Verbindung zwischen Europa und Nordamerika und andererseits zwischen letzterem und Südamerika. Umgekehrt wanderten während des Miocäns und Pliocäns auch nordamerikanische Formen nach Südamerika. Dieser Austausch nimmt aber zur Quartärzeit sein Ende, da die Verbindung der beiden amerikanischen Erdhälften mit Beginn dieser Epoche aufgehoben wurde. Nicht weiter als bis zum Isthmus von Panama sind nämlich die riesigen Elefanten und anderen Bewohner Nordamerikas südlich vorgezogen (Ameghino Boletín Academia nacional de ciencias en Córdoba. Buenos Aires. Tomo VIII, 1885). Ki.

**Die Naras.** Unter den Pflanzen, welche Welwitsch in den sechziger Jahren in Mossamedes entdeckte, erregte die nach ihm benannte Tunboa (Welwitschia Hook.) das größte Aufsehen, kaum minder wunderbar aber ist die nahezu in gleichem Gebiet aufzufindende Naras (Acanthosicyos horrida Welw.), welche auffallenweise wie jene auch noch weiter südlich an der Walfischbai vorkommt. Hier und namentlich südlich der Kuifsbüschung hat Marloth die Pflanze beobachtet, über welche er in Englers Jahrbüchern (IX, S. 173) eine sehr anziehende monographische Studie veröffentlicht. Die Naras gehört zu den Rurufbitaceen, ihre grünen, selten mehr als 2 cm dicken, vielfach verzweigten und ineinander gewirren Ranken sind mit paarigen, äußerst spitzen Dornen besetzt, welche in den Achseln der zu Schuppen verkümmerten Blätter stehen. Die Wurzel erreicht Armsdicke und eine Länge von 15 m. Die Pflanze bildet auf den Abhängen und Gipfeln der Dünen 1–1,5 m hohe Hecken; allein das Verhältnis ist ein sehr eigentümliches, nicht die Naras siedelt sich auf der Düne an, sondern letztere bildet sich, wo die Naras dem Sande Gelegenheit gibt, dem Winde zu widerstehen. Mit der Anhäufung des Sandes wächst auch die Naras und erreicht mit der Düne eine Höhe von 10–20 m, freilich bis auf die letzten Triebe im Sande vergraben. Die Pflanze ist zweihäufig; Welwitsch fand nur männliche

Blüten, und seine Beschreibung weicht so bedeutend von den von Marloth in großer Zahl untersuchten Blüten ab, daß letzterer vermutet, es könne sich an der Walfischbai um eine Varietät oder selbst um eine andere Art handeln. Die Blüten beider Geschlechter sind wie die Früchte nach der Fünzfach gebaut und geben der schon durch ihren Habitus ausgezeichneten Rurufbitacee auch noch durch diese Rückkehr zur Regelmäßigkeit eine besondere Stellung in der Familie. Gelegentlich kommen übrigens auch gebirgen gebaute Pflanzen mit hermaphroditischen Blüten vor. Die grünen Ranken der Naras übernehmen bei dem völligen Mangel an Blättern die Funktion der Atmung und Assimilation, ihre Epidermis besteht aus kleinen runden Zellen, deren Außenwand, bedeutend verdickt, mit einem dichten Wachüberzug versehen und völlig kuticularisiert ist; auch die Haare an den jungen Zweigtippen besitzen eine kuticularisierte Außenwand und somit ist die Pflanze gegen zu starke Verbrennung des durch die Wurzel aufgenommenen Wassers geschützt. Ein solcher Schutz erscheint notwendig für ein Gewächs, welches auf Sanddünen gedeiht, die täglich den Strahlen der Tropen Sonne ausgesetzt sind, während so gut wie gar kein Regen fällt. Die Hauptblütezeit beginnt im Oktober, die Fruchtreife erstreckt sich von Dezember bis März. Die Früchte werden etwas größer als Drangen, erreichen aber zuweilen ein Gewicht von 1,5 kg. Bei der Reife lassen sie sich ähnlich einer Orange in Stücke zerlegen und zwar in 10 Teile, deren jeder von zahlreichen Samen erfüllt ist. Das Fleisch der unreifen Früchte ist bitter wie die Schale, dieser Bitterstoff verschwindet aber in den ersten bei der Reife. Die unreifen Früchte sind daher gegen Zerstörung durch Tiere geschützt, während die reifen vielfach von Schakalen gegessen werden, die dadurch zur Verbreitung der Pflanze beitragen. Mit der völligen Reife entwickelt sich auch erst das Aroma der Frucht, welches schließlich so stark wird, daß ein einziges Exemplar genügt, um ein ganzes Haus mit dem Duft zu erfüllen.

Die Naras ist von der größten Bedeutung für ein kleines Völkchen von Hottentotten, nämlich für die in der Nähe der Walfischbai lebenden Toppars. Das süßliche Fleisch der Narasfrüchte und die ölreichen, den Haselnüssen ähnlich schmeckenden Samen bilden das Hauptnahrungsmittel dieses Namaqua Stammes, der nicht ganz tausend Seelen zählt. Wenn um die Weihnachtszeit die Reife beginnt, so zieht Jubel und Freude in die Herzen dieser Dänenbewohner. Den ganzen Tag liegen sie auf dem Sande und essen von der ledernen Frucht, so viel als der Magen nur aufnehmen will. Des Abends gibt es Spiel und Tanz, und des Morgens beginnt die schwere Arbeit des Narasessens von neuem. Später wird davon Vorrat eingelegt für die Zeit der Not. Der Anfaß der Früchte wird in einen Topf geworfen und eingedocht. Den halbflüssigen Brei gießt man durch ein aus Gras grob zusammengeflochtenes Körbchen, welches die Samen zurückhält, während das Nus auf dem Sande zu einem flachen Kuchen auseinander läuft und dort von den Sonnen völlig getrocknet wird. Diesen Kuchen sowohl wie die Samen heben die Toppars auf für spätere Zeit, wo es keine frischen Naras mehr gibt. Der Naraskuchen bildet dann mit Wasser aufgekocht eine äußerst nahrhafte Suppe; die Samen übertrifft noch das Fleisch an Nährwert. Der Genuss des frischen Fleisches der Naras hat bei denjenigen, welche nicht daran gewöhnt sind, höchst unangenehme Folgen, denn er verursacht ein entsetzliches Brennen im Mastdarm. Die Wurzel der Pflanze ist sehr bitter und wird als Arzneimittel verwendet. Die Toppars und ebenso die Händler und Missionare behaupten auch, daß der aus der reifen Frucht ausströmende Duft auf Milch die gleiche Wirkung habe wie Kälberlab. Marloth hat indessen durch Versuche festgestellt können, daß dies eine Fabel ist. Das Fleisch freilich, ob frisch oder getrocknet, sowie der Saft der völlig reifen Frucht besitzen allerdings die Eigenschaft, wenn sie in Milch gethan werden, diese zum Gerinnen zu bringen. Wird der Saft vorher gekocht, so verliert er seine Wirksamkeit. Der Stoff, welcher das Gerinnen bewirkt, hat

mit dem Bitterstoffe, den die Pflanze enthält, sowie mit dem das Aroma der Früchte bedingenden Stoffe nichts zu thun, er ist in 60prozentigem Alkohol löslich und unterscheidet sich daher wesentlich von den Erythmen. Macleod konnte feststellen, daß der Saft bei 35° in 40 Minuten 1600 Teile Milch zum Gerinnen bringt. D.

**Die Binnenmolluskenfauna von Neu-Guinea.**  
Schon frühzeitig sind papuanische Conchylien in europäische Sammlungen gelangt, und besonders die Entdeckungsfahrten im Anfang dieses Jahrhunderts haben die Zahl derselben bedeutend erhöht, allein fast alle Fundortangaben führen zum westlichen Teil, zur Halbinsel Bonin. Von hier und von den gewöhnlich zu Neu-Guinea gerechneten Inselgruppen Iru, Key, Waigai stammen die meisten Neu-Guinea-Mollusken; jenseits der Landenge zwischen der Geelvinkbai und der Haragurajee fehlen an der Nordküste Fundorte vollständig, die Fauna an der Südküste wurde erst neuerdings durch mehrere von Australien ausgesetzene Expeditionen und besonders durch die Forschungen des Italiensers v. Albertis am Iru-River teilweise bekannt. Es wird sich dies bald ändern, denn der Besitzergreifung eines großen Teiles Neu-Guineas durch Deutschland wird hoffentlich bald auch eine weitere Erforschung des Landes folgen. Die bis jetzt bekannten Binnenmollusken Neu-Guineas und der oben erwähnten anliegenden Inseln behandelt Tapparone-Canefri in einem Werk, dessen Bekanntheit der deutsche Malakozoologe A. D. Bell in dankenswerter Weise vermittelt, indem er eine Liste der aufgefundenen Arten und eine Uebersicht über ihre Verteilung auf die verschiedenen Fundorte, sowie über die zoogeographischen Beziehungen der einzelnen Lokalitäten gibt. Tapparone zählt 306 Arten von Neu-Guinea, hierzu kommen in einem ersten Nachtrag dreißig weitere, ferner ein paar von Bruyn, A. B. Meyer und James gesammelte Arten und als erster Beitrag zur Fauna des deutschen Gebietes die Publikation von sieben von Melouche-Maclay gesammelten Mollusken, von denen vier von der Neulandküste stammen. Außer den Melanien treten uns als besonders charakteristisch für Neu-Guinea entgegen die große Zahl echter Helices, die zwar in zahlreiche Gruppen verteilt sind, aber doch unmerkbar zusammengehören. Diesellen Untergattungen reichen über die Mollusken bis nach Minakassa, der nördlichsten Halbinsel von Celebes und nach der anderen Seite über den neurländischen Archipel und die Salomoninseln bis zu den Neuen Hebriden.

Da, wie oben erwähnt, die bedeutende Mehrzahl der Neu-Guinea-Mollusken von dessen Westhälfte stammt, so überwiegen vorläufig die seither als molluskisch bezeichneten Gattungen, indem die einzelnen Lokalitäten auf eine mehr oder minder ausgeprägte Verbindung mit den Mollusken hindeuten; aber von der Fauna der Gesamtinsel ist noch zu wenig bekannt, um daraus Schlüsse zu ziehen. Die Fauna der Südküste, wie sie durch die Forschungen am Iru-River und auf der Yule-Insel bekannt wurde, zeigt im Vergleich zur Fauna der Westhälfte der Insel durchgehends spezifische Verschiedenheit, aber ähnlichen Gesamtkarakter und beweist so vielmehr, daß Neu-Guinea, was die Mollusken anbelangt, unbedingt als eigenes Entwicklungszentrum angesehen werden muß.

Auf den Louisiaden — um, Kobelt folgend, noch die Molluskenfauna der Neu-Guinea nächst benachbarten Inseln zu erwähnen — sind die molluskischen Gruppen auf eine einzige Chloritis reduziert. Dafür herrschen die echten Geotrochus, die Charaktergruppe Melanienus. Die Molluskenfauna Neu-Irlands und Neu-Hannovers zeigt eine Verwandtschaft einerseits mit den Admiralitätsinseln, andererseits mit den Salomoninseln. Die molluskischen Gattungen sind noch vertreten und sprechen miträm dem Fehlen der anderen Gattungen dafür, daß die neurländische Inselgruppe noch der papuanischen Provinz zuzurechnen ist. Die Fauna der Salomoninseln zeigt ein ganz anderes Gepräge: mit zwei Chloritis klingt die Molluskenfauna aus, aber die nach Westen nur schwach vertretenen Geotrochus und Trochomorpha finden sich in zahlreichen

Arten und eine ganze Reihe Gattungen, bekannt von den Pittinseln, Neu-Calcedonien und Neu-Seeland, tritt hier auf. Einige zoogeographische Kästel, wie das Erscheinen einer philippinischen Gattung, werden in einer genaueren Erforschung der Insel wohl noch ihre Lösung finden. — p.

Ein Ei des großen Auk wurde am 13. Dezember in London in Gegenwart vieler Ornithologen in dem Stevensschen Auktionstotal versteigert. Ehe das Ei ausgetobt wurde, machte Stevens darauf aufmerksam, daß er im Jahr 1880 zwei Eier des seltsamen Vogels versteigert habe, welche, trotzdem sie zerbrochen waren, 100, bezw. 102 Guineen erzielt hätten. Von allen Aukern befanden sich, soviel man wisse, 25 in Museen, 41 in Privatmuseen und von den 66 überhaupt bekannten 43 auf halb Großbritannien. Das Ei wurde schließlich für 160 Guineen zugeschlagen. D.

**Die Ursache der Habnensfedrigkeit.** Mit Habnensfedrigkeit bezeichnet man bekanntlich das Auftreten des männlichen Federkleides bei weiblichen Vögeln. Besonders bei Hühnervögeln sind solche Fälle öfters beobachtet, leider aber nur selten anatomisch untersucht worden. Auf der Naturforscherversammlung in Wiesbaden zeigte Korschell eine habnensfedrige Ente vor, welche 16 Jahre alt geworden war, bis zum 12. Jahre Eier gelegt und gebrütet hatte. Mit dem Aufhören des Eierlegens wurde das Federkleid in der Färbung und dem Auftreten der Angel-federn am Schwanz dem eines Erpels ähnlich; auch versuchte das Tier fortan in der Art eines Männchens sich zu begatten. Die Untersuchung ergab eine bindegewebige Degeneration des fast verkleinerten Ovariums. Die Habnensfedrigkeit erweist sich somit, wie dies in der Diskussion von mehreren Seiten bestätigt wurde, als eine Folge der Sterilität, sei es, daß diese als natürliche Begleiterin des Alters oder durch Erkrankung der Geschlechtsorgane eintritt, wie es Stölker bei einer habnensfedrigen Henne fand, deren Ovarium ein Sarkom enthielt. Dieser Nachweis, zusammengehalten mit der bekannten und neuerdings von Giarb besonders auch an Krebsen beobachteten Thatsache, daß bei Wirbel- und wirbellosen Tieren infolge der Kastration sekundäre männliche Charaktere nicht zur Ausbildung gelangen und das Tier in seinem äußeren Habitus in das entgegengesetzte Geschlecht umschlägt, erinnert an die Hypothese Darwins, wonach in jedem Geschlecht die sekundären Charaktere des anderen Geschlechtes latent vorhanden sind und unter Umständen zur Entwicklung gelangen können. — p.

**Wirkung des Wassers auf Blutkörperchen.** Der Pariser Histologe Mathias Duval suchte kürzlich in einer Vorlesung in der medizinischen Fakultät in Paris die auflösende Wirkung des Wassers auf Blutkörperchen durch ein schlagendes Beispiel darzuthun und erzählte folgende Anekdote. Er machte unlängst embryologische Studien und opferte für dieselben eine Anzahl von Hämimen. Aber obwohl er nur die Gebärmutter derselben benutzte, so ging doch der Rest des Körpers nicht verloren: sein Garçon de laboratoire vermehrte ihn für ein feines Mittagsgesot. Leider verließ das Chloroform, mit welchem die Tiere getötet worden waren, dem Fleisch einen unangenehmen Geschmack, und um diesen zu vermeiden, erlarm der geistvolle Diener einen Ausweg, er ertränkte die Hämimen, indem er sie mit dem kochenden Wasser deckte, bis der Tod erfolgt war. Sehr erlarmt war nun Mathias Duval, als er an einem schönen Morgen bemerkte, daß in seinen Präparaten der Placenta trotz aller Vorsicht die Blutkörperchen völlig aufgelöst waren; er vermochte die mütterlichen Gefäße von denen des Embryos nicht mehr zu unterscheiden, denn die Unterscheidung beruht ja bekanntlich auf der Anwesenheit eines Kerns in den Fötalblutkörperchen, während die mütterlichen kernlos sind. Die Sache läßt sich auf, als der Professor die Behandlung erfuhr, welche die Tiere durch seinen Diener erlitten hatten. Beim Ertrinken wird nämlich von den Lungenarterien eine große Menge Wasser in sehr kurzer Zeit absorbiert, und die Anwesenheit dieses Wassers im Blut genügt, um die Blutkörperchen aufzulösen. Paris. K. Taloy.



## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Deutsche Expeditionen in Kamerun.** Die Mitglieder der von der Reichsregierung nach Kamerun entsandten Expeditionen sind an ihren Bestimmungsorten bereits eingetroffen. Lieutenant Kund landete mit seinen Begleitern am 30. September in Kamerun und kam am 5. October in Groß-Batanga an, wo die wissenschaftliche Station zunächst errichtet worden ist. Es verlautet, daß die Herren Kund und Tappenbeck auf der Stelle einen Versuch unternommen haben, in das dort so durchaus unbekanntere Innere vorzudringen, doch sollen unpaffierbare Urwälder ihrem Vorhaben bald ein Ziel gesetzt haben.

Von Seiten des Zoologen und des Botanikers sind bereits Sammlungen angelegt worden, deren Konser- vierung freilich in der eben herrschenden Regenzeit mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist. Immerhin sind die ersten Sendungen bereits unterwegs und ausführliche Berichte stehen in Aussicht. Die Arztfrage ist noch unerledigt. Mit dem als trefflichen Mediziner bekannten Dr. Menze, welcher drei Jahre im Dienste der Belgier am Kongo thätig war, sind Verhandlungen angeknüpft worden, doch haben sich dieselben leider zer schlagen. Es will eben kein bereits erprobter, im Besitz eines Namens befindlicher Arzt sich gern auf lange Zeit nach Kamerun verbannen, wo ihm dem Anschein nach eine Ueberlast nicht sehr lohnender praktischer Thätigkeit zufallen muß, während zu wissenschaftlichen Studien kaum viel Muße bleiben dürfte.

Auch Dr. Zintgraff ist mit dem ihn begleitenden bayerischen Lieutenant Jenner bereits an seinen Bestimmungsort gelangt. Er hat denselben am 30. October erreicht.

In der Zwischenzeit hat die Reichsregierung sich auch entschlossen, die wissenschaftliche Erschließung der deutschen Besitzungen an der Goldküste in die Hand zu nehmen. Stabsarzt Dr. Ludwig Wolf, welcher seiner Zeit zur Kassai-Expedition des Lieutenants Wilmann gehört hat und seitdem im sächsischen Sanitätskorps thätig war, ist engagiert und ihm der Hauptmann von Francois, welcher schon am Kongo und Kassai sein Begleiter war, beigegeben worden. Beide Herren sollen demnächst nach dem Logolande aufbrechen und in das Innere deselben eindringen.

Das Auswärtige Amt hat sich entschlossen, nicht nur die Berichte der genannten Expeditionen, sondern auch das Wichtigste von den aus den anderen afrikanischen Schutzgebieten eingehenden Nachrichten in einer besonderen Zeitschrift dem Publikum zugänglich zu machen. U.

**Im Zoologischen Garten in München** wird in diesem Jahr der Bau eines naturhistorischen Museums für die Provinz Westfalen in Angriff genommen werden.

**Im King's College (London)** ist eine Professur für Bakteriologie, die erste in England, errichtet und dem Dr. Crookshank übertragen worden. Zugleich wurde ein Laboratorium eingerichtet, wozu Crookshank selber 1000 Pfund Sterling beigezweuert hat. (Athénäum.)

Die Schöpfung von **Provinzialmuseen in Ostafrika** schreitet rüstig vorwärts. Dem dem Museum zu Minusinsk gegebenen Beispiel ist man in Jeniseisk gefolgt, und andere Städte werden sich gleichfalls anschließen. Das Museum in Minusinsk hat jetzt 4000 Pflanzeneremplare, 2000 Tiere und 1500 Mineralien. Die anthropologische Abteilung hat zahlreiche Modelle von Hüften und Säugern der russischen und eingeborenen Bevölkerung. Die archäologische Sammlung enthält 218 Werkzeuge aus der Steinzeit, 1260 aus der Bronzezeit und 1850 aus der Eisenzeit. Ein Katalog gibt über alle Schätze des Museums Auskunft. Im letzten Jahre wurde dasselbe von 8000 Personen besucht (Nature). M—s.

**In dem Herbarium graecum normale** von Th. v. Helldreich, Direktor des Botanischen Gartens in Athen,

welches einen wertvollen Bestandteil der angeesehensten Herbarien bildet, will der Autor eine neue Serie liefern, bei der es sich vorzugsweise um sogenannte kritische und neue Arten Griechenlands handelt. Die neue Serie beginnt mit Nr. 813. Jeder Centurie soll ein Bulletin beigegeben werden, welches kritische Bemerkungen über die ausgegebenen Pflanzen enthält. Subskriptionen nimmt Herr Dr. C. v. Galácsy in Wien VII, Schrantgasse 1, entgegen. Der Preis einer Centurie beträgt 30 Franz oder 24 Mark. M—s.

**Holzpräparate.** Zum Studium der Hölzer eignen sich in vortheilhafter Weise die schönen und instruktiven Schnitte, welche der Modelldesigner der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin, A. Michel, herstellt. Die Schnitte sind außerordentlich dünn, dabei von anscheinlicher Größe (Querschnitte von 8 cm und mehr Durchmesser!) und lassen die charakteristische Verteilung der Elemente des Holzrumpfes klar hervortreten. Wir kennen die Herstellungsweise dieser Schnitte nicht, man muß sie aber als ganz bedeutende Leistungen bezeichnen und betrachtet staunend den Streifen eines Querschnitts eines Buchenstammes von 44 cm Länge und 3 cm Breite von vollkommener Gleichmäßigkeit der Stärke. Michel flebt die Schnitte über Papieraussschnitte, so daß sie, gegen das Licht gehalten, mit bloßem Auge oder mittels der Lupe betrachtet werden können. Halbkrege sind die zwischen zwei Glasplatten eingeschlossenen Schnitte. Die Presse sind sehr mächtig. Nachdem die Eberswalder Forstakademie eine Sammlung von Quer-, Längs- und Tangential-schnitten des Holzes der einheimischen Bäume erhalten hatte, stellte Michel eine ähnliche Sammlung finnländischer Gehölze dar und erhielt für dieselbe auf der Landesausstellung in Wyborg den zweiten Preis. Auf Veranlassung von Professor Magnus in Berlin stellte Michel Johann Eberswalder und finnländische Hölzer zusammen, um die Wachstumsverhältnisse vergleichen zu können. Man sieht bei vielen Hölzern, namentlich bei Erle, Linde, Hageleuf, Tanne, Tarnus, daß die Jahresringe im Norden schmaler werden, während bei Aborn und Sommeriche kaum ein Unterschied wahrnehmbar ist und bei Eiche und Kiefer das Umgekehrte eintritt. Auch von zahlreichen tropischen Gewächsen gelang es Michel, entsprechende Schnitte herzustellen, und sehr instruktiv ist eine Sammlung pathologischer Objekte, wie die Blutausgallen, Birnen- und Kirchengrebs etc. Diese Holz-schnitte sind jedem Liebhaber und namentlich Lehranfänger angelegentlich zu empfehlen. D.

Die **Schnellerlingsammlung** des verstorbenen Hofporträtmalers Max Mikell ist für den Preis von 19 000 M. durch einen Händler für einen Privatmann gekauft worden. Bekanntlich hielt diese Sammlung, an welcher der Verstorbene über 40 Jahre lang eifrigst gesammelt hat, einzig und unerreicht da, besonders in der Zusammenstellung lokaler und individueller Farben- und Größenunterschiede der einzelnen Arten. Der Verstorbene stand seit einigen Jahren mit dem Ministerium wegen Verlangens seiner Sammlung in Unterhandlung, welche durch die Erben fortgesetzt wurde. Es wurden den letzteren 15 000 M. geboten, und so ging denn die für die Wissenschaft unschätzbare Sammlung leider in Privatbesitz über. A. B.

Eine **große Käfersammlung** ist durch Kauf in den Besitz des Dr. med. Richter in Berlin übergegangen. Dieselbe enthält etwa 60 000 Arten Europäer und Exoten in ungefähr 500 000 Exemplaren und ist das Ergebnis unermüdlichen Sammelleibes des Magistratssekretärs Dr. Bittor Plason und des öfterreichischen Ministerialrates Dr. Adolf v. Plason in Wien. M—s.

Der bekannte **Pflanzenkammer**, P. Sinenis, Apotheker in Ruspberg in Schlesien, will im Frühjahr

und Sommer 1888 im westlichen Armenien botanische Studien machen. Er hofft 5—600 Arten zusammenzubringen.

Der frühere Pförderer des Physiologischen Instituts in Berlin, **E. König**, welcher seit längerer Zeit die Kommission mehrerer großer Firmen befaßt, hat in der Dorotheenstraße im Hause der neuen Markthalle ein Nitro-

stufisches Institut eröffnet, in welchem alle zur Mikroskopie und bakteriologischen Untersuchung nötigen Instrumente und Apparate, sowie Mikroskope der bewährtesten Firmen (Zeiß, Hartnack, Seitz &c.) zur Ansicht und zum Kauf ausgestellt sind. Die Einrichtung ist sehr bequem, da sie den raschen Vergleich verschiedener Systeme ermöglicht. M—s.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

In Plewleje und Brinpolje in Bosnien sind am 16. und 17. Dezember wiederholt Erdstöße in süd-nördlicher Richtung verspürt worden. Namentlich fanden in der Nacht zum 17. um 12 Uhr 50 Minuten zwei starke Erdstöße statt.

In Wexny, wo im Sommer das schreckliche Erdbeben die Stadt zerstörte, fanden vom 18. bis zum 23. Dezember alltägliche unterirdische Erschütterungen statt, die von Getöse begleitet waren. In der Nacht auf den 27. v. M. erfolgte eine heftige Erschütterung.

Am 19. Dezember zwischen 5 und 6 Uhr nachmittags wurde in Genf ein Erdstoß beobachtet.

Am 22. Dezember war in Innsbruck ein schwaches Erdbeben bemerkbar.

Am 27. Dezember erfolgte nachmittags 3 Uhr 27 Minuten in Innsbruck eine heftigere Erdererschütterung, begleitet von unterirdischen lebhaften Rollen, ähnlich dem eines Bahnzugs. Leichtere Gegenstände schwanken, Fenster klirren. Die Richtung des Stoßes war von N. nach West. Der Erdstoß wurde auch in Hall verspürt.

Im Dezember wurden in New-Bedford, Massachusetts, und der Nachbarschaft dieser Stadt leichte Erdstöße verspürt.

Am 11. Januar morgens wurden in verschiedenen Bezirken von Ontario und Quebec heftige Erdstöße verspürt. Nach den bis jetzt vorliegenden Nachrichten ist ein wesentlicher Schaden nicht hervorgerufen worden. Et.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

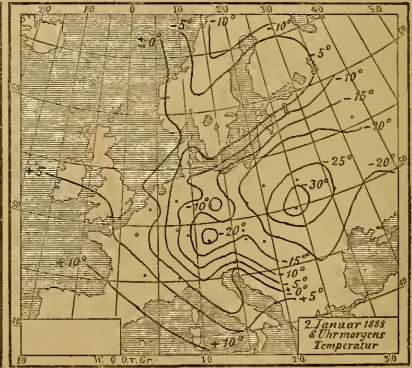
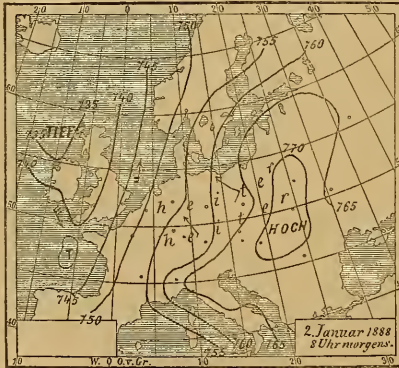
Monat Januar 1888.

Der Monat Januar ist charakterisiert durch kaltes, veränderliches Wetter mit schwachen Luftbewegungen und geringen Niederschlägen. Hervorzuhellen sind die mit Verkehrstörungen verbundenen Schneeverwehungen in den östlichen Gebietsteilen und die Ueberschwemmungen in der Gegend von Malaga.

Die ungewöhnlich strenge Kälte, welche schon in den letzten Tagen des Dezembers geherrscht hatte, dauerte in

nach Italien, nach Osten hin nimmt die Kälte sehr rasch zu, in Altirich steht das Thermometer auf  $-8^{\circ}$ , in Wiesbaden auf  $-15^{\circ}$ , in Bamberg auf  $-20^{\circ}$ , in München auf  $-24^{\circ}$ , ein zweites intensiveres Kältemaximum liegt bei Lemberg, wo die Temperatur bis auf  $31\frac{1}{2}^{\circ}$  unter Null gesunken ist.

Wie bereits im Berichte des vorigen Monats erwähnt, lag über Nord- und Mitteleuropa eine fast ununterbrochene Schneedecke, welche der Erhaltung strenger Winterkälte durchaus günstig ist. In den östlichen Gebietsteilen



den ersten Tagen des Januars über Centralearopa fort und war namentlich am 1. und 2. Januar am intensivsten. Die beiden obigen Kärtchen veranschaulichen die Luftdruck- und Temperaturverteilung an diesen beiden Tagen. Obwohl ein sehr tiefes Minimum westlich von Schottland mit starker Luftbewegung liegt, ist von Centralearopa die oceanische Luftbewegung abgeschlossen; über Centralearopa herrscht leichte südöstliche Luftbewegung bei trockenem, heiterem Wetter. Die Frostgrenze verläuft von der südwestlichen norwegischen Küste südwärts durch Dänkekreis

lagen häufige Schneeverwehungen vor, die vielfach bedeutende Verkehrstörungen veranlassen; so in Schlesien in der Gegend bei Hirschberg, in dem südlichen Rußland, wo Dneffa von dem Verkehr mit dem Jutlande und Auslande eine Woche lang gänzlich abgeschlossen war. Auch Konstantinopel war zehn Tage lang von jedem Verkehr mit Europa abgeperrt. Hervorzuhellen ist die Ueberschwemmung, welche um die Jahreswende die Gegend von Malaga heimsuchte. Der Schaden, welcher an Drangenbäumen, Gärten &c. angerichtet ist, wird auf Hundert-

taufende geschägt. Meilenweit war die Landschaft ein einziges Bild furchtbarer Zerstörung.

Nach verschiedenen Wandlungen, die sich über Westeuropa vollzogen, ertitt die Wetterlage eine für unsere Gegend wichtige Veränderung, indem am 6. und 7. über Nordwest- und Nordeuropa sich eine umfangreiche Depression ausbildete, welche der oceanischen Luftströmung wieder freien Zutritt zu unserem Kontinente gestattete. Am 5. verlief die Frostgrenze von Utrecht nach der Südgrenze von Frankreich, am 6. von der Obermündung nach dem Bodensee, am 7. von Königsberg nach Minden, und am 8. morgens war ganz Deutschland frostfrei. Dagegen dauerte im Osten die strenge Kälte noch fort; das Temperaturminimum betrug am 5. in Lemberg — 22°, in Krafau — 26°, am 6. in Krafau — 22°, in Hermannstadt — 25°, am 7. und 8. in Hermannstadt — 23°.

Ein barometrisches Maximum, welches am 7. zuerst über Südeuropa erschienen war, wanderte langsam nordwärts fort und erhielt sich etwa bis zum 15. mit der ungenügsamen Höhe von über 780 mm in der Nähe der britischen Inseln, über Deutschland schwache nördliche bis westliche Winde bei vorwiegend trüber, nebeliger Witterung, und leichte Niederschläge bedingend. Bis zum 12. erhielt sich die Temperatur noch über dem Normalwerte und über dem Gefrierpunkte, dann aber erfolgte rasche Abnahme derselben, so daß bereits am 13. ganz Deutschland vom Frostgebiete aufgenommen war, welches sich am 15. und 16. rasch über Frankreich ausbreitete.

Am 15. hatte sich das Maximum nach Südsandinavien verlegt, wodurch über Centralearopa schwache nordöstliche und östliche Luftströmung vorherrschend und Zunahme des

Frostes bei ziemlich heiterem oder nebligem Wetter bedingt wurde. Am 17. lag die Morgenstemperatur im deutschen Binnenlande 2—7½° unter dem Normalwerte und 4—11° unter dem Gefrierpunkte; in Hermannstadt sank die Temperatur auf — 22°C, in Danzig auf — 12°C.

Indessen war das Maximum im Norden wenig stationär, am 18. lag dasselbe über Schottland und wanderte von dort aus südwärts, so daß es am 22. über Spanien lagerte. Dabei kamen südliche bis westliche Winde zur Herrschaft, unter deren Einfluß die Temperatur bei trüber Witterung mit Niederschlägen sich wieder über den Gefrierpunkt erhob; am 22. wurde ganz Deutschland wieder frostfrei.

Dieser Zustand war jedoch nur vorübergehend; das barometrische Maximum wanderte in den folgenden Tagen wieder nordwärts nach Großbritannien, während der europäische Kontinent von tiefen Depressionen von Nordwest nach Südost durchzogen wurde. Unter dem Einflusse ziemlich lebhafter nordwestlicher Winde bei veränderlichem Wetter mit häufigen und ausgebehten Niederschlägen ging die Temperatur wieder erheblich herab, am 28. herrschte in ganz Deutschland, sowie über der Nordosthälfte von Frankreich wieder Frost, welcher sich bis zum Monatschlusse erheblich steigerte. Am 31. Januar morgens, als ein Maximum unter 740 mm an der ostschottischen Küste lag, meldeten Münster i. W. — 17°, Bamberg — 18°, Clermont — 15°; der Frost war weit über Oberitalien hinaus südwärts vorgezogen.

Venerenswerth sind schließlich die von argen Verwüstungen begleiteten Schneestürme in den nordwestlichen Gebirgstheilen Nordamerikas.

Hamburg.

Dr. W. T. van Heber.

**Seltene Naturerscheinung.** Am Montag, den 19. Dezember, raste durch die ganze Nordostschweiz ein fürchterlicher Schneesturm. Tief und schwer gingen die schwarzen Wolken, ungeheure Schneemassen durch die Lüfte wirbelnd. Im Thurgau entwickelte sich inmitten des Schneegestöbers ein förmliches Gewitter mit Blitz und Donner. In Sulgen schlug der Blitz in den Kirchturm und entzündete denselben. Nur mit großer Mühe gelang es, den Brand zu lokalifizieren und die Glocken zu retten. Gewiß eine Seltenheit in dieser Jahreszeit.

Winterthur.

H. Keller.

**Bei hellem Tage gesehenes Meteor.** An mehreren Orten eines 30 Meilen langen Landstriches von Abbazia und Ziume durch Krain und Kärnten bis nach Steiermark wurde am 23. October 1887, nachmittags 4 Uhr 20 Minuten (die Angaben variieren zwischen 4,16 und 4,30) ein mehrere Sekunden dauerndes hell leuchtendes Meteor gesehen. Der eine Beobachter gibt ihm die Größe des Vollmondes, der andere die einer Mannshand; nach allen aber hatte es einen blendend feurigen Glanz, bewegte sich anfänglich geradlinig und dann zickzackförmig, so daß es den Eindruck einer fliegenden Mäwe machte, verschwand unter Funkensprühen und hinterließ einen silberfellen, anfangs glänzenden Schweif von der Form einer Kornähre, 2 m scheinbarer Länge und 20 cm Breite (die Mannshandangabe), der allmählich das Aussehen einer Federwolke annahm und trotz Tageshelle noch 40 Minuten sichtbar blieb. Nur ein Beobachter, Professor Mohorovicic in Buccari (bei Ziume), spricht von einer Detonation, die er einem fernem Kanonenschuß vergleicht. Die Richtung wird natürlich sehr verschieden angegeben, bei Jy in Steiermark ging es am südlichen Himmel senkrecht herab, bei Klagenfurt zog es 25° über dem südlichen Horizont von West nach Ost, bei Laibach würde die schwach geneigte Bahn den Horizont in Ostnordost getroffen haben, bei Buccari soll es vom tiefen Westen über das Zenith nach Osten gegangen und dort in 30° verschwinden sein. R.

**St. Elmsfeuer an menschlichen Körper.** Kapitän Vedmann war, wie sein Schiffsjournal berichtet, mit seiner Barke „Matthias“ am 20. September 1886 in 38,8° n. Br. und 60,3° w. L. von Greenwich, als um 8 Uhr abends

ein Gewitter von West mit starken Blitzen heranzog, die Luft mit schwefeligen Gerüchen erfüllte und so mit Elektrizität schwängerte, daß auch um Mitternacht zwei harte Gewitter aus West und Südwest entstanden; die Toppen waren mit St. Elmsfeuer bedeckt, das auch aus den Barlsipken des Kapitäns strömte, was er noch nie erlebt hatte.

Viel stärker noch war die Erscheinung auf der 3100 m hohen meteorologischen Station auf dem Sonnenfild am 9. September 1887, beobachtet von A. v. Obermayer, Notch und Royacher. Nachdem den Tag über Regen und Nebel geherrscht, trat abends 8 Uhr bei 2° Kälte starkes Schneegestöber ein. Als die Herren zur Wetterbeobachtung aus dem Hause traten, sahen sie trotz ihres Lampenschirms am Turme ein helles Leuchten; beim Näheretren war es der große Blitzableiter auf dem Maste hinter dem Turme, der in seiner ganzen Länge von der Spitze bis zur Befestigungsstelle mit weißlichem Lichte bedeckt war. Auch die Spitzen des Anemometers, der kleine Blitzableiter, die Enden einer Leiter, die Kanten der Schornsteinbedeckung, ja selbst Steinanten, alles war mit leuchtenden Punkten besetzt; auch hörten die Beobachter überall ein leises Rauschen. Als sie auf das Nordwestplateau kamen, begannen die Hüte, die Haare der Leute, die Haare der Ledensstoffe mit schwachem Flischen zu leuchten. Auf den meisten Fingern der in die Höhe gestreckten gespreizten Hände sahen auf kleinem leuchtenden Stielchen leuchtende Büschel von 2,5 cm Länge und 60 bis 80° Strahlenwinkel, während die Hüte und Haare dunkel wurden. Beim Senken der Hände wurden die Strahlenwinkel kleiner und die Büschel weniger fadenreich, nach völligem Niederlassen der Hände schwand an ihnen das Licht, während die Hüte wieder leuchteten. Auch die Fingerbüschel hatten das Knistern und brachten ein prickelndes Gefühl hervor. Da die Büschelercheinung mit der am positiven Pole einer Influenzmaschine gleich war, so mußte die influenzierende Luft negativ geladen sein, während man einige Tage vorher mit einem Elektrotopf trotz dichten leuchtigen Nebels starke positive Elektrizität nachgewiesen hatte. Notch, der schon mande St. Elmsfeuer gesehen, erklärte dieses für das stärkste der von ihm beobachteten. Leider dauerte die Erscheinung nur kurze Zeit; als der Südwest die Herrschaft gewann, war sie verschwunden. R.

## Astronomischer Kalender.

Himmelsercheinungen im März 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> Saturn in Konjunktion mit Stern 9.5 <sup>m</sup>			1
3		12 <sup>h</sup> 4 Algol	12 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> E. h. } 49 Libræ 13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> A. d. } 5 1/2		3
4	☾				4
5		7 <sup>h</sup> 7 U Cephei	14 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> E. h. } BAC 6098 16 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> A. d. } 6	5
6		9 <sup>h</sup> 2 Algol	9 <sup>h</sup> 9 S Cancri	14 <sup>h</sup> 0 δ Libræ	6
7		15 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> } 21 ● I 18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> }			7
9		16 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 21 II E	17 <sup>h</sup> 0 U Coronæ		9
10		7 <sup>h</sup> 4 U Cephei	15 <sup>h</sup> 26 U Ophiuchi		10
12	☉				12
13		13 <sup>h</sup> 26 δ Libræ			13
15		7 <sup>h</sup> 0 U Cephei	16 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 21 I E	15
16		12 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> } 21 ● I 14 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> }	14 <sup>h</sup> 27 U Coronæ	16
18		7 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> E. d. } BAC 1351 8 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. h. } 6 1/2	8 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> E. d. } 63 Tauri 8 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> A. h. } 6	13 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> } 21 ● II 16 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> }	18
20	♃	6 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> E. d. } χ <sup>3</sup> Orionis 7 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> A. h. } 6	6 <sup>h</sup> 7 U Cephei	11 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> E. d. } 68 Orionis 12 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> A. h. } 6	20
21		13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi			21
22		8 <sup>h</sup> 7 λ Tauri	13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> E. d. } BAC 2683 14 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> A. h. } 6	17 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 21 I E	22
23		12 <sup>h</sup> 4 U Coronæ	14 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> } 21 ● I 16 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> }	16 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> Mars in Konjunktion mit Stern 9.5	23
24		14 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 21 III A	16 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> Mars in Konjunktion mit Stern 9.5		24
25		6 <sup>h</sup> 3 U Cephei	9 <sup>h</sup> 1 S Cancri	16 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> } 21 ● II 18 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> }	25
26		10 <sup>h</sup> 9 Algol	14 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi		26
27	☽	12 <sup>h</sup> 7 δ Libræ	18 <sup>h</sup> 2 U Cephei		27
28	11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	8 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> E. h. } 80 Virginis 9 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> A. d. } 6			28
29		7 <sup>h</sup> 7 Algol			29
30		6 <sup>h</sup> 0 U Cephei	10 <sup>h</sup> 21 U Coronæ	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> E. h. } 7 Libræ 15 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> A. d. } 6	30
31		13 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 21 I E	14 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> } 21 ● I 18 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> }	31

Merkur kommt am 3. in untere Konjunktion mit der Sonne. Er erreicht zwar schon am 30. seine größte westliche Ausweichung, wird aber doch dem bloßen Auge unsichtbar bleiben, da er sich bei seiner südlichen Deklination während der Morgenämmerung nur wenig über dem Horizont erhebt. Am 27. steht er sehr nahe bei Venus und kann dann mit kleinen Fernröhren leicht aufgefunden werden. Venus durchwandert die Sternbilder des Steinbocks und des Wassermanns. Sie geht anfangs um 5 1/2, zuletzt um 5 Uhr morgens auf. Mars im Sternbild der Jungfrau in der Nähe von Spica geht am 4. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Anfangs geht er um 10, zuletzt um 7 1/2 Uhr auf. Am 23. und 24. kommt Mars in Konjunktion mit Sternen von 9.5 Größe, welche vielleicht von ihm bedeckt werden. Jupiter bewegt sich sehr langsam im Sternbild des Skorpion und geht am 21. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Sein Aufgang erfolgt anfangs um 1 1/4, zuletzt um 11 1/4 Uhr nachts. Die beobachtbaren Verfinsterungen seiner Trabanten nehmen jetzt schon etwas zu. Zum Studium seiner Oberflächenbeschaffenheit ist seine sehr südliche Deklination (20 Grad) recht ungünstig. Saturn geht im Sternbild des Krebses am 30. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Mit Anbruch der Nacht schon hoch über dem Horizont, ist er für den Liebhaber ein sehr bequemes Beobachtungsobjekt. Er geht anfangs um 5 1/4, zuletzt um 3 1/4 Uhr morgens unter. Uranus bewegt sich rückläufig nahe bei θ Virginis und ist schon mit einem kleinen Fernröhren zu sehen. Neptun befindet sich im Sternbild des Stiers etwa 5 Grad südlich von der Plejadengruppe.

Die Minima von Algol sind für unsere Breiten bis zum Juli die letzten beobachtbaren. Von U Cephei lassen sich keine vollständigen Bestimmungen des kleinsten Lichtes erhalten, sondern nur das zunehmende oder besonders am Ende des Monats nur das abnehmende Licht beobachten.

Dr. C. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

- Als Nachfolger von Professor Kirchhoff soll Professor Boltzmann in Graz für den Lehrstuhl der mathematischen Physik nach Berlin berufen werden, während Professor Kundt in Straßburg für Professor Helmholtz die Experimentalphysik übernehmen soll. Letzterer würde als Präsident der physikalisch-technischen Reichsanstalt nur noch theoretische Physik lehren.
- Dr. K. K. K. Professor der Experimentalphysik an der Universität Würzburg, ist an die Universität Straßburg berufen worden.
- Dr. Chr. Zuerfassen, Dozent der Botanik an der Forstakademie in Eberswalde, hat die Professur der Botanik in Königsberg erhalten.
- Professor Dr. Kalkowsky, Direktor des mineralogischen Museums in Jena, erhielt die Professur der Mineralogie und Geologie in Greifswald.
- Professor C. F. W. Peters, Vorsteher des Chronometerobservatoriums der kaiserl. Marine und Lehrer an der Marineakademie in Kiel, wurde als Direktor der Sternwarte nach Königsberg berufen.
- Oberlehrer Dr. Helm am Annen-Realgymnasium in Dresden ist zum außerordentlichen Professor der Mathematik und Physik an das Polytechnikum daselbst berufen worden.
- Dr. Carré, Privatdozent für Bakteriologie an der medizinischen Fakultät in Basel wurde als Professor nach Tübingen berufen.
- Dr. Franke, bisher Assistent am hygienischen Institut in Berlin, übernimmt die Leitung der bakteriologischen Arbeiten an der zoologischen Station in Neapel. Sein Nachfolger in Berlin ist Dr. Fränkel.
- Professor August Kekulé in Bonn wurde zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Petersburg erwählt.
- Dr. M. Böhm hat sich an der Universität zu Heidelberg für Botanik habilitiert.
- Dr. Max Fleisch hat die Professur der Akademie an der Tierarzneischule in Bern niedergelegt.
- Das durch den Abgang A. G. Mores erledigte Kuratorat der naturhistorischen Abteilung des Science and Art Museum in Dublin ist Dr. K. F. Scharff, bisherigem Assistenten daselbst, übertragen worden.
- W. Baker, bisher in New, ist zum Kurator des botanischen Gartens in Oxford ernannt worden.

- B. T. Galloway ist zum Assistenten an der mykologischen Abteilung des Department of Agriculture in Washington ernannt worden.
- Dr. C. Lewis Sturtevant, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation in NewYork, legte am 1. Januar seine Stelle nieder. Sein Nachfolger ist Peter Collier, der sich durch ein Werk über den Sorghumzucker bekannt gemacht hat.
- Harry Page Woodward, ältester Sohn Henry Woodward's, ist zum Regierungsgeologen für Westaustralien ernannt worden.
- Pasteur erhielt von der Akademie der Wissenschaften in Turin den Großen Preis von 12000 Lire.

## Totenliste.

- Glover, Thomas, tüchtiger Kenner und Sammler von Konchilien, starb, 92 Jahre alt, im August 1887 in Southport.
- Humpidge, T. S., Professor der Chemie am University College in Aberystwyth (Wales), starb, 34 Jahre alt, am 30. November 1887.
- Kudelka, Joseph, früher Professor der Physik, starb, 74 Jahre alt, im Dezember 1887 in Linz.
- Lettsom, William G., Mineralog, starb am 14. Dezember in London.
- Farré, Arthur, Zoolog und Anatom, Mitglied der Royal Society, starb, 77 Jahre alt, 17. Dezember 1887 in London.
- Dieffen, Dr. Alexander, Professor der Botanik in Ebinburgh, starb, 51 Jahre alt, am 30. Dezember 1887. Er hat zahlreiche wertvolle Beiträge zur Morphologie der Pflanzen geliefert.
- Graf Karl Bose, der letzte männliche Sprosse der älteren Linie dieses gräflichen Hauses, ein eifriger Förderer der Naturwissenschaften, dessen verstorbene Gemahlin, geborene Gräfin von Reichenbach-Lessonitz, sich durch ihre großartigen Stiftungen für verschiedene Universitäten etc. bekannt gemacht hat, starb in Baden-Baden am 26. Dezember, 73 Jahre alt.
- Voswell, John Thomas Irvine, lange Jahre Kurator der Botanischen Gesellschaft in London, Herausgeber der Botanik von Sowerby, starb am 31. Januar in Balmuto.

## Litterarische Rundschau.

**Fra Kemslen, Einleitung in das Studium der Chemie.** Autorisierte deutsche Ausgabe von Professor Dr. K. Seubert. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. 1887. Preis 6 M.

Von den zahlreichen Lehrbüchern der Chemie unterscheidet sich das vorliegende wesentlich durch die Behandlung des Stoffes, es nähert sich der berühmten Einleitung von A. W. Hofmann — ohne dieselbe, was wir unumwunden auszusprechen wollen — zu erreichen. Kemslen's Werk hat aber wieder den Vorzug vor dem Hofmann'schen, daß es das ganze Gebiet der anorganischen Chemie behandelt. Die befolgte Methode ist selbstverständlich vorherrschend induktiv, es werden verhältnismäßig wenige Thatsachen mitgeteilt, aber die Auswahl ist zweckmäßig getroffen, und an diesen Beispielen werden das Wesen und die Erscheinungsformen der chemischen Vorgänge glücklich erläutert. So wird eine sichere Grundlage geschaffen, auf welcher sich dann erfolgreich die theoretischen Anschauungen besprechen lassen, die heutzutage maßgebend sind. Der Verfasser wollte die Darstellung wissenschaftlicher halten, als es in den meisten Lehrbüchern der Fall ist, und gleichwohl dem Schüler das Verständnis erleichtern. Man muß zugeben, daß dies Ziel erreicht ist. Der Lernende gelangt an der Hand des Buches zu einer wissenschaftlicheren Art des Denkens, und

das ist zunächst das Wichtigste. Die Kenntnis der Thatsachen kann dann leicht beliebig erweitert werden.

Friedenau. **Dammer.**  
**Lorscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie.** 11. Auflage bearbeitet von Dr. Hovesstädt. Freiburg, Herberich's Verlagshandlung. 1887. Preis 4 M.

Das Lorscheid'sche Lehrbuch hat so allgemein günstige Beurteilung erfahren und, wie die 11 vorliegenden Auflagen beweisen, so weite Verbreitung gefunden, daß es völlig unangenehm erscheint, etwas zu seinem Lobe zu sagen. Leider wurde der Verfasser seiner Thätigkeit bald nach Vollendung der 10. Auflage durch den Tod entziffen, und die Sorge für das Buch ging in andere Hände über. Nun muß man rühmend anerkennen, daß der Bearbeiter der neuen Auflage mit ebensolcher Püchtigkeit wie Sorgfalt und Eifer vorgegangen ist und mit Geschick die bessere Hand angelegt hat, wo es dessen bedurfte. Die neuesten Fortschritte der Chemie sind berücksichtigt, aber in durchaus so billiger Weise hat sich der Bearbeiter hinsichtlich mancher Punkte wie der Thermochemie und des periodischen Systems Beschränkungen auferlegt. Wir glauben und hoffen, daß das bewährte Buch auch in den neuen Händen seinen alten Ruhm bewahren werde.

Friedenau. **Dammer.**

**Ziegeler, Die Analyse des Wassers.** Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. Stuttgart, Ferd. Enke. 1887. Preis 3 M.

Der Verfasser gibt eine Besprechung der zur Wasseruntersuchung erforderlichen Reagentien und behandelt dann die Analyse des Wassers, wobei er die Methoden, welche sich praktisch bewährt haben, ausführlich beschreibt, aber auch der weniger wichtigen Untersuchungen gedenkt. Ein dritter Abschnitt behandelt ausführlich die bacteriologische Untersuchung des Wassers, und ein vierter die mikroskopische Untersuchung des Bodensatzes, wobei die am häufigsten vorkommenden Gebilde, Algen, Pilze, gewisse Tiere, Spinnfäden u. abgebildet werden. Der letzte Abschnitt gibt die Grundlage zur Beurteilung des Trinkwassers und des für häusliche und gewerbliche Zwecke zu benutzenden Wassers. Die Arbeit ist recht geeignet, die weniger Geübten in den Gegenstand einzuführen; bei einer neuen Auflage würde der Verfasser den Wert seines Buches erhöhen, wenn er die notwendigsten Litteraturnachweise geben wollte.

Friedebau.

Dammer.

**Dr. Wilhelm Meyer, Die Lebensgeschichte der Gestirne in Briefen an eine Freundin.** Jena, Fr. Maukes Verlag (A. Schenk). 1887. Preis 4 M.

Der Verfasser hat zu seinen bisher publizierten populären Schriften eine neue hinzugefügt, welche dem Titel nach hauptsächlich für ein weibliches Publikum bestimmt ist. Schon früher sind astronomische Lehrbücher mit ähnlicher Bestimmung erschienen, unter denen als besonders hervorragende die klassische Schrift von H. W. Brandes: „Die vornehmsten Lehren der Astronomie deutlich dargestellt in Briefen an eine Freundin“ (Leipzig 1811) zu nennen ist. Dieses vor treffliche Buch, welches seiner Zeit einen großen Leserkreis fand, ist natürlich allmählich in mander Beziehung veraltet, und es wäre nur zu loben, wenn nach seinem Vorbilde eine neuere Schrift erschiene, die auf den jetzigen Standpunkt der Astronomie Rücksicht nähme. Das vorliegende Buch würde in dieser Beziehung wertvoll sein, wenn der Verfasser es nicht passend gefunden hätte, zwischen seine populär wissenschaftlichen Auseinandersetzungen ungläubliche Fabeln zu streuen, die den guten Eindruck, welchen die hiervon abgesehen ganz geschickt geschriebene Schrift hervorrufen könnte, in bedauerlicher Weise abschwächen. Mit Vorliebe ist die Rede von „planetarischen Lebenswandel einzelner Sterne“ und dergleichen; dazwischen finden sich zahlreiche geschmacklose Lobeserhebungen der Schönheit der Leerin, die zu der Frage anregen, in welchen Kreisen der Verfasser ein dankbares Publikum für seine Scherze zu finden erwartet? Unzweifelhaft nimmt die neue Schrift unter den bisher erschienenen des Verfassers den niedrigsten Rang ein.

Kiel. C. F. W. Peters.

**J. Maurer, Ueber die nächtliche Strahlung und ihre Größe im absoluten Maße.** (Sitzungsber. der k. pr. Akad. d. Wissenst. v. 17. Nov. 1887.) Nach separat, Verlag der Akademie.

Messende Versuche über den Betrag, welcher an Wärme der Erde bei unbedecktem Nachthimmel verloren geht, sind schon vielfach unternommen worden, doch handelte es sich dabei immer bloß um relative Bestimmungen, d. h. es wurde die Anzahl von Temperaturgraden ermittelt, um welche sich ein in einer betteren Nacht frei aufgehängtes Thermometer von seiner Umgebung unterscheidet. Melloni fand so 3,58°, Langley auf dem Mount Whitney 4,30°, allein wirklichen Wert konnten nur solche Messungen beanspruchen, bei welchen der Ausstrahlungsbetrag sich in Wärmeeinheiten, in Kalorien angeben ließ. Eine Reihe solcher Beobachtungen hat neuerdings Maurer, Adjunkt der meteorologischen Centralstation in Zürich, begonnen; der Apparat, dessen er sich bediente, ist fein völlig neuer,

sondern zu ähnlichem Zwecke bereits von Christianen und F. Weber angewendet worden; die spezielle Anordnung dagegen und die Art der Berechnung sind dem Verfasser eigentümlich. Als calorimetrisches Objekt diente eine flache Cylinderplatte von Kupfer, deren eine Fläche durch Lampenruß möglichst strahlungsfähig gemacht war, und diese Platte wurde horizontal im Innern eines doppelwandigen Cylinders von verticaler Achse angebracht, für dessen Erhaltung auf konstanter Temperatur ein durchgehender Wasserstrom sorgte. Durch ein seitlich angebrachtes Loch mündete ein feines Thermometer in den Innenraum, während ein zweites die Temperatur der Wasserfüllung notierte. Der Deckel des vertical stehenden Cylinders ist in der Mitte mit einem Diaphragma versehen; nimmt man die Füllung weg, so kann man die verticale Strahlung gegen den Zenith messen, woraus sich dann die Gesamtstrahlung der Flächeneinheit ableiten läßt. Die Kupferplatte kann als Zirkonflache gelten; ihre Temperatur  $\theta$  sinkt beim Öffnen des Diaphragmas unter jene  $\theta_0$  der Wasserfüllung, und 2 Sekunden nach dem Öffnen gilt, den Fourierschen Formeln gemäß, die Gleichung:

$$\theta_0 - \theta = \frac{\sigma F}{hO} \left( 1 - \frac{hO}{Mc} t \right).$$

Hier ist O die Gesamtoberfläche, F die strahlende Fläche der calorimetrischen Platte, h der „Koeffizient der Uebergangsleitung“, Mc die specifische Wärme des Wassers (das Thermometergefäß mit eingerechnet)  $\sigma$  endlich die Intensität der Strahlung in zenithaler Richtung. Um hieraus  $\sigma F$  in bequemerer Form zu erhalten, entwickelt man die Exponentialfunktion in ihre bekannte Reihe und bricht beim dritten Gliede ab, so daß

$$1 - \frac{hO}{Mc} t = 1 - \frac{hO}{Mc} t + \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{hO}{Mc} \right)^2 t^2$$

wird, dann ist

$$\sigma F = \frac{hO(\theta_0 - \theta)}{\frac{hO}{Mc} t - \frac{1}{2} \cdot \frac{h^2 O^2}{M^2 c^2} t^2} = \frac{Mc(\theta_0 - \theta)}{t \left( 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{hO}{Mc} t \right)}$$

Erinnert man sich endlich der Identität  $\frac{1}{1-\alpha} = 1 + \alpha + \dots$ , die nur für  $\alpha < 1$  gilt, so erhält man endlich, wie Maurer angibt,

$$\sigma F = \frac{Mc}{t} \left[ \theta_0 - \theta + (\theta_0 - \theta) \cdot \frac{hO}{Mc} t \right].$$

$\frac{hO}{Mc}$  ist der „Erkaltungskoeffizient“, der durch ein ziemlich einfaches Verfahren ermittelt wird. Wenn schließlich das Diaphragma von der Kalorimeterplatte, deren Radius R, um  $\delta$  entfernt ist, so berechnet sich die gesamte Wärmemenge  $\Sigma$ , welche bei freier horizontaler Expositur von der Flächeneinheit (1 qcm) in der Zeiteinheit (1<sup>m</sup>) in den Weltraum durch Strahlung abgegeben wird, wie folgt:

$$\Sigma = \sigma \cot^2 \frac{\varphi}{2}, \cot \varphi = \frac{\delta}{2R}.$$

Unter diesen Umständen fand Maurer  $\Sigma$  0,13 Kalorien groß, und das ist ungefahr der zehnte Teil des Strahlungsbetrages, den die Flächeneinheit bei normaler Bestrahlung und höherem Stande der Sonne von dieser in der Zeiteinheit empfängt.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**David Braun, Einleitung in das Studium der Geologie.** Mit 12 Figuren im Text. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 5 M.

Das vorliegende Werk soll den angehenden Geologen und den Laien vor gewissen Dogmen warnen, welche in den meisten Lehrbüchern der Geologie als unumstößliche Wahrheiten hingestellt werden, während sie sich bei genauerer Prüfung schon längst als völlig unhaltbar erwiesen hätten. Besonders die Annahme eines glutflüssigen Erdkerns wird als auf irrigen Voraussetzungen beruhend zurückgewiesen. „Weber die kosmischen Verhältnisse, noch die Gestalt oder die sonstigen allgemeinen Eigenschaften

unseres Erdförpers, namentlich auch nicht die Temperatur im Inneren derselben geben Vergleichsmaterial dafür an die Hand, und ganz das Nämliche gilt von den Vulkanen, den Erdbeben, den Schwankungen des Meerespiegels, von den Veränderungen der Klimate der Urzeit und von den Gebirgs-erhebungen." Der Verfasser nimmt nämlich, gestützt auf einige, nicht hinreichend vollständige Beobachtungsreihen, an, daß die Temperatur nach dem Erdinnern hin nicht stetig wachse, sondern vielmehr der Grad der Wärmezunahme sich gleichmäßig verringere, derart, daß in einer gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche (etwa bei 2250 m) eine Temperatur (ungefähr von 60° C.) eintritt, von welcher wesentliche Abweichungen weiter nach innen im allgemeinen nicht mehr vorkommen sollen. Hohe Temperaturen, wie sie die heißen Quellen und besonders die Vulkane zeigen, sollen, wie das schon Werner vor 100 Jahren annahm, nur auf einzelne Stellen in dem peripherischen Teil der Erde beschränkt sein und ihren Grund lediglich in chemischen Prozessen, z. B. in der Oxydation von Schwefelverbindungen (Schwefelkies) und größeren Ablagerungen von kohlenwasserstoffhaltigen Kohlen haben. Die Entfaltung der Gesteine ist nach dem Verfasser wesentlich bedingt durch eine innere Quellung der sich umwandelnden Gesteinsmassen; der so entstehende Druck legt die Schichten in Falten und türmt sie zu hohen Bergen auf, veranlaßt aber auch hier und da ein gleichmäßiges Sinken des Meerespiegels und somit eine Hebung des Festlandes auf weite Erstreckung. Die klimatischen Schwankungen finden in lokalen Ursachen ihre Erklärung; jedesmal, wenn höhere Gebirge entstanden, sentte sich die Temperatur; sobald dagegen die Gebirge durch irgend welche Vorgänge sich erniedrigten, hob sie sich aufs neue. Gegenüber diesen Ausführungen, welche kaum irgend etwas Neues enthalten, ist zu bemerken, daß ein exakter Beweis dafür, daß die Erde in ihrem Inneren eine konstante Eigennärme (von etwa 60° C.) besitzt, durchaus noch nicht erbracht ist. Auch sind chemische Prozesse von solcher Intensität und Ausdehnung, daß sie so gewaltige Lavamassen zu schmelzen im stande wären, wie sie von manchen der großen Vulkane geliefert werden, auf der Erde nicht bekannt und dürften schwerlich durch Oxydation von Schwefelverbindungen und leicht entzündbaren Kohlenlagern, selbst wenn sich diese wirklich in allen Vulkangebenden würden nachweisen lassen, entstehen können. Ebenso erklären sich die Entfaltung der Gebirge und die Schwankungen des Niveaus von Land und Meer, solange nicht in exakter Weise dargehan ist, daß die Erde keinen glühenden Kern besitzt, besser mit Sitz und Heim aus der Verringerung des Volumens, welche unser Planet bei der allmählichen Abkühlung erleiden muß.

Straßburg i. G.

Prof. Dr. Büchling.

**Frank Schwarz, Die morphologische und chemische Zusammenfassung des Protoplasmas.** Breslau, Kern, 1887 (auch in Cohns Vorträgen zur Biologie der Pflanzen Bd. V). Preis 16 M.

In der vorliegenden Arbeit befreit Schwarz einen neuen Weg bei der mikrochemischen Untersuchung der pflanzlichen Proteingebilde. Er fubiert dieselben in ihrem Verhalten zu Lösungen verschiedener Konzentration und verschiedener Art, eine Methode, die er die „der partiellen Lösung“ nennt. Die Methode ist gut und hat sich als brauchbar erwiesen, wenn schon die durch sie erhaltenen Resultate in mannigfacher Beziehung wirklich beweisende Kraft nicht besitzen. Schwarz hat sowohl das Cytoplasma wie den Zellkern und die Chlorophyllkörner untersucht und ist außer zu einer Reihe chemischer auch zu Resultaten gelangt, die über die morphologische Struktur dieser Körper einiges Licht verbreiten. Die chemische Unterfcheidung der in den drei Gebilden enthaltenen Stoffe basiert auf ihrem Verhalten gegen verschiedene lösende Agentien; als solche verwendet F. Schwarz: Wasser, Neutralfalze, phosphor- saure Alkalien (besonders saures phosphorsaures Kali und Natrium), Kaliumwasser, ferner Alkali, freie Säuren (Esig-

säure, Salzsäure) und Metallsalze der verschiedenen Konzentrationsgrade, sowie die Pepsin- und Trypsinver- dauung. Er gelangt dabei zu folgenden Resultaten: Das eiweißartige Stroma der Chlorophyllkörner besteht aus zwei Eiweißkörpern, dem Chloroplastin, welches das Fibrillengerüst (d. h. die Balken des von mir beschriebenen Plasmaschwammes) bildet und dem teils löslichen Metagin, welches die zwischen den „Fibrillen“ liegende „Grundsubstanz“ bildet. Das Vorhandensein eines Plasma- häutgens als Umhüllung der Chlorophyllkörper hält auch Schwarz für „wahrscheinlich“. — Nur die Fibrillen enthalten den Chlorophyllfarbstoff in grüngerfärbten Vakuolen. Der Zellkern läßt folgende Substanzen erkennen. Erstlich das von der kernförmig abflammende Chromatin (in Kugeln und Körnchen) gleich den Nucleo- mikrosomen Strasburgers, ferner das Pyrenin und Amphiprenin, ersteres die Substanz des kernförmigen, letzteres die der kernmembran bildend, endlich das Linin und Paralinin, die Stoffe der kernfäden und der dazwischenliegenden Grundsubstanz. Im Cytoplasma unterscheidet Schwarz das Cytoplastin, die zäheflüssige Grundsubstanz (unser Hyaloplasma) bildend, die gelöste Stoffe enthaltenen Vakuolen und die in Wasser und Cytoplasma unlöslichen Mikrosomen, welche Auflösung in nichts von der seither üblichen sich unterscheidet. Die alkalische Reaktion des Plasmas fügt er auf alkalische Ver- bindungen der Alkalien mit Proteinkörpern zurück. Den Beschuß des Aufsazes macht ein Kapitel, welches die bis- her bekannt gemachten Reaktionen und Eigenschaften der Proteinstoffe zusammenstellt. Auf die Einzelheiten des Buches kann ebensowenig wie auf die mannigfachen Diffe- renzen des Autors und des Referenten an dieser Stelle eingegangen werden. Ich habe mich daher begnügt, eine kurze Inhaltsübersicht zu geben und will nur noch hinzu- fügen, daß der inhaltsreichen und interessanten Publika- tion acht schöne Tafeln beigegeben sind.

Berlin.

Dr. Eschsch.

**Pflanzenleben von Anton Kerner von Marilaun.**

Erster Band. Gestalt und Leben der Pflanze. Mit 553 Abbildungen im Text und 20 Aquarell- tafeln von E. Heyn, H. v. Königsbrunn, E. v. Ransonné, J. Seelos, Teuchmann, O. Winkler u. a. Leipzig. Bibliographisches Institut. Preis geb. 16 M.

Seit Schleiden's „Leben der Pflanze“ ist kein diesem Gegenstand gewidmetes Buch erschienen, welches so be- gründeten Anspruch auf die Aufmerksamkeit aller Pflanzen- liebhaber erheben durfte, wie das vorliegende. Und zwar wird daselbe nicht bloß der Laie, sondern auch der auf diesem Gebiete Einheimische mit gleicher Befriedigung in die Hand nehmen, denn sein Inhalt spiegelt den ganzen gewaltigen Fortschritt, welchen dieses Wissensgebiet — nicht zum wenigsten durch die Einwirkung des Darwinis- mus — seit Schleiden aufzuweisen hat. Dabei ist die Gliederung und Behandlung des Stoffes eine ganz eigen- artig feststehende, die, ohne von einem wohlbedachtsten Plane abzuweichen, durch die Vorausrichtung allgemein anziehender Kapitel die Anteilnahme auch der weniger begeisterten Pflanzenfreunde von vornherein zu gewinnen weiß. Der Verfasser hat in diesem ersten Teile, welcher das Leben der Pflanze bis zur Blüten- und Fruchtbildung schildert, die physiologischen Betrachtungen: „das Lebende in der Pflanze“ (§. 20–50), „Nahrungsaufnahme“ (§. 51–246), „Leitung der Nahrung“ (§. 247–343), „Bildung organischer Stoffe aus anorganischen“ (§. 344–420) und „Wandlung und Wanderung der Stoffe“ (§. 421–471), den morphologischen: „Wachstum und Aufbau der Pflanzen“ (§. 476–544) und „Pflanzengestalten in ihrer Vollendung“ (§. 545–734) als Vorbereitung vorausgeschickt, aber doch immer so, daß Physiologie, Morphologie und Biologie sich überall gegenseitig durchdringen und die Ein- heit von Bau und Leistung der Organe lebendig vor Augen tritt. Die oben angedeutete Einteilung hört sich trocken

an, aber welche Fülle jeden Leser fesselnder Lebensbilder drängt sich in diesen einfachen Rahmen! Sogleich in den Abschnitt über die Nahrungsaufnahme das vielbeschandelte Kapitel von den „fleischfressenden Pflanzen“ unter ganz neuen, vielfach von dem Verfasser selbst bereicherten Gesichtspunkten. Gleich ihnen werden eine Reihe der seltensten, oft nur als Niesenblumen ans Licht tretenden Schmarbherpflanzen in Biographien und wohlgetroffenen Portraits vorgeführt, von deren barocker Erscheinung nur die wenigsten Liebhaber eine Ahnung haben dürften. In demselben Abschnitt finden wir die nachdenklichen Entdeckungen der neuen Zeit über die Ernährungsgenossenschaften, zu denen sich nicht bloß niedere, mikroskopische Pflanzen, wie einzellige Algen, sondern auch amnitiogene Blumen und stolze Bäume mit verachteten Fadenpilzen verbinden. Die Betrachtung der Aufnahme und Leitung der flüssigen Nährstoffe in den Pflanzen gibt Gelegenheit zu interessanten Excursen über die Ausnützung und Leitung von Regen und Tau, auch von Seiten der oberirdischen Organe, wie andererseits über den Schutz gegen Nässe und Trockenheit, und über die Anpassung an trockene und kalte Klimata. Der neue Geist der Naturforschung, der überall Form und Gliederung aus den Lebensbedingungen zu verstehen strebt, weht uns hier von jedem Blatte entgegen und läßt uns von Schritt zu Schritt empfinden, welche ungeheuren Fortschritte die Pflanzenkunde seit wenigen Jahren gemacht hat. Dasselbe gilt von dem Abschnitt über die Bildung der organischen Stoffe in den belebtesten Pflanzenzellen, wobei die Verteilung der Blätter um den Stengel, die gegenteilige Anordnung (Blattmosaik) u. s. w. mit wahrhaft tünlerischem Gefühl in Wort und Bild dargelegt wird. Ebenso kommen die Schutzmittel der grünen Blätter gegen Weidetiere, einerseits durch mechanische Mittel (Dornen und Stacheln), andererseits durch scharf riechende und giftige Stoffe zur überzeugenden Besprechung. In den morphologischen Abschnitten sind dann wieder die Kapitel über Gestalt und Leben der Keimpflanzen, über den Aufbau des Stengels nach mechanischen Gesetzen, um die Festigkeit und Tragfähigkeit zu sichern, über Scleren, Ketten und Festhalten der Pflanzen von besonderer, bis zur letzten Seite vorhaltender Anziehungskraft. Hinsichtlich der Illustrationen und typographischen Ausstattung können wir nur den Autor beglückwünschen, daß seine Ideen ein so opferwilliges Entgegenkommen von Seiten der Verlagshandlung gefunden haben. Solchschritte und Aquarelle sind nach Auswahl wie nach Ausführung dem feinsinnigen Texte durchaus ebenbürtig. Was wir auch ins Auge fassen, die Vegetationsansichten, wie die Einzelpflanzen oder anatomischen Darstellungen, alles ist neu, wohlgeachtet und vorzüglich ausgeführt. Unter den Aquarellen sind neben den schönen Vegetationsansichten, welche Herr von Königsbrunn aus Ceylon mitgebracht, als besonders hervorragende Verkörperungen glücklicher Gedanken die Polarlandschaft mit dem roten Schnee, die Moderorgrüben im Dunkel des Rieferwaldes, der Galeentepich, das Leuchtmoos in der Felsenkluft, das Herbstbild von Grisebe, das russische Steppenbild mit dem „Waisensmädchenpaar“, und die „Königin der Nacht“ im mexikanischen Felsengetlüß zu nennen. Alles in allem eine dem beschriebenen Preise gegenüber wahrhaft unvergleichliche Leistung.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**Höll, Zur Systematik der Torfmoose.** Separat-  
abdruck aus der „Flora“. Regensburg, Manz.  
1886.

Im ersten Aufsatz behandelt Verfasser die Veränderlichkeit der Arterkmale bei den Torfmoosen und die praktische Begrenzung der Torfmoosformen. Der Geist, in welchem er arbeitet, ergibt sich aus der Bemerkung, daß es unveränderliche, beständige, gute Arten bei den Torfmoosen überhaupt nicht gebe, daß alle Merkmale dieser Gewächse veränderlich seien, und daß deshalb die Torfmoose eine Pflanzengruppe darstellen, die wie keine andere geeignet sei, der Darwin'schen Entwicklungstheorie Vorstüb

zu leisten. Alle bisher aufgestellten Arten seien durch Zwischenformen verbunden, und diese seien mit den sogenannten typischen Formen gleichwertig. Es empfehle sich daher, die Torfmoosformen zum Zwecke der Uebersichtlichkeit praktisch abzugrenzen und so statt der bisherigen Arten Formreihen zu bilden, die durch möglichst leicht erkennbare Merkmale in konventioneller Weise zu unterscheiden seien. Unabhängig vom Artdogma seien die einzelnen Formen nach ihren veränderlichen Beziehungen zu studieren, und zu diesem Zweck verdiene die Untersuchung der Zwischenformen besondere Berücksichtigung. Im zweiten Aufsatz führt Verfasser dann den Versuch einer Gruppierung der Torfmoose nach natürlichen Formreihen durch, wobei er dem von Schimper aufgestellten System den Vorzug gibt. Von den Beziehungen zwischen den sieben einzelnen Torfmoosgruppen gibt er eine graphische Darstellung. Dem Referenten, der sich einer eingehenden Kenntnis der Sphagnen allerdings nicht rühmen kann, macht die ganze Darstellungsweise des Verfassers den Eindruck, daß in der vorliegenden Arbeit ein bedeutungsvoller Beitrag zur Kenntnis dieser schwierigen Pflanzengruppe zu erblicken ist.

Friedenau.

Dr. E. Köhne.

**Widl, Sännike, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Geraniaceae.** Sonderabdruck aus den Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M. (M. Diesnerweg) 1886. Preis 1,60 M.

Verf. hat sich das von ihm selbst schon betreffs der Papilionaceen, von anderen, namentlich auch französischen Forschern in ziemlich zahlreichen und zum Teil umfangreichen Arbeiten betreffs anderer Familien verfolgte Ziel gesetzt, zu untersuchen, ob die systematischen Begriffe der Familie, Gattung und Art aus dem anatomischen Bau der Pflanzen zum Ausdruck kommen. Bei den Geraniaceen hat es sich erwiesen, daß diese Familie anatomisch charakterisiert ist durch den Bau des Blütenstiels (mit einem Bastring, an den sich die Restombüdel von innen anheben), die Lage des Festigungsringes (extracambial) speciell im Laubstengel und die Ausbildung der Oberhaut (kleinzellig mit kopfigen und konischen Haaren). Die Gattungen Geranium, Erodium und Pelargonium lassen sich mit Hilfe von Laubstengel und Blattstiel kennzeichnen, speciell durch die Zusammensetzung des Festigungsringes in ersterem, das Vorhandensein (Pelargonium) oder Fehlen eines centralen Gefäßbündels in letzterem. Die einzelnen Unterabteilungen von Geranium sind anatomisch im allgemeinen durch bestimmte Merkmale ausgezeichnet, wie der Blattstiel besonders scharf liefert, und nicht minder lassen sich die einzelnen Geraniaceenarten durchweg anatomisch charakterisieren. Als ein Hauptresultat der vorliegenden Arbeit ist das zu bezeichnen, daß bei von vielen in der bezüglichen Richtung thätigen Forschern, früher auch vom Verfasser selbst allein berücksichtigte Laubstengel nicht hinreicht, um systematisch-anatomische Merkmale zu gewinnen. Die Berücksichtigung des Blatt- und Blütenstiels ist ebenso notwendig wie die des Laubstengels, und es bleiben bei Beachtung dieses Grundsatzes wenigstens bei den Geraniaceen nur einzelne Punkte übrig, in denen die Anatomie sich nicht mit der Systematik deckt.

Friedenau.

Dr. E. Köhne.

**Döderlein, Die Japanischen Seeigel.** I. Teil. Fam. Cidaridae und Salenidae. Stuttgart, Schweizerbart. 1887. Preis 24 M.

Der Verfasser gibt eine sehr genaue und vollständige Beschreibung der Seeigelfamilie der Cidariden mit Benennung seiner eigenen Sammlung und des ihm von anderen zur Verfügung gestellten Materials. Merkwürdig reich ist Japan an Cidariden, von denen Döderlein allein acht eigenwillige Arten beschrieben hat. Wichtig ist die Beobachtung, daß die jugendlichen Cidariden ganz bestimmte



Eigenschaften haben, die sich im Laufe des Wachstums verändern und Döderlein hat sich besonders eingehend mit den Wachstumserscheinungen beschäftigt; es scheinen ihm dieselben so wertvoll für die Klärung der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb engerer Gruppen, wie die Kenntnis des embryonalen Baues zur Aufklärung von Verwandtschaftsbeziehungen entfernteren Grades es ist. Die Pedeclavarien, denen Döderlein ein besonderes Kapitel widmet, haben sich nur als gute Speziescharaktere erwiesen, nicht aber als Anhaltspunkte für die Unterscheidung von natürlichen Gruppen innerhalb der Familie. Von großem Wert ist es, daß Döderlein die ausgestorbenen Ebidariden mit in die Betrachtung zieht und uns einen klaren Ueberblick über die Stammesgeschichte der Familie zu verschaffen weiß. Unter anderem ist ihm der Nachweis gelungen, daß eine der charakteristischsten Formen cretaciöser Ebidariden noch heute in den Meeren Japans zu finden ist.

Freiburg. Prof. Dr. Gruber.

### Katalog der Konchylienammlung von Fr. Paetel.

Mit Hinzufügung der bis jetzt bekannten recenten Arten, sowie der ermittelten Synonyma. Berlin, Verlag von Gebr. Paetel 1887; in Lieferungen à 2,7 M.

Diese vierte Bearbeitung des Katalogs wohl der größten Konchylienammlung der Welt erscheint in 3 Abteilungen, von denen die erste die Cephalopoden, Pteropoden und Meeresgastropoden in ca. 8 Lief., die zweite die Land- und Süßwassergastropoden in ca. 4 Lief. und die dritte die Nephelen und Brachiopoden nebst Generalregister in ca. 3 Lief. enthalten soll. Das Werk gibt eine vollständige systematische Aufzählung der recenten Mollusken mit Bezeichnung des Autors und des Vaterlandes und der ermittelten Synonyma. Die dem Autor fehlenden Arten sind auch mit Literaturnachrichten versehen. Das ganze Werk soll möglichst bis Ende 1888 vollendet werden.

Friedenau. Damm.

Fr. Meinert, Entomologische Meddelelser udgivne af Entomologisk Forening. Forste Bind. Forste Heste. Kjobenhavn. H. Hagerup. 1887. Preis 1 M.

Das erste Heft dieser nordischen entomologischen Zeitschrift enthält zwei größere Beiträge vom Herausgeber: einen Katalog der dänischen Orthopteren mit Literatur- und Fundortangaben und den Anfang eines Bereichnisses dänischer Käfer im Anschluß an die einschlägigen Publikationen Schübdes in der „Naturhistorisk Tidsskrift“. Außerdem werden, wie aus dem vorliegenden Heft ersichtlich ist, kürzere Mitteilungen und Beobachtungen in der neu gegründeten Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen.

Stuttgart. Dr. Kurt Kampert.

S. Clessin. Die Molluskenfauna Oesterreich-ungarns und der Schweiz. Nürnberg, Bauer & Raspe (E. Küster). Lief. 1. Preis 3 M.

Clessin's praktische und handliche deutsche Exkursions-Molluskenfauna, welcher mancher der jüngeren Konchyologen seine erste Einführung in die Schneckenkunde verdankt, ist unlängst in zweiter Auflage erschienen; ihr folgt nach das Werk, dessen erste Fieferung uns vorliegt, den zweiten Teil einer „Molluskenfauna Mitteleuropas“ bildend, als deren erster Teil die deutsche Exkursions-Molluskenfauna zu gelten hat, und sich demgemäß eng an diese Schrift anschließend. Ausgeschlossen von dem im Titel angegebenen Gebiet sind die eigentlich ins Mittelmeergebiet fallenden südlichsten Provinzen Oesterreichs; sie sollen mit ihren eigenthümlichen, auf ein engebegrenztes Gebiet beschränkten Formen in einem weiteren Teil behandelt werden; das im vorliegenden Werke zu behandelnde Gebiet umfaßt demnach der größten Teil des Gebirgszuges der Alpen, den böhmischen Gebirgsstempel und den Gebirgszug der Karpathen mit den zu beiden Seiten desselben gelegenen Vorländern, der ungarischen Ebene und dem Ge-

birgsstempel von Siebenbürgen. Behandlung des Stoffes, Ausstattung und Format sind die gleichen wie bei der Exkursions-Molluskenfauna, auf welche bei den schon dort erwähnten Arten zur Vermeidung eines bei großen Umfanges verwiesenen ist. So wird sich auch die neue Clessin'sche Schrift als praktisches Hilfsmittel zum raschen Bestimmen auf kleineren und größeren Exkursionen erweisen und hoffentlich dazu beitragen, daß sich die geringe Anzahl der bis jetzt bekannt gewordenen Lokalfaunen in Kürze vermehrt.

Stuttgart. Dr. Kurt Kampert.

C. Sahn. Die geographische Verbreitung der Coprophagen Lamellicornier. Lübeck, Max Schmidt. 1887.

Wollen wir mit der Zeit eine befriedigende Uebersicht über die Verteilung der Tierwelt auf der Erde gewinnen, so müssen in erster Linie Thatfachen gesammelt werden. Klasse um Klasse, Gruppe um Gruppe sind nach dieser Richtung hin durchzuarbeiten, bis die Wissenschaft auf Grund der gesammelten Erfahrungen schlußfolgernd weiterbauen kann. Einen kleinen Beitrag zum Ausbau der Zoogeographie liefert vorliegende Arbeit. Mit viel Mühe und Fleiß hat Verfasser in der zerstreuten entomologischen Literatur die Angaben über das Vorkommen der mit dem Vulgarnamen der Mistkäfer bezeichneten Käfergruppe gesammelt, um in übersichtlicher Weise, in der Einteilung der Erde in Provinzen sich an Wallace anschließen, von ihrer Verbreitung ein Bild zu geben. Einer möglichst systematischen Aufzählung der Genera und deren Verbreitung folgt eine Berücksichtigung der Verbreitung der Gruppen, der sich eine Betrachtung der Regionen nach ihrer Bevölkerung anschließt. Zwei Karten geben eine bildliche Darstellung dieser kosmopolitischen Käfer, denen nur die Polarfälle eine Grenze setzt. Weitere Coleopterenfamilien werden natürlich das gewonnene Resultat bedeutend modifizieren können und wir möchten warnen, durch zu viel und zu weitgehende Betrachtungen das erhaltene Zahlenmaterial zu erweitern; allein das Verdienst einer derartigen zusammenfassenden Arbeit wird dadurch nicht geschmälert und zahlreiche unter diesem Gesichtspunkt gehaltene entomologische Arbeiten könnten nur erwünscht sein.

Stuttgart. Dr. Kurt Kampert.

Dr. Karl Ruß, Handbuch für Vogelliebhaber, -Jäger und -Händler. Bd. 1. Die fremdländischen Stubenvögel. 3. Auflage. Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 6,5 M.

Welche Bedeutung die Vogelliebhaberei für weite Kreise des Volkes ohne alle Künsterei erlangen kann, zeigen uns die Gegenden, in denen man den Fink und Kreuzschnabel in jedem Hause findet, und die Zahlen, welche der Handel mit dem Kanarienvogel aufweist. Mit letzterem erhielt die Liebhaberei den ersten fremdländischen Stubenvogel, der größere Verbreitung gewann, und lange blieb er in dieser bevorzugten Stellung, da die wenigen Papageien, die man hier und da traf, immer zu den Seltenheiten gerechnet werden mußten. Letzteres galt noch viel mehr von anderen fremdländischen Vögeln und wenn Bechstein 1794 von diesen schon 72 Arten aufzählte, so hatte das für ein größeres Publikum wenig zu bedeuten. Nach Bolle waren 1858 im Vogelhandel nur 51 fremdländische Arten zu finden. In kaum drei Jahrzehnten hat sich nun auf diesem Gebiet eine erstaunliche Wandlung vollzogen und zwar ganz wesentlich durch die unermüdlichen agitatorischen Bemühungen des Dr. Karl Ruß. Im Jahre 1868 schrieb er in der „Gartenlaube“ über seine Vogelfauna und seitdem entfaltete er eine rastlose Thätigkeit, welche höchst beachtenswerte Erfolge gehabt hat. Die Liebhaberei für fremdländische Vögel verbreitete sich in weite Kreise und der Handel kam dieser Liebhaberei so bereitwillig entgegen, daß Ruß in der ersten Auflage seines

Handbuchs 230, in der zweiten über 600, in der vorliegenden 820 lebend bei uns eingeführte Arten aufzählen konnte. Jetzt existieren Vereine für Vogelzucht und -Pflege, es werden große Ausstellungen veranstaltet und die Litteratur über die fremdländischen Stubenvögel ist erheblich angewachsen. Das vorliegende Buch bringt außer der Beschreibung der einzelnen Vögel vor allem ausführliche Angaben über Einfuhr, Vogelhandel, Einkauf, Verpflegung, Futtermittel, Haltung (Käfige, Papageienhändler, Flugbauer u. a.), Züchtung in Hestkäfigen, Vogelstuben und Volieren, Beschreibung der Geschlechtsverschiedenheiten, des Nestes, der Eier, des Jugendfleisches, der Verfärbung u. a. m., sodann Anleitungen zur bestmöglichen Wartung und schließlich zur Heilung der Krankheiten. Das Buch kommt mithin einem praktischen Bedürfnis entgegen und dürfte sich zu seinen alten vorausichtig viele neue Freunde erwerben.

Friedenau.

Dammer.

**A. Gerstäcker, Das Skelett des Döglings, *Hyperodon rostratus* (Pont.).** Ein Beitrag zur Osteologie der Cetaceen und zur vergleichenden Morphologie der Wirbelsäule. Mit zwei lithographischen Tafeln. Leipzig, C. F. Winterische Verlagshandlung. 1887. Preis 18 M.

Die vorliegenden Studien wurden an einem im Jahre 1877 zu Jarrenzin an der Ostsee gefranzten Entenwal gemacht, der aus seiner nordischen Heimat durch den Sund auffallend weit süd- beziehungsweise östwärts vorgebrungen war. Das Skelett wird vom Verfasser in allen Einzelheiten mit epischer Weitsäufigkeit einer Beschreibung unterzogen und sodann auf eine spezielle Vergleichung der Wirbelsäule mit derjenigen der anderen Wale, sowie der übrigen Säugetiere eingetreten. So sehr der hierbei aufgewendete Fleiß zu loben ist, so ist doch aus den „Schlußbetrachtungen“ der Reuling auf dem Gebiete der Wirbeltiere deutlich genug zu erkennen. So werden z. B. Längst (1875) widerlegte irrige Auffassungen Gegenbaur's mit behaglicher Breite nochmals bekämpft, während neuere Arbeiten der einschlägigen Litteratur vielfach gar keine Berücksichtigung finden, und ähnliche Anachronismen zeigt die Arbeit noch viele.

Freiburg i. B.

Prof. Dr. R. Wiedersheim.

**Otto Lange, Topographische Anatomie des menschlichen Orbitalkinhalts in Tafeln.** Braunschweig, Vieweg. 1887. Preis 10 M.

Vorliegende Arbeit füllt eine Lücke der topographisch-anatomischen Litteratur insofern aus, als alle bisherigen Autoren unterlassen haben, von den hinter dem eigentlichen Augapfel gelegenen Organen der Augenhöhle eine fortlaufende Serie von Quer-(Frontal-)Schnitten anzufertigen. Auf den betreffenden Abbildungen nun werden die gegenseitigen Lageverhältnisse der verschiedenen Organe in jeder nur wünschenswerten Klarheit zur Anschauung gebracht und die Verlagshandlung hat alles aufgeboten, um sämtliche neun chronolithographischen Tafeln aufs feinste auszufertigen. Ein Text ist nicht beigegeben, ist aber auch nicht erforderlich, da die nötigen Erläuterungen jeweils am Rande der Figuren angebracht sind. Der vorliegende

Atlas ist nicht nur von Seiten des Praktikers, sondern auch vom Standpunkte des Anatomen aus aufs freudigste zu begrüßen.

Freiburg i. B.

Prof. Dr. R. Wiedersheim.

**Wilhelm Zenker, Aelter Driffstunde und Driffvölker.** Nach eigenen auf den Stettiner Oberufen gewonnenen Steinfinden. Stettin bei Sußenbette & Krufe. 1886.

Die vom Verfasser in der Oberrheinung umweit Stettin gefundenen Objekte, welche er als von der Hand des Menschen der Diluvialzeit herrührende Artefakte betrachtet, stammen aus Kiesflüssen, die sich 50 bis 83 m über dem heutigen Wasserpiegel der Oder auf Hügeln und Hängen des linken Oberufers finden und von denen Verfasser annimmt, daß sie durch Wasser abgelagert wurden, zu einer Zeit, wo möglicherweise Oder und Weichsel zu einem mächtigen Strome vereinigt ein gemeinsames großes Inundationsgebiet beherrschten und wo der Fluß durch die Randow-Niederung wahrscheinlich eine zweite Mündung in das Bass hatte. Zu dieser Periode der Diluvialzeit waren nach Zenker die betreffenden Gegenden von dem Menschen der älteren Steinzeit bewohnt, eine Annahme, die freilich mit den Ergebnissen der von Albrecht Penck angestellten Untersuchungen nicht in Einklang steht. Die Funde, auf welche Zenker seine Behauptung stützt, sind, abgesehen von vereinzelt fossilen Knochenresten, sowie einigen Sägen und geringen Bruchstücken prähistorischer Topfgeschirrs, namentlich Steine aus dem Material der Findlinge und Feuersteine, welche von dem Autor als Artefakte gedeutet werden. Die Oberfläche derselben ist fast immer einigermassen geglättet, die Konturen abgestumpft, die äußere Form oftmals bestimmten regelmäßigen Gestaltungen wie z. B. der Pyramiden, Würfel, Eiform sich nähernd. Daß die besagten Steine ihre Gestalt durch Kollision im Zustande erlangt hätten, ist nach Zenker nicht anzunehmen, da dieselben das Gepräge der Zweckmäßigkeit für bestimmte Handlungen des Menschen an sich tragen und besonders da sie, abgesehen von den „Schlagmarken“, gewisse im Relief gearbeitete, meist stark verkleinerte Formen von Waffen und Werkzeugen, namentlich Ketten, sodann auch skizzenhafte Darstellungen menschlicher und tierischer Köpfe zeigen. Sämtliche Steinartefakte sollen durch Befahren erzeugt sein; bei aller Verschiedenheit der einzelnen Stücke soll doch eine Summe gemeinschaftlicher eigenartiger Merkmale vorhanden sein, durch welche ein bestimmter Typus dargestellt wird. Der Verfasser unterscheidet keulen- und hammerartige Steine, beil-, messer- und meißelartige, sowie Maßsteine oder Koenquetzer (während der Diluvialzeit gab es noch keinen Aderbau; was konnte also mit diesen Steinen gemahlen werden? Anmerkung des Referenten) und solche, die mit dem im Museum für Völkerkunde zu Berlin befindlichen „Symbolsteinen“ zu vergleichen sind. Ein in dem bituminösen Moorgrunde des den Fundstellen benachbarten Quellgebietes aufgefundenes Holzstück wird als Handhabe eines Werkzeuges gedeutet. Ob bei der Deutung der Objekte als Werkzeuge und Geräte des paläolithischen Menschen die Phantastie dem Autor nicht vielleicht einen Streich gespielt hat — diese Frage läßt sich nur bei Inspektion der Fundstücke entscheiden.

Rassel.

Dr. M. Alsberg.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat Januar 1888.

### Allgemeines.

**Beneder, A.,** Kurzer Leitfaden der Naturgeschichte für die mittleren Klassen an Hochschulen, Gymnasien und anderen Lehranstalten. 2. Aufl., Gießen. M. 1. 46.

**Kauer, A.,** Naturlehre für Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten. 1. Teil, 4. Auflage. Wien, Holder. M. 1. 28.

**Kiese, A.,** Natur und Mensch. Ein Beitrag für den naturkundlichen Unterricht auch in Volksschulen. Neudied, Gauer. M. 1. 80.

**Moleschott, J.,** Zur Feier der Wissenschaftl. Red. Gießen, West. M. 1.

**Schulte, R. H.,** Naturgeschichte. 6. Aufl. 3 The. 2 Bde. 2 M. 2. 60.

**Verhaff, L.,** Das Tierreich. 2. 3. Das Pflanzen- und das Mineralreich. Gütersloh, Bertelsmann.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes in Vermergerode. 2. Bd. 1887. Vermergerode. Jülicher. M. 2.  
 Emswoda's Naturlehre für Bürgerkassen in 3 Stufen. Gänzlich umgearbeitet von L. Mayer. 1. 8. Aufl. M. — 64. — 2. 4. Aufl. M. — 90. — 3. 5. Aufl. M. — 68. Wien, Hölder.

### Physik.

Dieter, A., Leitbahnen und Repetitorium der analytischen Mechanik. 1. Th. Analytische Statik der festen Körper. Leipzig, Violet. M. 1. 80.  
 Volkmann, E., Gustav Robert Kirchhoff's Festschrift. Leipzig, Barth. M. 1. 80.  
 Zunder, W., Physikalische Aufgaben für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 2. 50.  
 Glaszofsky, A. T., u. W. R. Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum. Deutsch herausgegeben von W. Schloffer. Leipzig, Cnobloch & Händel. M. 7. 50.  
 Streubler, A., Physik. Deutsche Ausgabe von G. Warburg. 4. Auflage. Straßburg, Trübner. M. — 80.  
 Rechner, R., Ueber den Einfluß des Drucks auf den Brechungscoefficienten des Wassers auf Natrumlicht. Gießen, Ricker. M. 1. 20.

### Chemie.

Crookes, W., Die Geneß der Elemente. Ein Vortrag. In das Deutsche übertragen von M. Brückle. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 1. 80.  
 Grossmann, Das Combinations chimiques Cp. Hg. Or et des nombreux de Densité des Elements. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 50.  
 Hagemann, G. H., Die Ammoniakkräfte. Uebersetzt von P. Knudsen. Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 80.  
 Dittel, F., Hilfsstoffe zur Berechnung der Analysen. Dresden, Kuchel. M. — 30.  
 Prager, A., Beiträge zur Kenntnis der Naphthalinderivate. Leipzig, Fied. M. — 75.

### Astronomie.

Ende, F. F., Gesammelte mathematische und astronomische Abhandlungen. 1. Bd. Allgemeines, betr. Rechnungsarten. Berlin, Dümmler. M. 7.  
 Förster, R., Studien zur Titrimetrie. Gesammelte Abhandlungen. Berlin, Dümmler. M. 7.  
 Haupt, F., Populäre Himmelslehre. Karlsruhe, Madat. M. 2. 50.  
 Schuster, E., Johann Kepler und die großen kirchlichen Streitfragen seiner Zeit. Eine Reperitur. Graz, Wied. M. 4.  
 Seeliger, H., Zur Theorie der Beleuchtung der großen Planeten, insbesondere des Saturn. München, Franz. M. 3. 40.

### Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Baumann, C., Beiträge zur Ethnographie des Kongo. Wien, Hölder. M. 1. 50.  
 Bericht, d. der Kommission zur wissenschaftlichen Unternehmung der deutschen Meere in Kiel, für die Jahre 1882—1886. Herausgegeben von G. A. Meyer, R. Mübius, G. Karsten, V. Henjen, J. Heinde. 12.—16. Jahrgang. Berlin, Parey. M. 25.  
 Finck, O., Abnorme Gesteine, Petrosen im Schmutz der Südpole. Wien, Hölder. M. 2.  
 Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgegeben von R. Krichhoff. 2. Bd. 5. Hft. Reuere lausische Siedlungen auf südböhmischen Boden. Von G. J. Wernmann. Stuttgart, Engelhorn. M. 1. 25.  
 Gruber, G. H., Ueber das Quellgebiet und die Entstehung der Jiar. Orographische und hydrologische Studie aus dem mittleren Karwendel. München, Lit.-artif. Anstalt. M. 2.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Hochstetter, F. v., u. A. Bischof, Leitbahnen der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. 7. Auflage. Wien, Hölder. M. 2.  
 Kistl, G., Beiträge zur Kenntnis der fossilen Säugetiere von Moragoza in Persien. I. Carnivoren. Wien, Hölder. M. 7.  
 Krejci, J., Elemente der mathematischen Archäologie in neuer leichtfasslicher Darstellung. Organ. von F. Rader. Leipzig, Oehg. M. 5.  
 Traub u. Quard, A., u. O. R. Witt, Die Diatomaceen der Polychytenfauna von Jerméie in Sibirien, Westindien. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 18.  
 Walter, W., Beiträge zur Kenntnis der Erzlagerstätten Bosniens. Wien, Hölder. M. 7.

### Meteorologie.

Serretsch, F., Das Meteor vom 21. April 1887. Wien, Hölder. M. 1.

### Botanik.

Eisenberg, J., Vateriologische Diagnostik. Hilfsstabellen zum praktischen Arbeiten. 2. Auflage. Hamburg, Vogt. M. 5.  
 Engler, A., u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere der Kulturpflanzen. 16. Hft. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.  
 Hauner, G. H., Ueber einige wibare Pflanzen und die Entstehung der Apogonie bei denselben. Berlin, Küll. M. 1. 50.  
 Krass, M., Die ausgemessenen Gießhütten. Zerumburg, Expedition. M. 2.  
 Wille, R., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebelehre der einigen Farne. Leipzig, Engelmann. M. 7.  
 Wolter, M., Kurzgefasstes Repetitorium der Botanik für Studierende der Medizin, Mathematik und Naturwissenschaften. Anklam, Wolter. M. 2.

### Zoologie.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabtheile. Herausgegeben von der zoologischen Station zu Neapel. Inhalt: 15. Die Gegenanden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabtheile. 1. Teil. Eine Monographie der Arthropoda alcyonaria von G. v. Koch. M. 40. — 16. Monographie der Sapitelliden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabtheile, nebst Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Phylogenie von G. F. G. M. 120. Berlin, Friedländer & Sohn.  
 Martiannow-Zimmerländer, G., Beschreibung neuer Insekten und Bemerkungen zu bekannten. Wien, Hölder. M. 3. 60.  
 Neuring, A., Ueber die Gebirgsbildung der Schwärze, insbesondere über die Verhältnisse und Beschaffenheit derselben, nebst Bemerkungen über die Schädelform frühreifer und späterer Schwärze. Berlin, Parey. M. 1.  
 Pelseln, J. v., u. E. v. Lorenz, Typen der ornithologischen Sammlung des k. naturhistorischen Museums. 3. Th. Wien, Hölder. M. — 80.  
 Wolbrich, J. M., Verfassungen der Zoologie für den höheren Schulunterricht. 6. Auflage. Wien, Hölder. M. 2. 50.

### Anthropologie.

Vehla, R., Die vorgeschichtlichen Rundwälle im Nördlichen Deutschland. Eine vergleichend-archäologische Studie. Berlin, Mayer & Co. M. 6. 50.  
 Correns, G., Der Mensch. Lehrbuch der Anthropologie nebst Berücksichtigung der Diätetik (Hygiene) und Pathologie. 3. Aufl. Berlin, Cohnske. M. 1.  
 Mennert, Th., Mechanik der Physiognomie. Vortrag. Wien, Braumüller. M. — 70.  
 Wolbrich, J. M., Verfassungen der Samologie des Menschen. 6. Auflage. Wien, Hölder. M. — 70.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

### Der Sammler im März. — Winke für angehende Kerbtierfanmler.

Bringt der März warme und dazu sonnige Tage, so gibt es recht viel zu thun. An sonnigen altergrünen Zäunen und Bretterwänden begegnen wir den Vanessa-Arten, u. a. dem Trauerantenn, dessen gelblichen Rand wenige Tage dauernder Winterruhe im Oktober vorher weiß gebildet haben, das etwas gedunkelte Zaagpaanauge, die unueränderten Füße, den C-Rogel und Admiral — alle haben sie im alten Laube den Winter verschlafen und erscheinen, durch Laubstreu eingehüllt, nicht selten auch in Scheunen und Stallungen. Da die genannten Schmetterlinge jetzt meist schadhaft sind, sich erst im April oder Mai paaren und dann Eier legen, so sehen wir ihnen besser „Schoneit“ an und sammeln später ihre Raupen; wodurch wir in den Besitz taubelloser Stücke gelangen. Weiter draußen am sonnigen Rain kriecht schwerfälligen Leibes eine Delmutter (Meloid); einige Tage später überfliegen wir eine andere beim Graben ihrer Bruthöhle. Man kann den Leib dieser „Delmutter“ von unten mit

einer Schere vorsichtig aufschneiden, ausnehmen und mit Watte ausstopfen, wodurch das später öfter eintretende häßliche Einfrumpfen vermieden wird. Auf Sandfeldern, an Alsen und anderen kleinen Pflanzchen findet sich um die Mittagsstunde die auf oder in dem Sande verborgene Raupe des „englischen“ Wärens (Callimorpha Hebe); auch andere, in verschiedener Größe überwinterete Wärenraupen sammelt man schon an Laubneßeln u. s. w. ein. Sie sind keine Kostverächter und fressen beinahe alle Blätter, welche ihnen gereicht werden. Das Futter bespricht man täglich einmal mit einer Bürste, welche in reinem Wasser getaucht worden, und sorgt für die Hebe-Raupen, daß sie Sonne haben. Zwei Raupen finden sich nur an den ersten schönen Tagen auf Wiesen und spinnen sich nach kurzem Umherlaufen ein: die „große Wärenraupe“ des Bombyx rubi, welche im Nachsommer so gemein ist, aber meist nicht gut künstlich überwintert, und die kleine braune, sehr schnellsüßige, deren Haare giftfrei sind, der Kostfär (Spilosoma

fuliginosa). Auf Wiesen, besonders Waldwiesen (jedemfalls nicht auf Kulturwiesen, welche der Bewässerung oder Düngung unterworfen werden), kriechen auch einzelne Tagfalterraupen umher oder finden sich in Gesellschaften an Scabiosa, Plantago etc. so namentlich die der Schekflaue (Melitaea). Sehr verästelt sind die meisten Eulenraupen (leben an Brombeere, Weiden u. s. w. die Perlmutterraupen).

Bei dieser Gelegenheit sei etwas über die Raupenzucht — einen sehr wichtigen Zweig der Schmetterlingskunde — gesagt. 1) Nehme man nie zu viel Raupen mit nach Hause (einer der ersten Fehler altsüßiger Sammler), da beim massenhaften Zusammensein sich dieselben meist bedürfen, beunruhigen, verletzen, beim Fressen stören, oft erkranken und sterben. Im besten Falle erhält man bei Massenzucht, namentlich verschiedenartiger Raupen, verhältnismäßig wenig Puppen und verkümmerte Schmetterlinge. 2) Vermeide man thunlichst das Zusammenpacken verschiedener Raupenarten — schon weil es Mordraupen gibt, welche nicht selten alle anderen haarlosen Raupen anbeissen und zum Teil verzehren (selbst Schmetterlinge in der Puppenhülle). 3) Fütterer man möglichst viel frisch und halte sehr rein. Da viele Raupen in die Erde gehen, empfiehlt sich als Behältnis oft ein mit einem Gagebeutel überzogener Blumentopf, mit loser Erde gefüllt. Kästen mit Schiebendeckel sind zu vermeiden, weil viele Raupen teils aus den Fugen und in den Ecken des Behälters ruhen, teils sich dafelbst zum Verpuppen anspinnen. Ueble Erfahrungen werden in dieser Hinsicht bald witzigen, aber es ist unangenehm, sie zu machen. Bei allen sich einspinnenden (meist behaarten) Raupen darf die Decke des Kastens nicht abnehmbar sein, d. h. man darf sie nicht in Schichten halten, sonst zerfällt man oft ihre Kokons. 4) Bei Fütterung von in Wasser, bezüglich in Gläsern gestellten Pflanzen sehe man auf guten Beschluß des Flaschenhalses, sonst erkranken sich nicht selten die wertvollsten Raupen. 5) Raftan ist es, niemals Kokons zu öffnen. — Doch wieder zurück zu unserer Erziehung! An sonnenigen Waldbrände fliegt das weithin auffallende Citronenblatt (*Rhodocera rhamnii*), meist in gut erhaltenen Exemplaren, obwohl sie vom vorigen Juli stammen. Das grünlichweiße Weibchen legt im April und Mai die Eier einzeln an Büsche (meist *Rhamnus*). Durch das leichte Birkengehölz hin flattert das Männchen der schönen *Brephos Parthenias*, einer den Ordensbändern verwandten Spannereule.

Am wertvolle, unehaarte Käfer zu reinigen, wäscht sie Dr. Behrens mit destillirtem Wasser und Seife vermittelst eines Nabelpfeils, spült sie mit Wasser mehrfach ab, trocknet sie oberflächlich mit einem weichen Tuche, Klebepapier etc. und legt sie für mehrere Tage in Aether. Nach dem Abtrocknen mittels Klebepapier trägt er nun auf die schmutzigen Stellen mit einem gewöhnlichen Nabelpfeil eine nicht zu dünne Schicht von Colloidium an, welches man sich durch Lösen von etwas Celloidin (zu beziehen von C. Schering in Berlin N.) in reinem Aether darstellen kann. Das Colloidium bringt in alle Vertiefungen, Ranzeln und Punktierungen des Integuments ein und hinterläßt ein dünnes Häutchen. Ist dies ganz trocken geworden, so sprengt man es mit einer Präparieradel an einer Stelle ab, was sehr leicht geschieht, und zieht es mit einer Bineette vollständig von dem Käfer ab. Die harten Schmutzteile haften an dem Colloidiumhäutchen und werden mit diesem entfernt. (Stettiner Entomologische Zeitung.) M.—s.

Das Präparieren von Herbstpflanzen, welche auf gewöhnlichem Wege schwierig und schlecht zu konservieren sind. Bekanntlich zeichnen sich die sogenannten Sukkulente neben ihrem Saftreichthum durch eine sehr dicke, nur wenig Spaltöffnungen enthaltende Epidermis aus, welche in zweckmäßiger Weise die gewöhnlich auf trockenem, sandigem Boden wachsenden Pflanzen vor zu starker Ausdünstung schützt. Diese Eigenschaft erschwert das Trocknen der Saftgewächse fürs Herbst ungemein, und

Ihr Weibchen läßt sich von den Stämmen treten oder klopfen (gut ist es, dabei auf der anderen Seite des Baumes einen Schirm auszubreiten, in welchen man zunächst nicht sehen darf, sondern vielmehr auf den Boden, ob etwa Kerflereien daneben gefallen sind), findet sich auch auf feuchten Erdbäuchen und Fußwegen sitzend. Beim Klopfen der Birkenstämme erhält man auch den Spinner *Asphalia flavicornis*. Betrachtet man sich den Fuß der Stämme genauer, so trifft man zuweilen die moosähnliche große Eule: *Asteroscopus nubeculosus*. An Heden und Raubhölzstämmen aller Art finden sich Winterspinner (*Hibernia progemma*, *rubicaparia* etc.) mit ihren flügellosen Weibchen, manchmal aber auch die großen, spinnerähnlichen *Biston*-Arten. An Schlehenbeden sitzt und schmückt auch schon in der letzten Märzwoche der Wollspinner (*Bombyx lanestrus*). Wenn die Saalweide im gelben Käschengewande steht, fängt man bei Sonnenschein manche Tagfalter, viele Hummeln und Bienen, Hummelstiche und Hummel- und Bienenschmarotzer, an stillen warmen Abenden oft massenhaft auftretende Eulen und zwar nicht nur Ueberwinterer. Die Saalweidenläuse (alle Schmetterlingsfamiliern nicht genug zu empfehlen und wird sie späterhin vielleicht nur von der Linden-, Birnblüte und dem Heidekraut überfressen. Wo keine blühenden Saalweidenbüsche sich finden, kann man künstlich durch „A d e r u“ oft bedeutende Erfolge erzielen. Man nimmt nämlich mit Zuder, Syrup oder Dicksaft (Latwerge, Brühe gefochter geborrter Zwetschen u. s. w.) verfestes Bier oder aufgeweichte Pepsel- und Birnenschnitze u. dergl. Süßigkeiten und bestreicht auf der dem Winde abgewendeten Seite an glatter Stelle in bequemer Reichweite die Baumstämme in Gärten, Feld und Wald. An bedeckten, windstillen, warmen Abenden übertrifft der Erfolg ungemein den Ansänger. Dabei merkt man das Cyanatiumglas (Cyanatium eingekipft ist sehr praktisch!) am besten an, selbstverständlich mit Laternenlicht. — Das Wasser, so Tümpel, Sümpfe, Kanäle, bietet dem Käfersammler und dem Aquariumbesitzer bereits reiche Auswahl überwinterter Schwämme, Wasser- und Taumelkäfer (*Gyrinus*), Stelentenlarven, Wasserwanzen, Rüdenschwimmer (*Notonecta*) u. s. w. Auf sonnigen unbedeckten Boden schieben auch schon die Senbflügler (*Cicindela*) und die Dornheuschrecken (*Petrix*) dahin, während plumpe Mistkäfer des Abends geräuschvoll umherfliegen.

Mainz.

W. v. Reichenan.

die in den Sammlungen aufbewahrten Kraffulaceen, Euphorbiaceen, Mesembryanthemen sind gewöhnlich so schlecht konserviert, daß dieselben in keiner Weise ihren Zweck als Vergleichungsmaterial erfüllen und noch weniger ein ungeschäfftes Bild von der lebenden Pflanze zu bieten vermögen. Wenn man ein *Sempervivum* auf gewöhnliche Weise einlegt, durch Pressen zwischen Klebepapier konservieren will, so dauert es oft mehrere Wochen, ja Monate, bevor dasselbe trocken geworden ist. Die Blätter sind alsdann meistens abgefallen und braun oder gelb gefärbt. Diesen Uebelstand suchte man bisher durch Abbrühen der Pflanze in kochendem Wasser zu vermeiden. Zwar stirbt die Pflanze alsdann sofort ab und trocknet leichter, aber sie büßt ihre Färbung ein und ist für eine genaue Untersuchung der Blüthenzeit oft unbrauchbar. — Bereits früher habe ich mitgeteilt, daß man derartige Pflanzen schnell und gut konservieren kann, wenn man sie dem Einflusse schwefeliger Säure aussetzt und sie alsdann zwischen Klebepapier trocknet. Hierbei wird jedoch das Chlorophyll in den Blättern zerstört und die Pflanzen erhalten ein zu bleiches, unnatürliches Aussehen. Von der Erwägung ausgehend, daß die schwache Verbrennung und das schwere Trocknen nur durch die wenigen und engen Spaltöffnungen der Epidermis bedingt wird, habe ich nun Repräparanten dieser Pflanzengruppen seit mehreren Jahren dadurch vorzüglich und schnell getrocknet, daß ich sie zwischen zwei Klebepapierbögen legte und ihnen alsdann ein kräftiges aber möglichst elastisches Treten mit

der Stiefelsohle angebeihen ließ. Die Pflanzen werden, wenn diese Procedur behutsam ausgeführt wird, in keiner Weise beschädigt. Es entstehen durch das elastische Zreten Risse in der Epidermis des Stengels, der Blätter, der Blütenstiele, durch welche der Saft leicht auszutreten vermag. Durch starken Druck kann man dies nicht hervorbringen, da die Pflanzenteile hierdurch zerquetscht und verunstaltet werden würden. Die ausgetretenen Pflanze, an welcher man keine andere Veränderung wahrnehmen darf, als daß sie flach aufsteigt und durch den ausgetretenen Saft feucht geworden ist, legt man zwischen starke Lagen Fliesspapier und setzt dieses einem mäßigen Drucke aus. Am nächsten Tage werden die Pflanzen umgelegt und hierbei etwa noch die saftige Stellen mittels des Fingers ausgebrüht. Gewöhnlich ist die Pflanze binnen drei Tagen ausgetrocknet, und die einzelnen Teile haben ihr natürliches Aussehen völlig behalten. Auf diese Weise behandle ich mit Vorteil fast sämtliche Krassulaceen, Mesembryanthemen, sowie viele Euphorbiaceen, Utiaceen, Frideen, Amaryllidaceen, Orchideen, Araceen u., welche letztere Familien besonders wegen ihres Schleimreichthums das Trocknen erschweren. Manche Blüten und Infloreszenzen, z. B. von Araceen, welche bei einfachem Ein- und Umlegen zwischen Fliesspapier schwer trocken und leicht schimmeln, würden bei dem beschriebenen Trethverfahren verkehrt werden. Diese setze ich entweder einem warmen Luftstrom ober der Sonnen- eventuell der Ofenwärme aus und lasse sie möglichst schnell ausdörren. Alsdann nehme ich feuchte Fliesspapierbögen und umschüle die ganze Blüte damit. Nach wenigen Stunden werden die Blüthen Teile wieder völlig geschmeidig, die Blüte wird dann von ihrer feuchten Hülle befreit, zwischen Fliesspapier sorgfältig ausgebreitet und gepresst. Bereits nach 24 Stunden ist z. B. die Infloreszenz von *Amorphophallus Kivieri* völlig trocken und hat dabei ihre schöne braune Färbung und ihre Gestalt unverändert behalten. Dieses letzte Verfahren ist zwar nur in einzelnen Fällen anwendbar, leistet dann aber vortreffliche Dienste.

Die Konservierung von Herbarpflanzen auf feuchtem Wege, welche ich in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Mark Brandenburg, XXV, ausführlich beschrieben habe, geschieht in folgender Weise. Die betreffenden Pflanzen werden in einem verschließbaren Glase kürzere oder längere Zeit dem Dunste schwefeliger Säure ausgesetzt. Hierdurch werden dieselben in vielen Fällen völlig ausgebleicht, rote Rosen und blaue Mustariblitzen z. B. werden weiß, beim Trocknen jedoch wieder rot, resp. blau. Die zu verwendende Säurelösung, eine Mischung aus circa 4 Teilen Wasser, und 1 Teil Spiritus, welcher mit schwefeliger Säure gesättigt wird, läßt man in einer chemischen Fabrik oder Apotheke herstellen. Ein etwa 50–60 cm hohes Cylinderglas mit eingeriebener Stöpsel wird circa 10 cm hoch mit dieser Lösung angefüllt. Die Pflanzen werden mit ihren Stielen, Wurzeln oder Zwiebeln, welche letztere etwas gedrückt oder eingetrichtert werden, hineingestellt, so daß die zarteren Blüthen Teile nur dem Dunste der Säure ausgesetzt sind. Die Pflanzen verbleiben, je nach ihrer zarteren oder derberen Konsistenz, eine halbe bis 24 Stunden im Glase, wenn die Säurelösung durch häufigeren Gebrauch schwächer geworden ist, oft längere Zeit. Alsdann nimmt man die Pflanzen heraus und läßt sie an der Luft oder in der Sonne leicht abtrocknen.

Zwischen Lagen von Fliesspapier gebracht und sorgfältig ausgebreitet, setzt man die Pflanzen mäßigem Drucke aus und legt sie jeden Tag einmal zwischen feines Fliesspapierlagen. Den Bogen, worin die Pflanze liegt, wechselt man dabei nicht, um die einzelnen Teile nicht aus ihrer Lage zu rücken. In 3–4 Tagen werden die meisten Pflanzen völlig trocken und in Bezug auf ihre natürliche Färbung unverändert sein. Dasselbe Resultat kann man erzielen, wenn man derartige Pflanzen Schwefelbädern aussetzt, jedoch ist dieses Verfahren von vielem umständlicher. Nach oben beschriebener Methode konserviere ich besonders Blüten epiphyter Orchideen, Palmen, Araceen, letztere mit Aus-

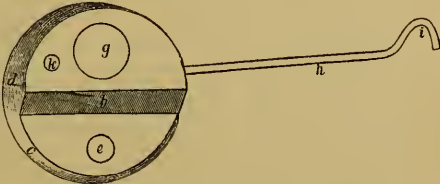
nahme der braunblütigen, welche sich durch die schwefelige Säure rosenrot färben, viele Kalteen, deren Blüten ich meistens halbriere, Euphorbiaceen, Bromeliaceen, Cycadeen, Cyclanthen, Pandanen, Acaen, Alooen u. Die dicken, saftigen Blätter der Alooen schneidet man am besten der Länge nach auf, tragt mit einem Messer das Fleisch heraus und trocknet dann beide Hälften für sich, die man trocken geworden, wieder mit etwas Gummi zusammenfügen kann. Außerdem fertigt man einige sehr dünne Blattquerschnitte aus verschiedenen Teilen des Blattes an und preßt diese gleichfalls. Die grüne oder braune Färbung bleibt dann schön erhalten.

Berlin, Botanisches Museum.

P. Penning's.

Herbariumsexemplare von Nichten lassen sich nach J. Bornmüller in Belgrad dadurch herstellen, daß man die Objekte 20 Minuten lang in Wasser kocht. Nach dem Abkühlen werden sie herausgezogen, getrocknet und in der üblichen Weise eingelegt. Von derartig behandelten Zweigen fallen die Nadeln nicht oder nur in ganz beschränktem Maße ab. M—s.

Einem einfachen Apparat zur Erwärmung und Abkühlung von Objekten unter dem Mikroskop hat Dr. S. Denis in Berlin angegeben (Arch. für mikroskop. Anatomie). In einer kreisrunden Schachtel aus Messingblech von etwa 0,08 m Durchmesser und 0,03 m Höhe wird der halbe Deckel um 0,023 m herabgeklappt und die hierdurch entstehende 0,08 m lange und 0,023 m hohe Oeffnung durch ein aufgelötetes Blechstück (b) verschlossen. Die Schachtel besteht jetzt aus zwei miteinander kommunizierenden Hälften, einer niedrigen (c) und einer höheren (d). Alles ist wasserdicht verlötet. In Decke und Boden der flacheren Hälfte sind zwei übereinanderstehende kreisrunde Oeffnungen (e die in der Decke) angebracht, auf welche von außen her je ein die Oeffnung an Größe überragendes Deckglas mit Siegellack oder Kitt aufgelbte wird. Damit das untere Deckglas sich nicht am Tische



des Mikroskopes reibt, läßt man auf den Boden des Apparates eine mit einem runden Loch versehene Blechscheibe von 0,08 m Durchmesser auflöten, so daß das untere Deckglas hohl liegt und auch beim Verschieben des Apparates auf dem Tisch des Mikroskopes nicht beschädigt wird. Die Decke der höheren Hälfte besitzt noch ein größeres Loch (g) zum Eingießen des Wassers und Einbringen von Eistücken und ein kleines (k) zum Einführen eines Thermometers. Endlich ist dicht über dem Boden der höheren Abteilung das eine Ende eines Messingrohres (h) von der Dicke eines Gänsefelles eingelötet. Das frei stehende Ende (i) desselben ist empor und dann mit der Spitze nach unten gebogen, um das Ausfließen des in den Apparat gegossenen Wassers zu verhindern. Vor dem Gebrauch wird dasselbe durch die große Oeffnung (g) zur Hälfte mit Wasser gefüllt und so geneigt, daß etwaige sich unter dem oberen aufgelöteten Deckglas befindende Luftblasen in die höhere Abteilung entweichen. Auf das Deckglas bringt man einen Tropfen der Flüssigkeit, welche das Objekt aufnehmen soll, legt letzteres hinein, bedeckt mit einem Deckglase, welches durch Deckglasstückchen gestützt wird, klemmt den Apparat auf dem Mikroskop so fest, daß man das Objekt im Gesichtsfeld hat, und erwärmt das Wasser durch eine unter das Metallrohr gestellte

Spirituslampe. Ein in die kleinere Oeffnung (k) gefestetes Thermometer zeigt die Temperatur des Wassers an. Je nachdem die erwärmte Stelle des Metallrohrs dem Apparat näher oder entfernter liegt, steigt die Temperatur des Wassers schneller oder langsamer. Durch entsprechendes Verschieben der Lampe läßt sich die Temperatur leicht auf derselben Höhe erhalten. Unter das gebogene Ende des Rohres setzt man ein Gläschen, da bei der Erwärmung des Rohres etwas Wasser austritt. Füllt man den Apparat zu einem Drittel mit Wasser von Stubenwärme, legt das Object auf, klemmt den Apparat auf den Tisch des Mikroskopes fest und wirft durch die große Oeffnung (g)

Eisstückchen hinein, so gelingt es, die Temperatur auf 2° herunterzubringen. Sollte durch das schmelzende Eis das Wasser im Apparat zu hoch steigen, so gießt man es, das Mikroskop neigend, durch das Rohr ab, ohne den Apparat zum Mikroskop zu nehmen und das Object aus dem Gesichtsfeld zu verlieren. Um das Object nach der Abkühlung zu erwärmen, nimmt man mit einer Pinzette die größeren Eisstückchen heraus und stellt unter das Rohr eine Spirituslampe. Da die zwichen den beiden angefüllten Deckgläschen befindliche Wasserschicht verhältnismäßig dünn ist, so wird die Lichtstärke auch nur sehr wenig vermindert. D.

## V e r k e h r.

Herrn R. G. in G. In Bezug auf die mittlere Jahrestemperatur bleiben die Zusammenstellungen von Dove immer noch die vollständigsten und sind auch vielfach in die bekannteren Lehrbücher übergegangen. Das 32. Heft der Preussischen Statistik 1874, Klimatologie von Deutschland nach den Beobachtungen des Preussischen meteorolog. Instituts von 1848—1872, Luftwärme, enthält auf S. 24 eine Tafel III: Vieljährige Mittel der Temperatur während des Zeitraums 1848—1872, in welcher, wie in allen Doveschen Zusammenstellungen, die Temperatur für die einzelnen Monate, die 4 Jahreszeiten und das Jahr angegeben ist. Die etwas älteren Zusammenstellungen von Dove für eine geringere Zahl von Jahren sind in dem bekannten Lehrbuch von C. C. Schmid in der Tafel S. 343 benutzt worden. Die 2. Auflage der Kosmischen Physik von Müller vom Jahre 1883 enthält S. 474 außer Länge, Breite und Höhe nur die mittlere Jahrestemperatur der Hauptorte Deutschlands. Die höchste Sommertemperatur wird, so viel wie mir bekannt ist, überhaupt nirgends zusammengestellt sein, da das Maximum-Thermometer eigentlich erst in den letzten Jahren so weit vervollkommen ist, daß es zur vollständigen Ausrichtung einer meteorologischen Station für notwendig gehalten wird. In den Beobachtungen des Berliner meteorolog. Instituts findet sich z. B. in der Einleitung pro 1879 die Stelle: „Da bis Ende des Jahres 1879 nur wenige Stationen mit verlässlichen Thermometragraphen versehen waren, wurden die monatlichen mittleren Maxima und Minima nicht publiziert, sondern nur die absoluten.“ Die letzteren sind übrigens zum Teil auch nicht durch Maxima-Thermometer bestimmt, sondern geben die höchsten Temperaturen an, welche im Laufe des Monats um 2 Uhr abgelesen waren. Für die mittleren Maxima und Minima ist erst von 1880 an eine besondere Rubrik eingerichtet und ist dieselbe anfangs noch lückenhaft, in den späteren Jahren aber ziemlich vollständig ausgefüllt. Mehrjährige Mittelwerte sind aber bis jetzt nicht veröffentlicht. Außerdem finden sich auch Angaben über Beobachtungen am Maximum-Thermometer in den von der Direction der Seewarte veröffentlichten „Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland von 23 Stationen II. Ordnung“, welche nach dem internationalen Schema die täglichen Ableesungen enthalten, unter denen sich auch das Maximum und Minimum der Temperatur befindet. Außer den Monatsmitteln sind Zusammenstellungen für mehrere Jahre auch nicht erschienen. Ich glaube nicht, daß irgendwo die höchsten Sommertemperaturen für die Hauptorte Deutschlands publiziert sind.

Phänologische Karten sind, so viel ich weiß, nur von Hoffmann und Zöne entworfen — in der neuen Bearbeitung vom Verghausischen Atlas sind keine enthalten. — Dieselben sind leicht zugänglich, da die hauptsächlichsten in den Originalarbeiten von den Verfassern auch in der Deutschen meteorologischen Zeitschrift zum Abdruck gebracht sind. Die allgemeine ist wohl die sogenannte Frühlingstafel für Mitteleuropa, welche angibt, um wie viel Tage

früher oder später als in Gießen der Frühling an den verschiedenen Orten eintritt. D.

Herrn W. P. in Stettin. Zimmerpflanzen bedürfen vor allen Dingen guter, nahrhafter, für die einzelnen Arten geeigneter Erde und gedeihen in solcher bei entsprechender Behandlung stets sehr freudig. Will man größere Ueppigkeit erzielen, so mischt man der Erde beim Umröhen auf 1 Kubitfuß etwa einen vierzölligen Numentopf voll feiner Hornspäne und eine Hand voll Holzasche zu. Später, und namentlich in der Zeit des regsten Wachstums, gießt man jede Woche oder in vierzehntägigen Zwischenräumen mit einer Lösung von etwa 15 g Keim auf 1 l Wasser, der man etwas Kupf und wenig Asche zugelegt hat. Dies Düngemittel wurde von Professor Dippel in seinem vortrefflichen Buch über Blattpflanzen empfohlen, und wir haben es seit Jahren erprobt und stets vortreffliche Resultate erzielt. Beachtenswert ist, die Erde vor dem Gießen etwas trockener als gewöhnlich werden zu lassen und, nachdem das Keimwasser völlig eingetrunken ist, mit wenig warmem Wasser nachzugießen. Hierdurch erreicht man, daß der Keim aus der oberen Erdschicht fortgepült wird und bei seiner Zerlegung keine üheln Gerüche entwidet. Selbstverständlich darf der zweite Guß das Keimwasser nicht zur unteren Oeffnung des Topfes herausstreiben. D.

Herrn A. L. in Börsen. Schon 1859 machte Nadar Versuche mit der Ballonphotographie, welche indes mizlanglen. Er setzte seine Bemühungen fort und bewies 1866 die Ausführbarkeit der Idee. Befriedigende Resultate wurden aber erst mit den Trockenplatten erreicht. Desmarests erhielt 1880 bei Nones brauchbare Bilder. Er benutzte ein Aplanat von Derogy, 21:27 cm mit einer Brennweite von 29 cm. Der Momentverschluß war elektrisch auszulösen und gestattete eine Exposition bis zu 1/20 Sekunde. Die Aufnahmen erfolgten bei 1100 und 1350 m Höhe; der Ballon hatte dabei eine Geschwindigkeit von 6 bis 7 m pro Sekunde. Bei der kürzesten Exposition durchließ er demnach 35 cm, was der äußerst geringen Vergrößerung von 8,13" entspricht. Die Bilder waren mithin vollkommen scharf. Später wurden auch von anderen zum Teil recht gute Aufnahmen erzielt. Man fertigt aber zumeist Bilder, nämlich solche, die die Anschaung des Terrains bieten, wie sie der Luftschiffer empfängt, wenn er über den Korbrand in die Ferne blickt, und solche, die das direkt unter dem Ballon befindliche Terrain nach Art eines Planes wiedergeben. Den Gedanken, die Ballonphotographie zur Photogrammetrie behufs Landesaufnahmen zu verwerten, hatte bereits der König Viktor Emanuel, indes ergaben damals die von Negretti geleiteten Versuche keine hervorragenden Resultate. Neuerdings beschäftigt sich v. Siegfried in Berlin mit dieser Technik und der Erfolg scheint sichergestellt zu sein. Näheres finden Sie in Moedebecks Handbuch der Luftschifffahrt (Leipzig 1886).

Das Holz müssen wir sehen, um darüber Auskunft geben zu können. D.

# HUMBOLDT.

## Eiszeit und Gegenwart.

Von

Professor Dr. Ed. Brückner in Bern.

Die Geologie ist eine historische Wissenschaft, insofern als ihr die Aufgabe zufällt, die Geschichte der Erde aus ihrem Felsen-gerüste zu enträtseln. Naturgemäß spielt die Zeit in der Geologie eine außerordentliche Rolle. Allein während der Historiker nicht nur die zeitliche Reihenfolge von Ereignissen in den Geschichten der Völker festzustellen, sondern auch die Intervalle, die zwischen jenen Ereignissen verstrichen, in exaktem Zeitmaß auszudrücken mit Erfolg bestrebt ist, muß sich der Geologe mit der Konstatierung des Nacheinander genügen lassen und von absoluten Zeitbestimmungen absehen. Die geologischen Zeiträume sind mit absolutem Zeitmaß nicht meßbar. Diese quantitative Unbestimmtheit des Zeitbegriffs spiegelt sich klar und deutlich in der Geschichte der geologischen Wissenschaft wieder. In der Periode des Katastrophismus ließ man in unglaublich kurzen Spannen Zeit ganze Gebirge sich erheben, ganze Kontinente versinken. Wie auf einen Zauber Schlag barsten Felsmassen auseinander und öffneten sich Wege dem fließenden Wasser. Es ist Lyell's unsterbliches Verdienst, die Katastrophentheorien beseitigt und in der Zeit das wichtigste geologische Agens erkannt zu haben. War man früher genötigt, aus den Wirkungen, welche man sich in kleinen Zeiträumen hervorgebracht dachte, auf ungeheuer große, wirkende Kräfte zu schließen, so brach sich nunmehr die Anschauung Bahn, daß die wirkenden Kräfte in unendlich kleinen Zeiträumen auch nur eine unendlich kleine Arbeit zu leisten vermögen, daß aber innerhalb längerer Zeiträume die Summe dieser Differentiale jene gewaltigen Beträge erreicht, die wir beobachten. Allein so richtig und wesentlich auch das neue Prinzip war, so führte dasselbe doch in seinen äußersten Konsequenzen zum Quietismus. Man war geneigt, jene Wirkungen der Kräfte so gering anzuschlagen, daß

man die gegenwärtig gegebenen Verhältnisse als etwas innerhalb jener Zeit konstantes betrachtete, in welcher die Erde das Objekt exakter wissenschaftlicher Beobachtung bildet. Daß die Wahrheit zwischen jenen Katastrophentheorien und den Anschauungen des Quietismus liegt, haben die gewaltigen Naturereignisse der letzten Jahre, die Beben in Spanien, die teilweise Zerstörung des Krakatau und die Eruptionen auf Neuseeland wieder einmal gezeigt. Die Zeit ist ein eminent wichtiger geologischer Faktor; allein die in der Zeit sich summierende Arbeit der unterirdischen Kräfte vermag sich auch als potentielle Energie in Form von Spannungen aufzuspeichern, bei deren plötzlichem Ausgleich jene angesammelte Energie aus- gelöst wird.

Wenn es auch dem Geologen versagt ist, mit absolutem Zeitmaß die Geschichte der Erde zu messen, so vermag derselbe gleichwohl durch vorsichtiges und kritisches Abschätzen der Wirkungen gewisser Kräfte in verschiedenen geologischen Zeiträumen auf deren relative Dauer zu schließen. Freilich gilt hierbei die Voraussetzung, daß die Größe jener Kräfte in den verglichenen Zeiträumen gleich war, so daß in gleichen Zeiten gleiche Wirkungen hervorgebracht wurden. Von der Wahrscheinlichkeit dieser Voraussetzung wird die Zuverlässigkeit der gezogenen Schlüsse bedingt sein.

Die jüngste geologische Vergangenheit der Erde, die Diluvialzeit, war durch eine ungeheurere Entfaltung der Gletscher ausgezeichnet. Herab von den Gebirgen Scandinaviens stiegen die Gletscher nach Süden bis zum Fuß der deutschen Mittelgebirge und bis in das Herz des europäischen Rusland; die Ostsee existierte als Wasseransammlung nicht, ihr Becken war von südwärts und südostrwärts ziehenden Gletscher- massen erfüllt. Die Gletscher der Alpen hatten ihre Höhen verlassen und die Gebirgsthäler erfüllt; die

Mehrzahl von ihnen erreichte im Süden und Norden das Alpenvorland. Eine ganz entsprechende Entfaltung des Eises treffen wir während der Diluvialzeit in Nordamerika, Südamerika, Asien und Australien. Sämtliche Zonen der Erde erlebten eine Eiszeit; selbst in den Tropen ist jüngst der Nachweis einer größeren alten Gletscherentfaltung in der Sierra de Santa Marta von Südamerika gelungen.

Die eingehende Untersuchung des Diluviums führte nun aber in vielen Gebieten zu dem Schluß, daß die Annahme einer einzigen Vergletscherung nicht zur Erklärung jener Ablagerungen genügt. Es entstand die Theorie zweier Vergletscherungen, zweier Eiszeiten, welche durch eine eisfreie Interglacialzeit getrennt waren. Pexid kam sogar im Gebiet zwischen Jller und Inn zu dem Resultat, daß eine dreimalige Wiederholung der Vergletscherungen stattgefunden haben müsse, und ich konnte im Salzachgebiet seine Schlußfolgerung bestätigen. Sonach ergäbe sich für die jüngste Vergangenheit der Alpen die nachfolgende Chronologie:

	Zeit.	Ereignisse.
Diluvium	Pliocän:	Erosion in den Alpen.
	I. Eiszeit:	Bildung von Gletscherablagerungen und des ältesten Gletscherbachschotter.
	I. Interglacialzeit:	Erosion durch fließendes Wasser.
Diluvium	II. Eiszeit:	Bildung von Gletscherablagerungen und des mittleren Gletscherbachschotter.
	II. Interglacialzeit:	Erosion durch fließendes Wasser; Ablagerung des Lösses als Bildung an einer Landoberfläche.
Alluvium	III. Eiszeit:	Bildung der jüngsten Gletscherablagerungen und Gletscherbachschotter.
	Postglacialzeit:	Erosion durch fließendes Wasser.

Wie viele Jahrtausende jeder dieser Zeitabschnitte und alle zusammen umfassen, vermögen wir nicht zu entscheiden, es sei denn, daß es gelingt, die Klimaschwankungen, die sich im Alternieren der Eiszeiten und Interglacialzeiten ausprechen, auf astronomische Vorgänge zurückzuführen. Allein aus den Wirkungen des fließenden Wassers seit dem Abschmelzen der Gletscher konnte ich auf Grund meiner Beobachtungen im Salzburger Gebiet wenigstens einen Schluß auf die relative Dauer der Postglacialzeit ziehen, auf das Verhältnis des Zeitraums, der uns von der letzten Eiszeit trennt, zu demjenigen, der sich zwischen die letzte und die vorhergehende Eiszeit einschaltet. Es gilt für diesen Schluß die durchaus wahrscheinliche Voraussetzung, daß diejenigen Kräfte, deren Wirkungen wir in den beiden Zeitperioden miteinander vergleichen, in der Interglacialzeit nicht mehr und nicht minder intensiv arbeiteten als heute.

Als der Salzachgletscher der ältesten Vereisung seinen größten Stand inne hatte, da bedeckte er das gesamte Gebiet um Salzburg und erstreckte sich wohl noch weit auf das Alpenvorland hinaus. An zahlreichen Stellen entquoll ihm sein Schmelzwasser in

Form von Gletscherbächen. Diese Bäche ergriffen einen Teil des vom Gletscher als Moräne herbeigeschleppten Gesteinsmateriales und führten es auf dem sanft gegen Norden zur Donau sich senkenden Alpenvorland fort. Allein wegen ihres geringen Gefälles vermochten sie dasselbe nur zum geringen Teil bis in die Donau zu schaffen; den bei weitem größeren liefen sie unterwegs fallen und erhöhten mit demselben die Sohle ihres Bettes. Es veranlaßte die Ueberladung der Gletscherbäche mit glacialem Schutt eine allgemeine Aufschotterung des Gebietes, durch welches jene flossen; es entstanden weite Schotter- oder Riesflächen, wie sie noch heute sich unterhalb eines in schlageneigtem Thal ausgehenden Gletschers bilden.

Als die Eismassen sich zurückzogen, da nahm auch die Geschiefbeführung der Flüsse und Bäche des Alpenvorlandes ab. Ein Teil ihrer Stozkraft, welche während der Vergletscherung nicht einmal den Transport des vom Eis dem Bach überlieferten Schuttes zu bewältigen vermocht hatte, wurde nun frei für Erosionsarbeit: alle Flüsse und Bäche begannen in jene während der Eiszeit entstandenen Schotterflächen einzuschneiden und Thäler bis in das unter denselben befindliche Tertiär einzutiefen; es wurde ein Teil jener Schottermassen entfernt, fortgeführt.

Es nahte die zweite Vergletscherung; ihre Gletscherbäche suchten die tiefsten Linien des Alpenvorlandes auf, um gegen Norden zu strömen. Sie fanden dieselben in jenen während der Interglacialzeit in die weitgehnte Decke des ältesten Gletscherbachschotter eingerissenen Thälern. Da auch sie durch übermäßige Geschiefbeführung sich auszeichneten, so mußten sie gleichfalls ihr Bett durch Ablagerung von Geröll erhöhen; sie zeigten das Bestreben, jene in der Interglacialzeit entstandenen Thäler auszufüllen. Allein dieselben zeigten sich meist zu tief, und das Resultat war am Schluß der zweiten Eiszeit, daß sie nur etwa bis zur halben Höhe ihrer Thalmünde zugesüttet waren. Wieder folgte eine Interglacialzeit und von neuem nahmen Flüsse und Bäche ihre Erosionsarbeit auf; sie schnitten in die Schotterablagerungen der zweiten Eiszeit Thäler ein. Die Gletscherbäche der letzten Vergletscherung füllten ihrerseits zum Teil diese neugebildeten Thälrinnen aus, indem sie in denselben ihre Gerölle ablagerten; da begann in der Postglacialzeit wiederum eine erneute Thalbildung.

Die drei Schotterysteme des Alpenvorlandes sind durch Gletscherbäche aufgeschüttet worden. Als ihre Ablagerung vollendet war, da folgte jeweilig auf die Accumulationsperiode eine Periode der Erosion, die wieder abschloß, als der nächst jüngere Schotter sich zu bilden begann. Diesem Wechsel von Accumulation und Erosion verdanken wir die terrassen- oder treppenförmige Lagerung der drei Schotter zu einander, welche das bestehende Profil veranschaulicht.

Vergleichen wir die Zerstörung, welche der mittlere Schotter durch die Erosion vor der Ablagerung des jüngsten Schotter erlitt, mit den Wirkungen der



postglacialen Erosion an dem letzteren, so finden wir einen bemerkenswerten Unterschied. Es hat die auf die Ablagerung des mittleren Schotter's folgende Erosionsperiode ein regelmässiges, d. h. von oben nach unten gleichmäßig abnehmendes Gefälle nicht nur in den von alpinen Gewässern, wie die Salzach und die Alz, durchströmten Hauptthälern, sondern auch in Thälern, welche ganz dem Alpenvorland angehören und daher nur von kleinen Gewässern durchflossen wurden, hergestellt und überall aus dem mittleren Schotter Terrassen ausgeschnitten, ehe die Ablagerung des jüngsten Schotter's begann. Die seit der Ablagerung des letzteren thätige Erosion hat hingegen ein einheitliches Gefälle noch nicht überall zu schaffen vermocht; finden sich doch Terrassen des jüngsten Schotter's nur in Thälern, welche von alpinen Gewässern benutzt werden, während in den Thälern der Vorlandsflüsse und Bäche der jüngste Schotter noch heute die Thalsohle bedeckt und die Flüsse nur in ihrem Unterlauf, kurz vor ihrem Einfallen in den

auch ihr interglaciales Alter gegenwärtig zum Theil noch angefochten, so mehren sich täglich die Beweise, welche für ein solches sprechen. Ein Löß, wie er nach unseren Beobachtungen in der II. Interglacialzeit sich bildete und bei der letzteren Abschluß fertig gebildet war, fehlt noch auf den jüngsten diluvialen Ablagerungen.

Die Ergebnisse, welche hier dargelegt sind, wurden auf einem engeren Gebiete durch Specialuntersuchung gewonnen\*). Eine allgemeinere Bedeutung erhielten sie durch die Erkenntnis, daß sie nicht minder für das ganze nördliche Alpenvorland von der Schweiz im Westen bis zur Enns im Osten Geltung besitzen. Danach ist die Aluvialzeit nur die letzte Phase der Diluvialzeit. Da die Gletscher das Alpenvorland zuerst verließen, so trat für dasselbe die Postglacialzeit früher ein, als für die Thäler des Gebirges, in denen die Gletscher sich noch hielten. Gehen wir in die höchsten Regionen des Gebirges, so sehen wir dieselben noch heute unter ewigem Eis und Schnee



Durchschnitt durch die diluvialen Schotter zwischen Inn und Alz.  
T Tertiar. N jüngster Schotter. H mittlerer Schotter. L ältester Schotter. L 255.  
Horizontalsmaßstab 1 : 100 000. Vertikalsmaßstab 1 : 10 000.

Inn, die Alz oder die Salzach, ihr Bett eingeschnitten haben. Es ist offenbar die Erosionsarbeit der Postglacialzeit klein im Vergleich mit der Erosionsarbeit der II. Interglacialzeit, und es gewinnt den Anschein, daß die seit der Ablagerung des jüngsten Schotter's verstrichene Zeit kürzer ist, als der Zeitraum zwischen der Ablagerung des mittleren und des jüngsten Schotter's. Ein gleicher Schluß läßt sich aus der starken Zerstörung des ältesten Schotter's vor Ablagerung des mittleren für die Dauer der Erosionsperiode zwischen der Bildung derselben ziehen. Wir dürften heute der Bildungszeit des jüngsten Schotter's näher sein, als es die Bildungszeit des jüngsten Schotter's derjenigen des mittleren, oder die Bildungszeit des mittleren derjenigen des ältesten war. Die Postglacialzeit ist wesentlich kürzer als jede der zwei Interglacialzeiten.

Bestätigt wird dieser aus den Erosionswirkungen der betreffenden Zeiträume gewonnene Schluß auch durch einen Vergleich der Bodenschichten, die während der Postglacialzeit und während der Interglacialzeit entstanden. Nur eine dünne, selten 0,3 m mächtige Schicht braunen Verwitterungslehmes sehen wir die Ablagerungen der letzten Eiszeit decken. In die Interglacialzeit fällt dagegen die Ablagerung der mächtigen gelben Löß- und Lößlehmthichten; wird

begaben: hier hat die Postglacialzeit noch gar nicht begonnen. Es ist das Verhältnis der Postglacialzeit zur Diluvialzeit, wie dasjenige der Gegenwart zur Vergangenheit.

Daß diese Resultate auf die Frage nach einer Wiederkehr der Eiszeit ein gewisses Streiflicht werfen, läßt sich kaum leugnen. Da die Postglacialzeit so wesentlich kürzer scheint, als jede der Interglacialzeiten, so erscheint eine Wiederkehr der Vergletscherung in keiner Weise ausgeschlossen. Definitiv entscheiden ließe sich die Frage erst, wenn die Ursachen der Klimaschwankungen, als deren Folge der Wechsel von Eiszeiten und Interglacialzeiten auftritt, festgestellt und ihre Periodicität auch für die Zukunft mit Sicherheit erkannt sein würde. Der geologische Befund spricht nicht gegen eine Wiederkehr. Allein nimmt man eine Wiederkehr derselben an, so dürfte es auch angemessen sein, an eine Wiederholung der Lößperiode zu glauben, welche der wiederkehrenden Eiszeit voranzugehen hätte. Es gehört die nächste eventuell zu erwartende Vergletscherung einer nach unserem Zeitmaß unendlich fernem Zukunft an.

\*) Vgl. Ed. Brückner, Vergletscherung des Salzachgebietes nebst Beobachtungen über die Eiszeit in der Schweiz. Geographische Abhandlungen. Bd. 1, Heft 1. Wien, 1886.

## Der gegenwärtige Stand der Bakterienkunde.

Don

Dr. med. Carl Günther in Berlin.

### II.

Zu den geschloßten Lebensäußerungen der Bakterien gehört auch die Eigentümlichkeit vieler Arten, im Tier-(oder Pflanzen-)Körper Krankheitsprozesse hervorzurufen. Man hat sich dies so vorzustellen, daß, ebenso wie die Bakterien gewöhnlich auf leblosem organischen Material vegetieren, von manchen Arten der lebende Organismus als Nährboden benutzt wird. Man unterscheidet diese letzteren Bakterien als „Parasiten“ von den ersteren, die als „Saprophyten“ bezeichnet werden. Die durch die parasitischen Bakterien hervorgerufenen Krankheiten sind je nach der Bakterienart, um die es sich handelt, verschieden; und es hat sich als allgemeines Gesetz erwiesen, daß für eine jede hierher gehörige besondere Krankheit auch eine besondere spezifische Bakterienart als Erreger existiert. Es gibt unter den Parasiten manche, die in ihrer Entwicklung des lebenden Organismus als Nährbodens durchaus bedürfen, die außerhalb dieses lebenden Organismus in der Natur sonst nicht existieren können. Diese nennt man obligate Parasiten. Eine andere Reihe führt gewöhnlich ein saprophytisches Dasein und betrachtet die Invasion des lebenden Organismus nur als gelegentlichen Anstich, dessen sie zu ihrer Existenz nicht notwendig bedarf. Diese Bakterien heißen fakultative Parasiten. Zu dem Begriffe des Parasitismus gehört aber immer, daß die Bakterien nicht bloß auf oder in dem lebenden Organismus vegetieren, sondern daß sie von der Substanz des Organismus selbst ihre Existenz bestreiten; damit ist selbstverständlich stets eine Veränderung der besetzten Teile des Organismus verbunden. So sind z. B. die Milliarden von Bakterien, die in dem Inhalte unseres Darmes stets gefunden werden, keineswegs Parasiten, sondern Saprophyten; denn sie ernähren sich nicht von der lebenden Substanz unseres Darmes, sondern von dem toten Material, welches innerhalb desselben vorhanden ist.

So wie aber die saprophytischen Bakterien ihren Nährboden auswählen, so thun dies auch die Parasiten. Eine bestimmte Bakterienart kann für die eine Tier-species ein sehr gefährlicher Parasit sein, während sie für die andere durchaus ungefährlich ist. Man spricht dann von Immunität der letzteren Tier-species gegen die sonst durch den betreffenden Parasiten hervorgerufene Krankheit. So sind z. B. Hunde immun gegen Milzbrand, weil der Parasit des Milzbrandes, den Milzbrandbacillus, den Organismus des Hundes als Nährboden nicht zu benutzen vermag, während dagegen der Organismus des Schafes den allergünstigsten Nährboden für diesen Parasiten darstellt. Im Speichel des gesunden Menschen kommen Bak-

terienarten vor, die für den Menschen zwar ungefährlich sind, für manche Versuchstiere hingegen die tödlichsten Krankheitserreger bedeuten. Die Einwanderung der parasitischen Bakterien in den tierischen Organismus, die Infektion, kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Die Bakterien können durch den Mund in Magen und Darm gelangen und von dort aus in den Organismus einwandern, oder sie können mit der Atmungsluft in die Lunge aufgenommen werden und dann weiter in den Körper eindringen, oder sie können durch Hautverletzungen in das Unterhautgewebe gelangen und dann auf dem Wege der Lymph- und Blutgefäße sich weiter verbreiten. Eine dieser drei Infektionsarten trifft bei der allergrößten Mehrzahl der natürlichen Infektionen zu. In Ausnahmefällen gibt es auch noch andere Infektionsarten, und bei bakteriologischen Arbeiten im Laboratorium, bei denen es sich um künstliche Infektion von Versuchstieren handelt, werden außer den oben angeführten drei Wegen in der That gewöhnlich noch andere benutzt. Handelt es sich nun um einen unempfindlichen (refraktären) Organismus, so gehen die eingebrachten Bakterien in kürzester Zeit zu Grunde, sie werden im Körper des Tieres vernichtet. Ist der Organismus dagegen empfänglich für die Infektion, so vermehren sich die eingebrachten Bakterien, und es tritt damit Erkrankung ein. Die Vermehrung der Bakterien kann auf die Infektionsstelle oder ihre Umgebung begrenzt bleiben; in diesem Falle ist die Erkrankung eine lokale und kann in Genesung ausgehen. Oder aber die Bakterien werden in alle möglichen Teile des Körpers hin verschleppt; dann wird die Erkrankung eine allgemeine und endigt gewöhnlich mit dem Tode. Wenn eine bestimmte Bakterienart in dem Organismus einer bestimmten Tier-species einen günstigen Nährboden findet, wenn sie also, in denselben eingebracht, sich vermehrt und damit Erkrankung des Tierkörpers hervorruft, so nennt man diese Bakterienart pathogen für die bestimmte Tier-species.

Häufig kommt es nun bei Tierversuchen im Laboratorium vor, daß das Tier nach der Einverleibung von Bakterienmaterial Krankheitserscheinungen zeigt und wohl auch stirbt, ohne daß man nachher bei der Sektion eine Vermehrung der eingeführten Bakterien findet, ohne daß es sich also um pathogene Bakterien gehandelt hat. Es ist nämlich unvermeidlich, daß mit den aus einer Reinkultur entnommenen Bakterien gleichzeitig auch Ptomaine, jene Stoffwechselprodukte der Bakterien, die, wie wir oben sahen, oft äußerst giftig sind, in den tierischen Organismus gebracht werden. In diesen Fällen ist das Tier natürlich

nicht an einer Infektion, sondern an einer Vergiftung (Intoxikation) zu Grunde gegangen. Die Schwere einer Vergiftung ist aber stets abhängig von der Menge des eingeführten Giftes; und es ergibt sich hieraus der oft nicht genügend beachtete Grundsatz, bei Tierversuchen, die zur Prüfung der Pathogenität einer Bakterienart unternommen werden, stets nur kleinste Quantitäten des Bakterienmaterials zu verwenden. Bei der Infektion kommt die Qualität, bei der Intoxikation die Quantität in Betracht. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, daß bei den Infektionskrankheiten häufig, sogar gewöhnlich, Intoxikationsvorgänge mitspielen müssen. Wenn wir einen Cholerafall zu beobachten Gelegenheit hatten, wenn wir die furchtbar schweren Allgemeinerscheinungen, die Herz- und Muskelschwäche, die Apathie des Kranken mit angesehen haben, und wenn wir nachher auf dem Sektionstisch die Erreger der Krankheit, die Cholera-bakterien, nur und ganz ausschließlich im Darminhalt und in der Darmwand antreffen, sonst aber sie überall im Körper des Gestorbenen vermissen, so können wir natürlich jene schweren Allgemeinerscheinungen von der einzig und allein gefundenen Darmerkrankung nicht direkt abhängig machen. Zur Erklärung jener Erscheinungen sind vielmehr, wie sicher nachgewiesen ist, die giftigen Ptomaine heranzuziehen, welche bei der kolossalen Vermehrung der Cholera-bakterien im Darm sich in großer Quantität bilden, und die dann von der Darmwand aufgenommen (resorbiert) und im Körper verteilt wurden. Diese bewirkten eine schwere (allgemeine) Vergiftung, und an dieser Vergiftung starb der Cholera Kranke. Ähnliche Verhältnisse spielen auch bei manchen sehr schnell tödlich endenden Fällen von Darmtyphus.

Man hat nun die beim Menschen und bei Tieren vorkommenden Krankheiten infektiöser Natur genau durchforscht und für eine ganze Anzahl von ihnen die spezifischen Krankheitserreger festgestellt. So kennt man z. B. die spezifischen Erreger des Milzbrandes, des Darmtyphus, des Razes, der Lepra (Mussatz), des malignen Oedems, der Wundrose, der Gonorrhöe, der Cholera, des Rückfallfiebers. Für alle diese verschiedenen Krankheiten haben sich als Erreger bestimmte, voneinander spezifisch verschiedene Bakterienarten entpuppt, die sämtlich genau studiert sind, und deren Bedeutung für die jedesmalige Krankheit über alle Zweifel erhaben ist. Es haben sich aber auch eine Reihe solcher Krankheiten als durch spezifische Bakterien hervorgerufen herausgestellt, deren infektiöse Natur nicht so ohne weiteres auf der Hand liegt. So hat z. B. Rob. Koch als konstanten Erreger der Tuberkulose, einer Krankheit, die in ihrer chronischen Form gewöhnlich unter dem Bilde der Lungenschwindsucht auftritt, die aber je nach dem Infektionsmodus die verschiedenartigsten Erscheinungsformen annehmen kann, eine bestimmte Bacillenart gefunden und dadurch die infektiöse Natur der Tuberkulose festgestellt; ebenso sind die Eiterungen, auch die unscheinbarsten, z. B. die kleinen, so oft in unserer Haut auftretenden Furunkelbildungen, stets bedingt durch die Einwan-

derung bestimmter, genau gekannter Bakterien; auch der Wundstarrkrampf ist als eine durch spezifische Bakterien hervorgerufene Infektionskrankheit erkannt worden. Auf der anderen Seite haben gerade die gewöhnlichsten ansteckenden Krankheiten, z. B. Masern, Scharlach, Pocken, der Erforschung ihrer Entstehungsursache, ihrer Aetiologie, bisher die größten Schwierigkeiten entgegengesetzt. Man kennt die Erreger dieser Krankheiten ganz und gar nicht. Bei anderen Infektionskrankheiten, z. B. bei der so häufig auftretenden Nacheindiphtherie, ist die Aetiologie wenigstens noch nicht absolut sicher festgestellt. Ähnlich steht es mit der Syphilis, mit den Malariafiebrern.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir auf eine Quelle des Irrtums aufmerksam machen, aus der schon so viele Forscher so sehr zu ihrem und der Wissenschaft Nachteil geschöpft haben. Es finden sich nämlich nicht wenige Angaben in der Litteratur von Bakterienbefunden bei Pocken, ebenso bei Scharlach, Masern u. s. w. Nicht selten ist mit einem solchen Befunde der Anspruch von dem betreffenden Beobachter erhoben worden, daß er damit nun die spezifischen Erreger der Pocken u. s. w. gefunden habe. Noch jüngst machten Befunde bei Scharlach, die aus England stammten und mit ähnlichen Ansprüchen auftraten, die Kunde durch medizinische und politische Zeitungen. Es handelt sich in allen diesen Fällen um logische Fehler in der Art und Weise, aus Beobachtungen Schlüsse zu ziehen. Nicht die Thatsache allein, daß ich bei einer Infektionskrankheit diese und jene Bakterien finde, berechtigt mich, dieselben für die Erreger der Krankheit anzusehen. Dazu gehören noch zwingendere Beweisgründe, auf die wir weiter unten zurückkommen.

Es ist hier der Ort, der jetzt so häufig aufgeworfene Frage der Schutzimpfungen Erwähnung zu thun. Bekanntlich wird seit beinahe hundert Jahren die Schutzimpfung gegen eine schreckliche Infektionskrankheit, die Pocken, geübt. Es handelt sich hier um eine rein empirische Sache. Man hatte beobachtet, daß Menschen, die sich mit dem Inhalte der Kuhpocken infizierten, eine leichte Erkrankung bekamen, und daß das Ueberstehen dieser leichten Erkrankung Immunität verlieh gegen die Infektion mit den Menschenpocken. Es liegt hier eine merkwürdige, aber uns leider noch völlig dunkle Beziehung zwischen zwei voneinander verschiedenen Krankheiten vor. Wir wissen nur, daß diese Beziehung existiert. Wir erzeugen bei der Kuh oder beim Kalb durch Impfung absichtlich eine Infektionskrankheit, wir entnehmen von dem kranken Tiere Krankheitsstoff und impfen denselben dem Kinde ein; wir sehen, daß das Kind danach erkrankt; aber wir sehen diese Erkrankung sehr gern, weil wir wissen, daß das Ueberstehen derselben das Kind vor einer weit gefährlicheren, schrecklichen Krankheit schützt. Wir thun alles dies, trotzdem wir weder den Erreger der Kuhpocken noch den der Menschenpocken kennen, und trotzdem alle Anstrengungen der letzten Jahre, diesen Erreger, die doch sicher existieren, habhaft zu werden, bisher gescheitert

sind. Mit anderen Schutzimpfungen verhält es sich etwas anders. Es ist bekanntlich Pasteur gelungen, bei Kindern und Schafen eine Schutzimpfung gegen den Milzbrand aufzufinden; und zwar benutzte Pasteur als Impfmateriale („vaccin“) Reinkulturen von Milzbrandbacillen, die vorher ein gewisse Zeit bei einer Temperatur von 42—43° C. gehalten wurden. Nach der Entdeckung von Toussaint nämlich kann man Milzbrandkulturen, die bei ihrer Weiterzucht unter gewöhnlichen Verhältnissen ihre enorme Gefährlichkeit (Virulenz) unbegrenzt beibehalten, dadurch, daß man sie eine Zeitlang bei etwas höheren Temperaturen hält, vollständig unschädlich, gutartig machen. Das Aussehen der einzelnen Bacillen und ihrer Kulturen, sowie die Wachstums- und Fortpflanzungsverhältnisse bleiben dabei vollständig unangetastet; die veränderte Natur dieser so „abgeschwächten“ Organismen läßt sich nur durch das Tierexperiment feststellen. Die damit geimpften Tiere werden durch die Impfung immun gegen die Impfung mit virulentem Material. In ähnlicher Weise wie Milzbrandkulturen lassen sich auch virulente Kulturen anderer infektiöser Bakterien durch höhere Temperatur abschwächen und dann als vaccins benutzen. Jedoch gibt es auch noch andere Methoden der Abschwächung. Pasteur hat z. B. gefunden, daß die Schweinerotlaufbacillen, welche für junge Schweine edler Rassen ein äußerst gefährliches infektiöses Material bilden, die Virulenz für Schweine verlieren, wenn man sie zunächst Kaninchen einimpft und dann aus dem Kaninchenkörper weiter kultiviert. Die letzteren Kulturen bilden dann einen Impfstoff, durch dessen Inokulierung man die Schweine gegen den sonst so verderblichen Schweinerotlauf schützen kann. Hier ist es also der Durchgang durch den Kaninchenkörper gewesen, welcher das infektiöse Material unschädlich machte, in einen Impfstoff verwandelte. Im Gegenfall hierzu erfährt, wie ebenfalls Pasteur gefunden hat, der Infektionsstoff der Hundsznüt, welcher im Gehirn und Rückenmark tollwütiger Tiere enthalten ist, von dem wir im übrigen jedoch Näheres durchaus noch nicht wissen, eine Steigerung der Virulenz durch Verimpfung in den Kaninchenkörper. Die Gründe für diese mannigfachen Veränderungen der Virulenz sind uns heute noch ebenso vollständig verborgen, wie die Kenntnis der Veränderungen, die der Tierkörper erleidet, wenn er durch Impfung künstlich immun gemacht wird gegen eine bestimmte Infektionskrankheit.

Wir verlassen jetzt diesen Gegenstand und fragen uns, was denn die Gründe waren, daß man die spezifischen Erreger der verschiedenen Infektionskrankheiten erst in dem letzten Jahrzehnt als solche festgestellt hat, daß man ihre Bedeutung nicht längst vorher schon erkannte. Man hatte ja doch Mikroskope, und zwar gute Mikroskope, und die Bakterien waren ja doch in den Organen der sezierten Leichen vor zwanzig Jahren ebensogut vorhanden wie vor zehn Jahren, und wie sie es heute sind. Mühten nicht bei den bestehenden, zum Teil recht auffälligen Formverschiedenheiten der verschiedenen Bakterienarten

bei der einen Krankheit diese Formen, bei der anderen jene Formen auffallen und die Erkenntnis auf den richtigen Weg führen? Nun, so einfach lagen die Sachen nicht. Zunächst bestanden früher die erheblichsten Schwierigkeiten, Bakterien innerhalb des tierischen Gewebes überhaupt zu sehen. Es liegt dies daran, daß die Substanz der Bakterien und die des tierischen Gewebes nahezu dasselbe Brechungsvermögen für das Licht besitzen. Bei ihrer Kleinheit konnten also die Bakterien im Gewebe unmöglich auffallen, sie konnten sogar sehr selten überhaupt gesehen werden. Ein eminenten Fortschritt geschah durch die Einföhrung der Anwendung der Anilinfarben in der mikroskopischen Technik. Es zeigte sich nämlich, daß die Bakterien durchgehends die Eigenschaft haben, sich mit Anilinfarben sehr stark zu färben, stärker als irgend welche Teile des tierischen Gewebes. Durch die Färbung wurde es möglich, im Gewebe vorhandene Bakterien unter allen Umständen nachzuweisen. Die zweite Schwierigkeit bestand darin, daß, wenn nun auch bei einer Infektionskrankheit bestimmte Bakterienformen gefunden waren, daraus allein sich noch gar keine Berechtigung ableiten ließ, diese Bakterien als die Erreger der Krankheit anzusehen. So wurden bereits 1849 Bacillen im Blute milzbrandiger Tiere entdeckt, aber erst 1876 wurde die Aetiologie des Milzbrandes festgestellt.

Wir kommen hiernit auf die neue Aera der Bakteriologie und, wir wollen es geradeheraus sagen, auf die neue Aera der gesamten medizinischen Wissenschaft, die durch Rob. Koch inauguriert worden ist. Koch verlangt zur Feststellung der Aetiologie einer bestimmten Infektionskrankheit zunächst konstanten Nachweis bestimmter, wohlcharakterisierter Organismen in allen Fällen der betreffenden Krankheit und Fehlen dieser Organismen bei anderen Krankheiten, ferner verlangt er die isolierte Reinzüchtung der gefundenen Organismen außerhalb des Tierkörpers, die Fortzüchtung derselben durch viele Generationen und endlich, wenn die Möglichkeit dazu existiert, die Verimpfung der Kulturen später Generation auf ein empfängliches Versuchstier. Mit der Erzeugung einer der ursprünglichen Krankheit gleichen oder analogen Affektion bei dem Versuchstier und mit dem durch das Mikroskop und durch neue Kulturversuche erbrachten Nachweise der eingeimpften Bakterien in dem Körper des Versuchstieres ist dann die Beweisette geschlossen und die Aetiologie der Krankheit festgestellt. So hat Koch den Milzbrand, so hat er die Tuberkulose studiert und diese beiden Krankheiten in allen ihren ätiologischen Einzelheiten so genau kennen gelehrt, daß man dieselben als Paradigmen für ätiologisch vollständig erforschte Infektionskrankheiten hinstellen kann. Wir wollen hier nicht verschweigen, daß bei der Untersuchung mancher Infektionskrankheiten dasjenige Glied der Beweisette, welches sich auf das Tierexperiment stützt, sich nicht hat erbringen lassen, weil wir eben keine Tierpecies kennen, welche für die untersuchte menschliche Infektionskrankheit empfänglich wäre. So ist es z. B. beim Darmtyphus der Fall. Hier fällt

der Tier Versuch weg. Desto genauer müssen in solchem Falle die übrigen Theile des Beweises geführt werden; und das letztere ist beim Typhus in der That geschehen.

Es sei uns gestattet, in einer kurzen Schlußbetrachtung auf den praktischen Nutzen hinzuweisen, den die ätiologische Forschung und das genaue Studium der Krankheitserreger notgedrungen im Gefolge hat. Der Unterschied zwischen heute und früher ist nämlich der, daß wir heute von einer ganzen Reihe von Krankheiten genau wissen, wodurch sie hervorgerufen werden, während wir früher hiervon nichts wußten. Wir haben den Feind also, der früher in guter Verschöpfung unseren Blicken entzogen war, aufgesucht, wir haben ihn isoliert, und wir haben seine Fähigkeiten und auch seine Schwächen genau erforscht und

kennen gelernt. Wir wissen also, wo die Möglichkeiten seiner Vernichtung liegen. Freilich, wenn mancher Laie den Kopf darüber schüttelt, daß es mit der Erforschung der Entstehungsursache der Lungenschwindsucht noch nicht gelungen sei, den Lungenschwindsüchtigen zu retten, und wenn er dann die Frage stellt, was also die ganze Erforschung nütze, so ist das sehr naiv, so naiv, als wenn etwa jemand von mir verlangte, ich solle einen Menschen, der von einem Löwen gepackt und zerfleischt wurde, vom Tode erretten. Nicht in der Heilung des Erkrankten liegt die eigentliche Aufgabe des Arztes, sondern in der Verhütung der Ausbreitung der Krankheiten, in der Prophylaxis. Und dieses höchste Ziel der Medizin ist nur zu erreichen durch sorgfältigste Erforschung der Krankheitsursachen.

## Flaschenposten.

Don

Kapitänlieutenant a. D. Rottok in Berlin.

Zur Bestimmung der Meeresströmungen wird außer anderen genaueren Methoden die Trift von Schwimmkörpern benützt, welche entweder durch Zufall auf die Meeresoberfläche gelangt sind, wie Baumstämme, Früchte, Eisberge u. a., deren Herkunftsort bekannt ist, oder solche, welche auf dem Ocean von Schiffen in bestimmter Position über Bord gesetzt werden. In der Regel bedienen sich die Schiffe zu diesem Zweck leerer Flaschen, welche mit etwas Ballast (meist Sand) beschwert werden, einen Zettel mit den nötigen Angaben erhalten und dann gut verschlossen über Bord geworfen werden. Die deutschen Schiffe, von welchen viele regelmäßig täglich solche „Flaschenpost“ dem Meere anvertrauen, sowohl die Kriegsschiffe wie die Kaufschiffe, werden der Gleichmäßigkeit und Bequemlichkeit halber mit geeigneten Flaschenpostzetteln mit vorgebrachten Formulare, die nur ausgefüllt zu werden brauchen, ausgerüstet, erstere vom hydrographischen Amte der Admiralität, resp. der Ausrüstungswerft, letztere von der Deutschen Seewarte zu Hamburg; auf dem Zettel wird Ort und Zeit, wo und wann, sowie auf welchem Schiffe und von wem die Flasche über Bord gesetzt wurde, angegeben und der Finder der Flasche ersucht, den darin befindlichen Zettel nach Vervollständigung desselben in Bezug auf die vorgezeichneten Angaben an die Admiralität, resp. die Deutsche Seewarte, zu befördern. Der Finder hat auf dem Zettel Zeit und Ort des Findens, seinen Namen und den Zustand, in welchem die Flasche sich befand, zu vermerken. Aus dem zwischen Abgangs- und Fundort zurückgelegten Wege und der dazu gebrauchten Zeit wird auf Richtung und Stärke des Stromes geschlossen. Auf Genauigkeit kann diese Bestimmung keinen Anspruch machen, da die Flaschen in den seltensten Fällen auf dem direkten Wege, d. h. in gerader Linie, getrieben sein werden und lange Zeit bereits am Fundort angelangt sein können, ehe sie entdeckt werden. Immerhin geben die Flaschenposten einen guten Anhalt und bilden ein vorzügliches Mittel, die Strömungen in ihren Hauptzügen kennen zu lernen.

So sind in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, welche die sämtlichen wiedergefundenen Flaschenposten (von deutschen Schiffen) veröffentlicht, Heft VIII, 1887 eine Reihe solcher Flaschenposten zusammengestellt, welche an sehr verschiedenen Punkten des Atlantischen Oceans, zum Teil im Gebiete des Südostpassates, zum Teil in der Zone des Nordostpassates, ausgelegt, alle dicht zusammen an der Küste der Insel Trinidad angebracht sind. Die Abgangsorte liegen zwischen 30° Süd- und 12° Nordbreite und zwischen 15° und 49° Westlänge, während ihr Fundort zwischen 10° 5' und 10° 43' Nordbreite, und zwischen 61° 0' und 61° 48' Westlänge (bei sechs Flaschenposten 61° 0', einer 61° 1', bei zweien 61° 2' und den beiden übrigen 61° 40' und 61° 48'). Hiernach haben alle Flaschen eine westliche Trift gehabt, die je nach dem Abgangsort mehr oder weniger nach Nord oder Süd abweicht, und es ergibt sich, daß, sowohl aus dem südlichen Teile des Nordostpassat-, als auch aus dem nördlichen Teile des Südostpassat-Gebietes, auch von jenseits des Äquators, das Oberflächenwasser auf die Küste von Trinidad zu gefloßt wird, wie dies im allgemeinen mit der Annahme über die Richtung der beiden Äquatorialströmungen des Atlantischen Oceans, resp. deren Abzweigungen übereinstimmt.

Befon ders interessant ist es, daß drei Flaschen, welche fast zu derselben Zeit, zwischen dem 5. und 16. Januar 1887, aber an verschiedenen Punkten, zwischen 0° 18' und 7° 20' Nordbreite und zwischen 27° 22' und 30° 54' Westlänge über Bord gesetzt sind, fast gleichzeitig, am 1., 6. und 9. Mai wieder aufgefunden sind, und daß dieselben auch mit einer nahezu gleichen durchschnittlichen Geschwindigkeit von 17,7, 17,1 und 17,0 Seemeilen pro Tag sich fortbewegt haben. Eine solche Uebereinstimmung in der Geschwindigkeit der Trift zeigt sich sonst nicht, was zum Teil in der eben angeführten Thatfache, daß die Flaschen oft erst lange Zeit nach dem Antreiben an der Küste aufgefunden werden, seinen Grund haben mag.

## Oceanische Forschungen im Adriatischen Meere.

von  
Kapitänlieutenant a. D. Rottok in Berlin.

Die Professoren Julius Wolf und Joseph Luffsch haben die Resultate ihrer in den Jahren 1874 bis 1880 im Adriatischen Meere ausgeführten Untersuchungen in vorläufiger gedrängter Zusammenfassung zur Veröffentlichung gebracht<sup>\*)</sup>. Wenn dieselben auch zum Teil schon früher bekannt geworden sind, so mag es doch von Interesse sein, die Ergebnisse einer kurzen Betrachtung zu unterziehen. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Bestimmung der Temperatur, des specifischen Gewichtes und Salzgehaltes, der Durchsichtigkeit und Farbe des Wassers, sowie der Meeresströmungen.

Wassertemperaturen wurden an mehr als 150 Stationen gemessen, an der Oberfläche sowohl wie in der Tiefe, und zwar mittels eines Pinzel- oder gewöhnlichen Wasserthermometers (an der Oberfläche) und des Müller-Casellischen Zinderthermometers (in der Tiefe). Die Temperatur an der Oberfläche und den zunächst unter derselben gelegenen Wasserschichten nimmt hiernach im Hochsommer an der italienischen Küste und in der Gasse des Adriatischen Meeres von Nordwest nach Südost um 2–3° zu. Ferner ergab sich, daß das Wasser im Westen des Meeresbeckens wärmer als im Osten ist. Die Temperaturabnahme von der Oberfläche bis zum Grunde ist zuerst, wie allgemein, eine schnelle und beträgt bis zu 60 m Tiefe ungefähr 10°, dann wird sie sehr langsam und beläuft sich bis zu 160 m auf kaum 2°. Am Meeresboden schiebt sich die Temperatur im allgemeinen dem Bodenniveau an; nur in nordöstlichen Teile des Adriatischen Meeres herrscht eine im Verhältnis zur Tiefe sehr niedrige Bodentemperatur, woraus im Verein mit dem hier gefundenen geringen specifischen Gewicht der unteren Wasserschichten auf das Einmünden kalter Quellen am Meeresboden geschlossen werden kann. Das Gebiet einer konstanten Temperatur von einer gewissen Tiefe ab, welche nach der Verlangsamung der Temperaturabnahme mit wachsender Tiefe und nach Analogie des Mittelmeeres und anderer abgeschlossener Meeresbecken angenommen werden darf, beschränkt sich nach den angestellten Beobachtungen nur auf die allertiefsten Wasserschichten. Im Winter ist die Temperaturverteilung nach der Tiefe, wahrscheinlich infolge der viel lebhafteren vertikalen Wassercirculation eine wesentlich andere und viel gleichmäßigere als im Sommer. Die Temperaturunterschiede waren in der kalten Jahreszeit viel geringer als in der warmen, häufig wurde sogar eine geringe Zunahme der Temperatur nach der Tiefe hin oder doch wenigstens eine gleichmäßige Durchwärmung gefunden. Der Frühling und Herbst bilden in dieser Beziehung naturgemäß Uebergangsperioden; doch trägt das Frühjahr mehr den Charakter des vorangegangenen Winters, indem die Temperaturen mit der Tiefe sich nur wenig und sehr langsam ändern, während der Herbst sich mit schnellerer Temperaturabnahme mehr dem Wesen des Sommers nähert.

Die Beobachtungen über das specifische Gewicht und

den Salzgehalt des Wassers, welche mittels Aräometers angestellt wurden, waren weniger zahlreich als die Temperaturmessungen, jedoch genügend, um den allgemeinen Charakter der Dichtigkeit des Wassers feststellen zu können. Gleich der Temperatur nimmt auch der Salzgehalt an der Oberfläche im Sommer von Nordwest nach Südost zu, ist jedoch, abweichend von der Temperatur, an der dalmatinischen Küste größer als an der italienischen. In der Verteilung des Salzgehaltes nach der Tiefe zeigten sich, wie dies bei den verschiedenen Strömungen, dem Einmünden von Flüssen und Quellen und anderen lokalen Einflüssen in dem engen Meeressteile nicht anders zu erwarten, viele Unregelmäßigkeiten. Im allgemeinen nimmt jedoch der Salzgehalt von der Oberfläche nach dem Meeresboden hin zu, doch ist diese Zunahme sehr ungleich und nicht ohne Rücksprünge. Im Winter, für welche Jahreszeit allerdings nur Beobachtungen im Quarnero vorliegen, ist wie bei der Temperatur und wohl aus demselben Grunde die Verteilung des Salzgehaltes nach der Tiefe eine viel gleichmäßigere als im Sommer.

Die Durchsichtigkeit des Wassers wurde mittels verfenster, blanker oder angestrichener Metallscheiben bestimmt; es sind nur zwei Beobachtungsreihen angegeben, und liegen die Tiefen, bis auf welche die Scheiben sichtbar blieben, zwischen 25½ und 41 m. Ferner wurde aus einer Beobachtungsreihe ein Extinctionkoeffizient  $\alpha = \frac{1}{d} = 0,00021$  abgeleitet, worin  $d$ , in Centimeter ausgedrückt, den Weg bedeutet, welchen das Licht zurücklegen muß, um auf den zehnten Teil seiner Intensität reduziert zu werden.

Die Farbe des Adriatischen Meeres wird im durchscheinenden Lichte als dunkelblau, im reflektierten Lichte als intensiv blau bezeichnet.

Die Oberflächenströmungen wurden nicht durch direkte Messungen, sondern auf indirektem Wege nach der beobachteten Temperatur- und Salzgehaltverteilung, unter Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse, der Süßwasserzufuhr von Land, der Bodenfiguration und der Erdrotation bestimmt, da die direkten Messungen, zu sehr durch die übrigen Faktoren verunstaltet, keine befriedigenden Resultate ergaben. Die bereits bestehende Annahme, daß an den Küsten des Adriatischen Meeres eine kreisförmige, der Bewegungsrichtung des Uhrzeigers entgegengesetzte Wassercirculation stattfindet, wurde im wesentlichen bestätigt. In der Westseite bewegt sich eine salzarme Wassermasse nach Südosten, welche mit dem Fortschreiten nach Süden sich immer mehr an die Küste anlehnt, dabei an Breite verlierend, dagegen nach der Tiefe an Ausdehnung gewinnend. Ein Strom salzreicheren Wassers läuft, aus dem Jonischen Meere kommend, in nordwestlicher Richtung an der dalmatinischen Küste entlang, wird jedoch durch die vielen derselben vorgelagerten Inseln häufig von seiner Bahn abgelenkt; so wendet sich bei Lissa sowohl als weiter im Norden, südlich von Istrien, ein Zweig des Hauptstromes vollkommen nach Westen, um dann, weiter nach Südwesten umlegend, sich wieder mit dem Gegenstrom der anderen Seite zu vereinigen.

<sup>\*)</sup> Physikalische Untersuchungen in der Adria. Ein Beitrag von Julius Wolf und Joseph Luffsch. Beilage zu den Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vofa, 1887, Nr. V und VI.

## Ueber die Beziehungen der Milben zu den Pflanzen.

Von

Udo Dammer.

Im letzten Heft des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift\*) sind die Beziehungen besprochen worden, welche zwischen Pflanzen und Ameisen bestehen. Mittlerweile ist in den Schriften der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala eine Arbeit von Lundström\*\*) erschienen, welche sich mit den Beziehungen gewisser Milben zu den Pflanzen beschäftigt. Die Thatfachen sowohl, auf welche Lundström hier die Aufmerksamkeit richtet, als auch die aus diesen gezogenen Schlüsse sind interessant genug, um eine Besprechung derselben zu rechtfertigen.

In den Nervenwinkeln der Unterseite der Blätter unserer Linden, Erlen, Ulmen, Haseln, Ahorn finden sich kleine Haarbüschelchen, welche nach Lundströms Untersuchung kleine Wohnräume für Milben bilden, in denen sich diese lichtscheuen Thierchen tagüber aufhalten. Er fand weiter, daß die Milben in diesen Schlupfwinkeln geboren werden und heranwachsen. Diese Thatfache schien darauf hinzudeuten, daß das Vorkommen der Tiere an jenen Stellen nicht ein zufälliges sei, sondern daß dieselben in einer bestimmten Beziehung zu der Pflanze ständen. Eine vergleichende anatomische Untersuchung der Blätter ergab denn auch, daß sowohl die Epidermis, als auch das darunter liegende assimilierende Gewebe an diesen Schlupfwinkeln mehr oder minder, am ausgeprägtesten bei der Linde, sich von dem gleichen Gewebe anderer Blattteile unterscheidet. Und nicht allein die Gestalt, sondern auch der Inhalt der Zellen schien ein verschiedener in den resp. Blattteilen zu sein. Diese Thatfachen ließen es außer allem Zweifel, daß hier eine Wechselbeziehung zwischen Blatt und Tier bestehe, eine Anpassungserscheinung, und Lundström richtete nunmehr seine Aufmerksamkeit auf andere Pflanzen, diesen Gesichtspunkt immer im Auge behaltend. Er fand denn auch, daß bei einer großen Anzahl von Pflanzen gleiche oder doch wenigstens ähnliche Beziehungen zwischen Pflanzen und Milben bestehen. So entdeckte er beispielsweise bei Eichen diese Wohnsitze der Milben in den durch die ungerollten Blattränder der Basis gebildeten Falten, bei *Lonicera xylosteum* und *Lonicera alpigena* in kleinen, eigentümlich gestalteten Täschchen oder Grübchen auf der Blattunterseite, bei der Esche (*Fraxinus excelsior*) in der auf der Blattspinne (*Rhachis*) befindlichen Rinne, bei der Stachelbeere und bei *Ribes alpinum* in auf der Unterseite des Blattes an der Basis zu beiden Seiten des Hauptnervens liegenden taüchenähnlichen Gebilden, bei der Platane in den tütenförmig vertieften Nervenwinkeln.

Als er dann seine Untersuchungen auf tropische Pflanzen richtete, vermehrte sich die Zahl der hierher gehörigen Arten ganz ungemein. Besonders reichlich fand er die-

selben in der Familie der Rubiaceen vertreten, welche ja auch die meisten Vertreter der Ameisenpflanzen liefert. Es würde zu weit führen, hier die Arten alle namhaft zu machen. Es genüge die Thatfache, daß er vorläufig in 26 Familien bei 103 Gattungen mit zusammen ca. 230 Arten solche Milbenwohnungen nachweisen konnte. War hiermit die weite Verbreitung dieser Erscheinung nachgewiesen, so galt es nunmehr, festzustellen, ob diese eigentümlichen Einrichtungen durch die Milben erst nachträglich veranlaßt würden, oder ob sie präexistierten, ferner, welchen Nutzen die Pflanze von dieser Symbiose haben könne. Um die erstere Frage zu entscheiden, machte Lundström Aussaaten von verschiedenen Arten, die er als hierher gehörig kennen gelernt hatte, indem er dabei alle Kautelen anwandte, welche einen Zutritt von Milben zu den Sämlingen verhinderten. Er mußte aber sehr bald die Erfahrung machen, daß, wenn er nicht die Frucht resp. den Samen ganz von seinen schützenden Hüllen befreite, milbenfreie Pflanzen nicht zu erziehen waren. Denn er fand, daß an resp. in den Früchten oder Samen immer einige Milben sitzen und zwar oft so verborgen, daß sie erst bei der Zerstörung der Frucht oder des Samens entdeckt werden konnten. So fand er z. B. bei der Linde stets an einem bestimmten Platze innerhalb der harten Fruchtschale, bei der Stachelbeere fast immer in dem kleinen Raume, der unter dem vertrockneten, persistierenden Kelche gebildet wird, einige Milben. Als er dann nochmals Aussaaten von Früchten und Samen machte, von denen die Milben entfernt waren, was öfters nicht ohne Wegnahme oder Zerstückelung der ganzen Fruchtwand oder Samenschale geschehen konnte, keimten die meisten nicht. Nur von *Rhamnus Alaternus* erhielt er eine kräftige, milbenfreie Pflanze. Diese Art besitzt nun aber nicht an allen Blättern die charakteristischen Wohnräume der Milben und so mußte Lundström 19 Monate warten, bis endlich am 29. Blatte diese Wohnungen gebildet wurden, allerdings viel kleiner und unvollständiger, als an von Milben bewohnten Blättern. Später zog er durch milbenfreie Stedlinge von *Coprosma* und *Psychotria* mit größerer Leichtigkeit milbenfreie Pflanzen heran, mußte aber auch hier konstatieren, daß die Wohnungen trotzdem gebildet wurden. Hieraus schließt er, daß diese Wohnungen nicht krankhafter Natur sein können. Andererseits spricht der Umstand, daß die Wohnungen nur dann vollkommen ausgebildet werden, wenn sie von Milben bewohnt sind, und wiederum, daß sie nach und nach in der Anlage reduziert werden, wenn man längere Zeit von der Pflanze die Milben absperrt, sehr dafür, daß diese Einrichtungen ihre hauptsächlichste Bedeutung für die Pflanze dadurch haben, daß sie Wohnungen für Thierchen sind. Ursprünglich mögen sie, nach Lundströms durch Thatfachen begründeter Hypothese, durch Tiere veranlaßt worden, also pathogener Natur gewesen sein. Durch Erblichkeit sind sie aber inhärent geworden.

Lundström legte sich nun endlich noch die Frage vor,

\*) Humboldt, 1887, S. 453.

\*\*) Pflanzenbiologische Studien von Ugel N. Lundström. II. Die Anpassungen der Pflanzen an Tiere. Mit 4 Tafeln. Nova acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Serier Tertiae vol. XIII, fasc. II, 1887.

welche Bedeutung diese Wohnräume und Milben für die Pflanzen haben. Diese Frage wird in Zusammenhang mit der Frage stehen: Was machen die Milben? Lektüre kann der Verfasser nach langem Studium nur dahin beantworten: 1. sie fressen; 2. sie geben Exkremente ab; 3. sie atmen, scheiden Kohlenäure ab.

Die weitere Unterfrage: Was fressen die Milben? beantwortet Lundström, gestützt auf seine Befunde, dahin, daß Pilzsporen und Pilzhypphen die Nahrung der Milben bilden. Die Tiere sind also offenbar ein Schutzmittel der Pflanzen gegen parasitische Pilze. Sie nutzen der Pflanze aber ferner durch ihre stickstoffhaltigen Exkremente und die Kohlenäure, welche sie ausatmen. Denn, wie eingangs bemerkt, ist das unter diesen Wohnräumen gelegene Assimilationsgewebe nicht selten von dem benachbarten durch Form und Inhalt verschieden; dann hat aber Lundström direkt nachweisen können, daß die Exkremente allmählich bis auf ein dünnes Häutchen verschwinden, und es scheint ihm, nach seinen Befunden, nicht unwahrscheinlich, daß die unter den Exkrementen liegenden Zellen geradezu ein resorbierendes Sekret ausscheiden, welches die Exkremente löst und so für die Zellen aufnahmefähig macht. Daß endlich auch die ausgeschiedene Kohlenäure der Pflanze zugute kommt, glaubt der Autor dadurch befähigt, daß z. B. bei Lindenblättern diejenigen Blattstellen, an denen sich die Wohnräume der Milben befinden, im Herbst am längsten grün bleiben.

Zum Schluß gibt Lundström eine Uebersicht der symbiotischen Bildungen bei den Pflanzen, um die Stellung

dieser Milbenwohnungen unter denselben zu präzisieren: Als symbiotische Bildungen faßt er alle solche Bildungen zusammen, welche von anderen lebendigen Organismen verursacht oder für sie angelegt werden, und in welchen diese Organismen einen wesentlichen Teil ihrer Entwicklung durchmachen. Je nachdem die Symbiose eine antagonistische oder mutualistische ist, werden diese Bildungen zu Cecidien (Thomas) oder Domatien (Lundström).

Cecidien werden alle durch einen abnormen Wachstumsprozeß entstehende Neubildungen genannt und zwar je nach ihrer Bildung durch Einwirkung von Tieren und Pflanzen Zoocidien oder Phytoecidien. Letztere können sowohl durch Pilze — Mycoecidien — als auch durch Algen Phytoecidien (z. B. die Cephalobien der Flechten) — verursacht sein. Domatien sind dagegen „alle besonderen Bildungen an einem Pflanzenteile oder Umwandlungen eines solchen, welche für andere Organismen bestimmt sind, die als mutualistische Symbionten — d. i. solche Organismen, die „zu den Wirten, welche sie bewohnen, in einem Verhältnis gegenseitiger Förderung stehen“ — einen wesentlichen Teil ihrer Entwicklung daselbst durchmachen.“ Auch sie können von Tieren — Zoomatien — oder Pflanzen — Phytomatien — bewohnt sein. Beispiele für letztere sind die von Ameisen bewohnten Myrmecomatien und die in dieser Arbeit besprochenen, von Milben bewohnten Karomatien; Beispiele für letztere die von Pilzen bewohnten Wurzelknollen der Leguminosen — Mykomatien und die von Algen (Rostoc) bewohnten Höhlungen in den Azollablättern — Phytomatien.

## Pleurodeles Waltlii in Eis eingeschlossen.

Von

Joh. v. Fischer.

Daß Frochlurche, in Eis eingeschlossen, ihr latentes Leben längere Zeit erhalten können, ist bekannt. Ueber diese Widerstandsfähigkeit gegen Frost bei den Urodelen liegt meines Wissens keinerlei Berichte vor. Die Urodelen gehen fast ausschließlich zur Paarungszeit ins Wasser und verlassen dasselbe meist mit dem Eintritt der heißen, immer aber mit dem Beginn der kalten Jahreszeit. Um desto bestrebender ist der Umstand, daß der Rippenmolch (*Pleurodeles Waltlii*) niedere Temperaturgrade, ja selbst die Cistemperatur ertragen kann. Vielleicht ließe sich dieses Vermögen durch die Vermutung (*Bedriagas* \*), daß der Rippenmolch das Wasser im Winter nicht verläßt und sich so nolens volens an das Zufrieren der Zisternen, die er bewohnt, gewöhnen mußte, sollte sein Geschlecht fortbestehen und nicht aussterben, erklären. Spanien ist plötzlich einbrechenden Fröhen fast mehr ausgesetzt, als irgend ein Land in Südeuropa. Ich, für meine Person, vermute, daß der Rippenmolch unter gewissen Umständen zum vorübergehenden Landleben ebenso sich bequemt, wie die Tritonarten. Ich habe diese Art in ihrer Heimat zwar im Winter zu beobachten nie Gelegenheit gehabt, hatte aber seit Jahren

eine größere Anzahl von Rippenmolchen in meinen Aquarien. Infolge einer ironischen Coincidenz stimmte die Anzahl meiner Gefangenen (50) mit derjenigen, die *Bedriaga* hielt, genau überein. Während aber bei *Bedriaga* keiner der 50 Gefangenen das Wasser je verlassen hatte, um auf dem Lande (Felsen) zu verweilen, vertieften bei mir alle \*) im September das Wasser, um auf dem Lande regungslos liegen zu bleiben! Vielleicht gelingt es, diese Abweichung in den Beobachtungsergebnissen durch die Beleuchtung der Aquariumeinrichtungen zu erklären. *Bedriagas* Aquarien besaßen Tuffblöcke, die meiningen nicht, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil ich den traditionellen Tuffstein für gewisse Tiere für naturwidrig halte. Meine Rippenmolche waren in einer großen Anzahl von Rechaaquarien von etwa 7 l Inhalt und mit üppigem Pflanzenwuchs (*Vallisneria spiralis*) untergebracht. In diesen Behältern schwammen flache, recht breite, sich an eine der Wände des Glasbehälters anlehrende, mittelst Drähten an Steinen verankerte Korkplatten, welche die zarten Zehen der Rippenmolche beim Heraus-treten nicht wie der rauhharte Tuffstein verletzen konnten,

\*) Dr. S. v. *Bedriaga*, Beiträge zur Kenntnis des Rippenmolches (*Pleurodeles Waltlii* *Mich.*). Moskau, 1879.

\*) Dasselbe Beobachtung ist unabhängig von mir von *Schreiber*, Zoologischer Garten, Bd. XIX, S. 327 konstatiert worden, aber nur für die heiße Jahreszeit gilt dort das Verlassen des Wassers.



indem sie sich bald mit einer üppigen Algenvegetation bedeckten, dadurch zartschlüpfrig wurden und den Anstieg ans Land den Tieren bequemer und naturgemäßer machten.

Alle Molche ohne Ausnahme krochen mit dem Beginn der kalten Jahreszeit aus dem Wasser und zwar hauptsächlich abends spät oder nachts auf diese Korkplatten, auf denen sie wochenlang verblieben, oft zu mehreren übereinander, schichten- oder reihenweise liegend. Mit dem Kälterwerden krochen sie nicht mehr ins Wasser zurück und fraßen das Fleisch (Rinderherz) zwar noch auf dem Lande, aber nur wenig und mit vielem Phlegma, tagelang überhaupt oft gar nichts. Ob dieses Benehmen normal ist oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden, da ich, wie bereits eingangs gesagt, Rippenmolche im Freien im Winter nie beobachtet habe.

Zu bemerken ist noch der Umstand, daß die Körperoberfläche der längere Zeit auf dem Lande lebenden Rippenmolche körnig wurde oder wenigstens weniger glatt als diejenige der im Wasser lebenden. Eins von den im Freien stehenden Aquarien besaß eine Korkplatte, die nicht an einem verzinkten, sondern an einem gewöhnlichen einfach geglähten Eisenblech befestigt war. Dieser kostete durch, und die Korkplatte schwamm, durch nichts verankert, frei auf der Wasseroberfläche herum. Da die Tiere nicht mehr fraßen, und ich auch durch sonstige Abhaltungen verhindert war, gerade dieses Aquarium, das auf der Nordseite außerhalb des nun geschlossenen Fensters stand, regelmäßig

zu untersuchen, hatte man es unterlassen, dasselbe mit dem Eintritt der Nachfröste hereinzustellen. Dieses Aquarium beherbergte sechs sehr große Rippenmolche. Als die Nachfröste plötzlich und mit unerhörter Intensität auftraten, sah ich am Morgen des 22. November 1886 nach und fand das Aquarium bis auf den Grund gefroren. Fünf Rippenmolche steckten im Eis. Der sechste, der größte, hatte es vermocht, einen von den auf dem Boden liegenden Steinen zu lockern, sich unter denselben zu zwingen und sich im Schlamm einzugraben. Ich hob den cylindrischen Eisklumpen mit den darin eingeschlossenen regungslosen und ansehend auch leblosen Rippenmolchen heraus und brachte ihn in ein Becken, das mit Wasser von 8° gefüllt war und in einer gut durchheizten Stube stand. Nach 2 1/2 stündigen Verweilen darin schmolz das Eis und ließ die Molche frei, die zwar noch sehr schläfrige, aber deutliche Anstrengungen des Untertauchens machten. Dieses Eingefrorensein hatte keinem geschadet und leben alle noch. Längere Zeit auf dem Lande verbliebene Rippenmolche, gewaltsam ins Wasser gebracht, bemühen sich stets, wieder aus demselben herauszutreten. Sie vermögen gar nicht oder nur mit Anstrengung unterzutauen, und ihr Körper bedeckt sich beim Schwimmen mit einer im Wasser silberglänzenden Luftschicht wie bei den Tritonen, wenn man sie während ihres Landlebens ins Wasser bringt. Dieses alles zeigt, daß der Rippenmolch zeitweise wohl doch das Wasser verlassen muß.

## Ueber Haus- und Wildkaten.

Don

Professor Dr. A. Nehring in Berlin.

In dem Novemberhefte des vorigen Jahrgangs brachte diese Zeitschrift einen Artikel über Haus- und Wildkate, in welchem unter Bezugnahme auf meine Mitteilungen in der Deutschen Jägerzeitung die Sohlenfärbung der

Was nun die Sache selbst anbetrifft, so habe ich seit etwa 1 1/2 Jahren meine Untersuchungen über die Sohlenfärbung der Haus- und Wildkaten, sowie über die Abstammung der ersteren fortgesetzt und bin zu folgenden Resultaten gekommen:

1) Die typischen Exemplare der echten, unvermischten europäischen Wildkate (*Felis catus ferus*) zeigen regelmäßig den von mir hervorgehobenen schwarzen oder schwarzbraunen Sohlenfleck am Hinterlauf (Fig. 1 bei a), indem der übrige Teil der Sohle bis zum Fersenhöcker (b) gelblich oder grau gelb gefärbt ist.

2) Die typischen Exemplare der afrikanischen Wildkaten, welche etwa als Stammarten unserer Hauskaten in Betracht zu ziehen sind, b. h. also *F. maniculata*, *F. caligata*, *F. castra*\*, sowie auch die mir bekannt gewordenen Exemplare einiger nahe verwandten Wildkatenarten Südafriens (*A. B. F. inconspicua Gray*) zeigen durchweg den in Fig. 2 dargestellten schwarzen Sohlenstreifen am Hinterlauf; es ist also die ganze Sohle von a bis b schwarz gefärbt\*\*. Diese Färbung fällt stark ins Auge, wenn man den Hinterlauf von der Rückseite be-

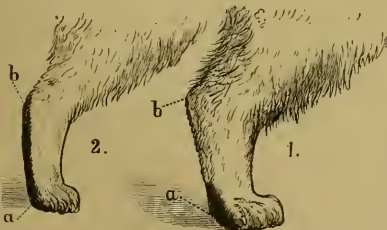


Fig. 1. Rechter Hinterlauf einer deutschen Wildkate (*F. catus ferus*)  
Fig. 2. Rechter Hinterlauf einer wildkatenartigen, schwarzsohligen Hauskate (*F. domestica*).  
(Mit Fig. 2 stimmen *F. maniculata*, *F. caligata* und Verwandte überein.)

Haus- und Wildkate besprochen und durch eine Zinno-graphie erläutert wurde. Leider ist aber in dieser Zinno-graphie (S. 436) die Bezeichnung der beiden Figuren verwechselt worden, so daß die Illustration in einem direkten Widerspruch zu dem Texte steht. Aus diesem Grunde erlaube ich mir, vorstehend meine Originalabbildung zu reproduzieren.

\*) Ich halte mit Trouessart (Catalogue des Carnivores, Paris 1886, S. 102) die russische Steppenkatze (*F. maniculata Rüpp.*) für nahe verwandt mit *F. caligata Temm.*, resp. *F. castra Desm.* Vergl. Sitzungsbericht naturf. Ver. Berlin. 1887, S. 26.

\*\*) Vergl. auch A. Wagner, Die Säugetiere, 2. Abt., S. 531 u. 537.

trachtet. *Felis caligata*, die „gestiefelte“ Katze, hat eben von dieser eigenthümlichen Sohlenfärbung ihren Speciesnamen erhalten; es sieht so aus, als ob sie schwarze Stiefel an hätte.

3) Die Mehrzahl unserer deutschen Hauskatzen, sofern sie überhaupt als wildfarbig erscheinen, zeigt nach meinen Beobachtungen den schwarzen Sohlenstreifen der *F. maniculata*, *F. caligata* zc., wie sie in Fig. 2 angedeutet ist. Dieser Umstand spricht, abgesehen von anderen Momenten, für die Abstammung der Mehrzahl unserer Hauskatzen von einer (oder mehreren) der oben genannten schwarzsohligen Wildkatzen Afrikas (resp. Sibiriens).

4) Es gibt aber auch manche wildfarbige Hauskatzen bei uns in Deutschland, welche in der Sohlenfärbung vollständig mit der typischen Wildkatze übereinstimmen, welche also den Sohlenfleck bei sonst hellerer Färbung der Sohle aufweisen. Solche Exemplare sind mir namentlich aus waldbigen Gegenden, in denen noch jetzt Wildkatzen vorkommen, oder in denen solche früher vorgekommen sind, bekannt geworden; dieselben zeigten auch in der Schädel- und Gehirnbildung regelmäßig eine deutliche Annäherung an *F. catus ferus*, so daß eine verwandtschaftliche Beziehung zu letzterer Art höchst wahrscheinlich ist.

Es sind mir seit meinen bezüglichen Publikationen in der Deutschen Jägerzeitung zahlreiche Katzen, welche im Walde geschossen wurden, zur Untersuchung und Begutachtung zugesandt worden, so daß mir ein ansehnliches Material durch die Hände gegangen ist, und ich muß sagen, daß es in einzelnen Fällen nicht leicht ist, über ein vorliegendes Exemplar ein sicheres Urtheil, ob man eine echte Wildkatze oder eine verwilderte Hauskatze vor sich hat, abzugeben. Es gibt in gewissen Gegenden Deutschlands zahlreiche Bestände von Wild- und Hauskatze; ja, es scheinen auch manche Hauskatzen vorzukommen, in denen das Blut der echten *F. catus* derart überwiegt, daß von dem Blute der *F. domestica* resp. *F. maniculata* und Verwandten kaum etwas zu bemerken ist.

Die Ansichten über die Abstammung der Hauskatzen sind sehr verschieden. Früher hat man meistens die europäische Wildkatze als Stammart angesehen; später ist diese Ansicht von vielen Forschern zu Gunsten der nordostafrikanischen Falbkatze (*F. maniculata*) aufgegeben worden. Herr Prof. Eimer hat kürzlich die Frage des Verhältnisses von *F. catus* zu *F. domestica* und *F. maniculata* von neuem behandelt und ist zu dem Resultate gekommen\*), daß *F. domestica* und *F. maniculata* eine und dieselbe Art seien, daß dagegen „*F. catus* entweder von *domestica* bezw. *maniculata* abstamme oder doch jedenfalls von einer mit der letzteren nächstverwandten Urform“. Zoly hat in seinem Werke: „Der Mensch vor der Zeit der Metalle“, Leipzig 1880, S. 325, wiederum auf die europäische Wildkatze als Stammart der Hauskatze hingewiesen, indem er sagt: „Aber warum wollen wir in der Fremde suchen, was wir vielleicht daheim finden können? Was hindert uns, anzunehmen, daß der *Catus ferus* der Tertiärformationen der Stammvater unserer Wildkatze und diese wieder-

um die Erzeugerin unserer europäischen Hauskatze gewesen sei?“

Ich weise ferner darauf hin, daß mein Freund, Herr Prof. Wilh. Blasius, in der Sitzung des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig vom 18. Nov. 1886 hervorgehoben hat, daß ein großer Teil der altägyptischen Katzenköpfe in Größe und Form sich sehr nahe an die Schädelbildung der europäischen Wildkatze anschließen.

Ich selbst habe auch ziemlich eingehende Untersuchungen über die Abstammung der Hauskatzen angestellt\*\*) und bin zu dem Resultate gekommen, daß dieselben überhaupt nicht von einer einzigen Stammart abzuleiten sind, sondern daß mehrere Wildkatzenarten zur Entstehung der Hauskatzen beigetragen haben. Es gibt in Südasien, Nordafrika und in einem westlichen Teile Europas mehrere naheverwandte Wildkatzenarten, welche nach meiner Ansicht als Stammarten der Hauskatzen zu betrachten sind\*\*\*). Die bei uns in Deutschland gehaltenen Hauskatzen scheinen ihrer Mehrzahl nach mit *F. maniculata* zusammenzuhängen; doch hat in gewissen Gegenden eine starke Beimischung von *F. catus* stattgefunden, sei es durch gelegentliche Kreuzung von Wildkatzen und Hauskatzen ohne Zutun des Menschen, sei es durch absichtliche Domestizierung jung aufgezogener Exemplare von *F. catus*.

Man hat vielfach behauptet, daß unsere europäische Wildkatze unjährling sei und schon deshalb nicht die Stammart der Hauskatze sein könne. Dieses ist aber durchaus nicht zutreffend. Im erwachsenen Zustande ist unsere Wildkatze allerdings kaum zählbar; aber das gilt ebenso von den meisten anderen wilden Tierarten. Alle erfolgreichen Domestizierungsversuche von Seiten der Menschen sind durch Aufzichten und Zähmen junger Tiere gemacht worden; es ist eine durchaus irrige Vorstellung, welche man noch in vielen Büchern findet, als ob der vorzeitliche Mensch erwachsene Pferde, erwachsene Stiere, erwachsene Wildschafe zc. eingefangen und domestiziert habe. Das halte ich für höchst unwahrscheinlich; wenigstens sind die ersten Anfänge der Domestizierung sicherlich mit jungen Tieren gemacht worden, und erst viel später hat der Mensch es gelernt, erwachsene Tiere zu händigen und seinen Zwecken dienstbar zu machen\*\*\*).

Daß junge Exemplare unserer europäischen Wildkatze, wenn sie bald nach der Geburt den Eltern fortgenommen und richtig behandelt werden, einen hohen Grad von Zähmung annehmen können und in ihrem Betragen durchaus den Hauskatzen gleichen, das hat kürzlich Herr Prof. Dr. Altum in Eberswalde durch die That bewiesen; ein von ihm aufgezogener Wildkater war so zahm, daß er selbst gegen Fremde (z. B. gegen mich) nicht die geringste

\*) Haupttätlich auf Grund der mir unterstellten Sammlung, welche ein sehr reiches Material an Schädeln enthält.

\*\*) Nach J. Geoffroy Saint-Hilaire stammen alle unsere Katzenaffen aus Nordafrika und Ostasien. — Die Zähmung von Katzen ist offenbar von den ältesten sesshaften Kulturvölkern Afrikas und Arabiens, also namentlich von den Ägyptern, ausgegangen. Hauskatzen haben nur einen Zweck bei sesshaften, Ackerbau oder Gartenbau treibenden Völkern; vagabundierende Jäger und nomadische Hirten brauchen keine Hauskatzen.

\*\*\*) Letzteres dürfte sich im allgemeinen wohl auf das Wändige wilder Pferde beschränkt haben. Vergl. meine Bemerkungen in den „Landwirthsch. Jahrbüchern“, herausg. v. G. Thiel, 1884, S. 149 ff.

\*) Zoolog. Anzeiger, 1883, Nr. 156, 1884, Nr. 157 ff.

Scheu zeigte, sondern sich ebenso streicheln ließ, wie eine zahme Hauskatze. In der Nachbarschaft meiner Wohnung hier in Berlin gibt es Hauskatzen, welche nicht im entferntesten den Grad der Zähmung zeigen, wie jener Altum'sche Wildkatze; dieselben lassen sich noch nicht einmal von ihrem eigenen Herrn anfassen, geschweige denn von Fremden.

Die angebliche Unzähmbarkeit der europäischen Wildkatze ist also durchaus kein triftiger Grund für die Ausschließung derselben von der Vaterstadt der Hauskatzen. Ebensovienig können die von Blasius sen. früher geltend gemachten Schädel- und Gebißdifferenzen als durchschlagende Gründe angeführt werden, da ein Teil derselben sehr variabel ist, ein anderer Teil aber auf den Einwirkungen der wilden, resp. zahmen Lebensweise beruht\*) und nur einige wenige jener Differenzen als wirklich spezifische anzusehen sind.

Ich bin keineswegs der Ansicht Joly's, daß *F. catus* direkt als Stammart unserer Hauskatzen zu betrachten sei; aber ich habe die Ueberzeugung gewonnen, daß, nachdem letztere im Laufe des Mittelalters von Süden und Osten her nach Deutschland eingeführt worden sind, zahlreiche Kreuzungen zwischen Hauskatzen und Wildkatzen in gewissen Distrikten Deutschlands stattgefunden haben. Vielleicht hat man bei uns früher auch öfter junge Wildkatzen ausgezogen, gezähmt und zur Weiterzucht benützt. Da im Mittelalter die importierten Hauskatzen in unseren Gegenden noch sehr teuer waren, lag es nahe, den Versuch zu machen, sich durch Anzucht junger Wildkatzen auf billige Weise Hauskatzen zu verschaffen.

Der Eimer'schen Ansicht, wonach *F. catus* möglicher-

\*) Daß die Domestikation einen wesentlichen Einfluß auf Größe und Form des Schädels und der Zähne ausübt, habe ich mehrfach nachgewiesen.

weise von *F. domestica* abstammen soll, kann ich nicht bestimmen; man hat in manchen Knochenhöhlen Mittel-europas Reste von *F. catus* gefunden, welche über die Zeit der Einführung der *F. domestica* weit hinausreichen, d. h. viel älter sind; jene Art kann also nicht von dieser abstammen. Ich möchte auch nicht glauben, daß *F. catus* von *F. maniculata* abstamme, zumal wenn man unter diesem Namen, wie üblich, die nubische Steppenkatze versteht. Dagegen mag *Felis catus* mit der in Nordafrika verbreiteten und nach Kataja noch auf Sardinien vorkommenden schwarzsohligen Wildkatze, *F. castra Desm.*\*, stammverwandt sein und erst seit der Abtrennung Süd-europas von Nordafrika sich im Laufe der Zeiten mehr und mehr zu einer selbständig erscheinenden Art herausgebildet haben. In diesem Falle würde ich annehmen müssen, daß bei der Mehrzahl der Exemplare der schwarze „Sohlenstreifen“ der Hinterläufe allmählich zu dem kurzen abgerundeten „Sohlenfeld“ geworden wäre, und daß überhaupt manche Modifikationen sowohl in der äußeren Erscheinung des Tieres, als auch wohl in dem Bau von Schädel und Gebiß sich geltend gemacht hätten.

Diese Fragen im einzelnen zu verfolgen, ist hier nicht der Ort; es mag genügen, auf dieselben hingewiesen zu haben. Es war mir hier besonders darum zu thun, die vermutliche Abstammung der Hauskatzen von mehreren Stammarten zu betonen. Wir kommen hinsichtlich jener Frage, wie mir scheint, zu demselben Resultate, wie bei den Untersuchungen über die Abstammung der domestizierten Hunde, Schweine, Kühe, Schafe, für welche ebenfalls mehrere Stammarten anzunehmen sind.

\*) Ueber die zahlreichen Synonymen dieser Art siehe Trouessart, a. a. D.

## Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee.

Don  
Dr. M. Usberg in Kassel.

Unter obigem Titel veröffentlichte Julius Naue ein Werk\*), dessen Erscheinen schon deshalb freudig begrüßt werden muß, weil es über die Prähistorie des südlichen Waperns, über die bisher so gut wie gar nichts bekannt war, wichtige Aufschlüsse liefert. Die von Naue planmäßig durch mehrjährige Arbeit untersuchten, zwischen Ammer-, Staffe- und Würmsee und in der Nähe der Ortschaften Fischen, Raehlf, Monetshausen, Wilzhofen, Hugelking und Murnau gelegenen Grabhügel gehören verschiedenen Abschnitten der Prähistorie von der Bronzezeit bis zu der vom Verfasser als „Uebergangszeit mit reinem Eisen“ (Uebergang von der Hallstattperiode zur La Tène-kultur) bezeichneten Epoche an. Die der Bronzezeit zuzurechnenden Gräber sind fast durchgängig hügelartige Steinbauten mit mehr oder weniger großen Gewölben, häufig auch mit rings um den Hügel gelagerten Steinkränzen, zu deren Herstellung zum Teil außerordentlich große und schwere Steine verwendet wurden. Die Gräber — soweit überhaupt Menschenreste in denselben nach-

gewiesen sind — lassen zum Teil Leichenbestattung, zum Teil Leichenverbrennung erkennen. Die Metallbeigaben derselben setzen sich aus Fibelnetten, langen und kurzen Nadeln, Spiralen, herzförmigen Platten, Nöhren — sämtlich aus Bronze bestehend — zusammen; die in denselben enthaltenen Gefäße sind im allgemeinen plump, aus grobem Material (ungefchlammtem Thon mit zerfeinertem Kiesel- oder Kalkstein) hergestellt und mit einfachen Ornamenten versehen. Die in den Gräbern der jüngeren Bronzeperiode aufgefundenen Thongefäße sind nicht ganz so plump wie diejenigen der älteren Bronzezeit; von Waffen sind in den Gräbern der erstgenannten Epoche ein langes schmales Bronzeschwert mit gerade herabgehenden Schneiden, langer Spitze und einem durch zwei feine Bronzenägel festgenieteten Griff, ferner einige Bronzeshilde und -messer aufgefunden worden. Von Schmuckgegenständen dieser Epoche sind hervorzuhellen: halbkreisförmige, biademähnliche Kopfringe, Spiralspizen, lange Nadeln, kleine doppelte gewundene Finger- ringe, runde Zinnscheiben mit Doppeltkreuz, Fragmente von Gürtelblechen, Knöpfe mit zwingenartigen Enden — sämtlich aus Bronze hergestellt. — Was die der älteren Hallstattperiode zuzurechnenden Gräber anlangt,

\*) Dr. Julius Naue, Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee, geöffnet und beschrieben. Mit 1 Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln. Stuttgart, Ferd. Enke. 1887.

so sind unter denselben die Steinbauten nicht in so beträchtlicher Zahl vertreten, wie in der vorhergehenden Periode, vielmehr beginnen die mit Lehm ausgefüllten Grabhügel vorzuherrschen; Leichenbestattungen kommen in dieser Epoche nicht so häufig vor wie Leichenbrand. Im Grabinventar dieser Periode herrscht die Bronze noch als Material für Schmuckgegenstände vor; die Waffen sind dagegen bereits durchgängig von Eisen. Auch tritt hier zum erstenmal die Fibel auf und zwar zunächst kahlförmige, schlangen- und halbmondförmige Fibeln mit Klappenblechen. Die Bronzenadeln dieser Periode sind kurz und wenig stark. Kopfringe sind noch im Gebrauch, daneben aber auch aus Bronzebraht angefertigte Halsringe, sowie beinahe runde, oben und unten abgeflachte Armringe. Die Frauen haben damals gebogene und ornamentierte Fußringe, Ledergürtel mit Eisenschließen, zum Teil auch Bronzeketten als Schmuck getragen. Unverzerte oder mit eingestanzten Ornamenten und kleinen Tierfiguren verzierte Bronzegehürtelbleche waren ebenfalls beliebt, desgleichen Bernsteinringe und Perlen, beziehungsweise aus denselben gefertigte Halsketten. Unter den anberweitigen Funden dieser Periode sind noch zu erwähnen getrümmte Eisenmesser, sowie wichtige Schwerter mit langer Griffzung und schmalem Dornfortsatz. Die Schwertscheiden bestehen aus Holz und waren wahrscheinlich ursprünglich mit feinem Wollenzug überzogen. Unter den Grabgefäßen, die im allgemeinen aus grobem, unvollkommen geschlemmtem Thone hergestellt sind, tritt zum erstenmal die birnförmige Urne mit ziemlich kleiner Oeffnung auf; auch Schüsseln und Schalen von charakteristischen Formen, sowie kleine fenstellose Vasen fehlen nicht. Die Mehrzahl der Thongefäße hat die Naturfarbe: bräunlich, grau, schwärzlich, gelbrot und braunrot; die Bemalung mit roter und schwarzer Farbe erscheint hauptsächlich bei Urnen; die Zahl der im Halbkreise um die Leiche aufgestellten Thongefäße beträgt in dieser Periode gewöhnlich vier und steigt nur ausnahmsweise bis zu sechs. — Unter den Gräbern der jüngeren Hallstattperiode kommen Steinbauten noch seltener, mit Lehm ausgefüllte Grabhügel noch häufiger vor, als während der vorhergehenden Epoche; auch wird die Beerdigung der Leichen immer mehr durch die Leichenverbrennung verdrängt. Reste von jungen Ebern wurden den Toten häufig mit ins Grab gegeben. Der Gebrauch des Eisens wird ein immer allgemeiner, jedoch wird Bronze immer noch zu Schmuckstücken, insbesondere zu Fibeln verwendet. Neben Certosafibeln, großen und kleinen Doppelpaukenfibeln, Neben Certosafibeln, großen und kleinen Bronzenadeln in reicher Auswahl, Armringe aus einfachem Bronzebraht, ferner solche mit Einschnürungen, Tonnenarmmülsen aus febernem Bronzeblech, ferner auch zum Schmuck dienende Eisenringe von flachgedrückter Form mit kleinen festgenieteten runden Scheiben. Der breite, den Leib und Rücken bedeckende Bronzegehürtel tritt an die Stelle des Gürtelblechs. Unter den Waffen nimmt das mehr oder weniger lange Eisenschwert mit besonderem Griffabschluß und mit eisernen Nägeln, welche die Verschaltung des Griffes an der Griffzung befestigen, die erste Stelle ein. Außerdem kommen aber stark geschwifte Eisenmesser (Opfermesser?) mit eisernen Griffschalen, Dolche von verschiedener Form (Dolch mit Hufeisengriff), länglich

viereckige Holzschilde mit Eisenbuckeln, sowie ein meißelartiger Eisenkehl vor. Unter den Bronzegefäßen sind Schalen, Henkelbecken, Eisten und Situlen vertreten. Derselben weisen eingestanzte Buckelverzierungen, feingravierte Strich- und Wolszahnorname auf. In einem der dieser Periode angehörenden Gräber wurde auch ein kunstvoll hergestelltes Holzgefäß aufgefunden; dasselbe beweist, daß die Kunst des Drechselns damals bereits bekannt war. Ferner fanden sich dafelbst Teile von zwei- und vierräderigen Wagen, die eine nicht geringe Fertigkeit im Wagenbau erkennen lassen. Besonders charakteristisch für die jüngere Hallstattperiode und die auf dieselbe folgende Uebergangsepoche sind gewisse Eisenplatten, womit der festgestampfte und geebene Grabboden bedeckt wurde; auch muß hervorgehoben werden, daß speciell in dieser Epoche die Ornamentik ihren Höhepunkt und ihre Blütezeit erreicht, was an den durch kunstvolle Bemalung imponierenden Thongefäßen dieser Periode besonders ins Auge fällt. Die Zahl der im Grab aufgestellten Gefäße beträgt jetzt acht. Alles in allen genommen lassen die Funde keinen Zweifel darüber bestehen, daß während der jüngeren Hallstattperiode unter der Bevölkerung Oberbayerns ein beträchtlicher Wohlstand herrschte, daß diese Bevölkerung bereits eine recht zahlreiche gewesen ist, und daß Ackerbau und Viehzucht damals bereits in ansgebehneter Weise betrieben wurden. Was speciell die Agrilkultur dieser Epoche anlangt, so wird das Vorhandensein derselben bezeugt durch die in unmittelbarer Nachbarschaft der betreffenden Gräber sich findenden „Hochäcker“ — jene langgezogenen, in der Regel an erhabenen Punkten angelegten Ackerbeete, an welche hier und da auch Wegebauten und als Befestigungen zu betrachtende Erdwälle sich angeschlossen. — Einige weitere Ausführungen Neues gelten den Gräbern jener Epoche, die derselbe als „Uebergangsperiode mit reinem Eisen“ (Periode, welche den Uebergang von der Hallstattkultur zu der, wie es scheint, in Oberbayern nicht vertretenen La Tènekultur vermittelt) bezeichnet. Auch eine in der Nähe von Hurling aufgedeckte Station der jüngeren Steinzeit — die erste in Oberbayern aufgefunden neolithische Ansiedelung — wird geschildert. In hohem Grade interessant sind ferner die Bemerkungen über Ornamentierung der Thongefäße, welche Neue an die von ihm gemachten Ausgrabungen anknüpft; ebenso die aus den Funden sich ergebenden Schlüsse über die Sitten und den Kulturzustand der Bevölkerung Oberbayerns während der Hallstattperiode. Dieselbe war nach den aufgefundenen Skelettfunden zu urteilen ein Menschenschlag von schlanker Gestalt (Durchschnittsgröße der männlichen Skelette von 1,70 bis 1,80 m) mit feinen Händen und Fußgelenken, schmalen Händen und kleinen Füßen. Die aufgefundenen Schädel gehören nach Johannes Ranke dem kurzköpfig-schmalgesichtigen Typus an. Aber die Abstammung der besagten Bevölkerung läßt sich zur Zeit noch nichts Bestimmtes sagen. — Schließlich sei hier noch auf die überaus großartige und geradezu künstlerische Ausstattung des für die Prähistorie Bayerns grundlegenden Wertes hingewiesen. Die dem Buche beigefügten zum Teil in Farbendruck ausgeführten Tafeln geben die wichtigsten Fundobjekte mit vollkommener Naturwahrheit wieder und sind daher für das Studium der prähistorischen Archäologie von höchster Wichtigkeit.

# Sortschritte in den Naturwissenschaften.

## Geologie und Petrographie.

Don

Professor Dr. h. Bücking in Straßburg i. E.

Die Umwandlung der Gesteine: Kontaktmetamorphismus und Regionalmetamorphismus. Diabas, Proterobas, Epidiorit, Metamorphe krytallinische Schiefer. Kontaktfelsen. Gangförmige Ekdolithyenite. Uxalithie. Diabale, Gabbro, Peridotite und Serpentin. Amphibolite. Porphyre der Centralalpen und des Schwarzwalds.

In der jüngsten Zeit haben zahlreiche geologische Arbeiten über den Bau verschiedener Gebirge, deren Hauptresultate in dem berühmten Werke von E. Süss, „Das Antlitz der Erde“, zu einem übersichtlichen Gesamtbild vereinigt sind, den Beweis erbracht, daß die Entstehung der meisten Gebirge nicht an die häufig ihren Kern bildenden Eruptivgesteine geknüpft ist, welche, nach der älteren Ansicht aus dem Erdbinnen emporbringend, die Sedimente gehoben haben sollten, sondern daß vielmehr eine von außen her wirkende Kraft auf sämtliche Gebirgsglieder, sowohl auf die sedimentären als die eruptiven Gesteine, gewöhnlich erst lange nach ihrer Bildung eingewirkt, sie in eine von der ursprünglichen abweichende Lage gebracht und zu mehr oder weniger hoch aufragenden Bergen aufgetürmt oder in tiefe vor dem jetzigen Gebirgsrand liegende Einbruchsfelder versenkt hat.

Es ist einleuchtend, daß die Entstehungsweise der früher als die Gebirgsbildner angesehenen krytallinischen Massengesteine jetzt, nachdem sie als passive Gebirgsglieder erkannt sind, für den Geologen, der sich lediglich mit der Herausbildung unserer jetzt auf der Erde vorhandenen Gebirge beschäftigen will, von geringer Bedeutung ist. Andererseits aber erwachsen für den Petrographen, der von der Natur und der Bildung der Massengesteine sowohl wie der Schichtgesteine eine klare Vorstellung erlangen will, nunmehr früher nicht in dem Maße gewürdigte Schwierigkeiten, weil diese Gesteine in fertig gebildeten Gebirge im allgemeinen nicht mehr in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit vorliegen, nicht mehr in derselben Ausbildung, welche sie alsbald nach ihrem Emporbringen aus dem Erdbinnen oder nach ihrer Sedimentierung besaßen. Sie haben vielmehr seit der Zeit ihrer Bildung eine fortgesetzte, bald rascher bald langsamer, bald mehr bald weniger intensiv sich vollziehende Veränderung erlitten, je nach der Lagerung, welche sie innerhalb des Gebirges einnehmen und je nach der Art und der Dauer der Einwirkung und je nach der Intensität der gebirgsbildenden Kräfte.

Diese Veränderung wird sowohl den mineralogischen Bestand, als auch die Struktur und die äußere Erscheinungsform des Gesteins betroffen haben, und sie wird im allgemeinen um so größer sein, je älter das Gestein ist und je mehr es infolge seiner Lagerung äußeren Einflüssen ausgesetzt war. Nun liegt es aber auf der Hand, daß in vielen Fällen das Alter eines Eruptivgesteins, insbesondere wenn es sich um gangförmige Vorkommnisse und um intrusiv, d. h. zwischen die Sedimente eingepreßte Lager handelt, nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden kann, und daß auch die Veränderungen, welche ein Gestein im

Lauf der Zeit erlitten hat, weil sie durch Kräfte hervorgerufen werden, welche uns, wenigstens ihrer Intensität und ihren Wirkungen nach, nur zum Teil bekannt sind, nur in sehr seltenen Fällen ihrer Art und ihrer Aufeinanderfolge nach mit einiger Sicherheit bestimmt werden können.

Der Petrograph kann sich deshalb bei der Untersuchung der Natur und der Entstehungsart eines Gesteines zunächst nur an den mineralischen Bestand und an die Struktur halten und muß durch den Vergleich mit anderen ähnlich gelagerten, gleichalterigen Gesteinen, welche durch die gebirgsbildenden Kräfte in höherem oder in geringerem Maße verändert worden sind, Anhaltspunkte zu gewinnen suchen, welche einen Schluß auf die Art der Gesteinsumwandlung und womöglich auch auf die ursprüngliche Zusammensetzung und Struktur und somit auch auf die Bildung des Gesteins gestatten. Besonders werden auch die Veränderungen, welche bei den Sedimentgesteinen oft in nicht geringerem Grade eintreten als bei den Eruptivgesteinen und in dem höchsten Stadium in einer vollständigen molekularen Umlagerung und Umkrytallisierung unter dem Einfluß von Lösungen, welche einzelne Bestandteile zuführen oder auslaugen können, Fingerzeige für die Beurteilung der Veränderungen geben, welche die Eruptivgesteine erlitten haben. Man kann also zu einer näheren Kenntnis der Natur und der Bildung der älteren, in stark gefalteten Gebirgen gelegenen krytallinischen Gesteine nur auf weiten Umwegen und nur bei eingehender Berücksichtigung des Gebirgsbaues und vieler, insbesondere den ferner Stehenden oft ganz nebensächlich erscheinenden Verhältnisse gelangen; in vielen Fällen wird der Schlüssel zur Lösung der Frage sogar weit außerhalb des zunächst unterjuchten Gebietes liegen und erst bei dem Vergleich einer größeren Zahl von weit entlegenen und äußerlich oft sehr voneinander verschiedenen Vorkommnissen sich finden lassen.

Sehr wichtig sind in dieser Hinsicht mehrere von den neuesten Arbeiten Löffens. Derselbe hatte schon im Jahre 1867 bei der Beschreibung des linksrheinischen Taunus ausgeführt, daß die krytallinischen Taunusschiefer „infolge der gebirgsbildenden Ursache auf wässerigem Wege umkrytallisierte Sedimente“ seien, ebenso wie die Alpen-schiefer, deren gefaltete, gestreckte, gestauchte, gewundene Struktur im kleinen und großen ein bleibendes Zeugnis großartiger Dislokationsprozesse sei\*). Diese Behauptung hat durch die Beobachtungen im Harz- und in den benachbarten Ge-

\*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 19, S. 608.

birgen ihre Bestätigung gefunden. Speziell im Harz stehen nach Loffens sorgfältiger Untersuchung \*) die Veränderungen der Sedimente (Thonschiefer) durchaus in geradem Verhältniſſe zu den außerordentlichen Knidungen und Faltungen, Zerreißungen und Zueinanderchiebungen, welche die Schichtenkomplexe im großen erlitten haben. Es hat sich aber auch herausgestellt, daß die durch den gebirgsbildenden Druck hervorgerufenen Veränderungen in den Gesteinen ganz genau der gleichen Art sind, wie die am Kontakt später eindringender Eruptivgesteine auftretenden Umwandlungen, und daß die Eruptivgesteine bei dem Eindringen zwischen die Schichten nicht sowohl chemisch durch ihren Stoff als vielmehr mechanisch durch ihre Masse eingewirkt haben, oder mit anderen Worten, daß die letzte Ursache des Kontaktmetamorphismus eine rein mechanische ist, der Kontaktmetamorphismus also nur ein besonderer durch das örtliche Eingreifen der aufgedrückten Eruptivgesteine bedingter Fall des Dislokationsmetamorphismus sei\*\*).

Für den Harz macht Loffen es sehr wahrscheinlich, daß die Granitkontaktmetamorphose unter höherer Temperatur erfolgt ist, als die Dislokationsmetamorphose, und daß sich die erstere unter besonderen, an verschiedenen Orten ungleich wirkenden, begleitenden Umständen vollzog, insbesondere unter Emanation von Bor- und Fluorverbindungen, welche die Bildung von Arzmit, Turmalin und Flußspat veranlaßt haben\*\*\*). Außerhalb des Kontakt-hofes oder des sich an diesen anschließenden Vorhofes ist keine Spur jener Mineralien zu finden, es sei denn auf den Erzgangspalten.

Von besonderer Wichtigkeit ist für die von Loffen vertretene Auffassung, daß im Harz auf engbegrenztem Raum, z. B. auf dem nur sechs Wegstunden messenden Wege von der Vittorshöhe über Mägdesprung und Harzgerode nach Wernigerode, ein und daselbe Schichten-system mit seinen Diabaseinschaltungen einmal im Zustand der Granitkontaktmetamorphose als Hornfels und Knotenschiefer mit Diabashornfels, dann als normaler Thonschiefer mit normalem, wenn auch infolge des gewöhnlichen Zeretzungsprozesses chlorit- und kalkpatreiehem Diabas, und schließlich im Zustand des auffällig ausgeprägten Dislokationsmetamorphismus als Phyllit mit Glast- und Schieferdiabas entwickelt ist. Die Thonschiefer erscheinen demnach je nach der Art der Metamorphose, welche sie betroffen hat, bald als Phyllit, bald als Knotenschiefer und Hornfels; die Diabase entweder als Glast- und Schieferdiabase oder als sogenannte Diabashornfelse. Die letzteren sind äußerlich den durch ihren splittrigen Bruch charakterisierten Schiefer- und Kalkhornfelsen nicht unähnlich, lassen aber bei mikroskopischer Untersuchung noch die den Diabasen eigentümliche Struktur und Mineralführung erkennen, höchstens enthalten sie neben den für die Diabase charakteristischen Gemengteilen (Plagioklas und Augit) noch neugebildete Hornblende, Biotit und Kalksilikate. An weiter von der Granitkontaktfläche entfernten Stellen erscheinen statt dieser Diabashornfelse

Gesteine, welche bei teilweiser Erhaltung der ursprünglichen Diabasstruktur durch deutliche Hornblende pseudomorphosen nach Augit (sogenannte uraltische Hornblende) und durch neugebildete strahlsteinartige Hornblende ausgezeichnet sind, und bisher als von Diabas verschiedene Gesteine angesehen und wohl als Diorit oder Proterobas bezeichnet wurden. Wieder in anderer Weise verändert sind die Diabase in dem regionalmetamorphischen Gebiet. Hier sind sie zu weilen wirkliche Schiefergesteine geworden, die jetzt mit Rücksicht auf ihre Struktur Glast- und Schieferdiabase genannt werden, früher aber, als ihre Entstehung noch nicht bekannt war, zum Teil als grüne Schiefer und Augitschiefer bezeichnet wurden. Die Schieferung ist dadurch bedingt, daß die in ihnen entstandenen Neubildungen von Chlorit, Glimmer und Hornblende sich unter dem Einfluß des die Faltung hervorruhenden Druckes parallel bestimmten, öfter windschief als eben verlaufenden Flächen angeordnet haben.

Ähnliche metamorphische Schiefergesteine, welche man nach den im Harz gewonnenen Erfahrungen nicht wohl anders als für umgewandelte Diabasgesteine betrachten kann, treten auch in der linsförmigen Fortsetzung des Taunus auf, wo weder Granit noch ein anderes eine gleiche geologische Rolle spielendes Eruptivgestein bekannt ist; sie sind dort also lediglich unter dem Einfluß des Dislokationsmetamorphismus entstanden. Auch in den allen paläozoischen Gebirgskernen der Ardennen und der an diese sich anschließenden Gebirge bis zum Altoater hin\*), also in den niederrheinischen Gebirgen, ebenso wie in Ostföhringen, im Fichtelgebirge, im Franckenwald, im Voigtlande, in Böhmen und in Oberösterreich, erscheinen in ganz konstanter Weise solche und ähnliche metamorphische Gesteine, allenthalben nicht gefunden an bestimmte Formationsglieder, sondern nur innerhalb gewisser Regionen, in Zonen des höchst gesteigerten Dislokations- oder Regionalmetamorphismus. Bald sind die Diabase in diesen Gebieten ihrer Struktur nach unerkennbare Eruptivgesteine mit sekundär entstandener Hornblende, neugebildetem Chlorit, Albit und Calcit — und dann wurden sie früher als Proterobase oder Epidiorite den eigentlichen Diabasen gegenübergestellt — bald machen sie den Eindruck von Schiefergesteinen und wurden dann als Augitschiefer oder grüne Schiefer, wohl auch Talk-schiefer und Amiant-schiefer zc., den ihrer Entstehung nach noch nicht genügend bekannten kristallinischen Schiefern zugerechnet.

Speziell mit den Gesteinsveränderungen in Ostföhringen hat sich Liebe, in den letzten Jahren unterstützt durch E. Zimmermann, sehr eingehend beschäftigt. In einer Abhandlung, betitelt die „sonerweise gesteigerte Umwandlung der Gesteine in Ostföhringen“\*\*), schildern sie, wie in einzelnen Bezirken stärkster Umwandlung die Schiefer und die in denselben eingelagerten quarzitägen Bänke durch Fältelung und Kugelung, Schieferung und Stauchung zusammen mit den begleitenden chemischen Veränderungen so umgewandelt, so „gealtert“ sind, daß die petrographische Untersuchung das wahre Alter der ver-

\*) Ebenda, 1869, Bd. 21, S. 285.

\*\*) Ebenda, 1869, Bd. 21, S. 322.

\*\*\*) Jahrbuch der preuß. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin, 1884, S. 619 zc.

\*) Ebenda. Berlin, 1885, S. 66 zc.

\*\*) Ebenda. Berlin, 1887, S. 148 zc.

ändern Gesteine nur dann richtig anzugeben im Stande ist, wenn jahrelang unausgesetzte Übung den Blick hinreichend geschärft hat. Nur hier und da finden sich Stellen, wo die Gesteine unter besonders günstigen Umständen vor zu starker Umwandlung bewahrt worden sind und sogar noch Petrefakten in verhältnismäßig guter Erhaltung führen, welche die auf das petrographische Aussehen begründete Diagnose bestätigen. Am auffallendsten ist auch in dem von Liebe zuletzt beschriebenen Gebiete (zwischen Nechschau, Obermplan und Neinsdorf bei Greiz) die Umwandlung der Diabase und ihrer Tuffe. Der Feldspat der Diabase hat sich stark zersetzt unter Neubildung von kleineren Feldspatkryställchen (Albit) und fibrolithähnlichen Gebilden, der Augit hat sich größtenteils in Chlorit und Hornblende umgebildet, auch Epidot und Calcit haben sich eingestellt. Dazu zeigen die Gesteine eine starke Verwitterung, eine Zertrümmerung durch zahlreiche Spalten und eine Wiederverfittung der Trümmer durch sekundäre Produkte, auch eine sekundäre schieferige Struktur, welche die Unterscheidung gegenüber den gleichfalls stark veränderten Diabastuffen sehr erschwert. Sie nähern sich dadurch in ihrem Aussehen ganz den früher als Epidiorit und Epidioritmandelstein besonders unterschiedenen Gesteinen.

Auch Brögger\*) hat in Norwegen ganz ähnliche Erscheinungen wie Vossen im Harz beobachtet; nämlich Umwandlung der Diabase in weiterer Entfernung vom Augitgneis, der dort gleichsam die Stelle des Harzer Granits einnimmt, in Strahlsteinfels, dagegen in seiner näheren Umgebung in Diabashornfelse, welche reich an neugebildeter Hornblende, Biotit und Kalksilikaten sind.

So sind denn die Schlussfolgerungen, welche Vossen zieht, sehr wohl begründet. Als die Hauptresultate seiner Untersuchungen bezeichnet er etwa folgende\*\*): 1) Augit-, Diabas-, Bronzit-Gesteine (Diabase, Gabbro und Norite) und aus deren Material bestehende Ablagerungen können durch den Regionalmetamorphismus in Hornblende-, Amphibolit- oder Hornblende-schiefer umgebildet werden. 2) Die Umwandlung jener Gesteine kann Hand in Hand gehen mit der Ausbildung einer sekundären Schieferung, ist aber keineswegs daran gebunden. 3) Nicht alle Amphibolite oder Hornblende-schiefer, soweit dieselben bisher überhaupt mit Sicherheit als metamorphische Gesteine nachgewiesen sind, weisen auf umgebildetes Diabas-, Norit-, Gabbro- oder überhaupt Eruptivmaterial hin; es gibt vielmehr auch solche Vorkommen, welche auf metamorphisierte kalkige Schichten, Kalkschiefer oder unreine Kalksteine zu beziehen sind.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Resultate von großer Bedeutung für die Beurteilung der kryptalinitischen Schiefer sind. Das geheimnisvolle Dunkel, welches sich bisher über die Entstehung dieser Gesteine verbreitete, beginnt sich zu lichten. Wenigstens für einzelne Vorkommnisse wird es wahrscheinlich, daß die Gneise durch Druck schieferig gewordene Granite und Diorite, die Hornblende-gneise durch Druck schieferig gewordene Xenite, die Glimmerschiefer und Sericit-schiefer umgewandelte Thon-

schiefer und die Amphibolite verändertes diabasartiges Eruptivmaterial sind. Zugleich gewinnt die petrographische Untersuchung der kryptalinitischen Schiefer wieder ein erhöhtes Interesse für den Geologen, welcher in deren Gebiet a priori nicht zu unterscheiden vermag, was ein ursprüngliches Schichtgestein, was eine durch Druck schieferig gewordene Eruptivmasse ist, sondern erst die Ergebnisse der vergleichenden petrographischen Untersuchung zu Rate ziehen muß.

Daß neben den im Kontaktmetamorphismus der granitischen Massengesteine und im Dislokationsmetamorphismus wirksamen physikalisch-chemischen Prozessen auch diejenigen der Ergangsbildung Ursache der Umwandlung ausführender Gesteine in Hornblende führende Schiefer sein können, beweisen die eingehenden Untersuchungen, welche v. Groddet in den letzten Jahren angestellt hat. Es sei hier nur auf eine seiner Abhandlungen, „Zur Kenntnis einiger Sericitgesteine, welche neben und in Erzlagerstätten auftreten“<sup>†)</sup>, verwiesen.

Mit Kontakterscheinungen an Eruptivgesteinen haben sich in jüngster Zeit noch mehrere Arbeiten beschäftigt, von welchen hier nur einige erwähnt werden können. R. Rüdemann\*\*) hat die in der Umgebung des Granits der Neuh bei Gesees im Fichtelgebirge auftretenden umgewandelten oberkambrischen Thonschiefer und unterkambrischen phyllitischen Schiefer zum Gegenstand einer sehr eingehenden Studie gemacht. Eine Diabas-kontaktmetamorphose bei Weisburg an der Lahn hat G. Greim beschrieben\*\*\*). Er hat in gewissen Beziehungen andere Resultate erlangt, als die früheren Untersuchungen an Harzer Diabasen ergeben hatten. Das abweichende Verhalten findet nach der Ansicht des Verfassers vielleicht darin seine Erklärung, daß bei Weisburg keine eigentliche Contact-, sondern eher eine erst lange nach der Bildung des Diabas entstandene Dislokationsmetamorphose vorliegt, bei welcher der Diabas nur dadurch verändernd auf die Nebengesteine wirkte, daß das bei seiner Zersetzung frei werdende Eisen und Natrium diesen zugeführt wurde. Kontakterscheinungen an schotischen Diabasen hat E. Stecher†) besprochen, und zwar sind es dort namentlich die endogenen Kontaktwirkungen, d. i. die im Gegensatz zu den exogenen oder das Nebengestein betreffenden Veränderungen die an dem Eruptivgestein selbst auftretenden Differenzierungen, welche ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen. Stecher findet, daß die Diabase an unmittelbaren Kontakt gegen das Nebengestein modellschärf ausgebildete Olivinkrystalle in großer Zahl enthalten, daß diese Olivinkrystalle in geringer Entfernung vom Kontakt wohl noch existieren, durchschnittlich aber mehr oder weniger korrodiert erscheinen, und daß das dem Centrum und diesem näher gelegenen Teilen der mächtigeren Diabasmassen entnommene Gestein entweder olivinfrei ist oder den Olivin nur noch in spärlicher Menge und unvollkommener Ausbildung aufweist. Diese Erscheinung wird erklärt durch die Annahme, daß die Eruptivmagmen, aus welchen die von ihm untersuchten Diabase hervorgegangen

\*) Neues Jahrb. f. Min. Beilageband 2, S. 72 ic.

\*\*) Ebenda, 1897, II, S. 643.

\*\*\*) Ebenda, 1888, I, S. 1.

†) Jahrbuch mineralog. u. petrogr. Mitt. IX, S. 145.

\*) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 28, S. 253 ic.

\*\*) Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt für 1884. Berlin 1885, S. 537.

Humboldt 1888.

sind, zu olivinreichen Olivindiabasen prädisponiert waren, durch Resorption von Einschlüssen saurer Sedimentgesteine, die sie bei ihrem Emporbringen aufnahmen, aber da, wo dieselben, wie im Kern der Diabasmassive, eingeschmolzen wurden, reicher an Kieselsäure wurden und in diesem Zustande die im Magma bereits fertig gebildeten Olivinkrystalle wieder auflösten. Infolgedessen entstanden im Centrum der Diabasmasse nur olivinfreie Diabase, am Kontakt aber, wo bei rascher Abkühlung das Gestein schon erstarrte, hevor die Olivinkrystalle korrodiert oder gar vollständig aufgeschmolzen (resorbiert) waren, olivinhaltige Diabase, welche noch in großer Menge die hier nicht zum Einschmelzen gelangten Einschlüsse des Nebengesteins führen.

Ueber einen neuen Gesteinstypus berichtet eine Arbeit von Fr. Graess, „Mineralogisch-petrographische Untersuchung von Eläolithsyeniten von der Serra de Tinguá, Prov. Rio de Janeiro, Brasilien“\*). Die in einem Gneisgebiet an der genannten Lokalität auftretenden Eläolithsyenite, welche, wie die sehr sorgfältige Untersuchung des Verfassers zeigt, höchst interessant durch ihre Mineralführung sind, werden an einzelnen Stellen gangförmig durchsetzt von einem eigentümlichen Gestein, welches nicht nur in seinem äußeren Auftreten an Phonolith erinnert, sondern auch in seiner Mineralkombination jenem und dem Eläolithsyenit vollkommen entspricht. Nur ist die Struktur des Gesteins eine wesentlich andere als die der Phonolith und kommt ihm daher eher die Bezeichnung Eläolithsyenitporphyr als Phonolith zu. Rosenbusch hat in der neuen Auflage seiner mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine (Heidelberg 1887, S. 628) diese phonolithähnlichen Felsarten nach ihrem Verbreitungsgebiete mit dem Namen Tinguáite belegt. Sie sind nach ihm eigentlich gangförmige Eläolithsyenite und treten auch als Mandfacies dieser auf, d. h. sie erscheinen an den Rändern der Eläolithsyenitmasse als besondere Ausbildungsformen der gewöhnlichen Eläolithsyenite. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie eine Zwischenstellung zwischen dem Eläolithsyenit als dem Tiefengestein und dem Phonolith als dem dekenartig ausgebreiteten Ergußgestein einnehmen, diese beiden also miteinander verbinden.

Besondere Erwähnung verdient noch eine Gruppe von Gesteinen, welche Rosenbusch in seinem eben erwähnten Werke mit dem Namen Therakithe bezeichnet hat. Es sind Nagiostas-Nephelein-Gesteine von grobem Korn, welche nach J. E. Wolff im Kreideseandstein der Cray Mountains in Montana in den Vereinigten Staaten in Form von Gängen, vielleicht auch in größeren Massen, offenbar aber nicht als Ergußgesteine, auftreten. Sie enthalten neben den genannten Gemengteilen noch Augit und Biotit, zuweilen auch Olivin. Ähnliche Gesteine scheinen im Silur in Kanada und in der Kreide Portugals vorzukommen; vielleicht gehören auch die körnig ausgebildeten Gießer der sogenannten „Teichente“ der schlesisch-mährischen Kreideformation hierher.

Viele in der letzten Zeit erschienene petrographische Arbeiten behandeln einzelne besonders interessante Gesteine und Gesteinsgruppen. So hat F. Rodmann\*\*) charak-

teristische Diabas- und Gabbrotypen, welche sich unter den norddeutschen Diluvialgeschieben vorfinden und ohne Zweifel aus Scandinavien stammen, beschrieben und ihre mikroskopische Struktur in sehr guten Bildern zur Anschauung gebracht. Ueber Gabbro und verwandte Gesteine aus der Gruppe der Peridotite, sowie über ihre Beziehungen zu Serpentin und Amphiboliten handeln mehrere größere Arbeiten von Williams\*) und Diller\*\*), welche sich wesentlich mit amerikanischen Vorkommen beschäftigen. P. Michael\*\*\*) hat einige der im Fichtelgebirge auftretenden Gesteine dieser Gruppen zum Gegenstand einer genauen Untersuchung gemacht und ihre Beziehungen zu den dortigen Serpentinien erörtert, während die nördlich von Marienbad in Böhmen vorkommenden Serpentin- und Amphibolgesteine, welche wahrscheinlich aus Peridotit entstanden sind, von H. V. Patton†) beschrieben wurden.

Einen neuen Fund von Paläopikrit, einem Gestein aus der Gruppe der Peridotite, welches in sehr naher Beziehung zu dem Olivindiabas steht, hat A. Brauns bekannt gemacht††). Er hat besonders die Umwandlungsprodukte dieses Gesteins, den Serpentin, sowie den Chrysolit, Metazit und Pikrolith, drei Varietäten des Serpentine, näher studiert, und neben denselben auch ein neues, mit dem Namen Webschit belegtes Mineral, das in seiner Zusammensetzung große Ähnlichkeit mit dem Serpentin besitzt, durch einen hohen Wassergehalt aber sich von demselben unterscheidet, aufgefunden.

Ferner haben Liebe und Zimmermann im Jahrbuch der preussischen geologischen Landesanstalt die jüngeren Eruptivgebilde im Südwesten Ostthüringens, nämlich Lamprophyre, Quarzporphyre, Glimmerporphyrite und Melaphyre, beschrieben. Loffen hat in denselben Werke über die Kerfantitgänge des Mittelharzes berichtet und Koch (ebenda, 1887, S. 44) den Kerfanit von Michaelstein bei Blankenburg in sehr eingehender und erschöpfender Weise behandelt.

Ueber die Porphyre der Centralalpen und speciell über den Porphyr der Windgällen, welcher in großer Ausdehnung eine deutliche Schieferung, entstanden durch die Einwirkung der gebirgsbildenden Kräfte, erkennen läßt und in den schieferigen Varietäten ein sericitisches Mineral als Neubildung enthält, hat E. Schmidt eine sehr interessante Arbeit veröffentlicht†††). Auch die Porphyre des Schwarzwaldes und speziell des Münsterthales sind in einem Werke von A. Schmidt („Die Geologie des Münsterthales im badischen Oberland, Heidelberg 1887“) Gegenstand einer sehr ausführlichen Beschreibung geworden. Der Verfasser unterscheidet im Münsterthal drei Arten von Porphyr: 1) einen körnigen, mit zahlreichen Einsprenglingen von annähernd gleicher Größe, 2) einen Kristallporphyr mit auffallend großen Orthoklasen und Quarzen,

\*) The gabbro and associated hornblende rocks occurring in the neighborhood of Baltimore, Bull. of the U. S. Geological Survey, Nr. 28, 1886. — Andere Arbeiten im American Journal of Science, 1886 u. 1887.

\*\*) Bull. of the U. S. Geol. Survey, Nr. 38, 1887.

\*\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1888, 1, S. 32.

†) Zeitschrift f. Min. 1887, S. 89.

††) Neues Jahrb. f. Min. Beilageband 5, S. 275 ff.

†††) Ebenda, Beilageband 4, S. 388 ff.

\*) Neues Jahrb. f. Min. zc. 1887, Bd. II, 222 zc.

\*\*) Jahrbuch der preuss. geol. Landesanstalt für 1885, Berlin, 1886, S. 322 zc.



3) einen Feldsteinporphyr mit weder durch Zahl noch durch Größe ausgezeichneten Einsprenglingen, und findet, daß die Krystallporphyre auf Gänge und Stöcke von größerem Querschnitt beschränkt sind und an den peripherischen Teilen in Feldsteinporphyr übergehen. Die engeren Lagerstätten sollen nur von letzterem erfüllt sein. Der körnige Porphyr endlich ist nur da entstanden, wo große Massen eines Porphyrmagmas zur Eruption gelangten und sich als mächtige Decken ausbreiteten.

Von den jüngeren Eruptivgesteinen sind besonders

Andesite, Trachyte und Basalte aus den verschiedensten Gegenden beschrieben worden. Auch die an seltenen Mineralien so reichen vulkanischen Auswürflinge, speciell die vom Laacher See und von der Monte Somma, haben eine neue Bearbeitung erfahren.

Sehr spärlich sind die veröffentlichten Untersuchungen von Sedimentgesteinen. Um so mehr Beschreibungen liegen dagegen von einzelnen in fremden Ländern gesammelten Gesteinsarten vor. Die wichtigsten Resultate dieser Arbeiten sollen ein anderes Mal mitgeteilt werden.

## Elektrotechnik.

Von

Dr. V. Wietlisbach in Bern.

Der pyromagnetische Motor von Edison. Der Phonograph von Edison. Das Schweißen der Metalle durch den elektrischen Strom. Die elektrolytische Gewinnung von Aluminium. Untersuchungen über die Natur des elektrischen Lichtbogens.

Die Umwandlung der Wärme in mechanische Arbeit, mit Hilfe der Dampfmaschinen ist eine so unvollkommene, daß bei den besten Kesseln und Maschinen nur etwa 10% der im Brennmaterial vorhandenen Energie in mechanischen Effekt umgewandelt werden, alles übrige geht verloren. Man hat schon lange versucht, andere Umwandlungsprozesse zu erfinden, welche günstigere Resultate ermöglichen sollten. Häufig suchte man die Elektrizität zu diesem Zwecke heranzuziehen; durch Konstruktion der Thermosäulen hat man praktisch die Möglichkeit direkter Umwandlung der Wärme in Elektrizität nachgewiesen. Allein das Güterverhältnis der thermoelektrischen Apparate ist noch ungünstiger als das der gewöhnlichen Dampfmaschinen.

Einen wesentlich anderen Weg hat Dittmar\*) zur Erzielung einer direkten Umwandlung von Wärme in elektrische Energie vorgeschlagen. Er wollte durch die Wärme den elektrischen Leitungswiderstand eines Stromkreises periodisch ändern und durch die Schwankungen der Stromstärke des primären Stromkreises in einem anderen sekundären Stromkreise Induktionsströme hervorbringen. Der erzielte Effekt ist aber ebenfalls gering. Statt des elektrischen Widerstandes suchten andere Erfinder den magnetischen Widerstand durch die Wärme zu verändern. Bekanntlich verliert bei hoher Glühhitze, etwa bei 800—1000°, das Eisen die Fähigkeit der Magnetisierbarkeit. Diese Eigenschaft wurde schon von verschiedenen Erfindern dazu benutzt, elektrische Ströme zu erzeugen und mechanische Kraftwirkungen hervorzubringen. Eine der ältesten derartigen Maschinen wurde von Mac Gee konstruiert. Dieselbe ist schematisch in Fig. 1 dargestellt. Ein Eisendraht ist zu einem Ringe gebogen und an einer transversalen Achse befestigt; dem Ringe wird ein Magnet nord-südlich genähert. Wird nun die Strecke a b des Ringes erwärmt, so verliert dieses Stück seine Magnetisierbarkeit, die andere Seite des Ringes wird vom Magneten stärker angezogen, und der Ring dreht sich. Das gleiche Prinzip hat neuestens Edison zur Konstruktion eines elektrischen Motors (Fig. 2) verwendet. Das magnetische Feld desselben wird durch einen kräftigen

Elektromagneten gebildet. In dem cylindrischen Felde desselben bewegt sich ein Anker, welcher aus einer großen Zahl von dünnen Eisenblechröhren hergestellt ist. Dieser Anker ist über einem Ofen angebracht, so daß die Feuer-gase durch einen Theil der Röhren in die Höhe steigen, und dieselben erhitzen, während die zur Verbrennung erforderliche Luft durch einen anderen Teil niedersteigt und denselben abkühlt. Durch passende Anordnung der Ventilation, welche in der Figur angedeutet ist, wird erreicht, daß die getüftelten Röhren in der Mitte des Ankers liegen und einen transversalen Streifen bilden, während die erhitzten Röhren zwei Kreisabschnitte darstellen. Die erhitzten

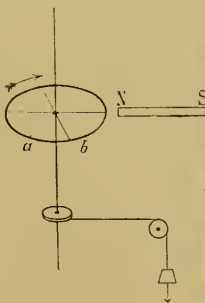


Fig. 1.



Fig. 2.

Pyromagnetischer Motor von Edison.

Röhren, deren Magnetisierbarkeit stark geschwächt ist, können als magnetisch nicht vorhanden angesehen werden. Es bleibt dann ein aus magnetischen Röhren bestehender Siemensscher Anker übrig, welcher gegen die Verbindungsstübe der Elektromagnete stark verdreht ist. Die entstehenden magnetischen Kräfte haben das Bestreben, denselben symmetrisch zu stellen, der Anker kommt daher in Rotation. Da das Leitungssystem, welches die Verteilung der kalten und warmen Luft bewirkt, selbst in Ruhe bleibt, so werden immer neue Röhren unmagnetisch und der Anker gerät in eine fortwährende Bewegung.

\*) Centralbl. f. Elektrotechnik, Bd. 8, S. 219.

Ueber die auf einem ähnlichen Principe beruhende pyromagnetische Dynamomaschine von Edison hat bereits Professor Reis\*) in dieser Zeitschrift berichtet.

Bei dem hohen Nützeffekt der gegenwärtig konstruirten Dynamomachines haben diese Neuerungen von Edison wenigstens vorläufig keine große Aussicht auf praktische Verwendung. Die Erwärmung und Abkühlung eines Körpers geht relativ so langsam vor sich, als daß eine energiereiche Wirkung je erhofft werden könnte. Die Dynamomaschine wird sich aus diesem Grunde kaum lebensfähig erweisen. Der Motor hätte günstigere Ausichten; ein Nachtheil ist, daß man doch einen ziemlich starken elektrischen Strom zur Erzeugung des magnetischen Feldes braucht.

In letzter Zeit hat Edison seinen bekannten Phonographen\*\*) in erneuerter Auflage vor die Öffentlichkeit gebracht. Der Phonograph ist allerdings im Grunde genommen kein elektrischer Apparat. Derselbe ist aber sowohl durch die Person des Erfinders, als infolge des Zusammenhangs mit anderen elektrischen Apparaten allen Elektrotechnikern wohl bekannt. Auch wird bei dem neuen Apparate die Electricität als ein wesentliches Hilfsmittel verwendet, was alles seine Erwähnung an diesem Orte rechtfertigen mag. Das Prinzip des neuen Apparates ist gleich geblieben, nur ist die Konstruktion komplizierter geworden. Die Substanz, in welche die Luftwellen eingegraben werden, ist nicht wie früher ein Staniolblatt, sondern ein Wachscylinder, in welchen erst eine enge Spirale eingeschnitten wird; hierauf werden durch die registrierende Membran, in deren Mitte eine Stahlnadel sitzt, die Eindrücke der auf dieselbe treffenden Luftflöße entsprechend eingegraben. Zur Reproduktion wird ein zweites Diaphragma verwendet, welches aus einer Goldschlägerhaut gebildet wird, und an welcher ein dünner Stahldraht sitzt, der über die Wachspirale hingeleitet und dabei die Sprache reproduziert. Um eine gleichmäßige Rotation zu erhalten, wird der Cylinder durch einen elektrischen Motor mit empfindlicher Regulierung in Bewegung gesetzt. Zwei galvanische Elemente genügen zum Betrieb des Motors.

Das Hauptziel, welches Edison bei der neuen Konstruktion verfolgte, war nicht sowohl eine laute als eine möglichst getreue Wiedergabe, und der Erfinder soll durch das erreichte Resultat selbst überrascht sein.

Die Wachscylinder, welche über die rotierende Trommel geschoben werden, lassen sich in jeder beliebigen Länge herstellen. Die kürzesten sind 1 Zoll lang und fassen 200 Worte; sie sind sehr leicht und können in geeigneten Schachteln ebenso bequem durch die Post versandt werden, wie Briefe, wodurch die praktische Verwendung der Phonogramme erleichtert wird. Ihre große Bedeutung ist leicht ersichtlich. „Der Empfänger eines Phonogrammcylinders setzt denselben auf seinen Phonographen und vernimmt das Phonogramm, durch welches er nicht nur den Sinn der Worte des Absenders erfährt, sondern er wird auch dessen Stimmung erkennen, welche natürlich sehr viel zum richtigen Verständnis des Phonogramms beitragen wird.“

In letzter Zeit wurden von Erfolg begleitete Versuche

angestellt, die Electricität zur Verarbeitung der Metalle heranzuziehen.

Edison Thomson verwendet den elektrischen Strom, um Metalle elektrisch zu schweißen\*). Seine Methode beruht auf folgender Ueberlegung: Wenn man zwei Metallstücke, Stäbe oder Drähte, gegeneinander drückt und dann einen starken Strom hindurchsendet, so wird derselbe die Berührungsstelle der Metalle, wo der Widerstand am größten ist, am stärksten erhitzen. Ist der Strom kräftig, so kann man die Metalle genügend erweichen, um eine dauernde und mechanisch widerstandsfähige Verbindung der Stücke zu erzielen. Die Ströme, welche für die Ausföhrung solcher Schweißungen erfordert werden, sind aber so stark, daß man sie mit den gewöhnlichen Maschinen nicht erzeugen kann. Deshalb benutzt Thomson als Stromquelle einen Transformator (eine passend konstruirte Induktionsspule) mit großem Umkreisungsverhältnisse, welcher durch eine entsprechende Wechselstrommaschine gespeist wird. Ein zu diesem Zwecke hergestellter Transformator besitzt eine sekundäre Wicklung mit bloß 0,00003 Ohm Widerstand und liefert einen Strom von 12 000 Ampère, dabei ist die elektromotorische Kraft, welche durch die Induktion des primären Stromes erzeugt wird, nicht größer als 1 Volt.

Eine so enorme Stromstärke kann natürlich eine Hitze erzeugen, durch welche ein jedes Metall zum Schmelzen gebracht wird, und es lassen sich Metalle schweißen, bei denen das früher nicht oder nur mit Schwierigkeit möglich war. Es können nicht nur gleichartige Metalle, wie Kupfer, Messing, Gußeisen, Bronze, Zink, Zinn, Blei geschweißt werden, sondern auch Stücke verschiedener Metalle, sofern sie nicht zu sehr im Schmelzpunkt und in der Leitungsfähigkeit voneinander abweichen. Das Verfahren selbst ist sehr einfach. Die blanken Enden der zu verbindenden Stücke werden in die Klemmen der sekundären Wicklung des Transformators eingefügt und durch die letzteren zusammengepreßt. Die Verbindungsstelle wird mit Zinnoxid und Borax bedeckt, dann schließt man den primären Kreis und verstärkt nach und nach die Wirkung entweder durch Einschleiben von Eisenkernen oder durch Ausschalten von Widerständen, die sich im primären Stromkreise befinden, bis die Schweißung sich vollzogen hat. Je geringer das elektrische und das Wärmeleitungsvermögen, mit desto schwächeren Strömen gelingt die Schweißung und desto stärkere Stücke lassen sich verbinden. So gelang es Stahlstücke von 22 cm Durchmesser, aber nur Kupferdrähte von 1,6 mm Durchmesser zu schweißen.

v. Benardos und Olajenski in Petersburg geben ein anderes Verfahren an\*\*), bei welchem die zu bearbeitenden Stücke mit dem negativen Pole einer Stromquelle verbunden sind, während man dieselben mit einer Kohle berührt, welche an den positiven Pol angeschlossen ist. Mit dieser Kohle erzeugt man an der betreffenden Stelle einen Lichtbogen mit einer so großen Wärmewirkung, daß alle Metalle zum Schmelzen gebracht werden. Man kann nach diesem Verfahren Metallbleche durchbohren, auch verschiedenartige Metalle verschweißen. Dabei soll die kräftig rebu-

\*) Humboldt, 7. Jahrg., S. 59. El. World, X, S. 128 u. 209.

\*\*) Electrical World, New York, 1888, S. 5. Scientific American 1887. Electr. Zeitschr., Berlin, 1888, S. 78 u. 88.

\*) Electr. Zeitschr. 1887, S. 41; Electr. Centralbl. 1887, S. 125; Lumière Electr., Bd. 23, S. 185; Electr. Sanftschon 1887, S. 30.

\*\*) Electr. Zeitschr. 1887, S. 463; Lumière Electr., Bd. 23, S. 186; Zeitschr. f. Electr., Wien, 1887, S. 210.

zierende Wirkung am negativen Pole die Oxydation des bearbeiteten Stückes verhindern, was wesentlich zum Gelingen des Schweißprozesses ist, da sich sonst Oxydationsprodukte bilden, welche verdampfen, und einen so dichten Qualm bilden, daß die zu bearbeitende Stelle unsichtbar wird. Wichtig soll auch die richtige Regulierung der Spannung und der Stromstärke sein. Es werden besonders konstruierte Accumulatoren verwendet, welche je nach Bedürfnis parallel oder hintereinander in beliebigen Gruppen geschaltet werden können. Außerdem kann die Stromstärke durch die Länge des Lichtbogens verändert werden, d. h. durch eine mehr oder weniger große Entfernens des Kohlenstabes von dem zu bearbeitenden Metallstück. Die Wirkung des Lichtbogens ist ähnlich wie diejenige der Stichtlampe eines Gasöfens nur eine örtliche. Dadurch kommen einerseits nur diejenigen Metallteile zur Schmelzung, welche von dem Lichtbogen getroffen werden, andererseits wird das flüssig gewordene Metall unmittelbar, nachdem der Lichtbogen aufgehört hat zu wirken, wieder starr, was auch schwierigere Arbeiten auszuführen gestattet.

Die Wirkung des Schweißverfahrens von Benardos ist viel fräftiger als dasjenige von Thomson. Nüßmann vergleicht das Verhältnis beider mit demjenigen zwischen Glühlicht und Bogenlicht. Inwiefern dasjenige praktische Bedürfnisse zu befriedigen im Stande ist, muß die Zukunft lehren, gegenwärtig scheint daselbe außer von dem Erfinder bloß noch in den Werkstätten von Marcel Deprez in Creil vorübergehend angewendet worden zu sein. Außerdem liegen über die Haltbarkeit solcher elektrisch hergestellter Schweißverfahren noch keine Erfahrungen vor.

Neben Kupfer wird in neuerer Zeit auch Aluminium mit Hilfe der Elektrizität aus seinen Erzen dargestellt\*).

Das Aluminium wird bekanntlich aus Bauxit (einer Verbindung von Thonerde, Eisenoxyd, Wasser und etwas Kieselsäure) mit Hilfe von Natrium hergestellt. Die hohen Kosten dieser Darstellungsweise drängen zu Versuchen mit anderen Gewinnungsmethoden, und es sind in den letzten Jahren namentlich eine Reihe von Darstellungen auf elektrolytischem Wege gefunden worden. Die bekannteste ist diejenige von C. H. Cowles, welche gegenwärtig am Niagarafall praktisch ausgebeutet wird. Die Elektrolyse geschieht in einem Schmelzofen, welcher aus einem rechteckigen länglichen Kasten aus feuerfesten Steinen besteht. An beiden Enden treten die Elektrodenkathoden in den Kasten ein. Dieser wird mit einer Füllung beschickt, welche aus circa 6 kg gepulvertem Korund, 8 kg gekörntem Kupfer und grob zerklümmter Holzstohle besteht. Der Ofen wird nun durch eine darunter angebrachte Feuerung geheizt und die Mischung zum Schmelzen gebracht. Diese, im harten Zustand die Elektrizität nicht leitend, wird im flüssigen Zustande leitend. Es wird nun durch die Kohlenelektroden ein starker elektrischer Strom in die geschmolzene Masse geleitet; dabei wird der Korund (Aluminiumoxyd), in Aluminium und Sauerstoff zerlegt. Letzterer verbindet sich mit der Kohle und entweicht als Kohlenoxydgas, während Aluminium sich mit dem Kupfer legiert und dadurch vor einer Verbindung mit der Kohle, zu der es große

Neigung hat, bewahrt wird. Das Verfahren erfordert einen Aufwand von 60 Pferdekraften, um in 24 Stunden 1 kg des in der Legierung enthaltenen Aluminiums zu gewinnen.

Dieses Verfahren wird seit zwei Jahren praktisch ausgebeutet. Cowles hat bei Lockport, 40 km vom Niagarafall entfernt, eine Fabrik eingerichtet. Das Wasser wird der Fabrik in Röhren zugeleitet. Zur Erzeugung des für die Elektrolyse nötigen Stromes dient eine von Brush konstruierte Dynamomaschine, die größte Dynamomaschine\*) der Welt; dieselbe absorbiert 500 Pferdestärken, hat ein Gewicht von 10 Tonnen und liefert einen Strom von 3800 Ampère mit 300 Volt Nennspannung.

Während das Verfahren von Cowles ein Schmelzen der Aluminiumerze durch besondere Kohlenfeuerung erfordert, wird bei demjenigen von Kleiner dieses Schmelzen durch den elektrischen Lichtbogen besorgt. Als Rohmaterial wird die Fluorverbindung, der Kryolith, verwendet. Derselbe wird zu Staub zermahlen, mit Holzstohle und einem Alkali vermischt, in einen Herd aus Bauxit gefüllt, in welchen die eine Kohlenelektrode hineintritt. Dann wird durch einen besonderen Kohlenstab ein Lichtbogen erzeugt, mit welchem das Erz geschmolzen wird; in die geschmolzene Masse wird als zweite Elektrode ein Kohlenzylinder eingetaucht und dann ein Strom durchgeschickt, welcher das geschmolzene Erz reduziert. Das so erhaltene Produkt soll 95 bis 99% reines Aluminium enthalten. Dieses Verfahren ist bis jetzt noch nicht im großen erprobt; nachdem der hierzu in Aussicht genommene Rheinfall nicht erhältlich war, so ist jetzt eine Anlage in den Kohlenbezirken Englands geplant.

Für die Technik sind besonders die Aluminiumlegierungen wichtig und namentlich die Aluminiumbronze (Kupfer mit 1 bis 10% Aluminium) zeichnet sich durch wertvolle Eigenschaften aus. Eisen und Stahl werden durch ganz geringen Zusatz von Aluminium leichtflüssiger. Der Mitiszug<sup>†</sup>, 1886 von T. Nordensfeld erfunden, beruht darauf, daß mit einem Zusatz von Aluminium der Schmelzpunkt des Stahles so weit herabgesetzt wird, daß er leichter als Guß geschmolzen werden kann, ohne an seiner Festigkeit oder Zähigkeit einzubüßen. Diese wertvollen, zum Teil erst noch unvollständig untersuchten Eigenschaften des Aluminiums sichern demselben eine ausgedehnte Verbreitung in der künftigen Technik.

Zröllsch hat den Widerstand des elektrischen Lichtbogens auf die Form gebracht\*\*)

$$w = a + b \cdot l$$

wo  $a$  und  $b$  Konstanten, und  $l$  die Länge des Lichtbogens bezeichnen.

v. Lang, Aron u. a. suchten diesen scheinbaren Widerstand in zwei Teile, den Ohm'schen Widerstand und eine sogenannte elektromotorische Gegenkraft zu trennen und fanden

für den Widerstand  $b = 1$  bis 1,5 Ohm, wenn  $l$  in mm, „ die Gegenkraft  $a = 40$  Volt.

Neuere Versuche machen wahrscheinlich, daß eine elektromotorische Gegenkraft, sondern ein Spannungsver-

\*) Lumière élect., Bd. 25, S. 316; Electr. World, Bd. 9, S. 30; Zeitf. f. Electr., Wien, Bd. 5, S. 563; Schweiz. Bauz., Bd. 9, S. 65.

\*) Electr. Centralbl. Bd. 8, S. 573.

\*\*) Electr. Zeitf. 1887, S. 12; Electr. Centralbl. 1887, S. 40; Wied. Ann. Bd. 30, S. 95; Lumière élect., Bd. 23, S. 219.

lust infolge eines Uebergangswiderstandes sei, welcher durch die Größe der Stromstärke mitbestimmt werde. Aber auch die andere Konstante  $b$  ist nach genaueren Messungen, wie solche namentlich von Rebel ausgeführt wurden, ebenfalls von der Stromstärke und daneben noch von der Beschaffenheit der Kohlenstäbe abhängig. Das Wichtigste seiner Resultate läßt sich dahin zusammenfassen, daß bei konstanter Lichtbogenlänge die gesante Spannungsdifferenz am Lichtbogen bei anwachsendem Strome anfangs stark sinkt, ein Minimum erreicht, und dann wieder langsam steigt.

In jüngster Zeit hat auch Uppenborn\*) in der Münchener Versuchstation mit Kohlen der verschiedensten Herkunft zahlreiche Messungen angestellt, aus denen er folgende, die Fröhlich'sche Formel modifizierenden Sätze ableitet.

Die Konstanten  $a$  und  $b$  sind von der Stromdichtigkeit abhängig, nicht von der Stromstärke;  $a$  nimmt mit wachsender Stromdichte zu und zwar von 25 bis 45;  $b$  nimmt mit wachsender Stromdichte ab. Die Konstanten  $a$  und  $b$  sind bei gleicher Stromstärke abhängig von der Beschaffenheit der Kohlenstäbe. Da zur Bestimmung der Stromdichte der Querschnitt des Lichtbogens bekannt sein sollte, die Messung derselben aber gegenwärtig noch mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist, so können die bisher aufgestellten Formeln nur als Annäherung gelten.

v. Lang\*\*) hat eine Anzahl von Metallen in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen. Da er die Abhängigkeit der Konstanten  $a$  und  $b$  von der Stromdichte nicht berücksichtigt, so erhielt er auch keine gut übereinstimmenden Resultate. Seine Untersuchungen führten ihn zu dem Schlusse, daß die elektromotorische Gegenkraft oder also der Uebergangswiderstand um so höher liege, je höher der Schmelzpunkt des untersuchten Metalles ist.

Dieses Ergebnis von Lang wird durch die Unter-

suchungen von Dr. C. Lerch\*) dahin richtig gestellt, daß die Potentialdifferenz des Lichtbogens von der Temperatur der Elektroden abhängt. Bei zwei Kohlenelektroden in bestimmter Entfernung von 2 mm kann durch Erwärmung oder Abkühlung der Elektroden die Potentialdifferenz von 52 Volt bis auf 35 Volt erniedrigt werden. Je kälter die Elektroden, um so tiefer sinkt auch die Potentialdifferenz, und daraus erklärt sich sofort, warum die letztere bei leicht schmelzbaren Metallen tiefer liegt, als bei schwer schmelzbaren. Ein anderes sehr interessantes Ergebnis der Untersuchungen von Lerch bildet der Nachweis, daß wenn die Elektroden aus Platin oder Eisen bestehen, die Entladungen diskontinuierlich von der einen Elektrode auf die andere überspringen. Es wurde ein dünner Messingdraht durch einen Kondensator zwischen die beiden Elektroden des Lichtbogens angeschlossen. Wenn die Ladung intermittierend vor sich geht, so entstehen Ladungs- und Entladungsströme des Kondensators, welche bei der getroffenen Einrichtung genügen, den Messingdraht intermittierend zu erwärmen, wodurch derselbe in Vibration versetzt wird. Findet die Ueberleitung der Electricität im Lichtbogen kontinuierlich statt, so entstehen keine Ladungsströme, und es kommt keine intermittierende Erwärmung zu stande, der Draht kommt auch nicht in Vibration. Wenn die Elektroden aus Platin oder Eisen bestehen, so gerät der Draht in eine lebhafte Vibration, bei anderen Metallen und der Kohle nicht. Man kann daraus schließen, daß die Entladungen bei den letzteren Elektroden so rasch aufeinander folgen, daß keine Abkühlung zwischen der Erwärmung möglich sei. Der Unterschied wäre also ein bloß relativer, durch die Form des Beobachtungsapparates bedingt.

Obgleich der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, ist es bis jetzt doch noch nicht gelungen, die physikalische Beschaffenheit des Lichtbogens klar aufzudecken. Je genauer die Untersuchungen geführt wurden, als ein um so verwickeltes, zugleich aber auch interessanteres Phänomen stellt sich der ganze Vorgang dar.

\*) Exn. Repert., Bd. 23, S. 795.

\*) Electr. Centralbl., Bd. 9, S. 633.

\*\*) Electr. Zeitschr. 1887, S. 373; Electr. Centralbl. 1887, S. 314; Zeitschr. f. Electr., Wien, 1887, S. 320.

## Physiologie.

Von

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Aktiver Sauerstoff in den Organismen. Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Eiweiß, organische Säuren und Kohlehydrate. Verhalten von Di- und Tetramethylparaphenylamin in Säugetierorganismus. Elektrische Synthesen. Die Säuerung des arbeitenden Muskels. Stoffwechseluntersuchungen am lebenden Muskel. Urtaler Nervenstrom. Kohlenäure als Atemreiz. Rückenmark und Atmung.

Unter den zahlreichen Mitteln des Lebens haben diejenigen in hervorragender Weise und seit längerer Zeit den Scharfsinn der Forscher herausgefordert, welche darin liegen, daß innerhalb des Organismus vielfach chemische Prozesse der Oxydation und der Reduktion, der Spaltung und der Synthese ablaufen, welche außerhalb desselben unter gleichen Bedingungen der Temperatur oder Konzentration hervorzubringen gar nicht oder nur schwer gelingen will. Ein naheliegender Gedanke ist, die innige gegenseitige Durchdringung, in welcher sich die aneinander wirkenden Stoffe im Organismus befinden, zu der Erklärung heran-

zuziehen, da bei den großen Wirkungsflächen die Bedingungen dafür günstig sind, daß primäre Stoffwandelprodukte an unzähligen Punkten gleichzeitig schon in ihrem Entstehungszustande Wirkungen entfalten können. Der Wasserstoff z. B. in molekularem Zustande ist chemisch sehr indifferent, in statu nascendi dagegen, d. h. ehe die freigewordenen Wasserstoffatome Zeit und Gelegenheit gefunden haben, sich je zwei zum Molekül zu vereinigen, entfaltet er, wie Hoppe-Seyler\*) an dem mit atonifischem

\*) Zeitschrift für physiologische Chemie, 11, S. 23.

Wasserstoff beladenen Palladiumblech Grahams gezeigt hat, je nach An- oder Abwesenheit von freiem Sauerstoff starke oxydierende oder reducierende Wirkungen. In ersterem Fall geschieht dies dadurch, daß Sauerstoffmoleküle gespalten werden und daß der so entstehende atomistische Sauerstoff bei Gegenwart oxydierbarer Substanzen sofort die Wirkungen entfaltet, deren er fähig ist. Er kann aber auch, wenn er nicht gleich durch Verbrennungsprozesse gebunden wird, oder in den indifferenten molekularen Zustand übergeht, eine feiner aktiven Dauerformen annehmen, von denen im Organismus nur Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und salpetrige Säure in Betracht kommen. In diesem Zusammenhange der Ideen kommt den Fragen nach dem Vorkommen und nach den Wirkungen aktiven Sauerstoffs im Organismus eine fundamentale Bedeutung zu. Es ist C. Wurster gelungen, in der Beantwortung dieser Fragen einige bemerkenswerte Schritte vorwärts zu thun. Unterstützt wurde er dabei durch den Umstand, daß die eine aktive Dauerform des Sauerstoffs, das Wasserstoffsuperoxyd, wegen der vielfachen Verwendung, welche es in der Technik gefunden hat, jetzt auch für Forschungszwecke in jeder beliebigen Menge leicht zu haben ist und durch den wichtigeren Umstand, daß er selbst vor Jahren durch Arbeiten, welche er unter Bayers Leitung ausführte, die Natur zweier Stoffe klargelegt hatte, welche er als ebenso feine wie sichere Reagentien auf aktiven Sauerstoff erkannte<sup>\*)</sup>. Die beiden Stoffe, das Di- und das Tetramethylparaphenylen-diamin sind Basen, die namentlich als salzsaure Salze in trockenem Zustand recht haltbare farblose Verbindungen darstellen, so daß damit imprägnierte Papiere zu Reagenzpapieren sehr geeignet sind. (Von Dr. Theodor Schuchardt in Görlitz zu beziehen.) Die Basen und ihre Salze widerstehen bei Gegenwart von nur molekularem Sauerstoff der Einwirkung aller Säuren und Alkalien jeglicher Konzentration, bei hohen ebenso wie bei niederen Temperaturen, werden aber durch aktiven Sauerstoff zunächst zu farbigen Produkten (Dioxyd, Tetrablaw) und dann zu farblosen und nicht weiter farbstoffbildenden Stoffen oxydiert. Die farbigen Produkte sind leicht reducierbar und geben dann wieder die farblosen oder farbstoffbildenden Ausgangskörper, so daß erstere ebenso geeignet sind, Prozesse der Reduktion zu indizieren, wie letztere solche der Oxydation. Die Schnelligkeit, mit welcher die verschiedenen Oxydationsgrade bis zu dem farblosen Verbrennungsprodukt durchlaufen werden, ist von Neben Umständen abhängig; am wichtigsten ist ihre auffällige Steigerung durch Anwesenheit von Salzsäure. Auf Grund der genauen Kenntnis der Eigenschaften der genannten Substanzen ist es C. Wurster gelungen, mit ihrer Hilfe nachzuweisen, daß die Oberfläche der menschlichen Haut, je nach Umständen, sehr starke Oxydationen oder schwächere Oxydationen oder auch Reduktionen auszuführen im Stande ist, daß der Speichel gesunder Menschen nachweisbare oder auch erhebliche Mengen von Wasserstoffsuperoxyd enthält, und daß gewisse Pflanzensäfte wie künstliche Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd wirken. Da sich das Wasserstoffsuperoxyd bei den darauf gerichteten Untersuchungen in alkali-

sehen Einwicklungen auch viel haltbarer erwiesen hat, als nach Angaben von Hoppe-Seyler zu erwarten war, so wird man mit seiner Anwesenheit und allmählichen Wirkung — auch entfernt von seiner Bildungsstätte — in den Organismen wohl zu rechnen haben, so daß die Ermittlungen C. Wursters über seine Wirkungen auf die chemischen Komponenten pflanzlicher und tierischer Gewebe und ihrer Säfte besonderes Interesse beanspruchen.

Auf Eiweiß<sup>\*)</sup> in neutraler und alkalischer Lösung wirkt Wasserstoffsuperoxyd nicht merklich ein; Gegenwart von Kochsalz allein oder von Milchsäure allein ändert nichts in diesem Verhalten. Sehr auffallend dagegen sind die Wirkungen, wenn Kochsalz, Milchsäure und Wasserstoffsuperoxyd gleichzeitig zugegen sind, und zwar beruht dies, wie sich auch mit Wursters Reagentien nachweisen lassen, darauf, daß aus Kochsalz durch Milchsäure und Wasserstoffsuperoxyd Salzsäure abgespalten wird. Ein Gemisch von 100 cem nicht filtrierten Hühnereiweißes mit dem gleichen Volumen Wasserstoffsuperoxyd, 1–2 cem, käuflicher Milchsäure und 1–2 g Kochsalz erstarrt im Brütosen bei 37–40° binnen 12 Stunden zu einer festen, geronnenen, fäsehnlichen Masse; der zerrührte Niederschlag läßt sich abfiltrieren, aber nur schlecht auswaschen, da ihm Wasserstoffsuperoxyd und Milchsäure sehr hartnäckig anhaften. Blutserum verhält sich sehr ähnlich, doch ist der Niederschlag viel gallertartiger. Mit tohlenjäurem Natron oder mit Säure behandelt, verflüssigt sich das gefällte Eiweiß rasch, durch Pepsin in salzsaurem Lösung wird es schnell und sehr vollständig verdaut.

Setzt man zu dem ungereinigten, nur abfiltrierten Eiweißniederschlag, dem also noch Wasserstoffsuperoxyd anhaftet, Ammoniak<sup>\*\*)</sup>, so geht nur ein Teil in Lösung, der andere verwandelt sich in einen in Wasser und Ammoniak selbst beim Kochen schwer löslichen, durchsichtigen, schleimigen, gelatinösen Körper. In Natronlauge löst sich der Schleim langsam auf. In feuchtem Zustande wird er auch von Pepsin und Salzsäure noch verdaut. Dieser schwerlösliche Eiweißkörper hat die Eigenschaft, Anilinfarbstoffe rasch auf sich niederzuschlagen, ja, den Farbstoff der Flüssigkeit ganz zu entziehen. Getrocknet wird der neue Körper hornartig, löst sich nicht mehr in Ammoniak, wird auch nach wochenlangem Stehen mit Pepsin und Salzsäure nicht mehr verdaut.

Da, wie C. Wurster ebenfalls nachgewiesen hat, bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd und Ammoniak salpetrige Säure entsteht, so interessiert auch die Einwirkung von Natriumnitrit<sup>\*\*\*)</sup> auf Eiweiß und auf Blutfarbstoff, durch deren Modifikation Wurster farbige Produkte erhalten hat, welche den Pigmentierungen von Haar und Haut des Menschen ähnlich sind.

Diesen gut konstatierten Thatsachen muß man einen erheblichen Wert beimessen, unabhängig von der Stellung, welche man zu des Autors eigenen Versuchen nimmt, aus ihnen komplizierte Erscheinungen, wie die Gerinnung des Blutes, Verhornung und Schleimbildung, rheumatische und katarrhalische Affektionen, Erkältungen, Färbung von Haar und Haut etc. zu erklären. Leichtere, als diese Erklärungs-

\*) Du Bois-Reymonds Archiv, 1886, S. 179. — Berichte d. Deutschen Chemischen Gesellschaft, XIX, S. 3195 u. 3206.

\*) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, XX, S. 263.

\*\*) Ebenda, S. 1032.

\*\*\*) Ebenda, S. 1033.

versuche zu verstehen, ist es, dem Gedankengang zu folgen, welchen C. Wurster an die ebenfalls von ihm ermittelte Wirkungsart des Wasserstoffsuperoxyds auf Kohlehydrate und organische Säuren knüpft\*). Das Wasserstoffsuperoxyd erwies sich ihnen gegenüber als starkes Oxydationsmittel, besonders in saurer Lösung, wobei gewöhnlich die Hydroxylgruppe an Stelle eines Wasserstoffatoms eingeführt wird. Von den organischen Säuren wird eigentümlicherweise Oxalsäure am raschesten zersetzt. Aus einem Reagenzröhrchen, das zu zwei Dritteln mit einer Mischung aus Oxalsäure und Wasserstoffsuperoxyd besetzt war, wurden innerhalb 18 Stunden im Brütöfen bei 37° 0,7 g kohlenfauren Barzts erhalten. Bei gewöhnlicher Temperatur geht die Kohlensäureentbindung etwas langsamer vor sich. Ebenfalls rasch zerfallen Weinsäure und Ameisensäure, langsamer Essigsäure, Milchsäure, Citronensäure und andere. Rohrzucker wird zuerst invertiert, dann ebenso wie Traubenzucker zu Kohlenäure oxydiert, jedoch findet die Verbrennung viel langsamer statt als bei den Säuren. Rohe Stärke und Cellulose in neutraler Lösung werden bei gewöhnlicher Temperatur durch Wasserstoffsuperoxyd kaum verändert, rasch jedoch beim Kochen in alkalischer oder saurer Lösung, wobei sowohl Erythrodeextrin als auch Dextrin und oft Traubenzucker nachgewiesen werden können. Zu Wegung auf letzteren ist es jedoch zweifelhaft, ob er nicht erst unter der Einwirkung der zum Nachweis angewandten Reagentien entsteht. Von besonderer Wichtigkeit ist die Thatsache, daß Oxalsäure und Traubenzucker kaum Spuren von Kohlenäure entwickeln, wenn der Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxyds durch Zusatz kleiner Mengen von Braunstein entwickelt wird. Hierbei tritt, wie auch Wurster bestätigten konnte, kein activer Sauerstoff auf, das active Sauerstoffatom des Braunsteins neutralisiert vielmehr das active Sauerstoffatom des Wasserstoffsuperoxyds, so daß ein gewöhnliches inactives Sauerstoffmolekül entsteht, welches keine oxydierenden Eigenschaften besitzt. Der Braunstein löst sich hierbei in der Flüssigkeit auf, wenn nur wenig von demselben benützt wird. Fügt man statt des Braunsteins eine gewisse Menge gewaschenen, rohen Fibrins hinzu, welches ja selbst keinen activen Sauerstoff enthält, das Wasserstoffsuperoxyd aber zersetzt, so tritt Kohlenäureentwicklung ein. Wasserstoffsuperoxyd entwickelt demnach activen Sauerstoff, wenn dasselbe sich langsam zersetzt oder wenn die Zersetzung durch eine Oberflächeneinwirkung, eine rohe Fibrinlocke (oder das lebende Gewebe) eingeleitet wird, nicht aber, wenn die Zerstörung des Wasserstoffsuperoxyds durch ein anderes, actives Sauerstoff enthaltendes Molekül bebingt wird.

An die Mittheilung dieser Thatsachen und bündigen Schlussfolgerungen knüpft C. Wurster folgende Betrachtungen: „Ist Wasserstoffsuperoxyd in den Pflanzen vorhanden, so kann dasselbe nicht nur, wie ich früher gezeigt habe, Eiweiß fällen und peptonisiren, sondern auch Säuren rasch, Zucker freilich nur langsam, zu Kohlenäure verbrennen, sowie in saurer Lösung oder beim Zerfall durch Oberflächeneinwirkung oder Fermente Stärke und vielleicht auch Cellulose verzuckern oder verbrennen. Das Wasserstoffsuperoxyd ist oft schon in der Wurzel vorhanden und

zwar in einer Concentration, die auf mein Papier ebenso stark färbend wirkt wie eine 0,01-Normal-Jodlösung, z. B. in der Wurzel von *Leontodon Taraxacum* und *Chelidonium majus*, noch bevor chlorophyllhaltige Blätter vorhanden sind. Das Chlorophyll activirt Sauerstoff auch in diffusum Lichte, wie dies mit meinen Reagentien auf activen Sauerstoff nachzuweisen ist. Der active Sauerstoff des Chlorophylls, der nur unter dem Einflusse des Lichtes entsteht, wird wie derjenige des Braunsteins in dem oben mitgetheilten Experiment im Stande sein, die oxydierenden Eigenschaften des vom Stamme kommenden Wasserstoffsuperoxyds zu neutralisiren, ein gewöhnliches Sauerstoffmolekül zu bilden und so die Selbstverbrennung der Pflanze zu verhindern. Ein Teil des am Tage unter der Einwirkung des Lichtes von der Pflanze ausgeschiedenen Sauerstoffes kann in flüssiger Form von der Wurzel aufsteigen sein als Wasserstoffsuperoxyd. Letzteres steigt im Dunkeln ebenso nach den oberen Theilen der Pflanze; da aber das Chlorophyll nun kein schützendes actives Sauerstoffatom entwickelt, sondern wahrscheinlich nach Art der rohen Fibrinlocke das Wasserstoffsuperoxyd zersetzt, so kann im Dunkeln das Wasserstoffsuperoxyd die Pflanzenäfte oxydiren und dadurch Veranlassung zur Kohlenäureentwicklung geben, ja es kann vielleicht auch die im Chlorophyll selbst aufgestapelten Stärkerörner verzuckern oder verbrennen. Wenn bis jetzt in der Pflanzenphysiologie die Sauerstoffentwicklung als Maß der Assimilation benützt wurde, so tritt durch meine Untersuchungen die Wirkung des Chlorophylls unter einen neuen Gesichtspunkt. Ich meine, daß, wenn eine Pflanze schon den Sauerstoff in flüssiger Form, als Wasserstoffsuperoxyd in Stiel und Blättern enthält, bei ihr eine Sauerstoffentwicklung ganz unabhängig von der Assimilation erfolgen kann. Zu den chlorophyllhaltigen Pflanzenstücken kann Wasserstoffsuperoxyd mit dem Saftstrom gelangen, da auch die Wurzeln der genannten Pflanzen schon den an Wasserstoffsuperoxyd reichen Milchsaft enthalten, welcher durch Zerquetschen der Gewebe activen Sauerstoff entwickelt, ohne daß Chlorophyll vorhanden wäre.“

Das Verhalten des Di- und Tetramethylparaphenylenamins im tierischen Organismus und gegen tierische Gewebe ist von Wurster in Gemeinschaft mit J. Gad studirt worden\*). Die Vasen und ihre Salze wirken als heftige Gifte in erster Linie auf das Centralnervensystem. Die typischen, hierdurch bedingten Krampfanfälle können als Beweis dafür dienen, daß subkutan eingespritzte Lösungen dieser Substanzen resorbirt und durch den Circulationsstrom in die Körpergewebe gebracht worden sind. Es gelingt nun, die Vergiftung so zu leiten, daß, nachdem typische Vergiftungserscheinungen zum Tode geführt hatten, keine Spur von den Stoffen — außer an der Injektionsstelle — weder im Körper noch in dessen Secreten mehr nachzuweisen ist. Da die Stoffe in ihrem ursprünglichen Zustande und auf der ersten Oxydationsstufe mit Sicherheit und Leichtigkeit, selbst wenn sehr kleine Mengen derselben in Geweben oder Körperflüssigkeiten sind, aufgefunden werden können, so ist der negative Befund nur so zu deuten, daß der höchste Oxydationsgrad,

\*) Centralblatt für Physiologie, 1887, S. 33.

\*) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, XX, S. 256. — Du Bois-Reymonds Archiv, 1887, S. 337.

dessen Produkt farblos und nicht weiter farbstoffbildend ist, im Körper erreicht wurde. Der Organismus ist also im Stande, diese nur durch aktiven Sauerstoff angreifbaren Stoffe in seinem Inneren vollkommen zu verbrennen. Es scheint dies um so ausgiebiger zu geschehen, je besser genährt der Organismus war und je mehr Muskelbewegungen zwischen Einbringung und Tod erfolgten. Die Zutrennung dieser Verbrennung müssen wir uns so groß vorstellen, wie sie von Wasserstoffsuperoxyd nur in salzsaurem Lösung zu erwarten wäre. Der Hauptverbrennungsherd scheint in den Muskeln zu liegen, denn, wenn die Vergiftung so stark war, daß bis zum eintretenden Tode nicht alles Gift vollkommen verbrannt werden konnte, so gelingt es doch in den Muskeln — wenigstens des Darmblüters — meist nicht mehr, Spuren eines farbigen oder farbstoffbildenden Körpers nachzuweisen, wenn dies in den übrigen Geweben auch möglich ist. Keinesfalls erfolgt die Verbrennung im Blute, denn das frisch aus der Ader gelassene Blut wirkt nicht auf die Wurstschlingen Stoffe, enthält also weder Ozon — wie schon Pflüger im Gegensaße zu A. Schmidt bewiesen hat — noch aktiven Sauerstoff in irgend einer anderen Form. Wahrscheinlich findet die Verbrennung in der unmittelbaren Umgebung des Protoplasmas der thätigen Körpergewebe, namentlich der Muskelschläuche statt, indem das stark sauerstoffbedürftige Protoplasma den in den Körperflüssigkeiten gelösten molekularen Sauerstoff spaltet.

Bei der spontanen Zersetzung des Blutes an der Luft wirkt es, wahrscheinlich durch Aktivierung des Sauerstoffes der letzteren, stark oxydierend. Dasselbe thut Querschnitte des frisch dem lebenden Tier entnommenen Muskels und auch noch des im Schlächterladen als frisch verkauften Fleisches, welches also die Totenstarre hinter sich hat, aber noch nicht in Fäulnis übergegangen ist. Herr Wurster faßt letztere Thatsache so auf, daß er meint, das Gleiche schaffe sich an der Luft sein Desinfiziums in Wasserstoffsuperoxyd selbst und bewahre sich so vor frühzeitiger Fäulnis. Am Querschnitt des überlebenden oder absterbenden Muskels schreitet die Verbrennung der Wursterschen Reagentien jedoch nie bis zur Bildung des höchsten, farblosen Oxydationsproduktes vor, wahrscheinlich weil hier nicht mehr wie im lebenden und arbeitenden Muskel die Bedingungen für die Spaltung von Kohlsäure und für die Wirkung von Salzsäure in statu nascendi vorhanden sind. Das lebende oder absterbende Protoplasma verhält sich übrigens bei diesen Versuchen so wie es Hoppe-Seyler vom Palladium-Wasserstoffblech nachgewiesen hat, es wirkt bei Gegenwart von Luftsauerstoff oxydierend, bei Abwesenheit desselben reduzierend. Es geht das unter anderem aus folgender Beobachtung hervor. Die Muskelhaut des Magens von stark mit dem Tetra-Präparat vergifteten Fröschen ist beim Heraus schneiden meist schon leicht blau gefärbt; sie bläut sich dann tiefer an der Luft und entbläut sich an den Stellen, an denen der Magen einer reinen Unterlage (Porzellanplatte) aufliegt. Kehrt man den Magen um, so bläut sich nun die bis dahin der Berührung mit der Luft entzogene und dabei entfärbte Partie.

Bei den Versuchen, chemische Prozesse der Synthese mit Wasserabspaltung außerhalb des Organismus nachzuahmen, welche Dreesel schon seit Jahren verfolgt

und zwar unter Zuhilfenahme von Elektrizität, hat sich die Vergrößerung der Wirkungsflächen und die Verfeinerung des Abstandes der Elektrodenflächen neuerdings besonders wirksam erwiesen. Dem Umfange Rechnung tragend, daß auch im tierischen Körper die chemischen Umsetzungen vermutlich auf einem sehr kleinen Raume stattfinden, entsprechend der Kleinheit der elementaren Gewebetheile, und daß durch die große Anzahl der thätigen Orte eine Säuerung der Produkte stattfindet, hat Dreesel in die Lösungen, auf welche er den konstanten Strom einwirken lassen wollte, Platinmoiré eingetragen. Sobald der konstante Strom hindurchgeleitet wurde, bildeten sich Gasbläschen im Moiré, zum Zeichen, daß an der Oberfläche der Moirétheilen Zersetzungen auftraten. Bei einem Versuch mit kohlen-saurem Ammoniak wurde das Auftreten von Harnstoff nachgewiesen, welches ausbließ, wenn der Moiré abgelassen wurde. Ein Versuch mit einem Gemenge von Phenol und schwefelsaurem Natron ergab die Bildung von Phenoläther-schwefelsäure. Der Autor hält es für wahrscheinlich, daß elektrische Ströme auch im Organismus bei diesen Synthesen eine Rolle spielen.

Die Thatsache der Säuerung des Muskels bei seiner Thätigkeit ist von Du Bois-Reymond vor Jahren entbedt und zweifellos bewiesen worden. Die handgreiflichste Methode, diese Thatsache zu demonstrieren, hat neuerdings Dreesel angegeben\*). Durch Einbringung von 2—3 cem einer fünfprozentigen Säure-suchsinlösung innerhalb 12 Stunden werden die Gewebe eines Froeschens mit diesem unschädlichen und in den alkalischen Körperflüssigkeiten farblosen Stoff imprägniert. Dann schneidet man die Oberhälfte des Froeschens ab und reizt den Nerv. ischiadicus der einen Seite intermittierend tetanisch mit Hilfe eines in den primären Stromkreis eines Du Bois-Reymond'schen Schlitten-Induktoriums eingeschalteten Metronoms während 10—15 Minuten. Zieht man danach die Haut von beiden Unterseiten ab, so präsentieren sich die Muskeln der gereizten Seite lebhaft juchsinot gefärbt, die der anderen Seite sind farblos. Bei der mikroskopischen Untersuchung des frisch genähten Muskels findet sich der die Säure anzeigende Farbstoff nicht in den Muskelfasern selbst, sondern in den Lymphspalten zwischen ihnen, wie sich dies besonders deutlich an den Anheftungsstellen der Sartoclemmschläuche an die Sehnen zeigt. Leider eignet sich die Methode nicht dazu, um auch die Natur der gebildeten Säure zu demonstrieren, d. h. zwischen der flüchtigen Kohlsäure und einer fixen Säure (Milchsäure) zu entscheiden.

Für das Studium der Beziehungen, welche zwischen Blutdurchströmung, Chemismus und Wärmebildung im Muskel und seinen Zuständen von Thätigkeit und Ruhe bestehen, ist von Chauveau\*\*) ein besonders geeignetes Objekt im Hebemuskel der Oberlippe des Pferdes erkannt worden. Seine an diesem locus classicus, in Gemeinschaft mit Kaufmann, ausgeführten Untersuchungen haben unsere Kenntnisse über diese Beziehungen, welche auf weit weniger direktem Wege gewonnen waren, wesentlich gestützt und auch etwas erweitert. Die Vorteile, welche

\*) Centralblatt für Physiologie, 1887, 7. 193.

\*\*) Compt. rend. CIV, S. 1126, 1352, 1409.

der genannte Muskel für den vorliegenden Zweck bietet, bestehen darin, daß er meist so einfache Circulationsverhältnisse aufweist, daß Proben des zu- und abfließenden Blutes behufs Bestimmung der Stromintensität und der chemischen Zusammensetzung ohne wesentliche funktionelle Störungen entnommen werden können, daß man, je nachdem das Tier gerade frist oder nicht, Gelegenheit hat, die Verhältnisse im Zustande physiologischer Thätigkeit oder Ruhe zu untersuchen, daß der Muskel eine, absolut betrachtet, erhebliche Masse (18—25 g) reiner Muskelsubstanz darstellt, welche aber im Verhältnis zur Gesamtmasse des Tieres sehr klein ist, und daß der Muskel in eine Sehne endigt, welche auch die Anbringung eines Instrumentes zu dynamometrischen Zwecken gestatten würde. Die an diesem Muskel angestellten Untersuchungen haben folgende ergeben: Die durch den Muskel strömende Blutmenge schwankt mit dem Funktionszustande und ist auch bei Muskeln, welche sich in verschiedenen Ernährungsstufen befinden, eine verschiedene. Der schwächer entwickelte Muskel bedarf, um eine dem gutgenährten Muskel gleiche Arbeitsleistung zu vollbringen, mehr Blut als letzterer. Die während des Ruhezustandes durch den Muskel tretenden Blutmengen sind im allgemeinen viel kleiner (im Mittel  $\frac{1}{6}$ ), aber auch viel schwankender als die Blutquantitäten bei Arbeitsleistung. Die Sauerstoffaufnahme des Muskels wechselt in demselben Sinne mit der Intensität der Arbeitsleistung. Die Menge des in der Kohlenäure aus dem Muskel austretenden Sauerstoffes ist bei Arbeit größer, als die Menge des in derselben Zeit aus dem Blute aufgenommenen Sauerstoffes (im Mittel ist die Verhältniszahl 1,23); letzterer reicht also nicht hin, um die Oxydationsvorgänge bei der Arbeit zu befreien. Betrachtet man aber die vom Muskel aufgenommene Sauerstoffmenge nur hinsichtlich der Frage, ob dieselbe zur Oxydation des bei der Arbeit aufgenommenen Zuckers hinreicht, so findet man, daß dies in der That der Fall ist, und daß außerdem ein kleiner Ueberschuß an Sauerstoff bleibt, welcher anderen Oxydationen gedient haben mag. Während der Ruhe sinkt die Sauerstoffaufnahme auf ungefähr die Hälfte des Bedarfes bei der Arbeit; in der austretenden Kohlenäure findet sich aber, im Gegensatz zu den bei der Arbeit gemachten Beobachtungen, viel weniger Sauerstoff, als aufgenommen worden ist. Hieraus kann auf eine Sauerstoffaufspeicherung während der Ruhe geschlossen werden. Was die Kohlenäure anbelangt, so entspricht der Kohlenstoffgehalt derselben während der Arbeit nicht dem Kohlenstoffgehalt des gleichzeitig aus dem Blut absorbierten Zuckers, sondern ist größer. Während der Ruhe dagegen wird weit weniger Kohlenstoff in der Kohlenäure abgegeben, als dem Kohlenstoffgehalt des gleichzeitig in den Muskel eintretenden Zuckers entspricht. Es wird also offenbar Glykogen während der Ruhe als Reservestoff im Muskel abgelagert.

Ein — wenn nicht durch die Funktion — erkennbarer Unterschied zwischen centripetalen und centrifugalen Nervenfasern war bisher nicht bekannt. (E. Du Bois-Reymond\*) hat einen solchen entdeckt und durch M. Mendelssohn\*\*) eingehender untersuchen lassen.

Leitet man von den beiden frisch angelegten Querschnitten eines rein centrifugalen Nerven (elektrischer Nerv) zu einer Buffalo ab, so erweist sich der peripherische Querschnitt regelmäßig negativ gegen den centralen. Bei einem rein centripetalen Nerv (hintere Rückenmarkswurzel vom Frosch) zeigt sich das umgekehrte Verhalten. Man kann sich also die Nervenfasern regelmäßig von einem elektrischen Strom durchflossen denken, welchen Du Bois-Reymond den „agialen Nervenstrom“ nennt, und bei welchem die positive Electricität in einer Richtung strömt, welche entgegengesetzt derjenigen ist, in welcher sich die physiologische Erregungswelle in der Nervenfasern fortpflanzt.

Auf dem Gebiete der Physiologie der Atmung ist von Jung und Geppert\*) eine überraschende Entdeckung gemacht worden. Da ein vermehrter Kohlenäuregehalt des Blutes nachweislich die Atmung vermehrt und zwar durch direkte Einwirkung auf den centralen Atemapparat, so stellte man sich allgemein vor, daß die (vom Bergsteiger oder Lansen bekannte) gesteigerte Atemthätigkeit infolge gesteigerter Muskelthätigkeit veranlaßt werde durch die Bereicherung an Kohlenäure, welche das Blut notwendig beim Durchströmen durch die arbeitenden Muskeln erfahren muß. Die genannten Forscher haben aber bewiesen, daß das arterielle Blut bei gesteigerter Muskelanstrengung nicht nur reicher an Sauerstoff, sondern auch ärmer an Kohlenäure ist als in der Ruhe. Es ist dies offenbar eine Folge der gesteigerten Atemthätigkeit, welche zu einer besseren Lüftung der Lungen und des Blutes führt. Der Ersatz von Sauerstoff und die Abfuhr von Kohlenäure wird eben stärker vermehrt, als der Verbrauch von Sauerstoff und die Bildung von Kohlenäure. Als Ursache der gesteigerten Atemthätigkeit darf man danach aber die Steigerung der Kohlenäurebildung bei Muskelanstrengung nicht mehr ansehen. Es muß vielmehr in den Muskeln ein anderer Stoff bei der Arbeit gebildet werden, dessen Vorhandensein im arteriellen Blute eine solche Vermehrung der Thätigkeit des centralen und infolge dessen auch des peripherischen Atemapparates veranlaßt, daß es zur Anhäufung von Kohlenäure in arteriellen Blute gar nicht kommt. Um welches Stoffwechselprodukt des Muskels es sich hierbei handelt, ist noch nicht ermittelt. Daß übrigens bei verminderter Kohlenäureabfuhr aus dem Blute Vermehrung der Atemthätigkeit eintritt, bleibt darum zu Recht bestehen, und zwar haben J. Gad und R. Rosenthal, eine Angabe von Bernfield richtig stellend, bewiesen\*\*), daß hierbei — ebenso wie bei Verarmung des Blutes an Sauerstoff — in erster Linie eine Steigerung in der Thätigkeit der Inspirations-, nicht der Expirationsmuskeln eintritt. Da die Kohlenäureanhäufung weit geringere Grade anzunehmen braucht, um deutliche Vermehrung der Inspirationsfähigkeit hervorzurufen, als Sauerstoffverarmung, so ist es sogar wahrscheinlich, daß die Kohlenäure im Blute den normalen Reiz auf die Ganglienzellen des Atemcentrums ausübt, durch welchen die Atmung für gewöhnlich unterhalten wird. Da Gad außerdem ganz allgemein beweisen konnte, daß jede auf Luft hunger zurückzuführende gesteigerte Atemthätigkeit in Vermehrung der

\*) Du Bois-Reymonds Archiv, 1887, S. 51.

\*\*) Ebenda, 1886, S. 381, und Compt. rend. CIII, S. 393.

\*) Pflügers Archiv, XXXVIII, S. 337.

\*\*) Du Bois-Reymonds Archiv, 1886, S. 388, und Suppl. S. 248.



Tätigkeit der Inspirations-, nicht der Expirationsmuskeln besteht, glaubt er nur dem Inspirations-, nicht dem Expirationscentrum Automatie, d. h. hochgradige Empfindlichkeit gegen die Zufamensehung des Blutes, zusprechen zu sollen.

Das Atemcentrum, welches ziemlich allgemein in der Medulla oblongata angenommen wurde, ist neuerdings wiederholt, wenigstens in seiner Eigenschaft als primum movens der Atmung, geleugnet worden. In der That ist es Notistansky und Langendorff schon vor einiger Zeit gelungen, eine gewisse Selbständigkeit des Rückenmarkes bei niederen Tieren und bei Neugeborenen höherer Tierklassen (Kaninchen, Katzen) nachzuweisen. Es glückte das namentlich unter Zufühlfenahme von Strychninwirkung. Jetzt gibt Wertheimer\*) an, daß es ihm in einer großen Zahl von Fällen gelungen sei, bei Hunden nach Abtrennung der Medulla oblongata die Rückfuge spontaner Atembewegungen zu beobachten, wenn er nur die künstliche Respiration lange genug fortsetzte. Strychnin wurde nicht gegeben. Je jünger die Tiere waren, um so früher trat die Erholung des Rückenmarkes ein; doch auch bei Erwachsenen wurde sie beobachtet, und sie schritt von unten

nach oben vor, so daß die Atembewegungen der Bauchmuskeln zuerst wiederkehrten. Die Atembewegungen wurden übrigens nie den normalen ähnlich, sie waren sehr beschleunigt und flach, wenig rhythmisch, so daß In- und Expirationsmuskeln sich zum Teil störten. Zur Verstärkung des Respirationsebedürfnisses der operierten Tiere haben sie für längere Zeit nach Unterbrechung der künstlichen Lungenventilation ausgereicht, was allerdings nicht viel sagen will, da das Niveau des Stoffwechsels unter den obwaltenden Umständen auf das von Kaltblütern herabgedrückt ist. Wertheimer empfiehlt auch neuerdings, zur Hervorbringung seines Effektes, die Tiere schon vor Abtrennung der Medulla oblongata, durch Frigation mit kaltem Wasser, weit unter normale Körpertemperatur abzukühlen. Er sah dann die spontanen Atmungen schon kurze Zeit nach beendeter Operation wiederkehren (10 Minuten). Das abgetheilte Rückenmark soll weniger von dem operativen Schock leiden, welches bei dem vorliegenden Eingriff um so höherer sein muß, da bei der Abtrennung der Medulla oblongata starke Hemmungsbahnen für die Atmung getroffen werden. Einen Beweis gegen die Anregung und Regulierung der normalen Atembewegungen von der Medulla oblongata aus enthalten diese Versuche übrigens nicht.

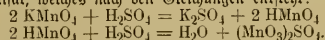
\*) Compt. rend. CII, S. 520. — Journal de l'Anat. et de la physiol. 1886, S. 458, und 1887, S. 567.

## Kleine Mitteilungen.

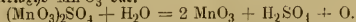
Die Wärmeleitfähigkeit im magnetischen Felde verändert sich, wie Batielli gezeigt hat, für das Eisen nur um einen sehr geringen Betrag. Goldhammer vermutete schon, daß die Aenderung für das Wismut bedeutend größer sein dürfte, indem die elektrische Leitfähigkeit dieses Metalls nach Nighi u. a. um 12 bis 16% abnehmen kann, und dieser Eigenschaft die Wärmeleitfähigkeit meist parallel verläuft. Von mehreren Seiten ist diese höchst schwierige Untersuchung in Angriff genommen, von zwei Forschern, Ledue und Nighi, liegen auch schon Resultate vor. Letzterer hebt hervor, daß es ihm nur nach langen Mühen durch besondere Anordnung der thermoelektrischen Ketten und mit Hilfe anderer besonderer Kunstgriffe gelungen sei, die sehr großen Schwierigkeiten zu überwinden. Zwei gleiche Stücke Wismut, aus demselben Barren angefertigt, wurden in derselben Lage gegen die Stromrichtung und die Kraftlinien in magnetische Felder von der gleichen Stärke gebracht. Die elektrische Leitfähigkeit des einen verminderte sich um 11,4%, die Wärmeleitfähigkeit des anderen um 12,2%, eine ganz befriedigende Uebereinstimmung. Seine Untersuchungs-methode hat Nighi noch nicht veröffentlicht; die Hauptschwierigkeit derselben lag wohl darin, daß das Wismut sein thermoelektrisches Verhalten im magnetischen Felde bedeutend ändert. Ledue fand eine Verminderung der elektrischen Leitfähigkeit um 16% und der Wärmeleitung um 14%; er hatte allerdings ein doppelt so starkes magnetisches Feld als Nighi; ob aber seine Zahlen das selbe Vertrauen verdienen wie die von Nighi, erscheint etwas zweifelhaft. Statt wie Ettingshausen alle Nebeneinflüsse zur Geltung kommen zu lassen, bringt er noch einen neuen Nebeneinfluß hinzu, eine Kompensationseinrichtung, welche den Ausschlag der thermoelektrischen Sonde auf Null bringt, die den Strom messen soll, welcher von der ursprünglichen Erwärmung der Wismutplatte herührt; diese Kompensation kann neue Elemente in den Ercheinungskreis einführen, die das Resultat verändern dürften. Auch das wesentlich neue Element bei diesen Phänomenen, die von

Ettingshausen und Becquerel entdeckten thermomagnetischen Ströme, scheint unberücksichtigt geblieben zu sein. Die oben erwähnte Hauptschwierigkeit scheint dagegen bei den messenden Versuchen in glücklicher Weise überwunden zu sein. Ledue benutzt als positives Metall seiner Thermosketten die Wismutplatte selbst und setzt als negatives Metall an verschiedenen Stellen Platindrähte an; wenn nun auch die thermoelektrische Eigenschaft des Wismuts im magnetischen Felde verändert wird, so mag diese Veränderung an verschiedenen Stellen einer und derselben Platte wohl eine gleiche sein, so daß die Differenzen der Ausschläge hierdurch nicht beeinträchtigt werden. H.

**Höhere Oxide des Mangans.** Die höheren Sauerstoffverbindungen mancher Schwermetalle zeigen bemerkenswerte physikalische Eigenschaften. Einer Arbeit von B. Franck (Zourn. für pract. Chemie XXXVI, S. 91, 166) entnehmen wir folgende Angaben über neu dargestellte Manganoxoze. Wird Kaliumpermanganat in konzentrierter Schwefelsäure gelöst, so enthält die grüne Lösung ein Oxygulfat, welches nach den Gleichungen entsteht:



Durch Zusatz von wenig Wasser zu der abgekühlten Lösung wird  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ , das bekannte Anhydrid der Uebermangansäure als dunkelrote schwere Flüssigkeit abgetrieben. Erwärmt man die grüne Lösung auf 30° und fügt dann wenig Wasser hinzu, so entweichen neben Säurestoff violette Dämpfe, welche sich in der Vorlage zu einer roten, eigentümlich riechenden und zum Husten reizenden Flüssigkeit verdichten. Diefelbe stellt das bisher unbekannte Mangantrioxyd  $\text{MnO}_3$  dar.



Ein anderes Oxyd des Mangans wird gebildet, wenn die oben erwähnte Schwefelsäurelösung mit feuchter Luft oder feuchter Kohlenäure in Berührung gebracht wird. Mit dem Gasstrom wird außer Mangantrioxyd eine noch flüchtigere Verbindung fortgeführt, welche sich durch die

intensive blauviolette Farbe ihres Dampfes auszeichnet. Die violetten Dämpfe können in dem Wasser aufgefangen werden, von welchem sie erst nach längerer Zeit in Lebermanganäure und freien Sauerstoff zerlegt werden. Vermuthlich ist diese Substanz als Manganantetroxyd  $MnO_4$  anzusehen. Al.

#### Nachweis kleiner Mengen von Kohlenäure.

Um kleine Mengen von Kohlenäure nachzuweisen, übergießt man gewöhnlich die Substanz in einem Reagiercylinder mit Salzsäure und führt in denselben einen Glasstab ein, an welchem sich ein Tropfen Barytwasser befindet. Eine eintretende Trübung des letzteren zeigt die Kohlenäure an. Wesentlich verschärfen kann man diese Methode durch einige Abänderungen der Versuchsbedingungen, welche D. Höpfer (Ber. der deutschen chem. Ges. XX, S. 2629) angegeben hat. Ein Reagiercylinder wird unten zu einer Kapillare ausgezogen, nach oben umgeben und etwa 1 cm von der Biegung abgeschnitten. Aus einem zweiten in den ersten passenden Cylinder fertigt man einen Kapillartrichter, dessen oberer Teil in den Hals des ersten Gefäßes paßt und dessen Spitze etwa 2 cm vom Boden der Schnabelröhre absteht. Das Schnabelrohr wird mit der zu untersuchenden Substanz beschickt und der Kapillartrichter mit so viel Barytwasser gefüllt, als durch die Oberflächenspannung festgehalten werden kann. Zur Ausföhrung der Probe taucht man den unteren Teil des Apparates in Salzsäure; die Kohlenäure, welche sich entwickelt, bringt in dem Tropfen, welcher am Ende des Kapillartrichters hängt, die Trübung hervor, während der Kapillarschnabel durch einen durch Kapillarität festgehaltenen Flüssigkeitsfaden geschlossen bleibt. Auf diese Weise lassen sich noch 0,02 mg Kohlenäure nachweisen. Die beschriebene Vorrichtung kann auch mit Vorteil zum Nachweis anderer Gase benutzt werden. Zur Entdeckung schwefliger Säure füllt man den Kapillartrichter mit Jodstärke, für den Nachweis von Salpetersäure dient konzentrierte Eisenvitriollösung, während das mit einem Ueberschuß von Kochsalz gemischte salpetersaure Salz mit konzentrierter Schwefelsäure zerlegt wird. Schwefelwasserstoff läßt sich durch essigsaures Blei, salpetersäure durch Jodtantalum, Ammoniak durch Kupfersulfat erkennen u. s. w. Al.

**Entdeckung von Diamanten in einem Meteorstein.** Bei einer Untersuchung des Meteorsteines, der in einem Gewicht von vier Pfund im Distrikte von Krasnoistobsk, Gouvernement Pensa in Rußland, am 1. Sept. 1886 niedergefallen ist, fanden Raschkinow und Jeroschew in dem unlöslichen Rückstand kleine Theilchen mit Spuren von Polarisation, welche härter als Korund waren und sich auch durch ihre Dichte und die anderen spezifischen Eigenschaften als Diamant kennzeichneten; die Steinmasse enthielt etwa 1% Diamant. — Kohle in graphitischer Form ist schon seit langen als Bestandteil von Stein- und Eisenmeteoriten bekannt. Vor nicht langer Zeit wurden auch kleine, aber wohl bestimmte Krystalle von graphitischer Kohle in beim Diamant vorkommenden Gestalten als Gemengetheil von westaustralischen Meteoriten beschrieben. R.

**Eine Riesenschildkröte aus dem mittleren Pliocän von Perpignan** hat Donnezan entdeckt. Das Rücken schild derselben hat eine Länge von 1,20 m. Die Schildkröte übertrifft an Größe alle lebenden Arten und gleicht der Testudo Grandidieri, einer subfossilen Schildkröte, die Grandidier von Madagaskar mitgebracht hat. Die Entdeckung liefert nach Caudry einen Beweis, daß das Klima Frankreichs zur Pliocänzeit noch warm war. M—s.

**Ein eigentümlich isoliertes Vorkommen des Kirschforbesers,** der bekanntlich im Orient heimisch ist, hat Pančić in Serbien festgestellt. Der Standort befindet sich an der westlichen Lehne des Ostrovo in den Blasinaren Bergen. Der Kirschforber nimmt hier in einer Höhe von 800 m die Rinnale von fünf bis sechs Quellenabflüssen ein und bildet in einer Ausdehnung von etwa

100 000 qm in ziemlich dichtem Schluß das Unterholz des dortigen Buschwaldes. Blüten und Früchte wurden nirgends angetroffen, auch das Landvolk wußte nichts davon, daß der Strauch jemals blühe. An Stelle der geschlechtlichen Fortpflanzung scheint hier die außerordentlich ausgiebige vegetative Vermehrung getreten zu sein. Der Stamm, der nur mit seinen grünen Theilen aufrecht steht, streckt sich nämlich im Sinne des Abhanges bald nieder, schlägt stellenweise adventive Wurzeln in den Boden, und indem er sich an der Spitze fächerförmig verweigt, überzieht er, je weiter, desto dichter, das Gelände mit einem lebhaften Grün von Blättern und jungen Zweigen. Obwohl beim Mangel an Blüten und Früchten nicht mit Sicherheit entschieden werden konnte, ob dieser zwerghafte Kirschforber der gewöhnliche *Prunus Laurocerasus* ist, so hält Pančić dies doch für wahrscheinlich. Uehergen erklärt den Strauch als einen direkten Abkömmling des jungtertiären Kirschforbesers, der in Europa eine weite Verbreitung hatte. M—s.

**Eine neue Ameisenpflanze** hat C. Mez in *Pleurothrium*, einer Lauracee, entdeckt. Die Zweige der Pflanze sind sämtlich ausgehöht, und die Höhlungen stehen durch Löcher mit der Außenwelt in Verbindung. Die Blüten zeigen nicht die gewöhnliche Ausbildung der Honigdrüsen, wie bei anderen Lauraceen. Während bei diesen ein Kreis von Nektarien im Grunde der Blüte zwischen dem äußeren und dem inneren Staubbeutelreife vorhanden ist, finden sich bei *Pleurothrium* noch außerab dieses Kreises accessorische Drüsen, welche sich mit den anderen zu einem förmlichen Diktus von eigentümlich gummiartiger Konsistenz vereinigen. Mez glaubt, daß die Ameisen hierdurch zu den Blüten gelockt würden, daß sie den Diktus absträßen und dabei die Bestäubung ausführten. Da indessen andere Fälle nicht bekannt sein dürften, wo Ameisen als Bestäuber wirksam sind, so ist die Richtigkeit jener Annahme zweifelhaft. M—s.

**Gesundheitsschädlichkeit der Platanen.** Ein in Barcelona lebender Deutscher beobachtete in jedem Frühjahr an sich und seinen Hausgenossen das Auftreten eines starken Hustens und entdeckte in dem Auswurf die sternförmigen Haare, welche das junge Platanenlaub wie ein feiner Staub bedecken. Das Haus war mit einer doppelten Platanenallee umgeben und man muß annehmen, daß der Husten durch den Meiz erzeugt wurde, den jene Haare auf die Schleimhaut ausüben. Eine solche Gesundheitsschädlichkeit der Platanen war bereits den Alten bekannt und wird von Dioskorides erwähnt, welcher im 107. Kapitel des 1. Buches seiner *Materia medica* sagt: „Der Staub der Blätter und der Kügelchen verklebt, wenn er aufkält, Gehör und Gesicht.“ Galenus schreibt: „Man hat sich zu hüten vor dem Staube von den Platanenblättern, weil er, durch den Atem eingezogen, die Luftröhre befeuchtet, indem er sie stark austrocknet und rauh macht und die Stimme schädigt, wie er denn auch dem Gehört und Gehör schadet, wenn er in Augen oder Ohren hineingerät.“ Ferner erwähnt Karl Koch in seinem Buch „Die Bäume und Sträucher des alten Griechenlands“, daß in „Phädrus“ des Plato bei der Beschreibung der Platanen, unter der Sokrates und Phädrus sich unterhielten, von einem schädlichen Wüstenluft gesprochen wird, den die Platanen ausgehaucht haben soll. Dazu bemerkt Koch: „Dieser Wüstenluft sind wahrscheinlich die feinen Haare, welche beim Entfallen der Blätter von der unteren Seite abfallen und wohl dem Auge schädlich sein und in der Speiseröhre ein unangenehmes kratzendes Gefühl hervorrufen können.“ Uebrigens ist die Schädlichkeit der Platanen für die menschliche Gesundheit auch jetzt etwas nicht ganz Unbekanntes und vor drei Jahren wurde in Gstaß-Lothringen das Anpflanzen von Platanen in der Nähe von Schulgebäuden untersagt. Beide Arten der Platanen, die hauptsächlich im Süden angepflanzte morgenländische und die härtere, bei uns im Norden häufiger gepflanzte abendländische, die aus *America* stammt, besitzen diese Sternhaare. Dieselben bedecken an-

fangs Blätter und Blattstiele und fallen ab, wenn sie ihren Zweck, die noch zarten Organe gegen schädigende Einwirkungen von außen, gegen den Frost und gegen die Sonne zu schützen, erfüllt haben (bekanntlich erfüllen die Haare den Zweck, die Blätter vor Frost zu schützen, bei uns sehr schlecht, jeder Nachtfrost tötet die jungen Platanenblätter). Auch andere Laubbäume zeigen im Frühjahr eine ähnliche Behaarung, z. B. Linden und einige Eichen. Die Bernstein-Eichen besaßen diese Eigenschaft in hohem Grade, so daß dort, wo sie wuchsen, im Frühling die Atmosphäre samt mit Sternhaaren erfüllt gewesen sein muß. Mengen derselben sind in den Bernstein hineinigeraten und uns auf diese Weise erhalten worden. Uebrigens legten die alten Griechen auf die ihnen bekannte Schädlichkeit der Platane kein großes Gewicht. Sie pflanzten den herrlichen Baum mit Vorliebe überall in ihren Städten und in den Umgebungen derselben an. D.

**Zur Biologie der Ameisen.** Das Nest von *Formica fusca* bildet gewöhnlich einen mehr oder weniger hoch über den Boden sich erhebenden Hügel; die Eingänge sind leicht sichtbar und regellos verstreut, teils auf dem Gipfel, teils an den Abhängen und deren Basis. Ganz anders aber stellt sich nach Mc. Cook (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia 1887, Part 1) der Nestbau bei *Formica sanguinea* dar, welche schon öfters von *Formica sanguinea* überfallen wurden, und die gelernt haben, im Kampf gegen den an Tapferkeit und Stärke ihnen überlegenen „Erbsfeind“ auch die List zu Hülfe zu rufen. Aus der ganzen Anlage des Baues geht die Absicht hervor, eine Erhöhung über dem Erdboden zu vermeiden; außerdem sind die Eingänge nur gering an Zahl und geschickt versteckt. Rings verstreute trockene Blätter, abgebrochene Zweiglein und Aehnliches haben augenscheinlich den Zweck, entweder das Nest zu verbergen oder den Zugang schwieriger zu machen. Daß es sich hierbei in der That um glücklich gewählte Schutzmaßregeln handelt, ließ Mc. Cook die Beobachtung eines gegen ein solches Nest gerichteten Raubzuges von *Formica sanguinea* erkennen. Die Erstigen eines *Juca*-Nestes war den Angreifern sichtbarlich bekannt, nicht aber seine genaue Lage und besonders nicht die Eingänge, denn die Scharen der *Sanguinea* irrten eine Stunde lang auf dem gut versteckten Hügel herum, unter der Laubdecke nach einem Zugang suchend, um endlich resultatlos abzuziehen. Die *Juca*-individuen hatten sich während der Insoandien auf Grasshalme gestrichelt. Daß bei solchen feindseligen Einfällen auch für den Augenblick berechnete Verteidigungsmaßregeln getroffen werden, beweist eine andere Beobachtung Mc. Cooks an einer von *F. sanguinea* überfallenen Kolonie der *F. schauflussi*. Hier konnte Mc. Cook ein Exemplar von *Schauflussi* beobachten, das eifrig beschäftigt war, ein kleines Loch, jedenfalls einen Zugang zu dem Nest, mit Steinen und Erde zu verstopfen, dann hineinschlüpfte und, wie die Bewegungen der Erdkrümchen und gelegentlichen Hervorschaufen der Antennen verriet, von innen vollends die Öffnung verschloß. Bald passierte ein *Sanguinea*-Exemplar die Stelle, und trotz auffallenden Umherschürens und Tastens wurde die versperrte Öffnung nicht entdeckt. — p.

**Die Ameisen im Dienste des Gartenbaues.** In einem so betitelten kleinen Aufsatze, welcher kürzlich in der „Gartenflora“ erschien, preist Professor Rny, anderen Forschern folgend, gleichfalls die geschäftigen Ameisen als Förderer der Pflanzenkulturen. — In den meisten Fällen hat man, wie bekannt, die Nektarabscheidung der Pflanzen als Anlockungsmittel für Insekten aufzusuchen, welche ihrerseits als Engel für die ihnen dargebotenen Süßigkeiten die Befruchtung und damit die Erzeugung kräftiger, keimfähiger Samen vermitteln. Nun finden sich aber dergleichen Zuckerausscheidungen auch außerhalb der Blüten heimbar nutzlos an den vegetativen Organen in mannigfacher Weise, wie die einschlägige Literatur lehrt. Einige Fälle führt Rny an. So treten diese extrastoralen Nektarien bei manchen *Vicia*-Arten auf der Unterseite der Nebenblätter, bei den meisten *Cassia*-Arten an Stellen der Blätter,

wo gewöhnlich bei verwandten Leguminosen Stacheln sitzen, bei *Prunus*-Arten an den Blattstielen und am Grunde der Blattspitzen, bei *Balsamina hortensis* Desp. an den Blattspitzen, bei *Hibiscus syriacus* L. am Mittelnerve der Blattunterseite auf. Solche Lockstoffe finden sich selbst in den Blüten, jedoch ohne dem Bestäubungszwecke förderlich zu sein; so an der Außenseite der Kelchblätter von *Paeonia officinalis* L., an der Spitze der Blütenachse von *Sterculia platanifolia* zwischen den bei der Reife der Samen sich trennenden fünf Fruchtblättern. Bemerkenswert erscheint, daß das auf dem Fruchttraten einer *Rubiacae*, *Hamelia patens*, vorhandene, der Bestäubung förderliche Nektarium auch nach erfolgter Befruchtung thätig bleibt. In diesem Falle, wie in den eben angeführten, dienen diese Nektarien nun keinem anderen Zwecke als der Anlockung von Ameisen, wie diesach beobachtet worden ist. Fragen wir nun, welchen Vorteil diese „afeguellen“ Nektarien, wie sie Rny nennt, den Pflanzen bieten, in welcher Weise sich die angelockten Ameisen erkenntlich zeigen, sowohl hier, als auch in den Fällen, wo die Stämme unserer Waldbäume, und in besonders eigentümlicher Art die Stengel gewisser tropischer Gewächse (*Myrmedoma*, *Myrmecodia* u. a. m.) diesen Tieren sichere Nahrung gewähren, so ergibt sich, daß die Ameisen hierfür die betreffenden Pflanzen vor schädlichen Insekten und deren Larven schützen. Rugeburg und Willmann haben genugsam bestätigt, daß Bäume, in denen sich Ameisen angesiedelt hatten, an Raupenfraß nicht zu leiden hatten, selbst wenn ringsherum die Bäume sämtlich von Raupen verwüdet wurden.

Neuerdings hat Fritz Müller an einer Lufta beobachtet, daß die durch den Honig extrastoraler Nektarien herbeigelockten Ameisen auch den Blüten wirksamen Schutz gegen räuberische Einfälle seitens anderer Insekten gewähren.

Diese und ähnliche Beobachtungen machen den großen Nutzen der Ameisen im Haushalte der Natur unzweifelhaft. Es sind daher diese rastlosen Tiere dem Schutze eines Jeden zu empfehlen.

Der Verfasser schlägt den Versuch vor, die Ameisen planmäßig in den Dienst des Gartenbaues zu stellen, besonders bei der sonst so schwierigen Säuberung des Laubes der Bäume von lästigen Klampen. Er empfiehlt folgenden Versuch: Sind im Garten Ameisen in genügender Menge zur Verfügung, so soll man am Stamme und an den einzelnen Ästen stark befallener, besonders wertvoller Bäume einen schmalen Längsstreifen konzentrierter Zuckerslösung anbringen mittels eines an langer Stange befestigten Pinsels, welcher Anstrich erforderlichen Falls mehrmals zu erneuern wäre. Liegen die Wohnungen der Ameisen weit ab, so ist ihnen der Weg nach den Bäumen durch Streuen kleiner Zuckerkrümchen zu weisen. Auf diese Weise könnte man feststellen, ob sich die Ameisen als Schutzgewächse gegen Raupen auch in den Kronen von Bäumen künstlich ansiedeln lassen. Dr. Kakhwit.

**Eine kleine Wassermilch** (*Sperchon glandulosus*), welche im vorigen Jahr von *Hadarias* im Jarfluß entdeckt wurde, auf dem Festlande Europas, sonst aber nirgends vorkommt, wurde im Spätsommer vorigen Jahres von Barrois in Nise in den Bächen und Flüssen der Agoren entdeckt, wo sie zu den verbreitetsten Arten gehört. D.

**Lebensdauer eines Aals.** Im „Naturaliste“ berichtet der Naturforscher Desmarest über einen Aal, welcher in seiner Familie von 1828—69 gehalten wurde, und zwar unter den ungünstigsten Umständen, in einer Terrine, in welcher er aufgerollt liegen mußte, und deren Wasser zweimal wöchentlich gewechselt wurde. Erst von 1852 ab wurde er im Sommer in ein größeres Zinfassin gebracht, den Winter wieder in seine Terrine, in welcher er zweimal, im Winter 1851/52 und noch einmal 1864, vollständig gefror, ohne dadurch Schaden zu leiden. Seine Nahrung, die aus kleinen Stücken Fleisch bestand, nahm er nur im Sommer; er schien keine Pflanze zu kennen und drückte seinen Wunsch nach

Nahrung dadurch aus, daß er den Kopf etwas aus dem Wasser herausstreckte; daselbe that er, wenn man ihn rief. Im Sommer 1860 gelang es ihm bei großer Hitze einmal, sein Bassin zu verlassen, und die Sonne verkrante seine Haut so, daß er zu Grunde ging. Trotz seines Alters hatte er nur ein Gewicht von wenig mehr als 1 kg erreicht.

Ko.

**Fleckenbau einer Schildkröte.** S. J. Mac Cooy in Wagney (Australien) hat das eigenthümliche Verfahren beobachtet, mit Hilfe dessen eine Schwärzfleckschildkröte Australiens, die *Chelodina longicollis*, sich eine Höhlung zur Ablage der Eier in der Erde fertigt. Die Tiere kommen aus dem Balabakfluß in die Seegele oft aus Entfernungen von 300 m und bringen dabei einen Wasservorrat mit sich, welchen sie in die Löcher speien, um die Erde zu erweichen. Früh am Morgen beginnen sie mit ihrer Arbeit, indem sie mit Hilfe ihrer Hinterfüße ein kleines, etwa einen Zoll tiefes Loch graben. In diese Vertiefung speien oder spritzen sie eine Quantität Wasser und nehmen den Grabprozess dann sogleich wieder auf. Nachdem sie den vom Wasser gebildeten Schlamm entfernt haben und wieder auf trockeneren Boden angekommen sind, speien sie wiederum Wasser in das Loch und graben weiter. Sie fahren so fort, bis letzteres etwa sieben Zoll tief ist, und brauchen dazu mindestens 0,5 l Wasser. Wenn der Boden ausnahmsweise hart und trocken ist, und ihr Wasservorrat nicht hinreicht, so lehren sie zum Fluße zurück und beginnen am nächsten Morgen das Werk von neuem mit einem frischen Wasservorrat. Ein anderes Mal beobachtete Cooy, wie eine Schildkröte, während sie grub, einen beständigen Wasserstrom in das Loch laufen ließ. Die Tiere wählen immer grasreichen Boden für ihre Nester, und dieser ist natürlich auch der härteste, den sie finden können. Wenn das Loch die gewünschte Tiefe erhalten hat, so legt die Schildkröte sechs Eier hinein, die sie mit einer dünnen Erdschicht bedeckt; am anderen Tage werden weitere sechs Eier darauf gelegt u. s. w., im ganzen 15—36, bis das Loch ausgefüllt ist. Aus den untersten Eiern kriechen die Jungen zuerst aus, frabdeln aus dem Nest und begeben sich schnurstracks nach dem Ufer (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 1887). M—s.

**Ein milchgebender Ziegenbock.** Dem Unterzeichneten wurde im Oktober 1887 mitgeteilt, daß in Wenigenjümmern (unweit Sommera, Regierungsbezirk Erfurt) ein milchgebender Ziegenbock sich befände, und durch Vermittelung des Herrn G. Hünersdorf wurden ihm die Belege für die Richtigkeit der obigen Mitteilung zugesandt. Ein von dem Ortsvorstand von Wenigenjümmern ausgefertigtes, mit dem Amtssiegel deselben versehenes Dokument lautet wie folgt: „Auf Wunsch des Rittergutsbesizers Herrn Hünersdorf hier, betreffend eine Unteruchung über die Milchfähigkeit eines Ziegenbockes, hat eine Unteruchung meinerseits ergeben, daß der dem Gutmann Heinz dahier gehörige Ziegenbock, welcher zum Begatten der Mutterziegen gehalten wird, in Wahrheit Milch gab. Die gegebene Milch ist zum Beweise in einem versiegelten Glase beigefügt. Solches wird der Wahrheit gemäß hiermit beglaubigt. Wenigenjümmern, 30. Oktober 1887. Der Gemeindevorstand: Briesme, Schulze.“ — Ein zweites von Herrn Rittergutsbesitzer G. Hünersdorf zu Wenigenjümmern ausgestelltes Schriftstück lautet folgendermaßen: „Im Besitz des Gutmanns Heinz dahier befindet sich ein 1½ Jahre alter, mit gutem Erfolg zur Zucht verwendeter Ziegenbock, der aus zwei 4 cm langen, zu beiden Seiten der Hoden befindlichen Strichen Milch gibt. Diese sonderbare Eigenschaft ist insofern der von Haus aus sehr ausgebildeten Striche seit einem halben Jahre in Gang gebracht und darin durch tägliches Melken erhalten, angeblich zur Wohlthat für das Tier, wohl aber mehr, um ungläubigen Vergnügen machen zu können. Es ist jedesmal ein Weinglas voll einer der gewöhnlichen Ziegenmilch ganz ähnlichen (nur etwas gelber und dickflüssiger) Flüssigkeit zu erzielen, deren Eigenschaften bisher weder durch Schmecken noch durch chemische Unteruchung festgestellt sind. Es wird noch

bemerkt, daß das fragliche Tier zu einer ungehörten, sehr milchreichen Rasse gehört, deren weibliche Tiere schon in früher Jugend unbetagelt viele Milch geben. Die Wahrheit vorbeschiebener Verhältnisse bescheinigt hiermit G. Hünersdorf. Wenigenjümmern, 30. Oktober 1887.“

Die zugleich mit den beiden obigen Schriftstücken in einer mit dem Amtssiegel des Gemeindevorstandes von Wenigenjümmern versehenen Flasche an den Unterzeichneten eingesandte Milchprobe erwies sich als eine der gewöhnlichen Ziegenmilch sehr ähnliche Flüssigkeit. Ihre Farbe zeigt allerdings einen Stich ins Gelbliche; auch ist die Milch wohl ein wenig dickflüssiger, der Geschmack derselben etwas intensiver. Die von Herrn Gustav Looff (Löwenapotheke zu Kassel) ausgeführte Analyse ergab 23,3 % Trodensubstanz, wovon 6,5 % Fett und 7,1 % Kasein, also eine Vermehrung der festen Bestandteile um mehr als die Hälfte. Das spezifische Gewicht der Milch des Ziegenbockes beträgt nach Looff 1,034.

Anknüpfend an obige Mitteilung sei hier noch eine Stelle aus einer Schrift von H. Wiedersheim\*) citiert, in welcher Verfasser sagt: „Einen ganz exquisiten Fall von rudimentären Organen bilden die Zitzen des Mannes, und es ist selbstredend, daß für den Menschen wie für die ganze Säugetierreihe eine Zeit existiert haben muß, wo beide Geschlechter der Milchproduktion in gleicher Weise fähig waren. Daß jene Zeit nicht gar so weit hinter uns liegen kann, möchte daraus zu entnehmen sein, daß milchgebende Männer thatsächlich zuweilen vorkommen (Gynäkomastie), und daß neugeborene, sowie in der Pubertätszeit stehende Knaben unter mehr oder weniger starker Anschwellung ihrer Brüste häufig wirkliche Milch, sogen. „Geyenmilch“, produzieren. Auch milchgebende Ziegen- und Schafböde (letztere in kastriertem Zustande) sind mit Sicherheit beobachtet und ihre Milch erwies sich an der Hand einer chemischen Analyse sogar reicher an Kasein als gewöhnliche Milch.“

Dr. Moritz Alsborg.

**Weber die lebenserhaltende Wirkung von Infusionen** hat Landerer Versuche an Tieren angestellt, welche bemerkenswerte Resultate ergeben haben (Archiv für Klin. Chirurgie, XXXIV, 4, S. 807). Weber mit Infusion alkalischer Kochsalzlösung noch mit geschlagenem oder nicht defibriertem Blute wurden bei Verblutung oder ähnlichen Zuständen befriedigende Erfolge erzielt. Bessere Resultate gab mit Salzwasser verdünntes Blut (ein Teil Blut aus drei bis vier Teile alkalischer Kochsalzlösung). Bei Transfusion solcher Mischungen sah er Tiere sich erholen, nachdem sie Blutverluste von mehr als 5 % des Körpergewichtes erlitten hatten (die normale Blutmenge beträgt nur 7—9 % des Körpergewichtes). Auf Veranlassung von Ludwig und Gau experimentierte Landerer ferner mit alkalischen Kochsalzlösungen, denen 3—5 % Zucker zugefügt war. Diese bewährten sich so gut, daß bei Blutverlusten bis zu 6 % des Körpergewichtes der Ersatz des Blutes durch die Zuckerkochsalzlösung ertragen und in 12 bis 14 Tagen ausgeglichen wurde. Der Wert dieser Mischung beruht zum Teil auf den ernährenden Eigenschaften des schnell verwerblichen Zuckers, zum Teil auf dessen hohem endosmotischen Äquivalent, vermöge dessen Gewebssäfte reichlich und schnell durch Osmose ins Blut übergeführt werden; endlich wohl auch auf der größeren Dickflüssigkeit der Zuckermischung gegenüber der Kochsalzlösung, welche letztere die Kapillaren so schnell passiert. Auch bei Nitrogen- und Chloralhydratvergiftung bewährte sich die Zufusion der zuckerhaltigen Lösung nach Voranschickung depletorischer Aderlässe. Ihre Wirkung beruht hier vielleicht darauf, daß durch die energische Flüssigkeitsströmung das Gift schneller aus den lebenswichtigen Geweben fortgeschafft wird.

**Schädelbildung bei drei deutschen Komponisten.** Einige Reliquien dreier hervorragender deutscher Musiker, nämlich ein Stirnabguß und eine Photographie des Schädels

\*) Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. Freiburg i. B. 1887, J. G. B. Mohr. S. 64.

von Joseph Haydn, sowie die Photographien der Schädel von Ludwig van Beethoven und Franz Schubert, haben kürzlich der Berliner anthropologischen Gesellschaft zur Besichtigung vorgelegen. Nach Virchow sind diese Schädel unter sich sehr verschieden und zugleich der Gallischen Schädellehre wenig entsprechend. Gewisse Eigentümlichkeiten des Beethoven'schen Schädels, nämlich die „stehende“ (zurückweichende) Stirn und das Vorspringen des Oberfiers mit amid den Zähnen (Prognathismus), welche Schaaffhausen veranlaßten, diesen Schädel mit der rohen Schädelbildung des Batavus genuinus von Blumenbach zu vergleichen, treten nach Virchow heriger hervor, wenn man den Schädel in der deutschen Horizontalebene aufstellt (d. h. in jener Ebene, in welcher zufolge der im Jahre 1882 getroffenen Verkündigung der hervorragendsten deutschen Kraniologen die Schädel behufs vorzunehmender Messungen aufgestellt werden). Andererseits wird auch von Virchow darauf hingewiesen, „daß die Form der Scheitellkuppe Beethovens mit keiner der in Mitteleuropa typisch vorkommenden Formen übereinstimmt und daß die stehende Stirn neben der starken Erhebung der hinteren Scheitelbeingegend außerhalb des Rahmens der physiologischen Bildungen liegt“. Die be-

deutende Größe des hinteren Theiles der Beethoven'schen Schädelkappe ist wahrscheinlich als Kompensation für die geringe Entwicklung des vorderen Schädeltails aufzufassen. — Haydn's Schädel gehört dem kurzköpfigen und zugleich niedrigen (hamäbrachycephalen) Typus an. Die Kapazität desselben beträgt nach Zanger 1500 ccm — ein beträchtliches Maß, welches namentlich durch die Breitenausdehnung der Schädelkappe bedingt ist. Die Gesichtshöhenverhältnisse des Haydn-Schädels sind wegen des Ausfallens der Zähne schwer zu beurteilen; das Gesichtsfeld muß aber als breit und zugleich niedrig (hamäprotop) bezeichnet werden. Die Nase ist kräftig, stark vortretend, an der Wurzel schmal, der Ränder derselben leicht eingebogen; die Nasenapertur schmal, oben sehr hoch. Desgleichen sind die Augenhöhlen hoch und von bedeutendem Umfang. Nach Virchow ist die Gesamtentwicklung des Haydn-Schädels eine sehr günstige, die Form eine edel deutsche. — Der durch Schönheit der Form sich auszeichnende Schädel Schubert's übertrifft den Haydn's noch durch seine Geräumigkeit; die bedeutendste Kapazität von den drei Schädeln weist jedoch nach den von Zanger (Wien) vorgenommenen Messungen der Schädel Beethovens auf. A.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Südmareen.** Im Zoologischen Anzeiger, Jahrgang 11 Nr. 269, regt Dr. O. Zacharias einen Gegenstand an, welcher auch die Leser dieses Blattes interessieren dürfte. Es handelt sich um die Gründung von zoologischen Stationen an Südmareen. Wenn es auch sehr begreiflich ist, daß die unendlich reiche Lebewelt des Meeres den Forscher mehr anzieht, als die verhältnismäßig arme Fauna unserer Seen und Flüsse, so bietet doch auch diese des Interessanten genug, und eine Menge wichtiger Probleme würde sich, wie Zacharias richtig bemerkt, ihrer Lösung entgegenführen lassen, wenn die geeigneten Untersuchungsmittel dazu gegeben würden.

Vor allen Dingen müßten solche Stationen in der Nähe von Universitätsstädten anzulegen sein, damit auch der Student dort mit verhältnismäßig geringem Zeit- und Kostenaufwand die Tierwelt in ihren natürlichen Lebensbedingungen beobachten könnte. Sehr ins Auge zu fassen ist auch die Idee, solche Arbeitsplätze mit schon bestehenden, praktischen Zwecken dienenden Anstalten, Fischzucht-reien und dergleichen, in Verbindung zu bringen.

Freiburg i. B.

A. Gruber.

### Eine zoologische Station zu Misaki in Japan.

Die von der kaiserlichen japanischen Regierung schon länger geplante zoologische Station in Misaki ist nun fertig gestellt. Im 4. Teil von Vol. I des Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Japan, gibt Mitsurui, Professor der Zoologie an der kaiserlichen Universität, einen kurzen Abriss der neuen Gründung. Der Platz ist sehr günstig gewählt. Misaki, eine bedeutende Fischerstadt, liegt an der westlichen Seite der Einfahrt der Bai von Tokyo, auf dem Süden der halbinsel Miura, welche die Bai von Tokyo von der Bai von Sagami trennt. Quer vor der Stadt liegt die Insel Jōgoshima, und die Meeresstraße, welche diese vom Festland trennt, bildet den Hafen Misaki. Der Ort ist von Tokyo und von Yokohama aus in einem Tage leicht zu erreichen. Die Station bildet ein in der Mitte zweiflügeliges, an den beiden Seiten einschüßiges Holzgebäude, dessen größte Räumlichkeit das mit der Front auf den Hafen gehende Arbeitszimmer bildet. Es ist 48 engl. Fuß lang, an den beiden Enden 12, in der Mitte 18 Fuß tief und für 10 Arbeitstische bezugnet. Eine Anzahl kleiner Aquarien findet sich ebenfalls in diesem Raum. Die übrigen Vorzimmerlichkeiten dienen als Präparationszimmer, Vorratskammer und Bibliothek. In das Präparationszimmer wie in das Arbeitszimmer führen Seewasserleitungen. Der in der Mitte

des Gebäudes aufgesetzte zweite Stock dient als eventueller Wohnraum für einige Personen. Auf den Reichtum der dortigen Meeresfauna hat schon Döderlein aufmerksam gemacht, der seiner Zeit ebenfalls Misaki als den zur Errichtung einer zoologischen Station geeigneten Ort Japans vorschlug (Arch. f. Naturgesch. 49. Jahrg. 1. Heft, S. 122). Vor allem befinden sich in der Nähe Misaki's die berühmten Hyalonemagründe, wo zugleich eine große Pentacrinusart gefunden wird. Auch alle anderen Tiergruppen sind sehr gut vertreten, besonders zahlreich Mollusken und Krustaceen. Von Vorteil für die Gewinnung des zoologischen Materials werden sich jedenfalls auch die für den Seefang gut gesuchten und ausgerüsteten Fischer erweisen, die sich in der Weise teilen, daß die Fischer von Misaki die Tiefseefischerei betreiben, während die der Insel Jōgoshima dem Küstengefang obliegen. — p.

**Ein mineralogisches Museum** beabsichtigt man in Redruth (Cornwall) zu errichten, welches den Namen des verstorbenen Mineralogen Robert Hunt führen soll. Die Bestimmung des Museums ist eine rein praktische und erzieherische. Es will den geologischen Bau der wichtigen Bergbaustrifte Cornwall's veranschaulichen und typische Beispiele von Gesteinen, Erzen und anderen Mineralien von ökonomischem oder geologischem Interesse vor Augen führen. M.—s.

**Ein hygienisches Institut** wird in Heidelberg gegründet und unter die Leitung von Hofrat Krauß gestellt.

**Die Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie** in Berlin wählte in ihrer 18. Jahresversammlung Dr. W. Reiz, den Erforscher des Gräberfeldes von Ancon, zum ersten Vorsitzenden. Die Zahl der ordentlichen Mitglieder beträgt gegenwärtig 619, die der korrespondierenden Mitglieder 101. Die Bibliothek hatte einen Zuwachs von 178 Kollektionsnummern, die Photographiensammlung umfaßt jetzt 1357 Nummern. Wesentlich bereichert wurde sie im letzten Jahre durch den Ankauf der Dammann'schen Aufnahme der verschiedensten Naturvölker. Der Schädelammlung konnten Skelette und Schädel der Lappen, der Hamani, der Böller des mittleren Congo und der Dualla eingereiht werden. Die Einnahmen beliefen sich auf 13 141, die Ausgaben auf 12 552 M. Die Virchowstiftung verfügt gegenwärtig über 91382 M. D.

Unter dem Vorstuh von Camille Flammarion hat sich in Paris ein **astronomischer Verein** gebildet, dem Paul und Prosper Henry, Trouvelot, General Parmentier, Gerigny, Kaufjeat, Tripied, Charton, Daquin, Lescarbault u. a. angehören. D.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im April 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> } ☽ ● I 12 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> }	11 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	17 <sup>h</sup> 8 U Cephei	Komet nahe bei θ Pegasi	1
3	☾ 12 <sup>h</sup> 53 $\delta$ Libræ	13 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> ☽ II E mit der Sonne			3
4	Uranus in Opposition				4
5	15 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi				5
6	7 <sup>h</sup> 8 U Coronæ	11 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	17 <sup>h</sup> 5 U Cephei		6
7	15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> ☽ I E				7
8	12 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> } ☽ ● I 14 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> }				8
10	● 11 <sup>h</sup> 8 $\delta$ Libræ	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> ☽ II E	16 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	Mars in Opposition	10
11	10 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> } ☽ ● III 11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> }	12 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi	17 <sup>h</sup> 1 U Cephei		11
12	10 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> } ☽ ● II 13 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> }				12
13	8 <sup>h</sup> 4 S Cancri				13
14	17 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> ☽ I E				14
15	14 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> } ☽ ● I 16 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> }				15
16	9 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> E. d. $\delta$ 11088 Lal.	10 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> E. d. $\delta$ $\gamma^2$ Orionis	11 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> ☽ I E	16 <sup>h</sup> 3 U Coronæ	16
17	10 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> A. h. } 6 8 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> } ☽ ● I 11 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> }	11 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> A. h. } 6 11 <sup>h</sup> 4 $\delta$ Libræ	13 <sup>h</sup> 3 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 8 U Cephei	17
18	☾ 9 <sup>h</sup> 5 Algol	14 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> } ☽ ● III 15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> }			18
19	8 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> E. d. $\delta$ $\theta$ Cancri 9 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> A. h. } 6	13 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> } ☽ ● II 15 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> }	Saturn in Quadratur		19
21	14 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 5 U Cephei			21
22	7 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> E. d. $\delta$ BAC 3837 8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> A. h. } 6	10 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> } ☽ ● I 18 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> }		22
23	13 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> ☽ I E	14 <sup>h</sup> 1 U Coronæ			23
24	10 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> } ☽ ● I 12 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> }	11 <sup>h</sup> 0 $\delta$ Libræ			24
25	☾ 19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>				25
26	14 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> } ☽ ● II 18 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> }	16 <sup>h</sup> 1 U Cephei	Komet am 30. auf der Verbindungslinie von $\beta$ und $\delta$ Pegasi.	26
27	11 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi				27
30	11 <sup>h</sup> 8 U Coronæ	15 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> ☽ I E	16 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 50 Sagittarii	dicht am Mond.	30

Mercur bleibt als Morgenstern bei seiner gegen die Sonne erheblich südlicheren Declination unsichtbar, obwohl er während des ersten Drittels des Monats sich noch in weiter Ausweichung von der Sonne befindet. Venus verbirgt sich für das bloße Auge schon in den Sonnenstrahlen und geht im Anfang 40 Minuten, zuletzt 20 Minuten vor der Sonne auf. Mars rückläufig im Sternbild der Jungfrau kommt am 10. in Opposition mit der Sonne und ist die ganze Nacht über dem Horizont. Jupiter rückläufig im Sternbild des Skorpions geht anfangs um 11 $\frac{1}{4}$  Uhr, zuletzt um 9 $\frac{1}{4}$  Uhr abends auf. Von seinen beiden ersten Trabanten sind mehrere Verfinsterungen und Schattenvorübergänge zu beobachten, von seinem dritten Trabanten zweimal ein Schattenvorübergang. Saturn rückläufig im Sternbild des Krebses kommt am 19. in Quadratur. Er geht anfangs um 3 Uhr, zuletzt um 1 $\frac{1}{4}$  Uhr morgens unter. Uranus im Sternbild der Jungfrau, nahe bei Mars, ist am 4. in Opposition. Neptun verschwindet in den Sonnenstrahlen.

Das Algolminimum am 18. läßt sich wegen des tiefen Standes des Sterns nicht mehr genügend sicher bestimmen. Das Minimum von S Cancri am 13. bietet noch Gelegenheit, die starke Verzögerung bei der Zunahme des Lichtes zu beobachten; eine Bestimmung der Zeit des kleinsten Lichtes ist nicht mehr möglich.

Auf der Sternwarte zu Kapstadt ist am 18. Februar von Sawerthal ein heller Komet mit Kern 7. Größe und mit Schweif um 14<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 30<sup>s</sup> mittlere Zeit Greenwich in 287° 58' 12" Rectascension und 56° 3' 44" südlicher Declination beobachtet worden. Aus den dortigen Beobachtungen hat Finlay die folgenden Bahnelemente abgeleitet und telegraphisch mitgeteilt.

Durchgang durch die Sonnennähe (Perihel) 1888 März 18. 17 m. J. Greenwich

Länge des Perihel 4° 29'  
Länge des Knotens 244° 6'  
Neigung 43° 57'

Abstand von der Sonne im Perihel 0,6845 (Einheit mittlere Entfernung Erde — Sonne).

Hiernach wird der scheinbare Lauf des Kometen durch die Sternbilder des Schützen, Steinbock, Wassermann nach dem des Regulus gerichtet sein, welches letztere Sternbild im April durchwandert wird.

Dr. C. Hartwig.

## Vulkane und Erdbeben.

Am 13. November fand ein wenig starkes Erdbeben in Reiffavit (Island) abends 9 Uhr 35 Minuten statt.

Am 8. Januar wurde in Algier ein starkes Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe machte sich auch in der Provinz bemerkbar. In einer Dorie fiel ein Haus ein, Kirche und Schule bekamen starke Risse.

Am 11. Januar fand zu Columbia in Südkarolina ein heftiger Erdstoß statt. Leichtere Erschütterungen machten sich in Charleston und Summerville bemerklich.

Am 23. Januar wurden in Newburgport (Massachusetts) drei Erdstöße verspürt.

Am Morgen des 31. Januar waren in Birmingham, besonders in den Vorstädten, Erdstöße vorgekommen. Die Erscheinung wurde auch in Kingsheath, Campbill, Edgbaston, Coenotry und dem nördlichen Teile von Warwickshire wahrgenommen. In Harshile bekam die Decke eines auf einem Felsen stehenden Hauses einen großen Riß.

Am 2. Februar wurden in Inverneß, Birmingham, sowie in der ganzen Umgegend dieser Stadt ziemlich heftige Erdererschütterungen wahrgenommen. Der Erdstoß wurde in Perth am Morgen um 5 1/4 Uhr deutlich gespürt. Die Erde zitterte etwa 1 Minute und es folgten nacheinander 5 oder 6 Stöße, welche von Westen nach Osten gingen. In den Distrikten Breadalbane und Grantully

von Perthshire dauerte die Erscheinung nur 6 Minuten. Es ist 20 Jahre her, daß in diesen Gegenden das letzte Erdbeben wahrgenommen wurde. Weiter nördlich in Inverneß und Koshire trat das Erdbeben um 5 Uhr auf, war aber heftiger und hatte eine Richtung von Nordwesten nach Südosten. In Beanyh und Strathgalloway wurden die Häuser erschüttert, das Tischgeschirr fiel zu Boden, Möbel wurden zerbrochen und viele Personen stürzten in ihren Nachtleiden auf die Straße. In Fort William schwannte der Erdboden 1—2 Minuten lang. In der Umgegend dieses Ortes war die Erdererschütterung am bestigsten. Der Mörtel löste sich von den Mauern ab und die Kamine gerieten aus den Fugen.

Die russische Regierung hat die Einsetzung einer besonderen Erdbebenkommission beschlossen, die sich wissenschaftliche Beobachtungen und Untersuchungen der Erdererschütterungen im Gebiete des russischen Reiches zur Aufgabe machen soll. Da die Haupterschütterungsdistrikte Rußlands Kaukasien, Turkestan und Transbaikalien sind, so sollen diese Gegenden vor allen Dingen mit seismologischen Stationen ausgestattet werden.

In Island geht man damit um, Berichte einer Erdbebenkommission gleich denen der Schweiz zu veröffentlichen. Et.

## Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Februar 1888.

Der Monat Februar ist charakterisiert durch kaltes, vorwiegend trübes Wetter mit häufigen und stellenweise ergiebigen Schneefällen und östlichen Winden. Hervorzuheben ist die intensive und lange anhaltende Kälte in der zweiten Monatshälfte.

Die strenge Kälte, wie sie am Schlusse des vorhergehenden Monats geherrscht hatte, dauerte bis zum 4. Februar fort. Am 1. sank die Temperatur in München auf 22, am 2. in Bamberg auf 21, am 3. ebendasselbst auf 18° unter den Gefrierpunkt. Der Umschlag des Wetters bereitete sich vor durch eine Depression, welche am 2. im hohen Nordwesten erschien und die ihren Wirkungskreis immer weiter südwärts nach den Alpen hin ausbreitete. Am 4. morgens lag ein Minimum von unter 735 mm zwischen Stockholm und Wisby, im östlichen Nordseegebiete stürmische nordwestliche, in der südlichen Ostsee, sowie über Norddeutschland mäßige bis stürmische südwestliche bis nordwestliche Winde bei trüber Witterung mit Regen- oder Schneefällen erzeugend. Die Frostgrenze, welche am 3. noch ganz Deutschland und Frankreich, außer den Grenzgebieten im Nordwesten und Südwesten, eingeschlossen hatte, verließ am 4. morgens etwa von Clermont nach Nemel und von dort nach den Shetlands-Inseln; im westdeutschen Binnenlande lag die Temperatur bis zu 14° höher, als vor 24 Stunden. Am 5. hin ein Minimum südostwärts über die ostdeutsche Grenze hinaus fortgeschritten, während sich gleichzeitig im Westen ein barometrisches Maximum ausbildete, so daß über Deutschland die westliche und nordwestliche Luftströmung fortdauerte.

Beim Vorübergange des Minimums in der Nacht vom 5. auf den 6. wüthete in Mähren und Galizien ein orkanartiger Sturm, der erst am nächsten Tage sich legte. Dabei wurde die Beobachtung gemacht, daß der Schnee meilenweit von einem gelblichgrauen, außerordentlich feinen Pulver bedekt war.

Bei dieser Lage des Maximums im Westen, welches bis zum 11. anhält, bewegten sich die Depressionen von Nordwesten nach Südosten bei trüber Witterung mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen. Westdeutschland blieb während dieser Zeit fast ganz frostfrei, während im Osten ziemlich strenge Kälte herrschte. Am 9. morgens meldete

Hermannstadt — 22° C. In Chemnitz fielen vom 5. auf den 6. 22 mm Schnee.

Von heroorragender Bedeutung für die Umwandlung der Wetterlage war ein scheinbares barometrisches Minimum, welches am 13. morgens über Schottland erschien, zuerst südwärts nach dem Kanal und dann ostwärts nach Deutschland fortschritt, wo es sich mehrere Tage erhielt und nach seiner Wanderung nach Osten durch neue Minima ersetzt wurde. Am 14., als das Minimum am Kanal lagerte, starte über ganz Deutschland das Wetter auf bei leichter Luftbewegung aus südlicher und südöstlicher Richtung, und bei ungehemmter Ausstrahlung ging die Temperatur allenthalben sehr beträchtlich herab. Am 15. und 16., als das Minimum nach Deutschland vorrückte, war das Wetter zwar wieder trübe, allein die östliche Luftströmung dauerte fort, so daß eine entschiedene Erwärmung nicht Platz greifen konnte. Diese Wetterlage wurde dadurch befähigt, daß sich ein hohes barometrisches Maximum über Nordeuropa ausbreitete, welches sich bis über den MonatsSchluß hinaus dort behauptete. Aus dieser Wetterlage erklärt sich die Beständigkeit der östlichen Winde, sowie die anhaltende Kälte, welche für den diesjährigen Februar charakteristisch ist.

Im allgemeinen war das Wetter trübe, und insbesondere in der Zeit vom 15. bis zum 20. kamen häufige Schneefälle vor, so daß sich über fast ganz Europa nördlich von den Alpen eine zusammenhängende Schneedecke bildete, die sich bis in den März hinein erhielt und nicht unwesentlich zur Erhaltung und Verstärkung der Kälte beitrug. Ganz bedeutende Schneemengen gingen beispielsweise in allen Theilen des oberen Erzgebirges nieder, viel bedeutender als zu Weihnachten 1886, indessen dürfte die Zeitungsachricht jedenfalls übertrieben sein, wonach die Schneehöhe durchschnittlich 1,5 m betragen haben soll. Am 16. Februar waren infolge der Schneefälle alle dänischen Eisenbahnlinien, mit Ausnahme derjenigen von Kopenhagen, unpassierbar, welche Verkehrsstörungen mehrere Tage anhielt. Auch aus dem Süden und Südwesten Englands wurden heftige Schneestürme gemeldet, so daß auch hier vielfach Verkehrsstörungen eintraten. In den Alpen gaben die gewaltigen, an den Bergabhängen angehäuften Schneemassen zu vielfachen Lawinenstürzen Veranlassung,

durch welche mancherlei Verkehrsstörungen und Unglücksfälle herangerufen wurden.

Interessant ist die Ausbreitung des Kältegebietes vom 21. auf den 22. Februar von Osten nach Westen unserer Küste entlang, so daß am 22. eine Zone größter Kälte über unserer Küste lagerte. Die Temperatur betrug an diesem Tage 8 Uhr morgens in Worum —5°, in Hamburg —10°, in Rügenwaldermünde —17°, in Königsberg und Kmetel —16° C.

Am 23. frischen in der Nähe der Danziger Bucht die Stürme zu einem heftigen Sturm auf, welcher von Schneegestöber begleitet war. Von 20 Booten, welche mit voller Besatzung vom Fischerdorfe Seubude ausfuhren, kehrten nur wenige zurück, 20 Familienväter und deren Söhne kamen dabei um.

Der Monat Februar schloß mit einem erheblichen Wärmemangel ab, insbesondere in Nord- und Mitteldeutschland, wo die Temperatur am Monatschlusse vielfach bis zu 12° unter dem Normalwerte lag.

Schließlich erwähnen wir noch einen heftigen Wirbelwind (Tornado), welcher am 19. nachmittags die Stadt Vernon in Illinois heimsuchte. Binnen wenigen Minuten wurden zwei Drittel von Mount Vernon, einem Städtchen von etwa 4000 Einwohnern, buchstäblich dem Erdboden gleichgemacht. Es hatte eine Weile geblüht und geregnet, als plötzlich ein rollendes Geräusch vernehmbar wurde und eine

dichte schwarze Wolke, welche die Erde zu berühren schien, sich über der Stadt zeigte und große Dunkelheit eintrat. Sobald die Wolke vorüber war, hellte sich der Himmel auf, und die Ueberlebenden sahen die entsetzlichen Verheerungen, welche der Sturm angerichtet hatte. Hunderte von Häusern waren umgeweht und viele Leute waren unter den Trümmern begraben. Die Trümmer gerieten in Brand, und die Feuersbrunst tobte mit rasender Wut, wodurch die Schreden der Rage noch vermehrt wurden. In allen Richtungen hörte man das Wehklagen und die Seufzer. Die Stadt sah aus, als ob sie von einem Erdbeben heimgesucht worden wäre. Die Ueberlebenden mußten die Verwundeten im Stiche lassen, um die Flammen zu bekämpfen, welche erst nach Verlauf mehrerer Stunden bewältigt wurden. Soweit man weiß, beträgt die Zahl der Toten 41, die der Verwundeten mehrere Hundert. Die Szenen, welche sich um Mitternacht abspielten, waren besonders traurig. Männer, Frauen und Knaben gruben in den Trümmerhaufen, um die unter denselben Begrabenen hervorzuheben. Viele der Ueberlebenden dachten nur an sich selbst. Die Flammen hinter sich und ringsherum, flohen sie, von Schreden ergriffen, über die Körper der Toten und Verwundeten. An einigen Stellen wurden die Häuser umgeweht, als ob sie Kartenhäuser gewesen wären. Ganze Familien wurden unter ihrem eigenen Dache begraben."

Hamburg.

Dr. W. F. van Bebbber.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Graf zu Solms-Laubach in Göttingen hat die nach Berlin erhaltene Berufung abgelehnt und wird als Nachfolger von De Bary nach Straßburg gehen. Nach Berlin ist nunmehr Professor Straßburger berufen worden.

Professor R. Prantl in Schaffenburg hat einen Ruf als Professor der Botanik an der forstwirtschaftlichen Akademie in Eberswalde erhalten.

Dr. E. Brückner von der Seewarte in Hamburg ist als Professor der Geographie nach Bern berufen worden.

Professor Brühl in Freiburg und Professor Kraft in Basel sind als Nachfolger von Professor Bernhfen für organische Chemie nach Heidelberg berufen worden.

Der Privatdozent Dr. H. Haas ist zum außerordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Kiel ernannt worden.

Professor E. Schulze und Dr. E. Steiger in Zürich erhielten von der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften einen Preis für eine Untersuchung des stickstoffreieen Reservestoffes in den Lupinen.

Dem Dr. med. F. Eisler in Jena ist die Stelle als Professor am Anatomischen Institut der Universität Halle übertragen.

Dr. Franz Stuhlmann, Assistent am Zoologisch-zoologischen Institut in Würzburg, hat Ende Februar mit Unterstützung der kgl. Akademie der Wissenschaften eine Reise nach der Ostküste Afrikas angetreten.

Dr. Dahl, Assistent am Zoologischen Institut in Kiel, wird sich im Lauf des Jahres zoologische Studien halber nach Neuguinea begeben.

Professor Gino Cugini ist als Direktor der Stazione agraria nach Modena berufen worden.

Dr. E. Cuboni ist zum Professor an der mit dem Museo agrario verbundenen R. Stazione di patologia vegetale zu Rom ernannt worden.

Professor Samuel Pierpont Langley ist als Nachfolger von Spencer F. Baird zum Sekretär der Smithsonian Institution ernannt worden.

## Totenliste.

Eugen Jung, Herausgeber der Revue scientifique zu Paris, starb 25. Dezember.

Heinrich Anton De Vary, Professor der Botanik in Straßburg, starb 19. Januar. Er war geboren 26. Januar 1831 in Frankfurt a. M., wurde 1855 Professor in Freiburg, 1867 in Halle und 1872 in Straßburg, wo er als erster Rektor der neu errichteten Universität fungierte. Seine hauptsächlichsten Leistungen bezogen sich auf die Pilze, insbesondere verdankt man ihm vielfach erweiterte Kenntnisse über den Entwicklungsgang der Pilze, über die Mehrfachheit ihrer Fruktifikationsorgane, über den Generationswechsel und über sexuelle Vorgänge bei der Fortpflanzung. Seine zahlreichen Arbeiten, namentlich auch über die Schmaroterpilze, sind Muster exakter Unterforschung. Er wies auch nach, daß die Schleimpilze (Myxomyceten) in Struktur und Entwicklung gänzlich von den andern Pilzen abweichen und sich mehr dem Tierreich nähern. Die Ergebnisse seiner Forschungen faßte er 1866 in der „Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxozoen“ zusammen und 1882 erschien eine bedeutend erweiterte Auflage dieses Werkes als „Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Myxozoen und Batterien“.

Außerdem schrieb er: „Vorlesungen über Batterien“ (2. Aufl. 1887), „Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne“ (1877) u. a. Seit 1866 redigierte er die Botanische Zeitung.

C. R. Waterhouse, englischer Geolog, welcher seit 1857 Vorsteher des Geologischen Departements im Britischen Museum war, starb in London 21. Januar, 78 Jahre alt.

Paetel, Friedrich, Besitzer der größten und schönsten Knochensammlung, starb in Berlin 27. Januar, 76 Jahre alt.

Asa Gray, Professor der Botanik an der Harvard University in Cambridge, Mass., starb 30. Januar in Cambridge. Er war 18. November 1810 in Paris im Staate New York geboren; ursprünglich Mediziner, widmete er sich später ausschließlich der Botanik, wurde 1842 Professor am Harvard College und 1874 Leiter der Smithsonian Institution. Seit 1877 lebte er ohne Beframt, nur mit der Ordnung der Schätze des Botanischen Gartens in Cambridge beschäftigt. Er schrieb: The flora of North-America (1838—42,



2 Bde., mit Torrey), Manual of botany for the Northern United States (5. Auflage 1868), Genera Boreali-Americana illustrata (1848—49, 2 Bde.), Synoptical Flora of North-America (1878) u. a. Auch machte er sich verdient durch den Ausbau der Darwin'schen Lehre auf botanischem Gebiet (Darwiniana 1876).

Maginitian Schmidt, Direktor des Zoologischen Gartens in Berlin, starb 4. Februar. Er war 1834 in Frankfurt a. M. geboren, studierte Tierheilkunde und wurde

1859 Direktor des Zoologischen Gartens in Frankfurt, der unter seiner Leitung glänzend gedieh. 1885 folgte er dem Ruf nach Berlin als Nachfolger von Bobinn. Beck, Robert, englischer Conchyliolog, ist kürzlich gestorben. Er war in letzter Zeit mit einer kritischen Untersuchung der Fossilien aus den MIOCÄNLAGERN von St. Erzh in Cornwall beschäftigt.

Belemann, Direktor des Antwerpener Zoologischen Gartens, der unter seiner Leitung einer der bedeutendsten des Festlandes geworden ist, starb im Februar.

## Litterarische Rundschau.

S. P. Thompson, Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus. Autorisierte deutsche Uebersetzung auf Grund der neuesten (28.) Auflage des Originals von Dr. A. Himmstedt. Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. 1887. Preis 6 *M.*

In Berlin, in welchen die Elektrizitätslehre in elementarer Weise zur Behandlung gelangt, fehlt es in unserer deutschen Litteratur nicht; in mehrere derselben wurde auch die zum Verständnis der magnetischen und elektrischen Phänomene erforderliche Potentialtheorie in ihren Elementen aufgenommen, in allen diesen Werken werden aber auf Kosten der einen oder einiger Parteien die anderen nur kurz oder gar nicht behandelt und in den meisten derselben wird insbesondere das Wesen der elektrischen Maßbestimmungen zu wenig betont. Es mußte angesichts dieser Verhältnisse als ein guter Gedanke bezeichnet werden, die in England so stark verbreiteten, elementaren Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus von dem bekannten Elektrotechniker S. Thompson in deutscher Uebersetzung den Lesern vorzuführen, zumal in diesen Vorlesungen auf die neuesten Errungenschaften der Forschung, sowohl der theoretischen als auch der experimentellen, in ausgiebiger, vollkommen zweckentsprechender Weise Rücksicht genommen wurde. In ersterer Beziehung ist besonders mit Anerkennung hervorzuheben, daß die Ideen von Faraday, welche durch den Kalkül Maxwell's in eine präzisere und übersichtliche Form gebracht wurden und die heutigetags in überaus einfacher Weise in der Theorie der elektrischen und magnetischen Erscheinungen die Erklärung der letzteren fördern, gebührend berücksichtigt werden. Mit großer Befriedigung soll auch hier hervorgehoben werden, daß das Grenzgebiet zwischen Elektrizität und Optik, die sogenannte Electrooptik, in den Kreis der Betrachtungen gezogen wurde; wir finden die denkwürdigen Versuche Faradays und Verdet's über die Drehung der Polarisations-ebene unter dem Einflusse elektrischer Ströme, die Experimente Kerns über die Reflexion von Lichtstrahlen an der Oberfläche von Magneten, endlich die electromagnetische Lichttheorie Maxwell's, letztere allerdings nur in den Grundzügen und leider in einer für den nicht Eingeweihten wenig verständlichen Form, angegeben. Daß die Beziehungen des elektrischen Leitungswiderstandes und des Lichtes (beim Selen) angegeben wurden, daß ferner auch von Becquerel beobachteten photoelektrischen Ströme gedacht wurde, sei nebenbei erwähnt. — Wertvoll sind in dem vorliegenden Buche auch die Bemerkungen über das elektrische Messen der Konstanten der Elektrizitätslehre; keine belangreiche Messung wurde unberücksichtigt gelassen. Dabei wurden die neueren elektrischen Einheiten acceptiert und die Bestimmung des Ohm durch ein gelingendes Schema dem Leser vorgeführt. — Der rein praktische Teil der Elektrizitätslehre, die Electrostatik, wurde in den Hintergrund gedrängt, vielleicht mehr, als es mancher der Leser wünschen würde, denn gerade von einem Forscher, wie es Silvanus Thompson ist, erwarteten wir diesbezüglich Aufschlüsse; so wird das Kapitel über dynamo-elektrische Maschinen nicht durchwegs befriedigen. Erwähnt sei noch,

daß Thompson ein Anhänger der unitarischen Theorie der Elektrizität und der chemischen Theorie des elektrischen Stromes ist. — Die Uebersetzung ist eine gelungene und fließende, die Ausstattung des Buches eine ausgezeichnete. Wien. Dr. J. G. Wallentin.

Ferdinand Herz, Plaudereien über die Kant-Laplace'sche Nebularhypothese. Jena, Maukes Verlag (A. Schenk) 1887. Preis 3 *M.*

Der Verfasser trennt die Laplace'sche von der Kant'schen Nebularhypothese, indem er die Richtigkeit der ersteren anerkennt, die letztere dagegen verwirft. Laplace hatte das Vorhandensein einer glühend flüssigen, von einer Atmosphäre umgebenen Sonnenugel als Voraussetzung hingestellt, und gab eine Erklärung für die Bildung der Planeten und Satelliten, während Kant auch die Entstehung der Sonnenugel aus einem nebligen Stoffe gleichzeitig zu erklären suchte. In vorliegender Schrift wird behauptet, daß Kant das Newton'sche Gravitationsgesetz in unrichtiger Weise angewandt habe und dadurch zu falschen Schlüssen gelangt sei. Er habe dabei die beiden folgenden Hauptfäße ignoriert, welche sich aus Newton's Lehre über die Anziehung der Materie ergeben:

1) daß eine Masse (einerlei von welcher Dichtigkeit sie sei) nach außen hin gerade so wirkt, als ob sie gänzlich in ihrem Schwerpunkte vereinigt wäre;

2) daß nach innen hin die Anziehung einer kugelförmigen Masse im Verhältnis ihrer Substanz (Halbmesser?) wirkt, daß also im Mittel- oder Schwerpunkte einer Kugel eine Anziehung durch ihre eigene Masse gar nicht besteht.

Aus diesen beiden Sätzen, welche übrigens nur unter bestimmten Einschränkungen bezüglich der Verteilung der Masse im Innern des Körpers aus dem Newton'schen Gesetze folgen, zieht der Verfasser den durchaus unrichtigen Schluß, daß bei einer kugelförmigen Masse von homogener Zusammenlegung eine Anziehung von der Oberfläche nach dem Mittelpunkte, und zugleich eine Anziehung von dem Mittelpunkte nach der Oberfläche hin stattfinde. Die Annahme der erwähnten dieser beiden Anziehungen widerspricht aber geradezu dem Gravitationsgesetze, wovon der Verfasser sich leicht überzeugen kann, wenn er sich die Mühe geben will, die Newton'schen Prinzipien der Naturlehre nachzuschlagen. Da nun die Voraussetzung, von welcher in der Schrift ausgegangen wird, eine unrichtige ist, so haben auch die daraus gezogenen Schlüsse keinerlei Berechtigung, im Gegenteil zeigt sich denn doch aus der Schrift, daß Kant das Newton'sche Gravitationsgesetz bei seinen Spekulationen in richtigerer Weise in Rechnung gezogen hat, als der Verfasser.

Kiel. Prof. C. F. W. Peters.

August Böhm, Einteilung der Ostalpen (aus den Geographischen Abhandlungen, herausgegeben von A. Penk, Bd. I, Heft 3). Wien, Ed. Hölzel. Preis 8 *M.*

Der Verfasser gibt zuerst eine historische Uebersicht der bisherigen Versuche einer Einteilung der östlichen Hälfte des Alpengebirges und bespricht dann im zweiten Abschnitt das Prinzip der Gebirgseinteilung. Er betont, daß die

bisherige Einteilung der Alpen in einzelne durch Aufschüler voneinander getrennte Abschnitte keine natürliche sei, daß hydrographische Gesichtspunkte überhaupt bei Einteilung der Gebirge nicht maßgebend sein dürfen. Eine naturgemäße Gliederung des Gebirges muß vielmehr die Formverhältnisse und den geologischen Bau in erster Linie und gleichmäßig berücksichtigen. „Das Gebirge ist so zu gruppieren, daß stets solche Gebirgssteile in einer Gruppe sich zusammenfinden, welche in allen ihren wesentlichen Eigenschaften, also Gestalt, Höhe, Material, Aufbau und Anordnung, Ähnlichkeit und Beziehungen erkennen lassen.“

Im dritten Abschnitt wird dem aufgestellten Einteilungsprinzip entsprechend eine neue Einteilung der Ostalpen durchgeführt. Zunächst werden sie genauer umgrenzt und wird die Tiefenlinie vom Bodensee über den Splügenpaß zum Comosee und von hier über den Luganer See zum Lago maggiore als die geeignetste Grenze gegen die westlichen Alpen bezeichnet. Dann wird der Unterschied, welcher innerhalb der Ostalpen zwischen der kristallinischen Centralzone und den dieselbe beiderseits begleitenden Kalkgebirgen in dem oroplastischen und geologischen Bau so auffallend scharf hervortritt, zur Einteilung des Gebirges in die drei longitudinal verlaufenden Gruppen der Gneisalpen, der nördlichen und der südlichen Kalkalpen benutzt. Zwischen die nördlichen Kalkalpen und die Gneisalpen schieben sich noch ein als eine selbständige Gruppe, bei Schmagz beginnend und in der Gegend von Eisenerz sich weit horizontal verbreitend, die Schieferalpen, das Leberzangengebirge der älteren Geologen, während im Südbosten das ganz von tertiären und quartären Ablagerungen erfüllte Becken von Klagenfurt den Kontakt zwischen den südlichen Kalkalpen und der Gneiszone unterbricht. Diese verschiedenen Gebirgsabschnitte werden dann auf ihre charakteristischen Eigenschaften hin näher betrachtet und noch weiter in Gruppen und Untergruppen nach dem von dem Verfasser vorher erörterten Prinzip gegliedert.

Eine dem Werk angelegte Karte im Maßstab 1:1000000 bringt die neue von dem Verfasser beprohene Einteilung der Ostalpen in recht übersichtlicher Weise zum Ausdruck. Straßburg. Professor Dr. Bökling.

**Carl Oshenius, Die Bildung des Natronsalpeters aus Nutterkaliumsalsen. Mit 1 Karte und 4 Profilen der südamerikanischen Westküste. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 5 M.**

Die technisch so außerordentlich wichtigen Ablagerungen des Natron- oder Chilealpeters finden sich im nördlichen Chile in einem ziemlich breiten Landstrich, welcher sich östlich von der Küstenordillere von Arica im Norden bis nach Antofagasta im Süden weithin erstreckt. Die Hauptmasse dieser zwischen Thon und Gips eingebetteten, durchschnittlich 1 bis 2 Meter mächtigen Ablagerungen ist ein durch Sand und Thon ziemlich stark verunreinigter Natronsalpeter von grauer, gelber, roter, brauner, ja oft schwarzer Farbe, der Caliche genannt wird. Als Einschlüsse erscheinen zahlreiche Salze, namentlich Stein Salz und andere Chloride, auch Jodide, Bromide, Sulfate und Carbonate; ferner kommt Guano in Streifen und als Ausfüllung von Spalten und Klüften in dem Caliche vor.

Die Bildung der Salpeterablagerrungen war, wie der Verfasser des vorliegenden Werkes nachweist, bisher noch nicht auf befriedigende Weise erklärt worden. Das beweist namentlich der Umstand, daß die in den letzten 30 Jahren über ihre Bildung geäußerten Ansichten sich oft vollständig widersprachen. Während die einen im allgemeinen nur darüber einig waren, daß Chloratrium eine Hauptrolle bei der Salpeterbildung gespielt habe, im übrigen aber annahmen, daß dieselbe entweder an der Seefläche oder in Lagunen unter dem Einfluß von faulenden Organismen (Zang u.) oder auf dem Lande oder in Binnenseen unter der Mitwirkung von Guano stattgefunden habe, glaubten andere, daß der Salpeter auf dem Lande an Ort und Stelle durch Zersetzung, insbesondere vulkanischer Gesteine

gebildet und die Salpetersäure aus der Luft durch elektrische Entladungen, wie sie in jenen Gegenden häufig vorkommen, oder aus animalischen Substanzen (Guano) entstanden sei. Der Verfasser widerlegt diese verschiedenen Ansichten und gelangt, gestützt auf die Erfahrungen, welche er während seiner langjährigen Thätigkeit in Chile zu sammeln Gelegenheit hatte, zu folgender Erklärungsweise der Bildung des Chilealpeters. Bei der Erhebung der Anden aus dem Meer — welche in jener Gegend wahrscheinlich erst in der Quarzärzeit erfolgt ist (vergl. Humboldt, 1887, S. 348) — wurden mehrfach Meeressteine von größerem oder geringerem Umfange vom ozeanischen Meere getrennt. In diesen bildete sich durch Verdunstung des zurückgelassenen Meerwassers eine Salzablagerrung, während die leichteren löslichen Kalium- und Magnesiumsalze mit einem Teil Chloratrium als sog. Mutterlauge, in welcher auch Brom, Jod und Boräure in ziemlich großer Menge vorhanden waren, sich über dem Salzflöz ansammelten. Bei der fortwährenden Hebung der Anden gelangten diese Salzflöze zum Teil in ein ziemlich hohes Niveau. Dabei wurden die in der Mutterlauge gelöst enthaltenen Salze durch Kohlenäureexhalationen, welche im Gefolge der Hebung der Anden begleitenden vulkanischen Erscheinungen auftraten, zum Teil in Carbonate übergeführt, und von diesen scheidete sich das schwerer lösliche Magnesiumcarbonat aus, während das Natriumcarbonat, das für die Salpeterbildung wichtigste Salz, in Lösung blieb. Durch irgend welche mechanische Vorgänge wurde später eine Pertrümmung der Flöze herbeigeführt, und die an Natriumcarbonat und auch wohl noch Chloratrium reichen Mutterlauge ergossen sich über- oder unterirdisch nach den tieferen Regionen im Westen und Osten, bildeten in den Pampas der Argentina die Salzflümpe und -felder, sowie einzelne Boratlager, erreichten an der näheren Westküste das Meer, da wo keine Küstenordillere sie hemmte, z. B. in Peru nördlich von Arica, blieben aber in Atacama und Tarapaca (auch in Kalifornien, Nevada) in noch verhältnismäßig großer Höhe stehen; denn da hielt sie die Küstenordillere auf. — „Bei der Abwärtsbewegung dieser Fluten, welche vielleicht in verschiedenen Stufen erfolgte, fanden natürlicherweise mancherlei Zersetzungen und Wechselwirkungen statt.“ z. B. eine Verwandlung der Schwefelmetalle auf den Ergängen in die für jene Gegenden so charakteristischen Chlor-, Brom- und Jodmetalle. „Nicht alle Bestandteile der Lagune gelangten gleichmäßig vor die letzte Barriere. Die Abscheidung der Borate begann zwar in Tarapaca und Atacama in annähernd gleicher Entfernung vom Meere, endete aber in Tarapaca erst dicht vor der Küstenordillere“, während sie in Atacama schon viel früher ihr Ende erreichte. Wenn nun gegenüber den östlich von der Küstenordillere sich vollziehenden Mutterlagunenansammlungen an der Küste Seewindler ezierten und heftige Seewinde auftraten, wie sie noch heute zwischen Arica und Antofagasta landrätlich wehen, empfangen die Salzflösungen bei den Staubschürmen die feinen stichstoffreichen Teile jener Lager, und unter dem Einfluß des eingewehnten, nur noch sehr wenig Phosphorsäure enthaltenden Guanos begann die Salpeterbildung, die höchst wahrscheinlich noch durch Oxydation des atmosphärischen Ammonials unter den dortigen eigentümlichen meteorologischen und terrestrischen Verhältnissen begünstigt wurde.“ Der Verfasser hat seine Ansicht von der Bildung des Chilealpeters nach allen Richtungen hin einer sehr genauen Prüfung unterzogen und auch auf gewisse Schwierigkeiten, die sich derselben entgegenstellten, selbst aufmerksam gemacht. Die Resultate der Untersuchung sind in klarer und gemeinverständlich Weise dargelegt, und kann daher das Werk allen, welche sich für den Gegenstand interessieren, angelegentlich zum Studium empfohlen werden.

Straßburg. Professor Dr. Bökling.

**Seinrich Gravé, Hydrologische Studien. I. Hft. Wien, Alfred Hölder. 1887. Preis 1.40 M.**

Der Verfasser beabsichtigt in den „Hydrologischen Studien“ die Resultate seiner Untersuchungen über die

wasserführenden Schichten im Wiener Becken und seine Erfahrungen über den Verlauf der unterirdischen Wasseradern, sowie über die wechselnde Höhe des Grundwassers mitzutheilen. In dem ersten vorliegenden Hefte behandelt er außer Aideaufträgen, welche nur für Oesterreich und speciell für Wien von besonderem Interesse sind, in etwas allgemeiner Weise die Bildung und Ergiebigkeit der Quellen. Er bespricht das Wasserfassungswärmen (die Porosität) der verschiedenen Gesteinsarten, zeigt, wie manche Gesteine, z. B. Granit, nur sehr wenig, etwa nur 0,05 bis 0,6%, andere dagegen, z. B. gewisse Sandsteine, bis zu 47% ihres Volumens an Wasser aufzunehmen im Stande sind, und folgert daraus, daß die Quellen um so stärker sein werden, je poröser das Gestein ist, aus welchem sie zu Tage treten. Die Spalten und Höhlungen in den Gebirgen reichen nämlich, wie der Verfasser ganz besonders betont, nicht aus, um die Quellanbildung zu ermöglichen; es muß vielmehr auch die Durchdringung der Gesteine mitwirken. Es werden dann, offenbar mit Bezug auf die für das Wiener Becken geltenden Verhältnisse, die im Kaltgebirge auftretenden Quellenarten, die Schichtquellen, Ueberfallquellen, Spaltenquellen und Verwerfungsquellen, besprochen und Andeutungen gemacht, welche Quellen am ergiebigsten sind und wie sie gefaßt werden müssen, wenn sie auf die Dauer ergiebig sein sollen.

Strasburg. Professor Dr. Rüking.

### 3. Probst, Klima und Gestaltung der Erdoberfläche, in ihren Wechselwirkungen dargestellt. Stuttgart, C. Schweizerbart. 1887. Preis 5 M.

Der Zweck dieser Arbeit ist es, nachzuweisen, daß die klimatischen Verhältnisse während eines bestimmten geologischen Zeitalters eine unmittelbare Konsequenz gewisser, für jene Zeit charakteristischer morphologischer Vorgänge gewesen seien. Die erste Abtheilung beschäftigt sich mit dem Klima als solchem, und es werden, indem die bekannte Preischrift Sartorius' von Waltershausen die Grundlage bildet, Ansichten über die Klimaquantitäten von der Zeit der alten Formationen bis zur Quarzzeit ausgesprochen, denen man im allgemeinen wird beistimmen können. Natürlich beanspruchen numerische Bestimmungen keinen wirklichen Wert, und wenn Sartorius für die Pole der sibirischen Erde eine Temperatur von 11,92° herleitet, so ist das nur ein geistreiches Annehmen. Minder einfach gestaltet sich die Sache in der zweiten Abtheilung, welche über die Modifikationen und Wechselbeziehungen der klimatischen Entwicklung zur der Gestaltung der Oberfläche der Erde" sich verbreitet. Hier zeigt sich nämlich, daß die ausgedehnten Forschungen der letzten Jahre eine viel zu geringe Berücksichtigung erfahren haben; der Verfasser ist Paläontologe von Fach, und solange er innerlich seiner eigenen Disziplin sich bewegt, verdienen auch seine Schlüsse alles Vertrauen, allein die doch zunächst gewichtigsten geographisch-physikalischen Fragen scheint der Verfasser nur teilweise zu kennen. Was kann z. B. durch den räumlich sehr umfassenden Abschnitt über die Adhemarsche

Hypothese erreicht werden, nachdem von wirklichen Anhängern dieser ihrer Zeit ja freilich mit großer Begeisterung aufgenommenen Speculation kaum mehr die Rede sein dürfte? Durch Croll, dessen Name, soweit wir sehen, gar nicht erwähnt ist, hat diese Theorie eine so grundsätzliche Umwandlung erfahren, daß man, ehe man nicht mit letzterer sich so oder so abgefunden hat, kein Recht besitzt, "Bericht auf die Excentricität der Erdbahn" als auf einen Erklärungsgrund der Eisperiode zu leisten. Es verdient ja auf alle Fälle das Streben des Verfassers Anerkennung, von losmächtigen Motiven vollkommen abzusehen und lediglich die Gebirge selbst, je nach ihrem Entwicklungsstadium, sowohl für das Eintreten der Vereisung als auch für das Aufheben derselben verantwortlich" zu machen, allein dieses Streben kann nur dann Erfolg haben, wenn die erstgenannte Gruppe von Gründen ungleich entscheidendere Widerlegung erfahren hat, als es hier geschah. Auch über die doch wahrlich nicht der positiven Argumente entbehrende Ansicht derjenigen, welche an eine gewisse Periodicität der Eiszeiten mit intermediären normalen Zuständen glauben, wird zu leicht hinweggegangen. Was die Hebungen und Senkungen innerhalb der Erdkruste anlangt, so sind auch hier die neuesten und für eine richtige Beurteilung dieser überaus schwierigen Probleme unerlässlichen Arbeiten von Helmer, Ruge, Lapparent u. s. w. beiseite gelassen; das mehrfach eitierte Werk von F. Pfaff achten wir in seiner Art gewiß sehr, aber einen Ertrag für jene Mängel kann und will es nicht bieten. Rein hypothetisch ist auch die Annahme eines antarktischen Kontinents. — Wir halten dafür, daß im Vergleiche zu den großen Errungenschaften, welche der Physik der Erde in jüngster Zeit zu teil geworden sind, das vorliegende Buch einen teilweise veralteten Standpunkt einnimmt und gleichzeitig zu sehr mit spekulativen Betrachtungen erfüllt ist. Der Verfasser zeigt sich, wie ja von ihm nicht anders zu erwarten, als denkender Beobachter der Natur, und manche seiner Anschauungen ist gewiß nicht zu verwerfen; wer uns jedoch neue Gesichtspunkte betreffs der Diluvialperiode und der Bildung unserer Gebirge vermitteln will, der muß sich durchaus auf dem Boden der exakten Naturforschung befinden und vor allem die Punkte, welche sich seiner eigenen Auffassung entgegenstellen, einer weit schärferen kritischen Erörterung unterziehen, als dies unsere Vorlage gethan hat.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

### 2. Geibsch, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie für Mittelschulen und Lehrerbildungsanstalten. 8. Aufl. mit vielen Illustr. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 1,5 M.

Diese Schrift hat sich einen so ausgedehnten Leserkreis erworben, daß sie weiterer Empfehlung nicht bedarf. Sie ist eine der besten auf diesem Gebiete und für genannte Anstalten.

Berlin.

Dr. Briick.

## Litterarische Notizen.

Eine neue Zeitschrift, „Praktische Physik“ erscheint unter der Redaction von Dr. Martin Krieger in monatlichen Heften zum Preise von 3 M. für das Halbjahr im Kommissionsverlag der Faberschen Buchdruckerei in Magdeburg. Die Zeitschrift ist für Experimentalphysiker, Lehrer, Studierende der Physik, Mechaniker, Optiker u. s. w. bestimmt und gibt hauptsächlich Beschreibung von Apparaten, Anleitung zum Experimentieren, zur Herstellung von Apparaten u. s. w. D. Die Redaction der kryptogamen Zeitschrift Hedwigia hat an Stelle des verstorbenen Dr. Georg Winter Herr Professor Dr. Brant in Achaffenburg übernommen.

Ein internationales Archiv für Ethnographie, herausgegeben von Bahjson in Kopenhagen, Cora in Turin,

Dozy in Noordwijck bei Leiden, Petri in Petersburg und Serurier in Leiden, erscheint seit Januar unter der Redaction von Dr. Schmeltz in Leiden, im Verlage von Trap in Leiden und im Kommissionsverlag von C. F. Winter in Leipzig. Dies neue Journal, welches Aufsätze in französischer, englischer, holländischer und deutscher Sprache bringt, ist der Beschreibung und Abbildung menschlicher Artefakte gewidmet. Es soll sowohl einzelne, neuerdings bekannt gemordene Objekte, wie auch die gesamten Ergebnisse von Reisen besprechen, es soll Monographien und Beschreibungen älterer Objekte, deren Herkunft nicht mehr bekannt ist, sowie auch prähistorischer Gegenstände bringen, während in besonderen Rubriken Berichte über neuere Er-

werbungen der Museen, kleinere Notizen, Fragen und Antworten, Besprechungen von Büchern und Referate über Publikationen in anderen Journalen gegeben werden. Der Preis ist auf 21 M. für den Jahrgang von 6 Lieferungen normirt. D.

Katalog mikroskopischer Präparate. Das ungemein thätige mikroskopische Institut von F. Köhne und G. Müller in Berlin hat seinen 10. Katalog herausgegeben, welcher eine außerordentliche Reichhaltigkeit aufweist. Dem Institut ist es gelungen, hervorragende Gelehrte für sein Unternehmen zu interessieren, und ist nun in der Lage, ein Studien- und Unterrichtsmaterial zu bieten, wie es der Einzelne kaum zu beschaffen vermöchte. Wie prompt das

Institut dem Bedürfnis entgegenkommt, geht z. B. daraus hervor, daß es alsbald den leuchtenden Bacillus in Kleinfakturen und auch den nur eben aufgefundenen Krebsbacillus von Scheurlen anbieten konnte. Besondere Beachtung verdienen auch die Schnittserien zur Embryologie und Anatomie der Wirbeltiere, welche seit anderthalb Jahren mit großer Sorgfalt vorbereitet wurden. Als Nachtrag zu dem genannten erschien ein „Katalog mikroskopischer Präparate der niederen Tiere“, bei dessen Zusammenstellung der Rücksicht auf den Unterricht insofern maßgebend war, als typische und instruktive Formen bevorzugt wurden, außerdem aber wurde Wert darauf gelegt, die einheimische Fauna möglichst vollständig vorzuführen. D.

# Bibliographie.

Bericht vom Monat februar 1888.

## Allgemeines.

- Cramer, G. H. Th., Die Entstehung der Alten auf Grund von Zerrungen ererbender Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachstums. 1. Teil. Jena, Fischer. M. 9.
- Kießling, F., u. G. Pfaff, Naturgeschichte für die einfache Volksschule. Ein Handbuch für Lehrer. Braunshweig, Vieweg. M. 2
- Wiffen, das, der Gegenwart. Deutsche Universalbibliothek für Gebildete. 60. Band: R. Wimmer, Die Gesetze der Naturerscheinungen. Leipzig, Freytag. M. 1.

## Physik.

- Grieger, J., Lehrbuch der Physik. 6. Aufl. Leipzig, Amelang. M. 4. 50.
- Kasthamm, G. W. A., Aus der Vorgeschichte der Spectralanalyse. Basel, Schwabe. M. 1.
- Schwab, W., Die Energie und ihre Wandlungen. Antrittsvorlesung. Leipzig, Engelmann. M. —. 60.

## Chemie.

Weisen, das, und die Behandlung von brisanten Sprengstoffen. Berlin, Ernst & Korn. M. —. 60.

## Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Neobachtungen, magnetische, des Zisterer physikalischen Observatoriums in den Jahren 1884—1885. Herausgegeben von J. Mielberg. Petersburg, Eggers & Co. M. 3.
- Emm-Balton, Eine Sammlung von Reiseberichten und Berichten Dr. Emm-Baltons aus den ehemals ägyptischen Regatorialprovinzen und deren Grenzgebieten. Herausgegeben von G. Schmeijerich und F. Regel mit Unterstützung von R. W. Helbig und G. Hartlaub. Leipzig, Brockhaus. M. 12.
- Forschungen zur deutschen Land- und Volkskunde, herausgegeben von A. Kirchhoff. 2. Band. 6. Heft. Inhalt: Siebeliusarten in den Hochalpen. Von F. Böml. Stuttgart, Engelhorn. M. 1. 75.
- François, G. v., Die Erforschung der Ishapa und Zuleno. Reisen in Centralafrika. Leipzig, Brockhaus. M. 6.
- Im Juncen Africa. Die Erforschung des Kallai während der Jahre 1883, 1884 und 1885. Von G. Wilmann, D. Wolf, G. v. François, H. Müller. Leipzig, Brockhaus. M. 18.
- Marius, G. C. G., Astronomische Geographie. 2. Auflage. Leipzig, Koch. M. 7. 50.
- Erff, G. v., Telegraphische Längensbestimmungen für die königl. Sternwarte zu Bogenhausen. 1. Teil. München, Franz. M. 5.
- Kugel, F., Völkerkunde. 3. Band. Die Naturvölker der Alten und Neuen Welt. Leipzig, Wbt. Institut. M. 16.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen zur geologischen Kenntniss der Preußen und den Thüringischen Staaten. Band VII. Heft 4. Inhalt: Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus, von Bianco. Berlin, Schropp. M. 12.
- Barrande, J., Systeme silurien du centre de la Bohême. 1. Partie. Recherches paléontologiques. Vol. VII. Classe des Echinodermes. (1. Sect.) Ordre des Crystidées. Publié par W. Waagen. Leipzig, Gierhard. M. 40.
- Sandmann, R., Die fossile Conchilienfauna von Leobersdorf im Tertiarbecken von Wien. München, Viewegdruff. M. 2. 40.
- Kataliphye, die, von Zug, am 5. Juli 1887. Gutachten der Experten A. Helm, R. Meier, A. Wirth-Ziegler. Wichtigste Notizen von A. Wirth. Zürich, Döler & Weger. M. 2. 50.
- Traube, G., Die Minerale Schlesiens. Breslau, Kern. M. 9.

## Meteorologie.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886. Herausg. von dem königl. Preuss. Meteorolog. Institut durch W. v. Besold. Berlin, Mayer & Co. M. 18.

## Botanik.

- Uromet, Gebäckstärke auf Prof. Dr. Robert Caspari. Königsberg, Koch. M. —. 75.
- Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausgegeben von C. Ullhorn und F. G. Hünlein.

- 10. Heft. Inhalt: Beiträge zur Kenntniss der Beschäftigungseinrichtungen und Geschlechtsverteilung bei den Pflanzen. Von A. Schulz. Kassel, Fischer. M. 8.
- Breunig, G., Botanologische Unterredung des Zentralkomitees der Stadt Kiel im August und September 1887. Kiel, Vishus & Richter. M. 1. 20.
- Ergebnisse, R., Hymenomyces aus Südbayern. 2. Suppl. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 32.
- Kraus, G., Der botanische Garten der Universität Halle. 1. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 5.
- Sommer, G., Führer durch den groß. botanischen Garten zu Karlsruhe. Karlsruhe, Metz. M. —. 80.
- Willmann, M., Ueber die Grenzen des Pflanzen- und Tierreichs und ihre Vertheilung zu der Oberflächenspanne. Geschildert von G. Egun. Kassel, Fischer. M. 20.

## Zoologie.

- Bibliotheca zoologica. Originalabhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie. Herausgegeben von R. Heudant und G. Gnan. 1. Heft. Inhalt: Die pelagische Zierwelt in größeren Meerestheilen und ihre Vertheilung zu der Oberflächenspanne. Geschildert von G. Egun. Kassel, Fischer. M. 20.
- Berggren, E., Die Vogelschutzfrage, nach ihrer bisherigen Entwicklung und wahren Bedeutung, in besonderer Rücksicht auf die Veruche zu ihrer Lösung durch Reichsgesetzgebung und internationale Vereinbarungen. 2. Auflage. Leipzig, Vogel. M. 1. 50.
- Eug, G., Studien über Vireliden. 1. Teil. Entwicklung der Erkenntniss der Proteiden. Uebersetzt von A. Kozjakoff. Wuhdrsch. Altona. M. 12.
- Schmitt, P., Pflanzen- u. Säugethierringskalender. Leipzig, Rauer. M. 1. 50.
- Weyer, G., Die Reklams, ihre Natur, ihr Aussehen in Europa und ihre Vertheilung, mit besonderer Berücksichtigung derselben in Deutschland. Jena, Mauke. M. —. 60.
- Jahresbericht, zoologischer, für 1886. Herausgegeben von der zoologischen Station zu Neapel. Red. von P. Mayer. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 24.
- Käppen, O. W., Ueber das Verhalten des Zerkens im rühenden Samen. Jena, Pöhlke. M. 1.
- Mayer, G., Südbamerikanische Formiden. Leipzig, Brockhaus. M. 2. 80.
- Meyer, A. B., Die Dirschgewächssammlung im königl. Schlosse Moritzburg bei Dresden. Neue Folge. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 20.
- Nowitz, B., Die Fuchsbilke der Ostpreussische. Berlin, Meiner. M. 20.
- Ueb, R., Lehrbuch der Entomologie, anleitung und zucht. 1. Hg. Magdeburg, Grub. M. 1. 50.

## Physiologie und Psychologie.

- Arnheim, F., Beiträge zur Theorie der Lokalisation von Schallempfindungen mittel der Vagengänge. Jena, Pöhlke. M. 1.
- Senfolt, F., Radwies, Entstehung und Vorkommen des Schwefelwasserstoffs im Haru. Jena, Pöhlke. M. —. 80.
- Sandmann, R., Die menschliche Stimme und Sprache in physiologischer-physiologischer Beziehung. München, Viewegdruff. M. 4.
- Kelci, K., Die Erndbrungsstatistik der Bevölkerung Ungarns, auf physiologischer Grundlage bearbeitet. Wuhdrsch. Altona. M. 12.
- Pöhlisch, W. F., Die neuen Arzneimittel in ihrer Anwendung und Wirkung. 3. Auflage. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 8.
- Marius, G., Ueber die Ziele und Ergebnisse der experimentellen Physiologie. Bonn, Strauß. M. —. 50.
- Müllerberg, G., Die Willenshandlung. Ein Beitrag zur physiologischen Psychologie. Freiburg, Mohr. M. 4.

## Anthropologie.

- Venditti, M., Aramietrie und Cephalometrie. Forschungen. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 5.
- Gegenwart, G., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 3. Aufl. 1. Hälfte. Leipzig, Engelmann. M. 24.
- Lug, R. G., Der Mensch, Handbuch für den Schulunterricht. Chromolith. Stuttgart, Hoffmann. M. 3.
- Hilshaus, H., Beiträge zur Kenntnis der menschlichen Placenta. Bern, Schmid, Franks & Co. M. 1. 25.
- Dyrcmann, A. B., Atlas vorgebildeter Verrichtungen in Niederjahren. Originalaufnahmen und Ortsuntersuchungen, im Auftrage des Hllors. Berlin für Niederjahren bearbeitet. 1. Heft. Hannover, Hahn. M. 5.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im April. — Winke für angehende Kerbtierfänger.

Das Puppengrabten am Grunde alter Baumstämme und in morschen Holze und Moder derselben wird fortgesetzt, ebenso im Anfange des Monats das Aufheben der Moosschicht in älteren Kieferwäldungen; war der März kalt, so trifft man hier noch die Raupen der Kieferglucke, die kurz vor der Verwandlung stehenden Puppen des Kiefernschwärmers, der Forleule und mehrerer Kiefernspanner, leicht auch, wenn andere Pflanzen in der Nähe, anderweitige Raupen und Puppen, sowie Käferlarven, Käfer in Menge, selbst Kohr- und Schwimmtäfer, Hummeln, Wespen, Schlupfweipen und Wanzen in Anzahl.

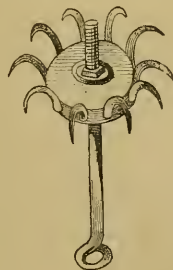
Das Abklopfen der Sträucher und dünnerer Bäume, besonders an südlich gelegenen Waldrändern, bringt uns zuweilen in Besitz seltenerer Tiere, wie Notodon-Arten und einzelner Spanner, während der spähende Blick an Birkenstämmen oder deren herabhängenden Zweigen das Weibchen der *Endromis versicolora* entbedt, deren Männchen rastlos im Sonnenschein umherfliegt. An Schlehe, Heckenrose oder Heidekraut ruht *Saturnia pavonia*, welche gleiche Gewohnheiten zeigt, aber etwa zehn Tage später erscheint.

Für den Fang von Nasfläsern aller Art kann man jetzt eine Fanggrube anfertigen. An wenig oder besser unbeuchter Stelle, z. B. am Fuße eines Felsbrunnens, selbst im Graben einer Landstraße, gräbt man eine Höhlung von Handlängentiefe und bringt ein kleineres totes Tier hinein, z. B. eine Ratte, Meerfchweinchen u. dergl., bedeckt die Grube mit einem dünnen flachen Steine und etwas lockerer Erde und vermischt die Spureu etwas. So hat man nunmehr eine oft sehr ergiebige Quelle zum bequemen Einheimen von Totengräbern, Hister, *Aphodius* etc., welchen sich meist etwas später *Anthrenus*-Arten und schöne Speckfläfer zugesellen. Sollte man ein Nas im Freien finden, so wende man dasselbe rasch auf die andere Seite und greife dann sofort zu, um die in diesem Falle gewöhnlich schnell auf die Flucht bedachten Silphiden, Necrophoren u. s. w. zu erhalten. Einzelne wertvollere Fluchtlinge kann man nach ihrem Verschwinden indeßen meist leicht ausgraben. Man beachte bei derlei etwas unphilosophischen Arbeiten stets die Regel, mit der Windrichtung die betreffende Stelle zu besuchen, um dem widerwärtigen Geruche zu entgehen. In einzelnen Blumen, wie Kubblumen, den Blüten der Obstbäume, trifft man *Meligethes*, *Cetonia*, *Epicometis*, *Valgus* und Rüsselkäfer verschiedener Art beim Schmauße und

oft wie betäubt dahingeh, welche man in die Papierfchnitelflasche wandern läßt. In blühenden Schlehenscheiden streift man teils (wo dies ohne Gefahr fürs Net gefchehen kann, welches für diesen Zweck besser aus einem Eisenreiß mit dertem Leinenack besteht) die Käfer ab, teils klopft man solche rasch in den aufgespannten Schirm und trifft sofort Auswähl. Auf sonnigem Boden findet man *Meloe variegatus* und *hungarus* etc., auch schon größere Caraben, wie *Carabus auratus*, im Grase und an Kräutern *Chrysomela*-Arten, *Pilienfächchen* (an Eilien), *Schniebfäfer*, wie *Lacoon murinus* etc. — Bei Ameisen, z. B. *Formica fusca* unter größeren Steinen, meist in deren Vertiefungen, list der gelbliche *Hetaerius*. *Schleibcinen*, *Wegwespen* und *Schlupfwespen* treiben ihr hochinteressantes Wesen an sonnigen Sandhügeln oder Wegböschungen. Im Walde schwärmen an schönen Tagen einige *Borkenfäfer* und *Blattwespen*. Auf den Wiesen erscheinen das *Wiesenschaumkraut* und der *Günsel*, welche von *Schwalbenchwanz*, *Aurorafalter* und der *Hesperia malvae* besucht werden. Auf feuchten Waldwegen (oder an allem Menschenorte) jagt der schöne *Argiolobfläuling*. Einige *Spannerarten* fliegen aus dem Gestrüppe auf, wie *Atomaria*, *Clathrata*, *Glarearia*. Der *Dipterenfänger* kann außer vielen *Schnafen* (*Miden*) sich der ihn selbst belästigenden *Kriebelmücken* und der unschädlichen *Murzfliegen* (*Bibio*) bemächtigen. Für *Netzflügler* und *Geradflüglerfänger* fliegen *Blattlausfliegen*, einzelne *Schlantjungfern*, *Dornheuschrecken* u. s. w. umher oder werden aus hohem vorjährigen Grase, Gebüsch und Bäumen aufgesucht. Die *Grillenlarven* sonnen sich vor ihren Löchern, und kann man ihnen, behutsam gegen die Sonne anrückend, um den Schatten zu vermeiden, den Rückzug durch Eintreten ihrer Höhlung öfters abschneiden. Während bei Tage in hügeligen Gegenden der Segelfalter die blühenden Springen ziert, schwärmen bei der Dämmerung viele *Noctuen* um die blühenden Birnbäume, sind aber meist schwer zu erlangen und wollen oft auch nicht sehr sich fähren lassen. Mit einer guten Laterne ausgerüstet, sucht man an milden Abenden mit großem Erfolge an inspenden Hecken und auf bewachsenem Boden die nächtlichen Raupen der *Augenfalter*, *Noctuen* und vieler *Spanner*, findet dabei auch manchen Käfer und andere Insekten, deren Treiben uns sonst ganz verborgen bleiben würde. W. von Keldjennau.

**Vorlesungsdemonstration des Diamagnetismus von Flüssigkeiten nach Marangoni.** Faraday füllte die Flüssigkeiten in ganz geschlossene Glasröhren und hing sie zwischen den Polspiken eines Eisenmagnetes an Coconsäden auf; der Magnetismus des Glases ist aber unbestimmt, kann also störend wirken. Plücker brachte die Flüssigkeiten deshalb in Schälchen von Glimmer zwischen die Pole; die paramagnetischen bildeten alsdann eine arziale, die diamagnetischen eine äquatoriale Bergwelle. Marangoni füllt die Flüssigkeit in eine kleine Glasugel bis zu zwei diametralen Oeffnungen, durch welche die zwei Polspiken eines Elektromagnets herein in die Oberfläche der Flüssigkeit ragen. Beim Stromschlusse hebt sich die Flüssigkeit, wenn sie paramagnetisch ist, und sinkt, wenn sie diamagnetisch ist. Stärker tritt die Erscheinung auf, wenn die untere Hälfte der Uugel mit einer schwereren paramagnetischen Flüssigkeit gefüllt ist, z. B. mit ätherischer Eisenchloridlösung, und die obere mit einer leichteren diamagnetischen, wie Nellenöl. Durch Projizieren mit dem Scioptikon auf eine dunkle Wand kann die Erscheinung einem großen Hörerkreis objektiv dargestellt werden. Am deutlichsten ist dies möglich, wenn die Pole von oben und unten in einen Glascynder bis an die Oberfläche der zu untersuchenden Flüssigkeit hineingehen. K.

Zur Einsammlung von Characoen und anderen Wasserpflanzen empfiehlt S. F. Allen den abgebildeten Apparat. Derselbe besteht aus einer kleinen Scheibe von



8 cm Durchmesser und 2 cm Dicke, an deren Rande sich etwa zehn umgetrümmte Nadeln befinden. Durch den Mittelpunkt der Scheibe geht ein Eisenstab von 30 cm

Länge, der unterhalb der Scheibe um etwa 8 cm vorragt und an dem oberen Ende mit einem Ringe versehen ist, an dem sich eine Keime befestigen läßt. Der Stab läßt sich loslöschrauben und der Apparat kann in einen kleinen Kasten verpackt werden. Er wiegt etwa 1,25 kg. M.—s.

**Zum Töten der Schmetterlinge** hat sich die Morphiumspritze zwar gut bewährt, doch ist sie bei Ausflügen unhandlich, weil man sie zu häufig, um sie einzuspaden, auseinanderlegen und dabei reinigen muß. Außerdem hat sie den Nachteil, daß man die einzusprühende Gistmenge nicht genau abmessen kann. Gibt man ein klein wenig zu viel, so tritt die Flüssigkeit heraus und beschmutzt den Schmetterling. Zur Vermeidung dieser Uebelstände hat Prof. Dönitz (Berliner Entomolog. Zeitschr.) ein kleines Instrument anfertigen lassen, mit welchem man es in der Gewalt hat, nur einen Bruchteil eines Tropfens einzuspritzen, und welches dabei so leicht und einfach zu handhaben ist, daß es sich besonders für den Fang eignet. Es besteht im wesentlichen aus der Hohlzylinder der Morphiumspritze, nur daß der Ansatz, welchen man sonst auf die Spritze steckt, etwas größer und weiter und mit einem Stück Gummi überspannt ist. Drückt man auf die Gummiplatte, so entweicht der Inhalt der Nadel; läßt man mit dem Druck nach, so findet eine Saugwirkung durch die Nadel statt. Als zweiter Bestandteil gehört zu dem Instrument der Giftbehälter, ein kleiner Glaszylinder, der um eine Kleinigkeit länger als die Nadel und mit einem Kork luftdicht geschlossen ist. Durch diesen Kork steckt man ein für allemal die Nadel in das Gefäß, so daß ihre Spitze in das Gift eintaucht. Will man die Nadel gebrauchen, so drückt man auf die Gummiplatte und stellt dann einige winzige Luftbläschen aus der Spitze der Nadel durch das flüssige Gift entweichen. So viel Luft man ausgetrieben hat, so viel Gift wird beim Nachlassen eingesaugt. Nun zieht man die Nadel heraus, sticht den Schmetterling und entleert durch erneuten Druck auf das Gummi das Gift in seinen Körper. Unterlassen kann man das Giftgefäßchen dreißig Mal, dessen Flüssigkeit kann durch die feine Öffnung nicht herausströmen. Gelegentlich muß man durch die Nadel mit einem dünnen Draht hindurchfahren, da sie sich leicht durch Schmetterlingshaare u. verstopft. Das Instrument steckt in einer Blechbüchse, welche ungefähr 5 cm lang ist und nicht ganz 1,5 cm Durchmesser hat. Hr. Instrumentenmacher Wübler (Berlin, Dorotheenstr. 3) fertigt dasselbe zum Preise von etwa 1,25—1,50 M. Was das Gift betrifft, so mag man wie bisher filtrierten Tabaksstaub gebrauchen; jedenfalls muß man ein solches wählen, welches die Stahlnadel nicht angreift. M.—s.

**Zur Aufbewahrung kleiner Insektenlarven.** Für die Aufstellung der Raupen und Puppen der Mikrolepidopteren, sowie auch der Jugendstadien anderer kleiner Insekten empfiehlt Dr. S. Dewitz in Berlin (Deutsche Entomol. Zeitschr.) folgende Methode. Zur Konservierung der Tiere wird klarer, 95prozentiger Alkohol benützt, der einmalig gewechselt werden muß, bis die Tiere völlig erhärtet sind, wobei manchen auch die Farbe entzogen wird. Bei Larven und Puppen, welche im Alkohol schwarz werden, läßt nur ein Abkochen im Alkohol. Man bringt den Alkohol in einem Reagenzglaschen direkt über der Flamme oder in einem Gefäß mit heißem Wasser zum Kochen, wirft die lebenden Tiere hinein und erhält die Flüssigkeit noch einige Zeit kochend. Erst nach vollständiger Abfäulung werden die Tiere herausgenommen und in reinen 96prozentigen Alkohol gebracht. Da bei dieser Prozedur bei allen weichen



Puppen, wie denen der Käfer, durch die Ausdehnung der Luft im Inneren die Gliedmaßen, besonders die Flügel, sich sackförmig aufblähen und vom Körper abheben, so wird in diesen Fällen das Verfahren dahin modifiziert, daß die in einem Porzellannapf befindlichen Tiere mehrmals, etwa fünfmal, mit kochendem Alkohol übergossen werden. Nach mehrwöchentlichem Aufenthalt in 96prozentigem Alkohol werden die Objekte in ein möglichst dünnwandiges Glasrohr eingeschmolzen, welches aus jeder Glasblütte oder größeren Glashandlung (in Berlin z. B. durch Warmbrunn, Quilitz & Co., Rosenthalerstr. 40) bezogen werden kann. Je nach dem Umfang der Tiere sind mehrere Stärken von 3—6 mm Durchmesser erforderlich. Bei der Einschmelzung wird das Rohr etwa  $\frac{3}{4}$  in 95prozentigem Alkohol gefüllt; steht der Alkohol in dem schräg gehaltenen Röhrchen so hoch, so ist das Einschmelzen, welches über einer Spirituslampe vorgenommen wird, wegen der stark sich entwickelnden und durchbrechenden Alkoholämpfe sehr schwierig. Zur endgültigen Aufbeahrung wird das Glasgefäß mit dem einen Ende durch einen würfelförmig zugeschnittenen Korkstopfen geschlossen und dieser mit einer starken Insektennadel im Insektenkasten neben das Inzago gesteckt. Das freie, dem Boden aufliegende Ende des Glasgefäßes wird, um eine Drehung zu verhindern, durch zwei starke Nadeln fixiert. —p.

## V e r k e h r .

### Fragen und Anregungen.

Frage 34. Faßt der Eichelheber die Eichenfrucht an dem Fruchtstiele oder an der Eichel? Diese scheinbar unwesentliche Frage erhält dadurch Bedeutung, daß, wenn der Vogel die Frucht am Stiele erfaßt, er in vielen Fällen die Eichel verliert und dadurch zur Verbreitung der Eiche beitragen würde. Da die Eiche kein anderes Mittel zur Ausbreitung ihrer Samen hat, als die leichte Lösbarkeit aus dem Becherden (der cupula), so wäre es immerhin denkbar, daß der Heber die Frucht am Stiele ansaßt. Diese Ansicht gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß, wie Wein in seiner neuesten Bearbeitung der amerikanischen Lauraceen gezeigt hat, viele Arten dieser Familie

auf eine gleiche Verbreitung angewiesen sind. Mitteilungen von Beobachtern wären deshalb in hohem Grade interessant.

Frage 35. Wenn man abends bei Lampenlicht an die Zimmerdecke sieht, so bemerkt man, namentlich wenn die Lampenglocke mit einem Schirme bedeckt ist, außer den bekannten Schattentrajekten der Glocke und des Zylinders in der Mitte derselben einen beständig seine Gestalt ändernden Schattentrajekt. Bläst man in der Richtung der Lampe, so verschwindet dieser Schatten auf einige Sekunden, woraus hervorgeht, daß er von der aufsteigenden heißen Luft geworfen wird. Wie ist es nun nach physikalischen Gesetzen zu erklären, daß durchsichtige, klare Luft Schatten werfen kann?

# MUMBOLDT.

## Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgebracht hat.

Von

Dr. Karl Reiche in Dresden.

### I.

**D**ie Lebensthätigkeit zahlreicher Organismen hat umgestaltend auf die Beschaffenheit der Erde eingewirkt. Viele Inseln verdanken, wie bekannt, der Arbeit riffbauender Koralleniere ihr Dasein; Muschelschalen, Schneckengehäuse bilden an manchen Orten große Bänke, Guanomassen sind zu dicken Schichten übereinander gehäuft, und der Mensch selbst hat mit der Durchstrennung der Landengen von Suez und Panama verändernd auf die Umrisse der Kontinente eingewirkt, sowie lokal durch Abbau von Bergen, deren Gesteinsmaterial seinen Bedürfnissen am besten entsprach, das Relief des Bodens modifiziert. Immerhin aber tritt der umgestaltende Einfluß, den er auf die anorganische Natur ausübte, weit hinter den großartigen Veränderungen zurück, welche er in der Physiognomie eines Landes durch Zurückdrängen der bisherigen, bezw. durch Begünstigen einer neuen Vegetation hervorrief. Gerade die Pflanzendecke ist es ja, welche einer Gegend ihren eigenartigen Stempel aufdrückt — gewährt doch schon bei uns ein und derselbe Landstrich im Sommer und Winter ein ganz verschiedenes Bild, je nach dem Zustande der Vegetation — und bei der Abgrenzung pflanzengeographischer Gebiete hat die Phytognomik der Gewächse oft eine große Rolle gespielt.

Unter diesen Umständen verlohnt es sich, nach dem Bilde zu fragen, welches unser Erdteil beim Beginne der historischen Zeit gewährt haben mag, und weiterhin geschichtlich die Vorgänge zu verfolgen, die in ihrer Gesamtheit die heutige Physiognomie des Landes bedingen. Es ist klar, daß dieser Entwicklungsprozeß sich in um so zahlreicheren Phasen abspielte, je länger das Land bewohnt war, und daß

daher in den ältesten Kulturländern die Untersuchung am schwierigsten zu führen sein wird. Wenn wir nun trotzdem die Vegetation Europas, als eines zum Teil dreitausendjährigen Kulturbodens, bezüglich ihrer Veränderungen in historischer Zeit betrachten wollen, so ist eine auf die Einzelheiten eingehende Darstellung aus Mangel an den nötigen statistischen Unterlagen überhaupt unmöglich, aber gerade die Besprechung der europäischen Verhältnisse bietet Anlaß, eine Reihe von bedeutsamen Fragen zu berühren, die eben nur für alte Kulturstätten von Wichtigkeit sind.

Wie war die Vegetation Europas beschaffen, als dieser Erdteil anfang, vom Lichte der Geschichte getroffen zu werden? Wir müssen zur Beantwortung dieser Frage mehrere Untersuchungsmethoden vereinigen. Zunächst haben wir aus dem gegenwärtigen Florenkataloge, wie ihn Rymans *Conspectus florae europaeae* an die Hand gibt, alle Arten zu streichen, welche einstmals, und sei es noch so lange her, eingeführt worden sind. Ferner haben wir zu bedenken, daß eine Anzahl von Gewächsen, welche, wie z. B. der Roggen, Wein, wilde Delbaum, einige Ackerunkräuter, in einem Teil Europas einheimisch, späterhin durch Kultur eine weitere Verbreitung erlangten und nunmehr das Vegetationsbild wesentlich mehr beeinflussten, als früher. Einen weiteren Aufschluß gibt die Untersuchung, welche Pflanzen noch gegenwärtig in besonders zahlreichen Gattungen und Arten unseren Erdteil bewohnen, und welche vielleicht gar endemische (nur in dem betreffenden Gebiet entwickelte) Formen sind. Es ist anzunehmen, daß solche Gewächse auch früher schon in beträchtlicher Menge verbreitet gewesen sind. So werden die Wälder und Felsen Deutschlands sicher schon zu Cäsars Zeiten

mit zahlreichen Hieracium-, Rubus-, Viola-Arten, die Alpen mit Saxifraga, Primula, Rhododendron besiedelt gewesen sein, der Süden Cistaceen, Labiaten, Scabiosen u. in reicher Fülle getragen haben.

Ein anderes Hilfsmittel der Untersuchung ist die historische Forschung. In den Epen Homers, in den Schriften antiker Naturforscher, in den Berichten von Feldherren über ihre Züge in fremden Ländern ist mancher schätzenswerte Beitrag enthalten. So erfahren wir z. B. aus der berühmten Stelle in Tacitus' „Germania“, daß Deutschland ein von dichten Wäldern und tiefen Sümpfen bedecktes Land gewesen; von anderen Autoren wird berichtet, Corsica sei so stark bewaldet gewesen, daß es die römischen Kolonisten lange Zeit abgestreckt habe. Auch Griechenland und Italien waren sicherlich reicher bewaldet als jetzt, wenn man auch von der Waldbedeckung dieser Länder sich keine übertriebene Vorstellung machen darf. — Manchmal geben Ortsnamen willkommenen Aufschluß über das frühere Aussehen der Gegend. So zeigen die mittel- und süddeutschen Namen auf — reut, — rode, die mecklenburgischen auf — hagen zweifellos an, daß der Ort an der Stelle eines ausgerodeten Waldes erbaut ist; die Endigung auf — grün beweist das frühere Vorhandensein von Wald- und Wiesengründen. In einigen Fällen sind Orte nach einer bestimmten Baumart genannt, und diese Thatsache wird um so interessanter, wenn der betreffende Baum sich dort gar nicht mehr findet. So ist es mit Eibenstock, Eibau, Eibenberg, Ibenberg, welche sämtlich das früher allgemeinere Auftreten des Eibenbaumes (*Taxus baccata*) bezeichnen. Nach Cäsar war derselbe in Mitteleuropa überaus häufig; leider wurde der langsam wachsende Baum in der Folgezeit mehr und mehr ausgerottet, weil sein festes Holz zu Drechslerarbeiten sehr gesucht war. Im Altertum wurde der Name „Bitunsa“ mehreren Verticilliten beigelegt, welche jetzt keineswegs reich an Nadelbäumen sind. Die viel größere Verbreitung der Zirbelkiefer oder Arce (*Pinus cembra*) in den Tiroler Alpen geht aus Namen wie: Zermjoch, Zirmogel, Zirmthal hervor. — Doch sind wir zum Glück nicht nur auf naturwissenschaftliche Erwägungen und antiquarische Zeugnisse angewiesen, um den früheren Zustand der europäischen Vegetation in großen Umrissen uns zu rekonstruieren. Hier und da sind noch lebende Zeugen aus früheren Zeiten vorhanden in Form geringer Bestände von Urwald, die sich an schwer zugänglichen, im Besitz begüterter Herrschaften befindlichen Gegenden erhalten haben. Göppert (Leopoldina, Vol. 34) beschreibt solche jungfräuliche Wälder aus dem Bayerischen Wald und dem Gesenke in der Grafschaft Glatz; die prächtigen Bilder, welche er seiner Abhandlung beigab, beweisen besser als die eingehendste Schilderung die urwüchsige Kraft jener altherrwürdigen Vegetation. Kerner schildert ähnliche Verhältnisse aus den Gebirgen der Donauländer. Auf den gegenwärtig waldblosen ostfriesischen Inseln finden sich noch Reste einer Krautvegetation, wie sie

im Schatten der Bäume zu gedeihen pflegt, ein Beweis dafür, daß auch hier Wald gestanden hat, vermutlich zu einer Zeit, wo die Inseln noch mit dem Kontinente zusammenhängen. Den ursprünglichen Vegetationscharakter bewahrt haben ferner die Hochmoore der Gebirge, die man zugleich als Knieholzwälder betrachtet kann. Hier verbietet der schwammige, schwankende Boden oftmals jedes Eindringen. Auch die ca. 60 Quadratmeilen großen Emsmoore des nordwestlichen Deutschlands und Hollands, sowie die weiten, mit Heidekraut oder sumpfigem Wald bedeckten Strecken des nördlichen Deutschlands und mittleren Nordlands gehören hierher. Schließlich hat die Tundra des nördlichen und arktischen Europas sicherlich keine wesentlichen Aenderungen erfahren, und das Gleiche dürfte von den im Süden sie begrenzenden dürrtigen Beständen gelten, die aus *Betula fruticosa* und *Betula nana*, *Picea obovata*, *Larix sibirica* sich zusammensetzen.

Ein Rückblick auf die bisherigen Ausführungen ergibt, daß man von dem ursprünglichen Vegetationscharakter Europas ein um so deutlicheres Bild sich entwerfen kann, je weiter man von Süden nach Norden vordringt, die Länder also zugleich in der Richtung und Reihenfolge durchwandert, in welcher sie in die Geschichte eintraten. Ferner ergibt sich die Möglichkeit, aus den noch vorhandenen Waldresten und unter Benutzung naturhistorischer und literarischer Zeugnisse sich ein Verzeichnis der ehemaligen Waldbäume zu entwerfen und sich zugleich ein Bild der Krautvegetation zu machen, welche mit jenen vergesellschaftet gewesen ist. So würden wir, wenn wir von Nord nach Süd vorschreiten, Wälder von Birken und Fichten südlich der Tundren, solche von Eichen, Buchen, Tannen und Kiefern, teils in reinen Beständen, teils mit Eiben, Apfel- und Birnbäumen, Ebereschen, Weißbuchen, Ahornen, Bappeln, Ulmen und Linden durchsetzt im mittleren Europa antreffen, um in südlichen außer den vorigen noch mancherlei sommer- und immergrüne Eichen, Ahorne, Kastanien, Nußbäume, Pinien und Hopfenbuchen (*Ostrya*) vorfinden. Freilich dürfen wir nicht meinen, daß zur Zeit, als noch keine menschliche Art in den Forsten erklang, derselbe Bestand auf demselben Gebiet sich unverändert durch lange Zeiträume erhalten habe. Abgesehen von den spontanen Wanderungen der Pflanzen und den gelegentlichen Verschleppungen durch Tiere schafft sich jeder Bestand schließlich selber den Untergang, indem er dem Boden fortdauernd dieselben Nährstoffe entnimmt, ihn physikalisch hinsichtlich seiner Durchlässigkeit für Wasser und Luft ändert und damit auch eine Umwandlung der Bodenfauna (Regenwürmer!) und Bodenflora (Pilzmycelien!) herbeiführt. Alle diese Faktoren wirken aufeinander und auf die Waldvegetation ein, die eine fördernd, die andere hemmend. So werden die Eichenwälder Zütlands, die noch zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges zahlreiche, kräftige Stämme aufwiesen, mehr und mehr von der Buche zurückgedrängt und diese wiederum bereitet den Boden für das Heidekraut



vor. Wo, wie es in Dänemark auch der Fall war, der Mensch aus praktischen Gründen die Eichenwälder lichte, da vollzog sich natürlich jener „säkulare Waldwechsel“ rascher als sonst, er blieb im Princip aber derselbe. (P. C. Müller, Studien über natürliche Humusformen. Berlin 1887.)

So sind wir denn auf die Einwirkung des Menschen auf die Vegetation zu sprechen gekommen und wollen nun ausführlicher bei ihr verweilen. Zunächst: Hat der Mensch irgend welche Arten im Gebiete völlig ausgerottet? Es ist bekannt, daß durch rücksichtsloses Erlegen der Dronte, der Steller'schen Seeuh, des Alkes u. a. diese Tiere in historischer Zeit gänzlich vernichtet worden sind. Auf botanischem Gebiete können wir schwerlich einen analogen Fall ausfindig machen, da keine Pflanze unserer Breiten im wilden Zustande so hervorstechend brauchbare Eigenschaften besitzt und dabei auf einen so kleinen Verbreitungsbezirk beschränkt ist, daß ihre völlige Ausrottung möglich gewesen wäre. Im Gegentheil, durch menschliche Kultur sind Varietäten erhalten worden, welche sich selbst überlassen, untergehen mußten. De Candolle hat die geistvolle Vermutung ausgesprochen, daß manche unserer verbreiteten Kulturpflanzen (Mais, Weizen) deshalb nicht mehr wild angetroffen würden, weil sie von Varietäten abstammen, die wegen ihrer dünnhäutigen, mehrreichen Samen den Nachstellungen körnerfressender Tiere zum Opfer fielen. Was nun die wildwachsenden Kräuter betrifft, so wäre es möglich, daß durch Urbarmachung des Bodens einige gänzlich vernichtet worden wären; da sie aber meist über ein größeres Gebiet verbreitet sind, so dürfte wohl nur eine lokale Verdrängung anzunehmen sein. Anders steht es mit den botanischen Seltenheiten; rücksichtslose Sammelwut könnte, so meint man, die betreffende ohnehin nur spärlich vorhandene Art in einem größeren Landstrich völlig auszrotten. Es soll nun nicht geleugnet werden, daß in einzelnen Fällen dies möglich ist; wäre z. B. der einzige Standort des Hymenophyllum tunbridgense in Mitteldeutschland mehrere genau bekannt, so wäre allerdings seine Vernichtung unabwendbar. Im ganzen und Großen aber darf man die Wirkung rücksichtslosen Sammelns nicht überschätzen; Planchon berichtet, daß in der seit dem 16. Jahrhundert systematisch abgesehenen Gegend von Montpellier keine in den ältesten Florenkatalogen verzeichnete Art vernichtet worden sei.

Wir haben also Grund zur Annahme, daß die Flora Europas keinen ihrer Bürger durch menschlichen Einfluß verloren habe. Dagegen ist die räumliche Verteilung vieler Arten wesentlich geändert worden. Eine solche Verschiebung, bezw. Beschränkung der Areale, kann auf doppelte Weise verursacht worden sein; einmal durch direkte Ausrottung der betreffenden Arten auf einem Teile ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes (z. B. Urwälder Europas), zum anderen aber durch Entziehung wichtiger Vegetationsbedingungen.

Trapa natans, diese morphologisch hochinteressante Wasserpflanze, wird mehr und mehr zurückgedrängt,

weil man bei dem wachsenden Werte des Bodens viele Teiche trocken gelegt hat. Da nun dies Gewächs ohnehin im Aussterben begriffen scheint, wie ihr Verschwinden in Schweden und der Schweiz bezeugt, so ist sie vielleicht in einigen Jahrhunderten überhaupt nicht mehr in Europa vorhanden. Wenn ferner eine ganze Anzahl unserer Dräbiden in manchen Strichen des Gebietes recht selten geworden sind, so ist dies darin begründet, daß die Wald bewohnenden Arten dem Untergang verfallen durch das Streurechen, die Sumpfliebhaber durch Drainieren der Moortwiesen, die Wiesenbewohner durch starke Düngung des Bodens, welche, indem sie das Gedeihen anderer Gewächse begünstigt, eine mehrmalige Heuernte ermöglicht. Vielleicht erklärt sich auch der Pflanzenreichtum höherer Gebirgswiesen zum Teil daher, daß sie nur einmal oder gar nicht gemäht werden. Es haben somit eine Menge Gewächse Zeit, durch Samen sich zu verbreiten, während sie in tieferen Lagen, durch die Heuernte gestört, auf ungeschlechtliche Vermehrung (Ausläufer etc.) angewiesen sind und deshalb mehr oder weniger schnell zu Grunde gehen. — Zu den Lebensbedingungen der Pflanzen gehören aber auch Licht, Wärme und atmosphärische Niederschläge, deren örtliche Verteilung das Klima einer Gegend ausmacht. Nun ist vielfach behauptet worden, daß die Menschen durch Niederlegen der Wälder das Klima geändert hätten, und weil dieses wiederum auf die Vegetation zurückwirkt, so ist es von Interesse zu untersuchen, ob ein solcher Kreisprozeß sich thatsächlich nachweisen läßt. Damit aber betreten wir ein schwieriges Gebiet, auf welchem die verschiedensten, manchmal einander entgegengesetzten Meinungen laut geworden sind. Zumal sind es die Mittelmeerländer, vor allem Griechenland, gewesen, an welche die Erörterung angeknüpft hat; leider, denn kompliziertere Verhältnisse lassen sich kaum anderswo ausfindig machen. Bereits hinsichtlich der hier zunächst zu beantwortenden Frage herrscht Uneinigkeit: War das antike Griechenland wirklich viel dichter bewaldet als heute? Fraas (Klima und Pflanzenwelt in der Zeit) citirt Stellen alter Autoren, in welchen die waldigen Gebirge und die Forsten der Ebene rühmend erwähnt werden. Es ist nun ersichtlich, daß in einem verhältnismäßig kleinen und dabei teilweise stark bevölkerten Gebiete die durch Schifffahrt und Bergbau vergrößerten Holzbedürfnisse eine lange Erhaltung der Wälder nicht zuließen. Sie zogen sich mehr und mehr von der Ebene in die Gebirge zurück. Damit soll durchaus nicht gesagt sein, daß alle Teile von Hellas sich einer dichten Waldbedeckung erfreut hätten. Dehn meint sogar, daß der Peloponnes in manchen Gebirgsgegenden jetzt voller bewaldet sei, als vordem, und bereits Homer spricht von „dunkligen Argos“. Aber im ganzen dürfen wir wohl annehmen, daß ein ausgiebigeres Entwalden als Aufforsten stattgefunden habe, wie dies in einem Kulturlande, wo die Grundbesätze einer rationellen Waldkultur noch unbekannt waren, nicht anders sein konnte. Wie vermag nun aber eine teilweise Entwaldung — von dem besonderen

Fälle der Mittelmeerländer vorläufig abgesehen — auf die Verteilung der Niederschläge und der Wärme einzuwirken? Indem die Moosbede des Waldbodens das Wasser aufsaugt und festhält, indem die Bäume ferner Wasserdampf aushauchen und durch diese Verdunstung abkühlend auf die Umgebung wirken, vermag ein Forst allerdings lokal die Feuchtigkeit der Luft zu erhöhen, den Taupunkt zu erniedrigen und damit auch, aber ebenfalls nur lokal, die Regenmenge zu steigern. Mit zunehmender Waldbentblösung verringern sich also die Niederschläge. Die Hauptmasse des als Regen niederfallenden Wassers entstammt indes dem Ocean, so daß die jährliche Regenmenge eines waldbedeckten und walblosen Gebietes nicht wesentlich verschieden ist, und dies um so weniger, je mehr an Stelle des Waldes eine andere Vegetationsbede getreten ist. Darf daher der Einfluß der Bewaldung auf die Menge der Niederschläge nicht überschätzt werden, so ist sie von höchster Bedeutung für die Schnelligkeit und Ausgiebigkeit, mit der sich das Wasser im Boden verteilt. Die gewaltigen Ueberschwemmungen, von welchen die am Fuße waldbentblöhter Gebirge liegenden Gegenden betroffen werden, beweisen, mit welcher Wucht und Fülle das Niederschlagswasser herabrint, große Mengen Alluvionen mit sich führend, ohne in den Boden einzudringen und der Vegetation zu gute zu kommen. Ferner aber vermögen die Wälder, in Folge ihrer abkühlenden Wirkung, die Regenmengen gleichförmig zu verteilen, also häufig wiederholte, aber jedesmal nicht besonders heftige Niederschläge herbeizuführen. In Bezug auf den anderen, das Klima mitbedingenden Faktor, die Wärme, ergaben in Bayern angestellte, sorgfältige Untersuchungen, daß im Walde die tägliche Schwankung der Luftwärme geringer ist, als im Freien. Entwaldung verschärft die Extreme und erhöht gleichzeitig die mittlere Jahrestemperatur um  $\frac{1}{2}$  bis  $1^\circ$ , aber nur an der abgehölzten Stelle (Cupan). Sie steigert aber auch die Gegensätze der Tag- und Nachttemperaturen, indem ein kahler Boden sich rasch und beträchtlich erwärmt, aber nachts sich auch durch Strahlung tief abkühlt. Exakte, über viele Jahrzehnte hindurch auf diesem Gebiete angestellte Untersuchungen liegen spärlich vor und fehlen aus dem Altertume begreiflicherweise gänzlich, doch scheint so viel festgestellt zu sein, daß Entwaldung größerer Strecken die Regenmenge etwas vermindert, ihre Verteilung beträchtlich verändert und die Temperaturunterschiede steigert — in welchem Maße dies aber der Fall ist, hängt von der geographischen Lage des Ortes ab. Nachdem wir hier von der Anwendung auf die Mittelmeerländer. Im 58. Ergänzungsheft zu Petermanns Mitteilungen bezeichnet Theobald Fischer die in Frage stehenden Gebiete als eine auferordentlich scharf abgegrenzte Klimaprovinz und die Pflanzengeographie kann ihrerseits dies Urteil nur bestätigen. Mit Ausnahme des nördlichen, in botanischer und klimatischer Beziehung zu Mitteleuropa gehörigen inneren Teiles der Balkanhalbinsel sind die Mittelmeerländer durch Regenmangel im Sommer und

kräftige, aber nicht lange anhaltende und durch heitere Tage getrennte Winterregen ausgezeichnet. In manchen Gegenden regnet es monatelang gar nicht, z. B. im südöstlichen Spanien, dem regenärmsten Lande Europas. Dazu kommt, daß größere Schneefälle selten sind und daher die Möglichkeit eines langsamen Eindringens des Schmelzwassers in den Boden ausgeschlossen ist. Diese an sich schon ungünstigen, durch die geographische Lage bedingten Verhältnisse sind nun durch rücksichtslose Entwaldung größerer Strecken noch verschärft worden; das Klima hat einen kontinentaleren Charakter gewonnen und dieser drückt sich nicht nur in Zurückweichen mancher Gewächse in günstigere Gebiete, sondern auch in der Umprägung der zurückbleibenden Formen aus. Bezüglich des ersten Punktes ist es experimentell festgestellt, daß Getreidepflanzen ein Ueberschuß an Wasser nichts schadet, daß sie dagegen bei zu farger Bewässerung nur sehr geringen Körnerertrag liefern. Damit steht eine Beobachtung von Fraas in Einklang, welcher auf kahlen Bergen Griechenlands Niedgräser fand, die, einst der Waldflora angehörig, nunmehr, ohne Früchte zu reifen, ein armseliges Dasein fristeten. Was den zweiten der oben erwähnten Punkte betrifft, so machte Kraus darauf aufmerksam, daß viele unserer deutschen Formen, wenn sie zugleich der Meditteranflora angehören, dieselbst in einem dichten, oft filzigen Haarkleide auftreten, wie dies einem trocknen, in großen Gegensätzen sich bewegenden Klima entspricht. Fraas erwähnt eine von Theophrast gegebene Beschreibung der Thymelaea Tartonraira, eines mit unserem Kellershals (Daphne) in die gleiche Familie gehörigen Gewächses, welche eine gewisse Aehnlichkeit dieser Pflanze mit dem Delbaum betont. Diesen Vergleich, meint Fraas, hätte Theophrast nicht gezogen, wenn die Pflanze damals schon so filzig gewesen wäre, wie jetzt. Obwohl nun solche Vergleiche mit der nötigen Vorsicht aufgenommen werden müssen, weil man den Anteil nicht kennt, den die Phantasie an ihnen hat, so müge die angezogene Stelle mangels anderer Beobachtungen hier Platz finden. — Die geschilderten klimatischen Verhältnisse sind nun weiterhin die Ursache, daß dort, wo die ursprüngliche Vegetation einmal vernichtet wurde, weder freiwillig eine Neueinwanderung derselben stattfand — dorniges, filziges Gestrüpp tritt an ihre Stelle — noch eine solche von Menschen ohne die größte Anstrengung bewirkt werden kann. Es bedarf eines eisernen Fleißes und des zielbewußten Zusammenwirkens vieler, um die spärlichen und unregelmäßig gebotenen Wasservorräte durch ein künstliches Bewässerungssystem in entsprechender Weise zu verteilen. Als Meister in diesem Fache haben sich die Mauren erwiesen, welche in der sehr dünnen Umgebung von Valencia die Huerta, den „Garten Spaniens“ schufen, der oafengleich die öde Landschaft unterbricht. Auch im übrigen Spanien, in Italien, Sicilien und Griechenland ist durch künstliche Bewässerung Großes geleistet worden. Damit ist zugleich die Behauptung widerlegt, ganz vereinzelt

Ausnahmen abgerechnet, daß eine Kultur, bezw. Aufzucht der entwaldeten und sich selbst überlassenen Stellen der Mittelmeerländer unmöglich sei. Freilich setzt sie eine arbeitsame Bevölkerung und geordnete sociale Zustände voraus, wie sie aber, in Folge der seit dem Zusammenbruch der antiken Kultur bis in die neuere Zeit sich hinziehenden politischen Wirren, die für Griechenland und Spanien mit völliger oder teilweiser Vernichtung der Kulturgebiete verbunden waren, nicht vorhanden gewesen sind.

Ein neuer Aufschwung in der Bebauung des Bodens ist ferner abhängig von der Einführung einer rationalen Forst- und Landwirtschaft.

Solange ein Niederbrennen des Waldes seitens der Hirten stattfindet, um den Herden einen üppigen Stöckauschlag zum Abweiden überliefern zu können, solange durch die in den Gebirgen begabten Ziegenherden jede junge Pflanzung wieder vernichtet wird, solange ist eine erfolgreiche Neuschöpfung unmöglich.

## Ueber die Zeichnung der Tiere.

Don  
Professor Dr. G. H. Th. Eimer in Tübingen.

### VI.

Allgemeine Bemerkungen über die Anpassung von Farbe und Zeichnung bei den Tieren. Die Zeichnung der marder- und bärenartigen Raubtiere.

Am Schluß des letzten Aufsatzes habe ich gesagt, daß nur unter dem Schutze des Menschen stehende Tiere, also Haustiere, „Abänderungen (in Beziehung auf Farbe und Zeichnung) erwerben und vererben können, welche sie den Verhältnissen der Umgebung nicht anpassen, d. i. ihren Feinden und ihrer Beute nicht verbergen, welche sie vielmehr weithin sichtbar machen“. Am Einwendungen zu begegnen, welche dem gegenüber gemacht werden könnten, muß ich ergänzend hervorheben, was übrigens schon in einer früher im „Humboldt“ von mir veröffentlichten Abhandlung berührt wurde, daß, so groß allerdings die Anpassung der frei lebenden Tiere an die Umgebung im Gegensatz zu den Haustieren in den meisten Fällen ist, dieselbe doch sehr häufig vermisst wird, ja, daß zahlreiche Tiere sich durch glänzende, hervorstechende Farben in der freien Natur auszeichnen. Dann haben diese Tiere aber entweder scharfe Waffen, welche sie dem Gegner gefährlich machen, wie z. B. Wespen und Hornissen, oder sie enthalten, wie z. B. in auffallender Färbung über den Weg kriechende Raupen, Stoffe, welche sie ungenießbar machen, oder Drüsenhaare, welche an sich ungenießbar bewirken oder die, indem sie beim Ergreifen durch den Feind abbrechen, einen scharfen Saft absondern, oder endlich Drüsen, aus welchen sie stinkende, widerliche Säfte von sich geben können. Solche Tiere haben umgekehrt ihre glänzenden Farben oder sonst auffallende Erscheinung zum Schutze erworben, und sie rufen dem Feinde auf Weg und Steg durch dieselben zu: „Nähre mich nicht an!“ Und selbstverständlich können diejenigen, welche besonders mächtig im Angriff sind, und welche vermöge ihrer Kraft, Gewandtheit und durch ihre Waffen am wenigsten Feinde zu fürchten haben und am leichtesten im Stande sind, sich Beute zu erwerben, am ehesten solche List entbehren, und können sich am ehesten in prächtige Gewänder kleiden.

Wenn aber mit die schwächlichsten unter den Tieren, die Schmetterlinge, sich zumeist durch auffallende Farbenpracht der ausgebreiteten Flügel aus-

zeichnen, so liegt die Ursache der Möglichkeit dieses Aufwandes von Luxus teilweise eben in jenen Schutzmitteln (Ungenießbarkeit), zum anderen aber darin, daß die im Fluge ausgebreiteten Flügel als Schutz für den Körper dienen, indem die Vögel jene und nicht diesen bei der Verfolgung treffen. Im Sitzen sind die Schmetterlinge am meisten der Verfolgung ausgesetzt, dann aber zeigen sie häufig der Umgebung angepaßte Farben, zuweilen in geradezu bewundernswertem Maße. Endlich ist für die Frage wichtig die sogenannte geschlechtliche Zuchtauswahl: der Vorzug, welchen Schönheit, glänzende Farben und Zeichnungen den Geschlechtern bei der Wahl zur Fortpflanzung als Anreiz bieten; selbstverständlich hält dieser Vorzug, indem er der Vermehrung dient, dem der Kraft vielfach die Stange, sofern er sich nicht mit ihm verbindet. — Man sieht, es handelt sich in diesen Dingen um eine ebenso mannigfaltige wie bedeutame Frage, die für jeden einzelnen Fall eingehender, sorgfältiger Prüfung bedarf, und bei welcher oft derjenige am leichtesten zu widerlegen ist, welcher mit seinen Einwänden am sichersten zu sein glaubt.

Im folgenden werden wir unter den Raubstämmen einzelne kennen lernen, die dank besonders widerlicher Drüsenabsonderung sich auffallende Farben — weiße und schwarze Streifung des Rückens — leisten können, ohne dadurch Schaden zu leiden. Ich gehe nach diesen zugleich den vorigen Aufsatz ergänzenden Bemerkungen nunmehr zur Fortsetzung der Behandlung meiner eigentlichen Aufgabe über.

Nachdem ich in den früher erschienenen Abhandlungen die Katzen und Hunde, die zibethkatzenähnlichen Raubtiere und die Hyänen in Beziehung auf die Zeichnung besprochen habe, komme ich nunmehr zu den zwei letzten Raubtierfamilien, zu den marder- und bärenartigen.

Itz uns das Kunststück gelungen, an einem Hunde die greifbaren Spuren der Zeichnung einer Katze, einer Hyäne und einer Zibethkatze nachzuweisen, so

mag uns dies vielleicht auch bei den Mardern gelingen, so wenig diese von Zeichnung noch aufweisen.

Von vornherein fällt die große Ähnlichkeit zwischen Mardern und Zibethfagen in der Gestalt auf, wie

tung Viverra, die längsgestreiften Arten der madagassischen Gattung Galidictis — nur selten haben auch Viverrern noch teilweise Längsstreifen. Weil diese Galidictis-Arten damit zugleich in der Zeichnung das



Fig. 1. Zibethfage. *Viverra genetta* L.

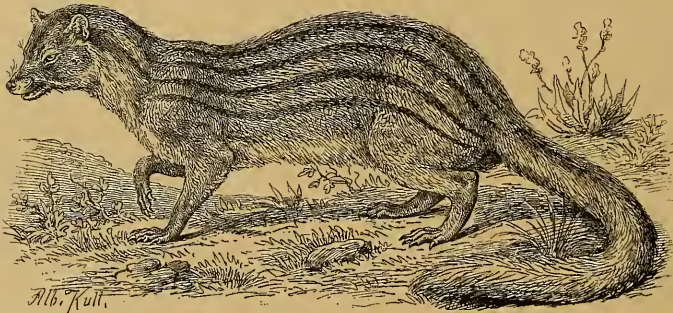


Fig. 2. *Galidictis vittata* Gray.



Fig. 3. *Galidictis striata* Geoff.

die beifolgend wiederholte Abbildung einer gewöhnlichen Zibethfage aus Spanien zeigt.

Wie früher erwähnt, bilden den Ausgangspunkt für die gefleckten und quergestreiften Arten der Gat-

Urbiid für sämtliche Raubfäugetiere abgeben, so wiederhole ich hier ihre Abbildung gleichfalls.

Nach den Palmroller (*Paradoxurus typus* Cur.) behandelte ich früher zugleich mit ihnen; er hat den-

selben Typus der Längstreifung wie sie, wenn auch weniger deutlich\*).

Es schließen sich nun durch die Zeichnung und auch in der Körpergestalt den *Galidictis*-Arten die *Bandiltisse*, die afrikanischen Stinktiere an. Die folgende Abbildung (Fig. 4) stellt einen solchen *Bandiltis* dar. Der Name *Bandiltis* ist selbstverständlich eben von der bandähnlichen Längstreifung hergenommen. Man stellt diese Tiere heutzutage zu den marderartigen, und man hat sogar statt ihres jetzigen Namens *Rhadowgale* auch den Namen *Mustela* für sie angewendet. Andererseits beweist der Umstand, daß man sie auch wohl *Viverra* nannte, ihre Beziehungen zu den Zibethieren. Die Gestalt ist vollständig die von Mardern und Zibethtieren, ähnlich auch die Lebensweise.

*Rhadowgale mustelina* *Wagn.*, auch *Zorilla*, und von den holländischen Ansiedlern am Kap der

Stinkdrüse besagen will. Alle Berichte von amerikanischen Reisenden und Naturforschern stimmen darin überein, daß wir nicht im Stande sind, die Wirkung der Drüsenabsonderung dieser Tiere gehörig ausmalen zu können. Keine Küche eines Scheidekünstlers, keine Senkgrube, kein Nasplatz, kurz, kein Gestank der Erde soll an Festigkeit und Unleidlichkeit dem gleich kommen, welchen die äußerlich so zierlichen Stinktiere zu verbreiten und auf Wochen und Monate hin einem Gegenstand einzuprägen vermögen. Man bezeichnet den Gestank mit dem Ausdruck „Bestgeruch“; denn wirklich wird jemand, welcher das Unglück hatte, mit einem Stinktiere in nähere Berührung zu kommen, von jedermann gemieden, wie ein mit der Pest Befahrter. Die Stinktiere sind trotz ihrer geringen Größe so gewaltige und mächtige Feinde des Menschen, daß sie denjenigen, welchen sie mit ihrem furchtbaren Saft bespritzten, geradezu aus



Fig. 4. *Bandiltis*. *Rhadowgale mustelina* *Wagn.*

guten Hoffnung *Maus*hund oder *Stinkbüchsen* genannt, ist, abgesehen vom Schwanz, etwa 0,33 m lang, also bedeutend kleiner als die *Zibethkatzen* und auch kleiner als *Marder* und *Zitisse*. Er ist ein *Nachttier* und lebt vorzüglich in *Löchern*, welche er sich unter *Gebüsch* und *Bäumen* gräbt, oder welche er sonst sich aufsucht. Ueber die *Landenge* von *Suez* verbreitet er sich bis nach *Kleinasiën*.

Wird er verfolgt, so springt er auf seinen *Gegner* einen fürchterlichen *Gestank* aus seinen *Asterdrüsen* aus, einen *Gestank*, der fast nicht wieder zu entfernen ist, und der sich schon der *Hand* mitteilt, welche ihn anfakt. In *Nordafrika* nennt man ihn daher *Water* des *Gestanks*.

Damit sind zugleich die *Eigenschaften* der *Stinktiere* überhaupt gegeben, deren *zahlreichste* *Vertreter*, die *Arten* der *Gattung* *Mephitis*, sich in *Amerika* finden.

*Brehm* sagt von den *Stinktieren*: „Wenn man lieft, welches *Entsetzen* sie verbreiten können, sobald sie sich nur zeigen, begreift man erst, was eine *echte*

der *Gesellschaft* verbannen und ihm selbst eine *Strafe* auferlegen, die so leicht von keiner anderen *übertroffen* werden dürfte. Sie sind *fähig*, ein *ganzes* *Haus* unbewohnbar zu machen oder ein mit den *kostbarsten* *Stoffen* gefülltes *Vorratzsgewölbe* zu entwerten.“

Sie können, wie auch die vorher besprochenen *afrikanischen* *Stinktiere*, den *äartigen* *Inhalt* ihrer in den *Mastdarm* mündenden *Asterdrüsen* mehrere *Meter* weit in *staubartigem* *Regen* ausspritzen.

Sie leben nach *Art* der *Marder* von *Vögeln*, *Säugetieren* und *Eiern*, ferner von *Lurchen*, *Würmern*, *Kerbtieren*, nehmen aber auch *pflanzliche* *Nahrung*, und nähern sich darin, wie auch in *Gestalt* und *Zeichnung*, den *Dachsen*. Sie wohnen vorzüglich im *Wald* in *Löchern*, welche sie, wie die *Dachse*, *wahrscheinlich* mit den *Vorderpfoten* graben, oder in *natürlichen* *Höhlen*, zwischen *Gestein*, in *Bäumen* u. s. w.

Unter ihnen steht wohl der *Urzeichnung*, bezw. der *Zeichnung* von *Galidictis vittata* und *striata*, am nächsten der *Zorilla*, *Mephitis zorilla* *Licht.* vom *Missouri* und *Neualifornien*. Die folgende *Abbildung* (Fig. 5) desselben ist einer *Abhandlung*

\*) Vergl. Humboldt 1836, S. 11.

von Bächstein über die Gattung *Mephitis*\*) entnommen. Man erkennt an ihr am vorderen Teil des Körpers außer den Mittelstreifen des Rückens noch deutlich drei bis vier schwarze Längsstreifen.

Nicht minder deutlich ist die Zeichnung des ebenfalls in Nordamerika lebenden *Mephitis mesomelas Licht.* auf jene der *Galidictis*-Arten zurückzuführen, und erinnert zugleich noch mehr als die des *Zorilla* an *Rhadowale*; dieser gegenüber ist nur die schwarze Seitenbinde verloren gegangen, so daß ein breites weißes Band den oberen Teil der Seiten des Rückens einnimmt. Die schwarze Mittellinie des letzteren geht mehr oder weniger weit nach vorn. Auf dem Kopf bildet die weiße Zeichnung eine Kappe;

der Honigdachs, *Katelus capensis Cuv.*, *Meles mellivorus Thunb.*, dessen Zeichnung einfach dadurch aus derjenigen von *Mephitis* entstanden ist, daß der schwarze Mittelstreif des Rückens verloren ging. So ward auf der Oberseite des Rumpfes ein heller, einfarbiger Sattel, welcher sich — übrigens wie bei *Rhadowale* und *Mephitis* — als Kappe auch über den Kopf erstreckt. Die weiße Stirnmittellinie ist beim Honigdachs verloren gegangen, ist aber beim gewöhnlichen Dachs, *Meles taxus Pall.* und beim amerikanischen Dachs (Fig. k der Tafel) bestehen geblieben: sie erstreckt sich über Stirn und Schnauze bis zur Nase nach abwärts und oben über den Scheitel, wo sie durch die helle Kappe des vorigen

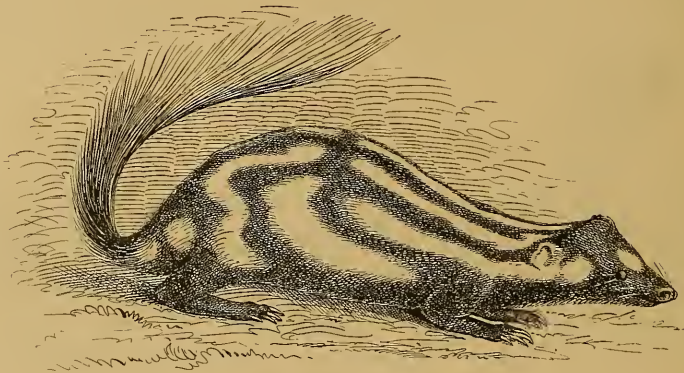


Fig. 5. *Mephitis zorrilla Licht.*

die weiße Stirnmittellinie ist vorhanden wie bei den Dachsen.

Ähnlich sind auch andere amerikanische Stinktiere gezeichnet, so z. B. *Mephitis sulcans Licht.* in Südamerika.

Den Beweis für die Zusammengehörigkeit der Stinktiere mit mehrfach längsgestreiften Raubtierformen liefert weiter die Thatfache, daß z. B. bei den jungen Tieren von *Mephitis macrura Licht.* aus Mexiko sich bisweilen noch ein zweiter weißer Seitenstreif findet, und es ist anzunehmen, daß dies auch bei anderen Arten der Gattung in der Jugend der Fall sei.

Die gleichfalls zu den marberähnlichen Raubtieren gestellten Dache sind vor den Stinktieren ausgezeichnet durch plumpere Gestalt und durch kürzeren Schwanz, schließen sich aber durch die Zeichnung deutlich unmittelbar an sie an. Dies zeigt am besten

ersehen wird. Außerdem hat unser Dachs aber auch eine weiße Backenbinde, welche vom Mundwinkel an unter dem Ohre weg nach hinten läuft und sich in der unteren Grenze der hellen Färbung der Oberseite des Tieres verliert. Der ganze Rücken und der obere Teil der Seiten des Daches sind nämlich deutlich heller gefärbt als der untere Teil derselben, entsprechend augenscheinlich dem noch helleren Mantel des Honigdaches. Die weiße Backenbinde aber ist offenbar nur die stärkere Ausbildung einer Zeichnung, welche sich auch bei manchen *Zibethfagen* deutlich findet, z. B. bei *Hemigalea Hardwickii Gray*, Fig. n auf nachfolgender Tafel, und welche, wie die übrigen Abbildungen derselben Tafel zeigen, auch beim Vielfaß, beim Waschbären und bei verschiedenen marberartigen Raubtieren angedeutet ist.

Die Dache sind bekanntlich gegenüber Mardern und auch gegenüber *Zibethfagen* und Stinktieren träge und langsam. Sie leben in selbstgegrabenen Höhlen, sind Nachttiere und nähren sich teils von pflanzlicher, teils von tierischer Nahrung. Durch diese Ernährungsweise und durch ihr ganzes Wesen, sowie durch

\*) Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1836, Berlin 1838, gelesen den 1. Nov. 1832.

ihre körperlichen Eigenschaften erscheinen sie den Bären verwandt.

Meles (Ratelus) mellivorus oder capensis, der afrikanische Ratel oder Honigdachs, ohne Schwanz 45 cm lang, lebt in Mittel- und Süd-

den Dachsen ab, sondern sie hängen vielmehr ursprünglich mit den eigentlichen Mardern zusammen, und diese wieder mit den Zibethkatzen. Die Dachsje aber haben sich wahrscheinlich von den Stinktieren und Bären seitlich abgezweigt.



Fig. 6. Stinktier. *Mephitis mesomelas* Licht.

afrika, eine etwas größere Art, Meles oder Ratelus indicus Burt. in Ostindien. Wie die Bären, liebt der Honigdachs den Honig, ja er nährt sich hauptsächlich von ihm, indem er die Nester der Bienen plündert; dabei schützt ihn sein dickes Fell. Zugleich

Bei den Bären haben wir zumeist gar keine Zeichnung mehr, sie sind gewöhnlich einfarbig, aber es gibt einige Bären, welche noch etwas von Zeichnung zeigen, nämlich der Malaienbär (*Ursus malayanus* Raffl.) und der Tibetbär (*Ursus tibe-*



Fig. 7. Stinktier. *Mephitis mesomelas* Licht.

hat er, wie die Stinktiere, eine Waffe in seinen Stinktiefen. Indem er ferner einer der gefährlichsten Hühnerdiebe ist, vereinigt er in auffallender Weise Eigenschaften seiner verschiedenen Verwandten.

Bevor ich zu den eigentlichen Mardern übergehe, will ich die Bären behandeln.

Die Bären stammen offenbar nicht etwa von

tanus Cuv.), diese beiden tragen eine auffallende helle Binde an der Unterseite des Halses; bei dem in Tierbuden und Tiergärten nicht seltenen Malaienbären ist dieselbe weiß oder orangengelb, beim Tibetbären weiß. Es ist diese Binde offenbar nichts anderes, als der Rest einer der Zwischenräume zwischen zwei schwarzen Halsbinden der Zibethkatzen, Katzen u. f. w.,

und zwar der Lage nach wahrscheinlich der zweite, wenn man die auf S. 14, Humboldt 1886, gegebene Abbildung von *Viverra zibetha* der Vergleichung zu Grunde legt, und ebenso der zweite bei der Mähnen-

vorkommt, so bei unserem gemeinen braunen Bären (*Ursus arctos* L.).

Ferner hat noch ein anderer Bär eine Zeichnung, nämlich der in den Anden lebende südamerika-

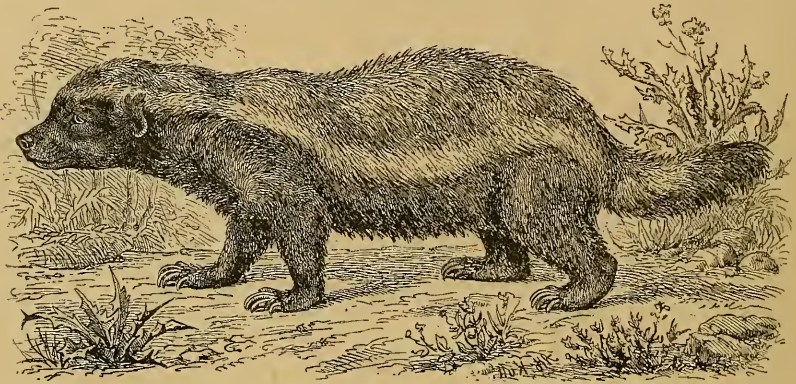


Fig. 8. Honigbäch. *Ratelus capensis* Cuv.

zibethtazze (*Viverra jubata* m., *V. civetta* Cuv.) Fig. a der beifolgenden Tafel; dieselbe weiße Halsbinde ist ebenda in den Abbildungen vom Fieseltratz, Fig. c und e, zu erkennen.

nische (*Ursus ornatus* Cuv.). Es besteht diese Zeichnung in zwei quer über die Stirne verlaufenden, über der Nase sich vereinigenden braungelben Halbringen, offenbar entsprechend der hellen Zeichnung,

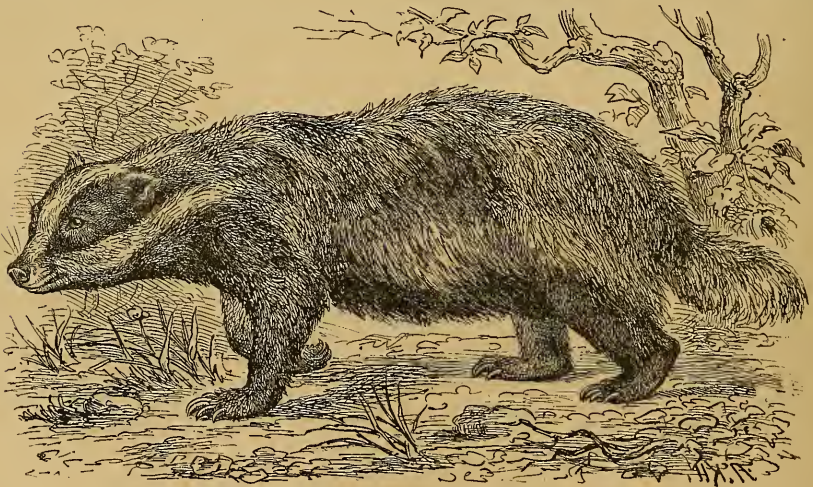
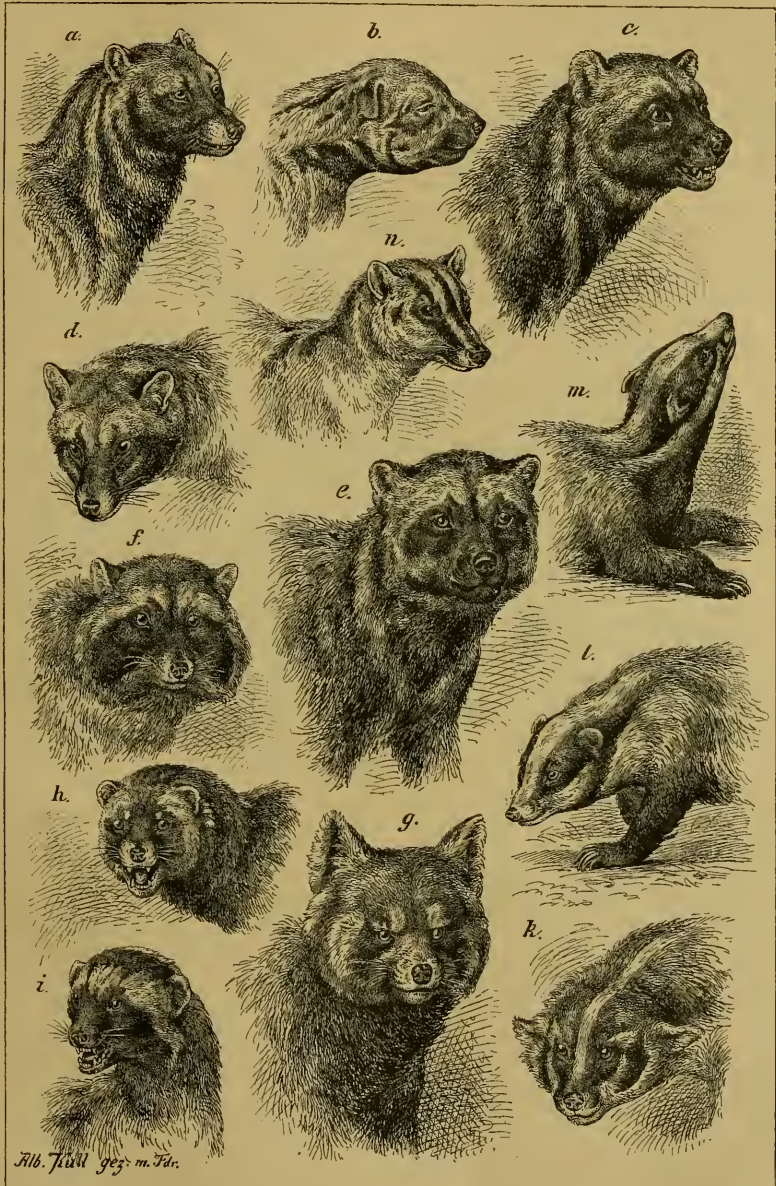


Fig. 9. Dachb. *Meles taxus* Pall.

Daß dieses helle Halsband ein Ueberrest der Zeichnung früherer Ahnen ist, wird wiederum noch besonders dadurch bewiesen, daß es auch bei manchen anderen Bären, die im erwachsenen Zustande der Zeichnung ermangeln, vorübergehend in der Jugend

welche auf folgender Tafel deutlich auch beim Fieseltratz, beim Waschbären, beim Musang und beim Bandiltis zu sehen ist, und welche in ihren zeitlichen Anfängen auch beim Iltis (Fig. h der Tafel) sich findet. Ihre ersten Spuren aber sind zu suchen in hellen





a. Wähnenzibethfähe. *Viverra jubata* m. (*V. civetta* Cur.) Männchen von Lagos. — b. Junge Spähne, *Hyena striata* Zimm. — c. Fieflraß. *Gulo borealis* Nilz. — d. Mufang. *Paradoxurus musanga* Gray. — e. Fieflraß. — f. Wafschäät, *Procyon lotor* Desm. — g. Panda. *Ailuus fulgens* Cur. — h. Jitiß. *Mustela putorius* L. — i. Sandbittiß. *Rhabdogale mustelina* Wagn. — k. Amerikanifcher Daß. *Meles labradorius* Sab. — l. und m. Gromener Daß. *Meles taxus* Pall. — n. Spiznaghe Zibethfähe. *Hemigalea Hardwickii* Gray.

Flecken über den Augen, welche auf derselben Tafel beim amerikanischen Dachs (Fig. k) und beim Panda (Fig. g) zu erkennen sind. Es ist sehr bemerkenswert, daß diese hellen Flecke offenbar als eine neu auftretende Zeichnung auch bei manchen unserer Haushunde sich finden, so bei braunen und besonders bei schwarzen Dachshunden und bei gewissen braunen Hühnerhunden u. a. Bei den Hunden sind die Flecke gewöhnlich schön hellbraun, und es zeigen dann dieselbe Farbe zumeist auch die Pfoten, ganz ebenso wie die Pfoten bei allen den Hunden weiß sind, welche eine weiße Schwanzspitze haben. Als auffallend mag noch bemerkt werden, daß der südamerikanische Bär auch durch eine weiße Schnauze ausgezeichnet ist, welche übrigens verschiedenen Bären zukommt, und daß eine helle Schnauze ebenso bei den

beim Musang (Fig. d) und beim Banditis (Fig. i). Der Ausgangspunkt der ganzen Zeichnung ist schon bei den Zibethtieren (Fig. a und n) zu erkennen, wo auch der Uebergang des Stirnstreifens in einen hellen Backenstreifen angedeutet ist. Es entspricht offenbar dieser helle Backenstreifen demjenigen des Dachses (Fig. m; vergl. auch Fig. l) und den anderen Backenstreifen in Fig. k.

Zu den Bären werden von den genannten gewöhnlich auch Fielstraß, Waschbär und Panda gestellt. Die Stellung des Fielstraß ist nicht ganz klar; wie die beifolgende Abbildung erweist, wiederholt er am Halse vollkommen die Zeichnung der Zibethkatzen und der Hyänen, während die Stirnzeichnung nach dem Mitgetheilten marder-, bezw. bärenähnlich ist. Es scheint mir, daß er als ein zwischen

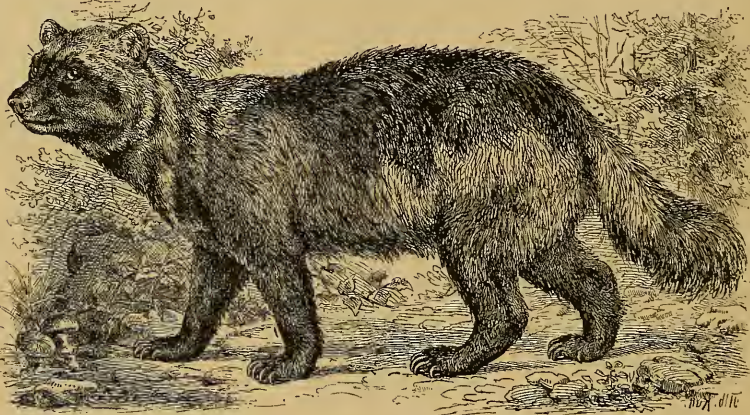


Fig. 10. Fielstraß. *Ursus borealis* Nitz. Skizzen von Labrador.

erwähnten mit hellen Ueberaugenflecken versehenen Hunden sich findet.

Es geben diese Fälle, in welchen in Verbindung mit einer neuen Körpereigenschaft zugleich eine oder mehrere andere auftreten, nebenbei bemerkt, Beispiele für das Gesetz der sogenannten Bezüglichkeit (Korrelation) ab, welche offenbar auf physiologischen Ursachen beruht.

Damit habe ich nun auch die Beziehungen der Zeichnung zwischen Bären und Marderartigen berührt. Sie liegen eben in diesen hellen Flecken, bezw. Binden über den Augen, wie sie beim Iltis als Vertreter der eigentlichen Marder noch vorhanden sind, und in der hellen Schnauze, welche auch hier nicht fehlt. Beim Iltis haben wir, wie die Abbildung zeigt, übrigens zweierlei helle Zeichnungen über den Augen, bezw. auf der Stirn: einmal zwei kleine helle Flecke und dann je einen Halbring, welcher seitlich in die Wangen übergeht. Allein es handelt sich hier offenbar nur um eine in zweiter Linie erfolgte Trennung einer ursprünglich einfachen Zeichnung; diese Trennung ist auch beim Panda (Fig. g) geschehen, die Verbindung besteht aber noch deutlich

Mardern und Bären abgezwiegtes Glied aufzufassen sei. — Auch die beifolgende Abbildung des Waschbären weist am Halse die Querbinden der Zibethkatzen auf. Höchst bemerkenswert ist aber, daß bei diesem Tiere auch am Rumpf einzelne der Querbinden quergestreifter Zibethkatzen, bezw. der Katzen und der Hyänen, und zwar ebendieselben sich wieder finden, welche auch bei den hundartigen vorkommen, und daß endlich auch sein langer Schwanz, wie bei Zibethtieren, Katzen und zuweilen beim Fuchs, schwarz geringelt, während dagegen die Stirnzeichnung wiederum marder-, bezw. bärenartig ist. Auch dem Gebiß nach nähert sich der Waschbär mehr den Zibethkatzen als den Bären, und es scheint mir daher, daß er, obwohl Stollengänger, eher zu jenen als zu diesen zu stellen sei.

Der Waschbär bewohnt Nordamerika und lebt teils von pflanzlicher Nahrung — vorzüglich liebt er, wie der Dachs, Früchte: Aepfel, Weintrauben zc. — teils von tierischer, und stellt, wie Zibethkatzen und Marder, besonders eifrig Vogeleiern nach.

Auch für die Südamerika bewohnenden Rüssel-

bären (*Nasua*) möchte ich dieselbe Stellung im System beanspruchen wie für die Waschbären, mit welchen sie dem Gebiß, dem langen Schwanz und auch der Zeichnung nach jedenfalls insofern zusammengehören, als z. B. der Schwanz des gemeinen Nüsselbären (*Nasua socialis*) ganz ebenso schwarz ge-

schon berührt worden ist, die Gesichtszeichnung der bären- und marderartigen, auch, wie ich hinzufüge, die hellgefärbten Ohrränder der Marder und Biesel, welche übrigens, wenngleich nicht so auffallend, zahlreichen anderen Raubtieren zukommen, insbesondere auch den Zibethfähen.



Fig. 11. Waldbär. *Procyon lotor* Desm.

ringelt ist, wie bei jenen. Wahrscheinlich gilt dasselbe, wie für sie, für die Stellung noch anderer Gattungen: für den Wieselbär (*Cercoleptes*) aus Amerika, den Binturong (*Aeritis*) aus Indien und den Panda (*Ailurus*) vom Himalaya.

Ich widme nur dem letzteren hier noch einige Worte: Der Panda (*Ailurus fulgens*) hat, wie

Genauer werde ich über die Stellung dieser Tiere erst im nächsten Aufsatze handeln können, in welchem ich an der Hand der Vergleichung der durch die Zeichnung gewonnenen Ergebnisse mit den übrigen Eigenschaften, insbesondere mit dem Gebiß der Raubtiere, und unter Zuhilfenahme der paläontologischen Befunde den Stammbaum derselben festzustellen suchen will.

## Die abnormen Dämmerungserscheinungen.

Von

Professor Dr. Reis in Mainz.

Die abnormen Dämmerungserscheinungen, welche vor einigen Jahren so großes Aufsehen erregten, werden auch jetzt noch beobachtet, ja es hat sich herausgestellt, daß ihre drei Hauptteile, die ringförmige Anordnung der Dämmerungsfarben, das erste Purpurlicht und der Bischof'sche Ring, sogar die ringförmige Gegenämmerung und das zweite Purpurlicht Bestandteile der normalen Dämmerung sind. Die abnormen Phänomene von 1883/84 haben uns also erst den Aufschluß gebracht, daß die Dämmerung eine regelmäßig verlaufende Naturerscheinung mit bestimmten und meßbaren Bestandteilen ist, und die Erklärung derselben möglich gemacht. Allerdings treten bei gewöhnlichen Dämmerungen die letzten zwei Erscheinungen, wie auch der Bischof'sche Ring so schwach auf, daß sie nicht sofort in die Augen springen. Während in der kritischen Zeit die östliche Gegenämmerung einen hohen und breiten purpurfarbigen Bogen um den Erdshatten bildete,

von dem feurige Strahlen sich mit dem Purpurlicht des Westhimmels vereinigten, welche die Nacht mit einem glühenden Jägermantel erfüllten, fällt dem Ungeübten dort jetzt nichts auf. „Wenn man aber,“ sagt Busch im Osterprogramm 1887 des Gymnasiums Arnberg, „durch häufige Beobachtungen das Auge an das Wahrnehmen der zartesten Farbenübergänge am Abend- oder Morgenhimmel gewöhnt hat, so gelingt es in der Regel auch jetzt noch, am Osthimmel eine kreisförmige Anordnung der Farben zu entdecken, während ein gutes aber ungeübtes Auge keine Spur davon wahrnimmt.“ Wie diese kreisförmige Farbenordnung der Gegenämmerung den älteren Forschern entgangen war, so auch der Bischof'sche Ring, der dagegen in der kritischen Zeit so auffällig hervortrat, daß er in Europa sogar zuerst von einer Dame, Frä. Annie Len, beobachtet und beschrieben wurde; erschien er ja damals wie eine Scheibe von weißglühendem Metall um die Sonne mit

einem kupferroten ins Violette verlaufenden Saume von  $20^\circ$  Radius. Jetzt wird er nur von geübten Beobachtern als zarter gelbrötlicher Hof, manchmal auch zufällig von anderen gesehen, da das allgemeine Interesse das Auge geschärft hat. Das erste und das zweite Purpurlicht wurden schon lange vorher von Bezold unterschieden und beschrieben. Während jedoch das zweite rosigte Licht 1883/84 den Himmel lange nach Sonnenuntergang fast eine Stunde lang in unheimliche Glut hüllte, ist es nach Kiefling bei der gewöhnlichen Dämmerung von so geringer Intensität, daß nur das Auge eines geübten Beobachters es zu erkennen vermag; in Amsberg wurde es von Busch an den 60 Tagen von 1886, wo das erste Purpurlicht erschien, nicht einmal gesehen, dagegen 1887 wieder. Und dieses erste Purpurlicht, das in der kritischen Zeit das Staunen der ganzen Welt erregte, verfiel sich in seiner jetzigen Ausdehnung und Färbung zu damals nach Ricco in Italien wie 2 zu 10 und bei uns nach Busch kaum wie 1 zu 4. Die ringförmigen Dämmerungsfarben an der Stelle des Sonnenunterganges, die damals aus prachtvoll glänzenden Bogen von Orange, Gelb und Grün übereinander bestanden, fangen jetzt mit einem matten Dunkelbraun an, das durch schles Gelb in kaltes, bleiches Grün übergeht.

So sind alle Elemente der abnormen Dämmerungen auch Befandteile der normalen; nur scheint dafür unsere nördliche staubreichere Luft nötig zu sein; denn in Italien ist der Bishop'sche Ring seit Mitte 1886 verschwunden. Darauf deutet auch die Verschiedenheit der Erscheinung des Ringes; während er bei uns gegen Sonnenuntergang zu sich elliptisch erweiterte, die Sonne in mehr und mehr excentrische Stellung nahm, schließlich beim Untergang von der Sonne durchbrochen zu werden schien und dann verschwand, erschien er in Italien nur bei nebelreichster Luft in gleicher Art, sonst aber ging er mit der Sonne unter und hinterließ eine braune Vogenbrücke, der die Italiener viel Aufmerksamkeit schenken.

Nur von den „silbernen Wolken“ steht es nicht fest, ob sie auch zur normalen Dämmerung gehören, da sie erst 1885 (am 23. Juli von Jette in Steglitz) in Norddeutschland fast gleichzeitig von vielen gesehen wurden. Sie haben den fast verlassenen Gedanken wieder erweckt, daß an den abnormen Phänomenen nicht bloß der Krakatooausbruch, sondern auch der kosmische Staub mitwirke. Wir wollen daher diese neuen Ergebnisse nebst einigen analogen an anderen Hauptelementen der Dämmerung näher ins Auge fassen. Für die Erklärung der Erscheinungen, auf die hier nicht einzugehen ist, wäre die Herkunft des Staubes eigentlich ohne Belang, jedoch erscheint dieselbe an sich als interessant und hat auch unter den Gelehrten weilkäufige Diskussionen veranlaßt.

Das Purpur- oder rosige Licht. Schon in der ersten Zeit der abnormen Dämmerung hat Jette aus den verschiedenen Höhen der Erdschattengrenze zu verschiedenen Tageszeiten die Höhe der homogenen Staubeckschicht berechnet, welche das erste Purpurlicht entwickelt, und gleich 17 Kilometer gefunden; diese Höhe kann der feine Staub des unerhört gewaltigen Krakatoo-Ausbruchs wohl erreicht haben. Die Feinheit dieses Staubes ist allerdings bedeutend; aus den Formeln über die Beugung des Lichtes und dem kleinen Durchmesser von 6 bis  $8^\circ$  der Ringe

um Sonne und Mond ergibt sich für die Dicke der Wasserteilchen, aus denen die die Ringe erzeugende Dunstwolke besteht, schon der sehr kleine Betrag von 0,01 mm, für die Staubeilchen des dreimal weiteren Bishop'schen Ringes die noch viel kleinere Dicke von 0,003 bis 0,001 mm. Bei solcher Feinheit ist auch das lange Verweilen in so großer Höhe nicht unerklärlich. Der Staubeckschicht, die den Ring erzeugt, wird auch das Purpurlicht zugeschrieben, welches damit als erklärt gelten kann. Auch für die von Busch beobachteten Purpurlichter von 1886/87 ergibt sich nach dessen Rechnung die Höhe von 10 bis 17 km. Schwieriger wird dagegen die Sache bei folgenden neuen Befundmachungen, welche durch den Namen Nordenfjörds verbürgt sind; nach ihm hat Carlos Stolp in San Fernando (Chile  $35^\circ$  f. Br.) im November 1888 nachts um 11 Uhr und Jacquin in Tromsø am 30. November 1888 das Purpurlicht morgens um 3 Uhr gesehen, woraus die Höhe der Staubeckschicht auf zweihundertfünfzig Kilometer berechnet. Auch hat ihm ersterer aus dem dortigen 4000 m hohen Schnee 2 g gesammelten Staubes überfandt, der nach der Analyse so eisen- und nickelhaltig, so reich an Phosphorsäure und Magnesia ist, daß er weber mit dem Krakatooausbruch, noch mit anderem irdischen Staube stimmt, sondern kosmischen Ursprungs sein muß. Jedoch, um der Wahrheit die Ehre zu geben, folgert Nordenfjörds daraus nicht, daß das Purpurlicht von kosmischem Staube herrührt.

Der Bishop'sche Ring, den die Italiener Krone nennen, bietet dort auch eine andere Erscheinung dar als bei uns, wo sich an ihm mancherlei Seltsamkeiten entwickelt haben. Zunächst war er gleich anfangs viel größer als die Ringe um Sonne und Mond, mit denen er doch in der Erscheinung, Farbenfolge und Entstehungsweise übereinstimmt; während der mittlere Halbmesser der Ringe  $7^\circ$  beträgt, hatte die Stelle stärkster Intensität des Bishop'schen Ringes  $14^\circ$  Radius und besaß diese Größe jahrelang bei. Dies rührt von der viel weiter gehenden Kleinheit seiner Teilchen her, die nur 0,001 bis 0,003 mm Dicke haben sollen; damit hängt seine größere Entfernung von der Erdoberfläche zusammen, die öfter Bedeckung durch die höchsten Cirruswolken (mehr als 10000 m) veranlaßt. Weiter hat er sich bei uns jeden Tag elliptisch erweitert, wenn die Sonne sich dem Untergang zuneigte; nach Rüggenbach und Busch rührt dies davon her, daß er bei Tage ein Produkt des gemischten weißen Tageslichtes, gegen Abend aber des durch die reichlichen Dünste daraus entstandenen roten, mehr einfarbigen Lichtes war, und daß nach der Theorie der Beugung einfarbige Ringe weiter sind als gemischtfarbige. Diese Erweiterung hat er nicht bloß täglich, sondern im Laufe der Jahre ebenfalls erfahren. Während anfänglich sein innerer Radius  $10^\circ$  und der äußere  $22^\circ$  betrug, ging im Lauf mehrerer Jahre der erste auf  $6^\circ$  zurück und der letzte auf  $26^\circ$  hinaus, so daß der farbige Teil  $8^\circ$  breiter geworden ist, offenbar eine Wirkung des allmählichen Sinkens seiner größeren Teilchen; jetzt scheint er nur noch die allerfeinsten Teilchen zu enthalten, da er sich bis 1887 auf  $30^\circ$  erweiterte.

Damit hängt die Veränderung der Polarisation des Himmellichtes zusammen. Bekanntlich ist das Licht der Luft polarisirt, seine Schwingungen sind in der Erdnähe

horizontal, in der Höhe bei der Sonne vertikal, so daß man von einer Drehung der Polarisationsenebene sprechen könnte. Zwischen den zweierlei Schwingungen gibt es Stellen ohne Polarisation, neutrale Punkte, den von Babinet entdeckten, 7° über der Sonne, und den von Brewster, 7° unter der Sonne; bei tiefem Sonnenstande schwindet der letzte und dafür ist dann Arago's neutraler Punkt vorhanden, 12 bis 25° über dem Gegenpunkte der Sonne. Seit dem Eintritt der abnormen Dämmerung haben sich die Abstände der 2 ersten Punkte verdoppelt und sind dem Radius der intensivsten Stelle des Bishop'schen Ringes gleich geworden, der Babinet'sche Punkt entfernt sich immer mehr von der sinkenden Sonne, bis auf 25°, während der Arago'sche Punkt, der 25° vom antisolaren Punkt entfernt war, sich denselben bis auf 20° nähert, so daß die Summe der Abstände schließlich längere Zeit 45° betrug. Sollte man aus dieser starken Aenderung der Polarisation des Lichts nicht auf eine materielle Aenderung der höheren Luftschichten schließen, wie sie bloßer Staub nicht bewirken kann?

Die silbernen Wolken. Da diese seltsamen Gebilde in Norddeutschland von vielen fast gleichzeitig beobachtet wurden, so steht es wohl fest, daß sie vorher unsichtbar waren, daß sie im Mai und Juni 1885 erst entstanden sind. Auch in den folgenden zwei Jahren waren sie nur von Ende Mai bis Anfang August sichtbar, und im Jahre 1887 hatte nach Zesse das ganze Phänomen beträchtlich an Ausdehnung und Lichtstärke abgenommen. Einige Zeit, etwa 20 Minuten nach Sonnenuntergang erschienen sie am ganzen Horizont bis zu etwa 50° Höhe, ja manchmal bis zum Zenith, im Aussehen von Cirruswolken, unterschieden sich aber von letzteren bald dadurch, daß diese vor ihnen blieben, einzelne Teile der silbernen Wolken verdeckten, und viel dunkler wurden, während die silbernen Wolken ihre Helligkeit bei Zunahme der Nacht Dunkelheit zu einer Art von Selbstleuchten steigerten, das um 11 Uhr seine größte Stärke entwickelte, so daß in einzelnen Fällen die von ihnen beschienenen Häuser so hell ausfielen, wie im Tageslichte, daß man die feinen Minutenstriche einer Taschenuhr sehen konnte, ja sogar den kleinen Druck einer Zeitung zu lesen vermochte. Sie blieben nicht unveränderlich in Gestalt und Stellung, sondern veränderten sich fortwährend und zogen in lebhafter Bewegung meist nach Nordwest, Nord und Ost,

niemals nach Süden. Bald entdeckte Dr. Battermann, daß sie auch in der zweiten Hälfte der Nacht noch lebhaft leuchteten und erst bei herannahendem Tageslicht verblassten und verschwanden. Robert von Helmholtz beobachtete sie in der Nacht vom 27. auf 28. Juni 1887 bis zum anbrechenden Morgen; sie hatten in dieser Nacht eine genaue Lage nach Norden, am günstigsten für nördlich lange Beleuchtung durch die Sonne, welcher auch dieser Forscher wie Zesse allein die Fähigkeit zuschreibt, Gegenstände die ganze Nacht in der Farbe des Tageslichts zu erleuchten. Ganz entsprechend erreichte auch die beschienene Fläche um Mitternacht ein Minimum und erhob sich zu dieser Zeit bis 5° über den Horizont, woraus Helmholtz für diese Gebilde eine Höhe von 75 Kilometer berechnete (vgl. Humboldt VI, S. 433). Zesse hatte schon anfangs 1885 die Höhe unter der Voraussetzung berechnet, daß das Leuchten von der Sonne herrühre und aufhöre, sobald der Erdschatten über die Materie hingehe, hatte die Winkelhöhe der Grenzlinie zwischen Licht und Schatten zu verschiedener Zeit gemessen und daraus eine Höhe von höchstens 54 km gefunden. Bei der letzten Erscheinung am 6. Juli 1887 stellte Zesse Photographien derselben in Potsdam und Künstner und Stolze solche in Berlin her, und durch Vergleichung derselben berechnete Zesse eine Höhe von 75 km, während Cerasch und Belopolshy an den Enden einer Basis von 30 Werst Länge Photographien und Messungen vornahmen und daraus eine Höhe gleich 62 Werst oder 66 km bestimmten. Die große Höhe der silbernen Wolken ist also nicht zu bezweifeln. Aus welchem Stoffe mögen diese seltsamen Gebilde wohl bestehen? Nach Helmholtz ist ihr Licht nicht polarisiert, kann also nicht einfach reflektiertes Sonnenlicht sein; sie müßten ja auch sonst rot erscheinen, weil das zu ihnen gelangende Sonnenlicht durch lange tiefliegende Luftschichten gegangen ist; und doch soll ihr Licht von der Sonne herrühren, mit dem Sonnenschein verschwinden; es muß also ein der Fluorescenz ähnliches, vom Sonnenlicht erregtes und mit diesem verlöschenes Selbstleuchten sein. Ein Selbstleuchten, das wie die Fluorescenz von den kurzen Wellen des Sonnenlichts herrührt und bei dem die langen Wellen desselben ungeschwächt durch den Stoff hindurchschreiten; denn das Spektroskop zeigt keine roten Linien und durch ein rotes Glas gesehen verschwinden die Wolken vollständig, bleiben aber durch blaue und violette Gläser vollkommen sichtbar.

## Die absolute Lichteinheit und v. Helmholtz'sche Amylacetatlampe.

Von

Professor Dr. Reis in Mainz.

Uppenborn beginnt in einem der letzten Hefte seines „Centralblattes für Elektrotechnik“ einen Bericht über die Lichteinheit mit folgenden Worten: „Die Frage der Lichteinheit oder Normlichtquelle ist durch den Drang nach „Absolutismus“, welcher den elektrotechnischen Kongreß vom Jahre 1881 besetzte, bedauerlicherweise allzu sehr in das Gebiet des Unzulänglichen und Unbegreiflichen gedrängt worden, und alle Versuche von Biolle, Siemens und neuerdings von Mr. Dibbin, das Unzulängliche zum Ereignis

und das Unbegreifliche zur That umzugestalten, scheinen wegen der „Eigenschaften der Dinge“ doch nur wenig Erfolg zu haben.“

Dieser Erguß bezieht sich auf die Biolle'sche Lichteinheit, welche bekanntlich von dem Elektrikerkongreß schon 1881 ins Auge gefaßt, aber erst 1884 als absolute Lichteinheit angenommen wurde. Sie ist das Licht, welches ein Quadratcentimeter der Oberfläche von geschmolzenem Platin bei seiner Erstarrung ausstrahlt;

Vielle hatte nämlich inzwischen festgestellt, daß während der Erstarrung die Strahlung dieselbe bleibt und daß die absolute Lichteinheit gleich 2,08 Carcelbrenner ist. Um also die absolute Lichteinheit herzustellen, müßte jedesmal Platin geschmolzen und die Erstarrung scharf beobachtet werden. Gegenüber dieser praktischen Unmöglichkeit begreift sich die Annahme des Violleßchen Vorschlags nur durch die Notwendigkeit, in der Wirtnis von Lichteinheiten überhaupt eine sichere Grundlage der Lichtmessung herzustellen; denn eine absolute Lichteinheit, welche jederzeit und überall herstellbar ist und die Gewähr unbeschränkter Beständigkeit bietet, gab es damals nicht. Ganz zu geschweigen von der alten deutschen Normalkerze, von der fünf auf ein Pfund gingen, mochte die materielle Verschiedenheit auch Unterschiede von 20 bis 50% verursachen, sind auch die neueren besseren Kerzen, wie die englische Walratkerze, die deutsche Vereinsparaffinkerze, die Münchener und die französische Stearinkerze nicht bloß unter sich um 2 bis 15% verschieden, sondern auch die verschiedenen Exemplare einer und derselben Kerze sind nach den Angaben der gewiegtesten Lichtmesser um 3% verschieden, wenn sie auch mit peinlichster Sorgfalt genau nach den raffiniertesten Vorschriften angefertigt werden; ja selbst der viel gepriesene Carcelbrenner soll während einer und derselben Untersuchung um ebenso viel in seiner Leuchtkraft schwanken. Da war es doch gewiß an der Zeit, die Lichteinheit an sich erst zu schaffen. Dafür ist aber die Violleßsche Lichteinheit unzweifelhaft sehr geeignet; wenn man nämlich geschmolzenes Platin von etwa 2000° sich abkühlen läßt, so nimmt allerdings die Lichtstrahlung anfangs stark ab, die Intensitätskurve der Helligkeit fällt zunächst steil mit der Temperatur herunter, verflacht sich allmählich, wenn sich die Temperatur des Metalls dem Erstarrungspunkt 1775° nähert, wird dann von diesem Punkte an horizontal und verläuft so lange horizontal, bis die ganze Masse erstarrt ist, wonach Temperatur und Intensität wieder stark abnehmen. Wird also die Periode der konstanten Temperatur und Lichtstrahlung benutzt, so bietet das erstarrende Platin ohne Zweifel die gesuchte Lichteinheit dar.

Sie hat den alten Lichteinheiten gegenüber nicht bloß den Vorzug absoluter Beständigkeit, sondern paßt auch mehr zu den großen Intensitäten der elektrischen Beleuchtung, zu der Lichtstärke des Mondes und der Sonne, wo man mit Hunderten und Tausenden von Normalkerzen nicht reichte; ist sie doch gleich 16,1 französischen Stearinkerzen, gleich 16,4 deutschen Paraffinkerzen, gleich 18,5 englischen Walratkerzen; es werden also die elektrischen Glühlichter einfach durch 2 bis 5 absolute Lichteinheiten gemessen, die Bogenlichter durch 5 bis 10, und hat das stärkste je erzeugte Bogenlicht nicht 30 000 Normalkerzen, sondern 2000 absolute Lichteinheiten. Aber die vortreffliche Einfachheit des Gebrauchs bei den Kerzen geht ihr gänzlich ab, zur praktischen Lichtmessung ist sie völlig unbrauchbar. Man bedenke nur\*); selbst bei der einfachsten von Violle hergestellten Einrichtung ist ein Ofen aus feuerfestem Thon nötig, der in der einen Wand das von fließendem Wasser kühl gehaltene Diaphragma trägt, dann eine Gasleitung für Heizgas und eine andere für Sauerstoff, die

von einem dieses Gas fassenden Gajometer kommt. Dabei müssen, wenn die Zeit der konstanten Lichtintensität für mehrere Messungen ausreichen soll, wenigstens 3 kg Platin geschmolzen werden, worin das Haupthindernis für die praktische Brauchbarkeit liegt. Endlich ist der Schmelzpunkt des Platins nur bei chemischer Reinheit der genannte und steigt samt der Lichtintensität bei der sehr gewöhnlichen Verunreinigung mit Iridium. Siemens hat die Hauptnachteile der Violleßschen Einrichtung beseitigt, indem er dünnes Platinblech von 0,02 mm Dicke verwendet, das in 5 mm breiten Streifen hinter einer Oefnung von 0,1 qcm durch einen Rollen- und Zangenmechanismus vorbeigeführt und durch einen elektrischen Strom bis zum Schmelzen erhitzt wird. Indessen steht es nicht fest, daß die Lichtintensität des schmelzenden Platins dieselbe ist wie die des erstarrenden. Wenn also auch der Siemens'sche Vorschlag sich durch unvergleichlich größere Einfachheit und leichtere Handhabung auszeichnet, und wenn insbesondere die von der Unreinheit herrührende Unsicherheit wegfällt, da das Metall für so dünnes Blech leichter chemisch rein herzustellen ist als größere Massen, so hatet dieser Idee doch der Mangel jener Uebereinstimmung an, und die praktische Anwendung leidet unter dem Schmelzen des Platins, das natürlich von augenblicklich eintretender Dunkelheit begleitet ist. Diefelben Nachteile hat der Vorschlag von Dibbin, der das Platinblech durch ein Knallgasgebläse zum Schmelzen bringen will.

Wenn hiernach die absolute Lichteinheit dem Wesen und der Größe nach feststeht und durchaus nicht unergreiflich ist, so darf ihr doch für den täglichen Gebrauch der Vorwurf der Unzulänglichkeit, ja Unerreichbarkeit nicht erpart werden; als vortreffliches Bindeglied bietet sich Hefner-Altenecks Amylacetatlampe dar, die wohl den Namen Normalkerze verdient, da sie in ihrer Lichtstärke das arithmetische Mittel der gebräuchlichen Kerzen darbietet und an einfacher Brauchbarkeit mit diesen wettersert. Indessen besitzt sie nicht bloß die Vorzüge der Kerzen, sondern auch die der Violleßchen Platineinheit, ja sie könnte wohl selbst als absolute Lichteinheit aufgestellt werden und hätte dann jener gegenüber noch den Vorzug leichter Herstellbarkeit. Der Erfinder hat ihre unbeschränkte Beständigkeit sowohl im Gebrauche während eines Experimentes als bei beliebig vielen Wiederholungen schon in den ersten Veröffentlichungen betont (1884); zahlreiche Untersuchungen haben seitdem diese Vorzüge bestätigt. Diese Vorzüge beruhen auf der Konstruktion und den Eigenschaften des Brennstoffs der Lampe; der letztere, das Amylacetat, ist ein leichtflüchtiges Del, das von den Weinbändlern zur Herstellung von Weinbouquet, von Konditoren zur Parfümierung von Gebäuden u. s. w. benutzt wird, also seines vielfachen Gebrauchs wegen fabrikmäßige Darstellung erlaubt und nahezu chemisch rein pro Rio 2,50 Mk. kostet. Es rußt nicht, wie andere Oele dieser Art, z. B. Benzol und Amylen, brennt mit heller und nicht mit klauer Flamme, wie z. B. Aethylacetat, es hat keinen so hohen Siedepunkt, welcher eine zu starke Erhitzung des Dochtes und des Brenners befürchten lassen würde, und keinen zu niederen Siedepunkt, wie andere Acetate und Formiate, sondern sein Siedepunkt von 138° hält die nötige Mitte, so daß die Flamme nicht zu empfindlich wandelbar

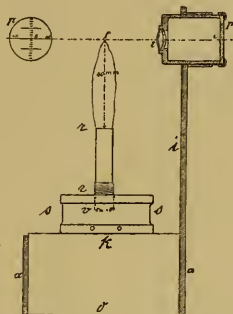
\*) Siehe Humboldt, Bd. IV, S. 122.

und der Apparat nicht angegriffen wird. Auch in seiner chemischen Reaktivität ist es allen ähnlichen Oelen vorzuziehen, da es nicht, wie z. B. die Formiate, das Messing angreift. Sonst wären andere Oele dieser Art ebenso wohl brauchbar als das Birnöl, da sie merkwürdigerweise bei gleicher Flammenhöhe alle dieselbe Leuchtkraft haben. Bei dieser Untersuchung machte Hefner-Alteneck noch die chemisch-physikalisch interessante Entdeckung, daß alle diese Oele die gleiche Lichtmenge entwickeln, wenn sie gleiche Kohlenstoffmengen verbrauchen, jedoch wieder unter der Voraussetzung gleicher Flammenhöhe, während bei verschiedenen Flammenhöhen sowohl der verschiedenen Oele, als auch eines und desselben Oeles die Leuchtkraft stark geändert wird. Die gleiche Flammenhöhe ist also die Grundbedingung der neuen Normalkerze, und sie entwickelt die Lichteinheit, wenn die Flammenhöhe 40 mm beträgt. Inbezug kann auch mit anderen Flammenhöhen gearbeitet werden, da nach eingehenden neuen Versuchen von Dr. Lichtenthal die Leuchtkraft sich genau um je 2,5% steigert für jede Erhöhung der Flamme um 1 mm. Die Höhe von 40 mm gehört also nur zur Definition der neuen Lichteinheit, braucht bei praktischen Lichtmessungen nicht ängstlich eingehalten zu werden.

Zur Definition gehören auch Länge, Weite und Dide des Dochtröhrchens und der Docht selbst. Das Dochtröhrchen der Normalflamme ist ein Hohlzylinder aus Neusilberblech von 25 mm freistehender Länge, 8 mm lichter Weite und 0,2 mm Wanddicke. Jedoch hat auch hier Lichtenthal gefunden, daß andere Dimensionen die praktische Brauchbarkeit nicht besonders stören, indem z. B. die Vergrößerung oder Verminderung des Durchmessers um je 2 mm die Intensität des Lichtes um 1% vermindert, daß also der Erfinder mit seinen Dimensionen zufällig oder absichtlich das Maximum getroffen hat, indem weiter eine Verlängerung oder Verkürzung des Röhrchens um 1 mm nur eine Veränderung der Leuchtkraft um 0,2% zur Folge hat, Aenderungen, die innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen. Auch die Beschaffenheit des Dochtes ist nach dem Erfinder selbst ganz gleichgültig, wenn er nur das Röhrchen ganz ausfüllt und nicht zu stark in demselben gepreßt ist, bei welcher Voraussetzung sich leicht und vollständig das Birnöl bis über seinen Gipfel aufsaugt. Am einfachsten fertigt man sich den Docht selbst an, indem man aus sogenanntem Lunten- oder Dochtgarn 15 bis 20 Fäden von 30 mm Länge schneidet, dieselben parallel zu einem Bündel zusammenlegt und dieses in das herausgenommene Dochtröhrchen einschleibt; angefeuchtet sind dann die einzelnen Fäden leicht mit einer krummen Schere gleich lang zu schneiden und im Röhrchen soweit herabzuziehen, daß die Enden mit dem Brenner in einer Ebene liegen.

Zu dieser einfachen Handhabung paßt auch die einfache Konstruktion, die aus folgender Figur ersichtlich ist. Innerhalb des Rahmens aa steht der messingene Birnölfaßten ok, auf demselben ein Aufsatz ss, der die zwei Zahn- und Sperrrädchen und die Regulierschraube für das Vergrößern oder Verkleinern der Flamme trägt und oben in seiner Mitte nach innen eine Messingröhre v besitzt mit

einem kreisförmigen Vorsprung am unteren Ende. Auf diesen Vorsprung wird das Dochtröhrchen rr in der Röhre geschoben, wodurch es festen Halt und seine bestimmte freistehende Länge von 25 mm erhält. Zur Einstellung der Flamme auf 40 mm Höhe hatte Hefner-Alteneck ursprünglich links eine Halterflange mit zwei Schneiden angebracht, die genau in einer Horizontalen mit 40 mm senkrechtem Abstand von dem Brenner liegen, und diese Horizontale als Visierlinie für die Flammenhöhe benutzte. Für gesunde Augen und mäßigen Gebrauch mag das auch genügen; die meisten Augen sind aber nicht gesund, und auch ein gutes Auge mag durch langes photometrisches Arbeiten bei dem Anblick der ganz offenen hellen Flamme die Spitze derselben nicht mehr scharf sehen. Lichtenthal, der viele



v. Hefner-Alteneck's Birnöl-Lampe mit dem optischen Flammenmaß von Hugo Arßk.

Messungen mit je zwei solcher Lampen anstellte, empfiehlt die Krüßsche Visiervorrichtung (Figur) als vortrefflich für alle Fälle. An dem um den Deckkasten gelegten Rahmen aa ist ein Schirm i befestigt, der für den Beobachter rechts von der Flamme die letztere bis auf die Spitze f verdeckt, während von dieser durch die achromatische Linse l auf der matten Glastafel p ein Bild hervorgerufen wird; der Endpunkt desselben kann leicht auf den Mittelpunkt e der Scheibe p, wie deren Vorderansicht links zeigt, eingestellt werden. Hierdurch erreicht die Birnöl-Lampe eine solche Genauigkeit, daß Lichtenthal z. B. bei seinen erwähnten Untersuchungen keine andere Lampe zur Vergleichung mit seinen verschiedenen Birnöl-Lampen benutzen konnte, als wieder eine Birnöl-Lampe, indem sowohl Petroleumflammen als auch Gasflammen und elektrische Lampen während der lang dauernden Untersuchung ihre Lichtstärken änderten, jede der verschiedenen Lampen der neuen Konstruktion aber, wie auch die zum Vergleichen benutzte Birnöl-Lampe ihre Stärke unverändert beibehielt. So erklärt sich der Ausspruch von Karl Strecker in einem Vortrag über technische Lichtmessungen im Berliner elektrotechnischen Verein: Zur Anwendung bei photometrischen Messungen möchte ich die Amplicet-Lampe dringend empfehlen; sie wird, im Vergleich zu einer der gebräuchlichen Normalkerzen, viel Arbeit und Karger ersparen.

## Die Entstehung der Kantengerölle.

Von

Dr. Richard Beck in Leipzig.

Je weiter die geologischen Specialaufnahmen im Gebiete des norddeutschen Diluviums vorfrühen, desto mehr wandte sich die Aufmerksamkeit der Geologen den weitverbreiteten Kantengeröllen oder sogenannten Dreikantern zu. Da die vielfach auch außerhalb der engeren Fachkreise behandelte Frage nach der Entstehung dieser Gebilde durch die neuesten Veröffentlichungen einen befriedigenden Abschluß erhalten hat, lohnt ein kurzer Rückblick. — Unter Kantengeröllen versteht man Gerölle mit mehreren wie glasiert aussehenden Schläffflächen, welche, meist drei an Zahl, in oft äußerst scharfen Kanten zusammenstoßen. Gewöhnlich findet man nur die eine Hälfte des Geschiebes in dieser Weise facettiert, zuweilen auch beide (Doppeldreikanter). Von den typischen Dreikantern, die in ihrer auffällig regelmäßigen Pyramidalgestalt vorübergehend von Archäologen sogar als Kunstprodukte geedeutet wurden, bis zu Formen mit nur einer oder mit ganz unregelmäßigen Schläffflächen finden sich alle möglichen Uebergänge. Am häufigsten traf man die Gebilde im Geschiebedecksand Norddeutschlands an, namentlich auf den Kuppen der Maulwurfschlaufen gleichenden Hügel, welche dieser oft zu bilden pflegt. Was das Material betrifft, so sind alle möglichen Gesteine unter den Kantengeröllen vertreten, vorzüglich aber gerade die härteren zeigten schöne Pyramidalgestalt. Als der erste beschrieb A. v. Guttier\*) diese Gebilde und zwar aus dem Diluvium der Gegend von Dresden. Er hielt sie fälschlich für Schiefersteine in Verbindung mit der damals herrschenden Annahme der an der Küste eines „Diluvialmeeres“ stehenden Eisberge. Als aber viel später die Decklande sich immer deutlicher als Rückzugsgebilde des Binneneises, als vom Schmelzwasser durchspülter und vielfach umgelagerter Moränen-schutt herausstellten, suchte man die Entstehung der Dreikanter dem fließenden Wasser zuzuwenden. G. Berendt\*\*) erklärte den Vorgang durch seine sogenannte Packungstheorie, welcher viele Forscher beistimmen. Die Kantengerölle entstehen nach ihm aus dicht gepackten Geschieben, welche, vom schnell fließenden Schmelzwasser bewegt, unaufrührig aneinander aufschlagen und ihre Berührungspunkte, resp. -flächen immer mehr abreiben. Der vom Wasser stetig zugeführte feine Sand und Schlamm poliere die Flächen zugleich. Die oft zu bemerkenden Narben auf den geschliffenen Flächen seien durch das unausführliche Anschlagen zweier benachbarter Geschiebe entstanden. Welche Gerölle würden bei diesem Vorgang schnell zerstört, daher treffe man meist nur härtere Geschiebe facettiert. Eine ähnliche Theorie suchte F. Theile ausführlich zu begründen\*\*\*).

Das Hauptbedenken gegen diese Erklärung erregte die Thatfache, daß man nie oder wenigstens höchst selten Drei-

kanter so dicht aneinander gepackt in der Natur noch angetroffen hat, sondern fast immer isoliert von einander.

Schon vor Berendts Erklärungsversuch\*) hatte Gottsche die Entstehung der Kantengerölle dem vom Winde wepfeichteten Sande zugeschrieben. Diese Ansicht ist aber erst in der neuesten Zeit und zwar von den verschiedensten Seiten bestätigt worden, und es scheint damit jetzt wenigstens für die Vorkommnisse auf dem Deckland die richtige Erklärung gefunden zu sein. Bei dieser Annahme erklärt man sich die Erzeugung von mehrfachen Kanten durch eine geringe Lagerveränderung des Geröls, welche dadurch herbeigeführt wird, daß die Sandunterlage desselben nach und nach unter ihm weggeblasen wird.

Unter den neuesten Arbeiten geben vorzüglich die von Midwih\*\*\*) und De Geer\*\*\*\*) den Ausschlag. Auch C. Geinitz†) erklärte sich in der Hauptsache für die Flugandtheorie und hält nur für gewisse einzelne Vorkommnisse an einer Entstehung von Kantengeröllen durch Wasserbewegung fest.

Zwischen hatte man auch in Frankreich im Rhonethal zwischen Lyon und dem Mittelmeer facettierte Geschiebe gefunden. Sie liegen dort am Fuße und an den Gehängen der Hügel, welche von den Sanden und Geröllen mit Elephas meridionalis gekrönt werden. Auch für diese haben Cazales de Fontbonne und ihm beistimmend später de Lapportant††) mit Erfolg auf die schleifende Wirkung des vom Wind getriebenen Sandes hingewiesen.

Den überzeugendsten Beitrag zur Lösung dieser Frage verdanken wir aber J. Walther†††). Auf einer geologischen Exkursion in der Galala, einem Wüstencharakter tragenden Berglande zwischen Nil und Rotem Meere, erblickte er zu seinem freudigen Erstaunen in den längst nicht mehr von Wasser bespülten älteren Riesablagerungen eines Uadi zahlreiche wie poliert aussehende Geschiebe und darunter mehrere der schönsten Kantengerölle. Hierbei hebt er als besonders wichtig hervor, daß diejenigen Gerölle, welche nur zur Hälfte aus ihrem sandigen Zwischemittel herausragten, eben nur auf ihrer freien Hälfte poliert und zum Teil facettiert waren, während die noch in der Erde begrabene Hälfte die rauhe Oberfläche der gewöhnlichen Bachgerölle zeigte. Bald sollte er auch Zeuge werden, wie bei einem der in diesen Gegenden ungemein heftig wehenden Stürme überall der feine Quarzsand aufgeweht wurde und schleifend zwischen den Geröllen wirbelte. Von Bedeutung für die Entstehung der Kanten schien ihm zu sein, „daß die Gerölle nahe aneinander lagen, indem da-

\*) A. v. Guttier, Geognostische Skizzen aus der Sächsischen Schweiz. 1858, S. 71.

\*\*) Jahrb. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt. 1884, S. 201.

\*\*\*), Ueber Berg und Thal“, Nr. 87 ff.

\*) Gottsche, Sedimentärgerölle d. Prov. Schleswig-Holstein. S. 6.

\*\*) Midwih, Die Dreikanter ein Produkt d. Flugandschliffes; citiert bei

\*\*\*\*) De Geer, „Om vindindotta stenar“ } Geinitz.

†) Neues Jahrbuch für Mineralogie zc. 1887, II. Bd., 1. Heft, S. 78.

††) Defeat im Neuen Jahrbuch für Mineralogie zc. 1887, II. Bd. 3. Heft, S. 498.

†††) J. Walther, Die Entstehung von Kantengeröllen in der Galalawüste. Bericht der Kgl. Sächsl. Gesellschaft der Wissensch. 1887, S. 133 ff.



durch Hindernisse und Interferenzstreifen geschaffen wurden für die Bewegung des wirbelnden Sandes“. Die auf dem von ihm beigegebenen Lichtdruck abgebildeten Kantengerölle lassen sich von unseren norddeutschen nicht unterscheiden.

Der Hinweis auf den steppenartigen Charakter weiter Landstrecken Norddeutschlands zur jüngeren Diluvialzeit, welcher durch die Säugetierfauna des Löfles und durch die wahrscheinlich äolische Entstehung der meisten

Lößablagerungen begründet wurde, erhält durch den Nachweis der äolischen Entstehung der Dreikantler eine neue Stütze. Die heutigen Stürme reichen für die so vielfach verbreiteten Gebilde nicht aus. Aber die lange Zeit hindurch nach dem Rückzug des Eises kalten oder steppen-ähnlichen Diluvialgelände waren sicher, wie noch heute alle ähnlich beschaffenen Erdräume von gewaltigen Stürmen durchstoßt.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Meteorologie.

Don

Dr. W. J. van Bebbler in Hamburg.

Niederländisches Meteorologisches Institut. Italienische Meteorologische Gesellschaft. Observatorium in Manila. Polarforschung. Jährliche Periode des Windes. Fallwinde, Chinook-Wind, Zonda-Wind. Tägliche Periode der Temperaturschwankung. Kälterückfälle im Mai. Temperaturabnahme mit der Höhe. Wassertemperatur der Saale; Wassertemperatur des Atlantischen Oceans. Niederschläge und Depressionen. Regenfall und Wald in Indien. Regenverhältnisse der Suflowina, auf dem Atlantischen und Indischen Ocean. Regengüsse in Mittelgegend. Atmosphärische Electricitätsgewitter und Gang der meteorologischen Instrumente; Gewitter in Neu-England. Wolkensformen. Klima von Belgien, Oäfrika, China. Ausübende Witterungskunde; Verfolgung der Witterungsphänomene; Wettertelegraphie für Südrußland; Sturm-signale in America, in Hongkong und Japan. Mondmeteorologie, Wiggins-falb. Dämmerungserscheinungen. Fintwelle und Luftdruck. Neue Quellentheorie. Schwankungen des Grundwassers.

Neben den regelmäßigen Publikationen (1886) ist von dem niederländischen meteorologischen Institute unter der Leitung von Buys-Ballot als Fortsetzung früherer Jahrgänge (insbesondere 1872 und 1873) eine weitere, höchst wichtige Publikation erschienen, welche Mittel der Barometerstände und der Temperatur (Monatsmittel der einzelnen Jahrgänge) von einer großen Anzahl Stationen der ganzen Erde, und die Ableitung neuer Normalwerte für diese Elemente, ferner 5jährige (Luftsa) Mittel der monatlichen Regenmengen und deren vieljährige Mittel, und endlich die Jahressumme einer Anzahl Stationen mit längeren Beobachtungsreihen an ihnen nach 11jährigen Zeiträumen, wie sie den Sonnensflecken entsprechen, geordnet enthält\*). Diese übersichtliche und bequeme Vereinigung eines ungeheuren Zahlenmaterials aus allen Teilen der Erde ist für die Verwertung zu allgemeinen wissenschaftlichen Untersuchungen unschätzbar. — Aus dem von der italienischen meteorologischen Gesellschaft herausgegebenen Jahrbuche\*\*) erwähnen wir die Arbeiten von Ferrari über die Beziehungen der Sonnensflecken zum Erdmagnetismus, von Bagliani über Cholera und Witterungsverhältnisse, und von Koster über Luft und Gesundheitsverhältnisse. Außerdem enthält dieser Jahrgang eine Bibliographie aller italienischen Arbeiten über Meteorologie, die im Jahre 1886 erschienen sind. — Erwähnenswert sind noch die Veröffentlichungen des von Jesuitenpatres geleiteten meteorol. Observatoriums in Manila, von welchem mir drei Jahrgänge (1881/83) kürzlich zugegangen\*\*\*). In dem letzten Jahrgange ist eine Cytllone dargestellt,

welche von Mindanao nordwestwärts südbüchlich von Luzon vorbeizog, wobei in Taganaan folgende Barometerstände beobachtet wurden:

Morgens	1	2	3	4	5	6	7	7½	8	9	10	11	12
700 mm	+ 55,0	54,0	52,5	48,5	43,3	37,1	32,0	41,0	49,0	52,0	53,0	54,0	
	1,0	1,5	4,0	5,2	6,2	(5,1)	(9,0)	8,0	3,0	1,0	1,0		
	fallend						steigend						

Diese Aenderungen des Luftdrucks sind außerordentlich groß im Verhältnisse zu denjenigen in unseren Breiten, wo ein Steigen oder Fallen des Barometers um 2 mm pro Stunde schon zu den seltensten Fällen gehört.

Schließen wir hieran Veröffentlichungen, welche die internationale Polarforschung für 1882/83 betreffen. Ueber die Ergebnisse der deutschen Polarexpedition ist schon im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift (S. 273 ff.) ausführlich berichtet worden. Außerdem liegen noch vor die meteorologischen Beobachtungen in Fort Rae (Subsponsbay-Compagnie), der deutschen Station Godthaab (Westgrönland, wo noch die dänischen Stationen Ipernivik, Jacobs-haan und Zwigtut seit einer Reihe von Jahren thätig sind), der norwegischen Station Vosselop (in Alten) und der österreichischen Station auf San Mayen. Eine Besprechung der Resultate der Polarforschung müssen wir auf eine spätere Zeit verschieben.

Im Anschluß an die im vorigen Berichte erwähnten Untersuchungen über die jährliche Periode der Windrichtung sucht Augustin nachzuweisen\*), daß in West- und Mitteleuropa die Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen sich während des Winterhalbjahres mit dem Uhrzeiger von Ost über Süd nach West, dagegen während des Sommerhalbjahres gegen den Uhrzeiger von Ost über Nord nach West bewegen, so daß also bei südlicher Deklination der

\*) Buys-Ballot, Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1878, uitgegeven door het nederl. met. Instituut. 27. Jahrg., II. Tl. Utrecht, 1886.

\*\*) Annuario meteorologico italiano; pubblicato per cura del comitato direttivo della Società meteor. ital. Anno II, 1887.

\*\*\*) Observatorio meteor. de Manila Tajo la direccion de los PP. de la compania de Jesus. Manila, 1883.

\*) J. Augustin, Ueber die jährliche Periode der Richtung des Windes in Mittel- und Westeuropa. Met. Zeitschr. 1887, S. 399 ff.

Sonne die Windrichtung im Sinne der täglichen Umdrehung der Sonne und bei nördlicher Deklination im entgegengesetzten Sinne sich vollzieht. Eine ausführliche Tabelle scheint diese Behauptung zu bestätigen. Die Erscheinung hängt jedenfalls mit der mittleren Luftdruckverteilung und der mittleren Verschiebung der Cylkonenbahnen zusammen. — Einen interessanten Beitrag zu unseren Kenntnissen über die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung hat L. Salko geliefert\*), indem er die Anemometeraufzeichnungen in Tarnopol für den 5jährigen Zeitraum 1881/85 untersuchte. Das Maximum der Windgeschwindigkeit fällt für Tarnopol auf 2<sup>pm</sup>. Zudem der Verfasser die Beobachtungen nach den verschiedenen meteorologischen Elementen gruppiert, findet er (im Einklange mit der Szpy-Röppen'schen Theorie), daß die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit um so schärfer auftritt, je günstiger die Bedingungen von vertikaler Luftzirkulation und damit zum Herabsteigen der rasch sich bewegenden Luft aus der Höhe an die Erdoberfläche sind. Dabei nimmt die Amplitude der Geschwindigkeit (Max. — Min.) mit wachsender Windstärke ab, so daß bei starken Winden die tägliche Periode undeutlicher hervortritt. Die Windrichtung wird wie die Windgeschwindigkeit insbesondere durch die Temperatur beeinflusst, so daß die Maxima der Windhäufigkeit den Horizont, in etwa 90° Abstand der Sonne folgend, desto regelmäßiger umkreisen, je wärmer die Zeiträume sind.

Bekanntlich können die Fallwinde, d. h. die Winde, welche von den Höhen der Gebirgskämme in die Thäler und Niederungen herabwehen, einen sehr verschiedenen Charakter haben, man pflegt zwei Klassen zu unterscheiden, nämlich warme und kalte Fallwinde; zu der ersten Klasse gehört der Föhn in den Alpen, an den Nordabhängen der Pyrenäen, der Ferral in Spanien u. a., zu der letzteren der Mistral an der französischen Mittelmeerküste und die Bora in Istrien und Dalmatien. Daß diese Winde aber ihrer Natur nach voneinander nicht verschieden sind, hat H. Meyer an der Hand der Arbeiten von Hann und v. Wrangell in einem kleinen Aufsatze dargelegt\*\*). Eine Wasserdampf enthaltende Luftmasse wird beim Niedersinken um die 100 m durch die Kompression um 0,97° C. erwärmt, während die Temperaturabnahme der ruhenden Atmosphäre durchschnittlich 0,5° für jede 100 m beträgt. Nun aber zeigt die Temperaturabnahme mit der Höhe in der ruhenden Atmosphäre unter Umständen ganz erhebliche Abweichungen von diesen Werten, und wir können drei Fälle unterscheiden: 1) die Temperaturabnahme mit der Höhe ist geringer als 0,97°, die Atmosphäre ist im stabilen Gleichgewichte, ein eintretender Fallwind bewirkt dann im Thale Erwärmung; 2) die Temperaturabnahme ist = 0,97°, die Atmosphäre befindet sich im indifferenten Gleichgewichte, der Fallwind bewirkt keine Temperaturänderung und 3) sie ist größer als 0,97°, so ist das atmosphärische Gleichgewicht labil, der Fallwind hat eine abführende Wirkung. Die Ursachen der Fallwinde sind in den vorüberziehenden barometrischen Depressionen zu suchen, insbesondere ist der Zusammenhang des Alpenföhns mit den großen, über Nordeuropa hinwegziehenden Depressionen sehr deutlich

erkennbar. Die Bora entsteht auch durch Anhäufung kalter Luftmassen auf abgeschlossenen Plateaux, wobei die kalte Luft über das Nordgebirge wegstößt. — Die föhnartige Natur des Chinookwindes, eines warmen, trockenen West- oder Nordwindes am Nabhange der Gebirge der Nordwestküsten Nordamerikas, ist von Harrington untersucht worden\*<sup>3</sup>). Er tritt auf, wenn eine Cylkone nördlich vorübergeht. Bemerkenswert ist, daß der trockene Einfluß des Chinookwindes sich weiter ausbreiten mag als der erwärmende. Für die Vegetation ist er belangreich, denn er erhält den Nafen der östlichen Gebirgsabhänge, indem seine starke Verdunstungswirkung die Abpflüfung bei der Schneeschmelze verhindert, andererseits schadet er durch Ausdörrung dem Baumwuchse; daher der Gegensatz zwischen dem bewaldeten Westabhängen des amerikanischen Centralgebirges und dessen kahlen Ostabhängen. — Ebenso existiert in Argentinien ein Föhnwind, ein heißer trockener Westwind, insbesondere im Winter der Südhemisphäre (Juli, August), die Zonda\*\*).

Eine Untersuchung über größte Zunahme oder Abnahme der Temperatur in der täglichen Periode ist von Ragona mit Benützung 20jähriger Beobachtungen in Modena durchgeführt worden. Es ergab sich das Resultat, daß für Modena die größten positiven Veränderungen zusammenfallen mit dem Temperaturmittel im Frühjahr, mit dem Temperaturmaximum und mit dem Wintersolstitium, die geringsten mit dem Sommersolstitium und dem Temperaturmittel im Herbst, andererseits die größten negativen Veränderungen mit dem Temperaturmittel im Frühjahr, die geringsten mit dem Sommersolstitium und mit dem Wintersolstitium, so daß also die kritischen Epochen des Jahres mit den Maxima und Minima der Veränderungen gewissermaßen in Beziehung zu stehen scheinen\*\*\*). — Eine interessante Untersuchung über die Häufigkeit des Vorkommens gegebener Temperaturgruppen in Norddeutschland ist von H. Meyer veröffentlicht worden, wobei bemerkenswerte Unterschiede in bezug auf Binnenland und Küste, auf die Jahreszeiten und auf das Vorzeichen der Temperaturgruppen sich herausstellen. Eine weitere Verfolgung dieses Gegenstandes dürfte lohnend sein†).

Die sehr gefürchteten Kälterückfälle im Mai werden insbesondere in der Zeit vom 10. bis 13. erwartet. Der Umstand, daß man dieselben mit einer höheren Temperatur und mit einem relativ tieferen Luftdruck in Ungarn verband, veranlaßte Hegyöty zu einer Untersuchung der meteorologischen Verhältnisse in Ungarn während des Mai, indem er 10jährige Beobachtungen von 20 Stationen zu Grunde legte ††). Zunächst ergaben sich für den Gang des Luftdrucks für Budapest (A) und für alle Stationen (B) folgende Werte:

Datum	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
A 700 mm	+ 45,9	44,9	44,3	42,0	42,8	45,2	46,8	45,0	46,0	46,8
B 700 mm	+ 40,5	39,4	39,0	37,1	37,5	39,7	40,5	39,7	40,2	41,4

\*) The Chinook-Wind. Americ. met. Journal, vol. III.

\*\*\*) Davis, The Föhn in the Andes. Americ. meteor. Journal, 1887, S. 507 ff.

\*\*\*\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 301 ff.

†) Ebenda, S. 428 ff.

††) Die meteorologischen Verhältnisse des Monats Mai in Ungarn. Im Auftrage der Kgl. Ungar. Naturw. Gesellschaft. Budapest, 1886.

\*) Sitzungsbericht der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, 1. Abthg., Jahrg. 1887, Bd. XV, Märzheft.

\*\*\*) Ueber Fallwinde, Wetter, 1887, S. 241.

Ebenso ergab sich für die Temperatur im Mittel aus allen Stationen:

Datum	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
o C.	11,1	11,1	12,1	12,0	11,2	10,9	10,9	11,8	11,8	12,1

Hiernach scheint zur kritischen Zeit weder der Luftdruck am niedrigsten, noch die Temperatur am höchsten zu sein. Wir müssen indessen einwenden, daß eine 10jährige Beobachtungsreihe nicht genügt, um tägliche Mittel abzuleiten, und suchen den Hauptgrund der Rasterückfälle im Mai, die übrigen feineswegs an den oben angegebenen Zeitraum gebunden sind, in dem Vorhandensein eines barometrischen Maximums über Westeuropa.

Einen interessanten Beitrag zur Kenntniss der Temperaturverhältnisse in den österreichischen Alpenländern hat F. Seidl geliefert, indem er die Abhängigkeit der Luftwärme von Höhe, Breite und Länge in dem Gebiete der Karawanken eingehend untersucht\*). Die Besprechung dieser sehr sorgfältigen Arbeit würde zu weit führen, wir beschränken uns daher darauf, auf dieselbe hier ausdrücklich hinzuweisen.

Die Wassertemperatur in der Saale bei Halle ist von W. Ue auf Grund einjähriger Beobachtungen (1884/85) im Auftrage des dortigen Vereins für Erdkunde untersucht worden. Die Monatsmittel der Temperatur des Wassers (gemessen 0—7<sup>a</sup> a. m., 0—1<sup>p</sup> p. m. und 6—7<sup>p</sup> p. m.) und der Luft (1<sup>a</sup> a. m., 2<sup>p</sup> p. m. und 10<sup>p</sup> p. m.) hatten folgende Werte (° C.):

Temperatur im Mittel	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	
	0,76	2,51	5,08	11,64	14,65	20,68	22,19	19,88	16	38	10,65	3,79	2,94
	-3,05	3,35	3,14	10,53	11,15	17,42	19,36	17,65	15,00	8,63	2,38	2,1	
	2,81	-0,84	1,64	1,11	3,50	3,26	2,26	1,33	1,88	1,42	1,41	0,38	

Obgleich diese Werte nur auf einer einjährigen Beobachtungsreihe beruhen, so deuten sie doch an, daß eine Fortsetzung dieser Beobachtungen und Untersuchungen an anderen Flüssen durchaus lohnend sein dürfte\*\*). — Eine Reihe von Beobachtungen der Meerestemperatur, ausgeführt von Ingenieur Staffl im östlichen Teile des Atlantischen Oceans, sowie in Walfisch-Bai, findet sich in den Annalen der Hydrographie zc. 1887, Heft II. und IX.

Die Abhängigkeit des Niederschlags von den barometrischen Depressionen hat Winslow Upton für Neu-England untersucht, indem er 41 Cyclonen bearbeitete\*\*\*). Es ergab sich, daß die Regenverteilung in den einzelnen Cyclonen außerordentlich verschieden ist, daß sich aber gewisse gemeinsame Züge nicht verkennen lassen; daß die Niederschlagsmenge bei Cyclonen, die vom Süden her kommen, größer ist, als bei solchen, die vom Westen her das Land betreten; daß die größere Regenmenge dem Durchgange des Centrum vorangeht und daß die Front und die Rückseite des Regenfallgebietes nach Richtung und Geschwindigkeit von der Bewegung des Centrum sehr verschieden sind. — Für Italien untersuchte Ferrari die Niederschlagsverhältnisse bei den verschiedenen Tagen der Depressionen zu den Apenninen †). Am Westabhange

fand nur dann Regenschlag statt, wenn das Depressionscentrum im Norden, am Stabhange nur dann, wenn dasselbe im Süden, insbesondere im Südwesten von Italien lag. Die Apenninen waren im ersteren Falle einen Regenschatten nach Osten, im letzteren nach Westen. — Eine Studie über Regen und Wald in Ostindien hat Brandis veröffentlicht\*). Nicht bloß für den Wald, sondern auch für das Feld und die Ernte des Landmanns ist in Indien die Feuchtigkeit und namentlich der Regenschlag der wichtigste Faktor, namentlich die trockenen Zonen und die daran stoßenden Gegenden des mittleren Feuchtigkeitsgebietes leiden durch die Unregelmäßigkeit des Regenschlages und durch sehr trockene Jahre, die nur allzu häufig eintreten. Brandis ist nun der Ansicht, daß durch Waldbpflege und ausgedehnte Aufforstung die Not der ackerbau-treibenden Bevölkerung in Jahren der Dürre und des Mißwachses erheblich gemindert werden könne.

Die Niederschlagsverhältnisse der Bulowina sind von A. Wachsowski bearbeitet worden\*\*). Der Verfasser zeigt, daß die Niederschläge mit der Entfernung vom Gebirge, namentlich nach der galizischen und russischen Grenze abnehmen, daß der Januar die geringste und daß der Juli die größte Niederschlagsmenge aufweist. Im Sommer fällt fast die Hälfte der Jahressumme und im Sommerhalbjahr fast dreimal soviel als im Winterhalbjahr. Die Zahl der Niederschlagstage ist im Sommer im Gebirge entschieden größer als im Flachlande. Das Minimum der Regenhäufigkeit fällt auf den Januar, das Maximum im Gebirge auf den Juli, im Flachlande auf den Juni. Bemerkenswert sind die langen Trockenperioden im Flachlande in den für die Entwicklung der Vegetation wichtigsten Monaten April und Mai, welche im Mittel 11, an einzelnen Orten sogar 17 Tage erreichen. Die angenehmste und konstanteste Jahreszeit ist der Herbst, ausgezeichnet durch sehr ruhiges, trockenes und sonniges Wetter. — Interessant ist eine von Köppen gegebene graphische Darstellung der Regenverteilung auf dem Atlantischen und dem Indischen Ocean nach der geographischen Breite und der Jahreszeit\*\*\*). Auf dem Nordatlantischen Ocean herrscht großer Regenreichtum in allen Jahreszeiten, insbesondere im Winter, je weiter südwärts nach dem Passatgebiet hin, um so trockener werden alle Monate, insbesondere der Sommer. Südlich vom Wendekreise ändert sich das Bild: im Spätkommer greifen die Regen der Tropenzone bis hieher. Weiter südwärts nimmt die sommerliche Regenzeit rasch zu, so daß die Trockenzeit bis in die Monate Februar bis April zurückgedrängt wird. Südlich von 8° Breite spaltet sich die Regenzeit in zwei Maxima, welche für das Gebiet zwischen 1° nördlicher Breite und 5° südlicher Breite wieder in eine zusammenfließen, die aber auf den südindischen Herbst (März-April) fällt, wobei ihr ein fast regenloser August gegenübertritt. Der schmale, scharf ausgeprägte äquatoriale Regengürtel des Oceans wandert in der Art, daß auf seinem Parallel die Regen das ganze Jahr über dauern. Weit verwickelter ist das Bild auf dem Südatlantischen Ocean. Auf dem Streifen von 5—14° südlicher Breite des ganzen Gebiets von 20—40° westlicher Länge (Green.)

\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 313 ff.  
 \*\*) W. Ue. Ergebnisse einjähriger Beobachtung der Wassertemperatur in der Saale bei Halle. Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 273 ff.  
 \*\*\*) An Investigation of Cyclonic-Phenomena in New-England. Americ. met. Journal, vol. III.  
 †) Ueber den Einfluß der Gebirge auf die Niederschläge. Wetter, 1887, Z. 15 ff.

\*) Regen und Wald in Indien. Meteor. Zeitschr., 1887, S. 369 ff.  
 \*\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 362 ff.  
 \*\*\*) Annalen der Hydrographie zc., 1887, S. 324 ff.

ist das winterliche Regenmaximum ausgeprägt; auf dem weiten Gebiete südlich von 15° südlicher Breite ist die Regenverteilung eine noch kaum bestimmbar, auf dem Indischen Ocean ist der äquatoriale Regengürtel außerordentlich verbreitert, insbesondere nach Süden hin. Auf dem ganzen Raume zwischen 2° nördlicher Breite und 12° südlicher Breite sind in jedem Monat Tage mit Regen häufiger als trockene Tage. Zwischen 10° und 12° südlicher Breite nehmen die Frühjahrsregen nach Süden plötzlich ab, und auch weiter südlich bei 25° bis 30° südlicher Breite ist der Frühling die trockenste Jahreszeit, aber eigentliche Regenarmut wird südlich vom Aequator überhaupt auf dem Streifen 80° bis 100° östlicher Länge nicht beobachtet. Von 33° südlicher Breite nimmt die Regenhäufigkeit im Winter und Frühjahr rasch zu und ist der Sommer die regenfreieste Jahreszeit; südlich vom 40° bringen im Juli und August von 10 Tagen 8 Regen, wir nähern uns da dem ungestalteten Klima von Kerguelen, wo die Umwälzung fast nur darin besteht, daß die fortwährenden Böen bald von Regen, bald von Schnee begleitet sind. — Ueber den Orkan in Madrid und denjenigen in Krossen wurde im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift berichtet, zu derselben Zeit (vom 11. bis 13. Mai) fielen in Mittelengland außerordentlich starke Niederschläge, welche von Verwüstungen begleitete Ueberfluthungen herbeiführten, und die auf der Ostseite des Geirgish von Wales die größte Höhe erreichten. Eine eingehende Studie über diese Verhältnisse haben uns Mariott und Gaster gegeben und hierdurch die Naturgeschichte jener denkwürdigen Tage ergänzt\*).

Eine neue Theorie über atmosphärische Electricität ist von Kiesel aufgestellt\*\*). Unter der Voraussetzung, daß zwischen den Körpern unseres Sonnensystems überall ein raumerfüllender, ponderabler Stoff vorhanden sei, spricht der Verfasser die Hypothese aus: „Die Erdatmosphäre muß bei ihrem Durchgang durch den Weltraum infolge der Reibung an den kosmischen Theile elektrisch werden. Da ferner die beiden reibenden Körper ihrer Natur nach unverändert bleiben, so wird auch die Erdatmosphäre immer nur eine Art Electricität aufweisen können und das ist die positive.“ Indessen sind die beigebrachten Begründungen nicht einleuchtend, vielmehr zeigen die mannigfachen Widersprüche, daß diese Theorie auf sehr schwachen Füßen steht. — Ueber den typischen Gang der meteorologischen Instrumente während eines Gewitters hat Ferrari auf Grund der registrierten Aufzeichnungen der Stationen Bern, Säntis und Rom eine interessante Untersuchung gemacht\*\*\*), deren Resultate wir kurz mittheilen wollen. „Vor dem Gewitter nehmen Luftdruck und relative Feuchtigkeit ab, die Temperatur zu, so daß beim Beginne desselben die beiden ersteren ein Minimum, die letztere dagegen ein Maximum aufweisen. Mit diesen Momente steigen Luftdruck und relative Feuchtigkeit sehr rasch und die Temperatur sinkt in gleichem Maße, so daß

mit dem Einde des Gewitters die ersten zwei Elemente ein Maximum, das dritte gleichzeitig ein Minimum zeigen. Die Stärke des Windes, vor dem Gewitter nur sehr schwach, frisch, wann dieses beginnt, sehr rasch auf, um nachher schnell abzulaufen. Das Minimum des Luftdruckes und der relativen Feuchtigkeit, sowie das Maximum der Temperatur, sind also mit dem Anfange des Gewitters gleichzeitig und der Verlauf der Temperatur ist jenem der beiden anderen Elemente gerade entgegengesetzt. Bei den Nachtgewittern macht sich dieser Gang zwar nicht immer, aber doch zuweilen bemerkbar, jedenfalls aber stets weniger ausgesprochen. Dieser typische Verlauf tritt in Rom häufiger und schärfer auf als in Bern, und sind die Barographen- und Anemographenkurven die charakteristischsten. In der Höhe von ungefähr 2500 m zeigen die am Tage ausbrechenden Gewitter die gleichen Verhältnisse wie in der Niederung, nur daß dort der typische Verlauf minder ausgesprochen und nur in einzelnen Fällen erkennbar ist, bei der Temperatur dagegen, bei welcher er dort am schärfsten zu Tage tritt, ist er stets bemerkbar.“ — Die Gewitter in New England sind von Davis untersucht worden\*). Aus 2002 Beobachtungen ergab sich für die Verteilung des lautesten Donners in der täglichen Periode (nach %):

Vormittags					
0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
1	4	5	2	4	3
Nachmittags					
12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
11	25	30	13	3	1

Hiernach zeigt sich, wie auch für unsere Gegenden, ein Nachmittagsmaximum. Außerdem weist der Verfasser ein ganz deutliches Wandern der Gewitter von Ost nach West nach.

Ueber die Erscheinung der Wolkenformen hat Osler in der Brit. Association einen Vortrag gehalten\*\*), worin er die Entstehung der Cumuluswolken aus der Ueberfäufung der unteren Luftschichten ableitet. Nach ihm bildet sich der Cumulus bei Windstille. Durch Bewegung der horizontalen Luftschichten wird der Cumulus in einen Cumulo-Stratus ausgezogen. — Die Bewölkung im östlichen Teile des Nordatlantischen Oceans, welche von Köppen untersucht wurde\*\*\*), zeigt im allgemeinen ein ähnliches Bild, wie die Verteilung der Regenhäufigkeit in denselben Breiten, indessen treten die Gegensätze bei der ersteren milder stark hervor. „Die trockenen Zeiten und Räume finden nur zum Teil in geringerer Wolkenmenge ihren Ausdruck, zum anderen Teil aber in der Unfähigkeit der vorhandenen Wolken Regen zu spenden. Woran diese Unfähigkeit liegt, ist noch nicht bekannt; es ist aber Thatsache, daß auch in unserem Klima zuweilen Woden vergehen, wo trotz bedeutender Bewölkung kein Regen fällt, während zu anderen Zeiten jede Wolke regnet.“

Auf dem Gebiete der Klimatologie sind mehrere wichtige Arbeiten erschienen. Zunächst erwähnen wir die

\*) The Floods of May 1866 in Quart. Journal of the Royal met. Soc., 1866, vol. XII, No. 186.

\*\*\*) Besage zum Progr. des Vereinsf. Realgymn. zu Berlin, 1887.

\*\*\*\*) Das Wetter, 1887, S. 193 ff.; vergl. auch Resultati ottenuti dalle ricerche del Dr. Cirio Ferrari sulle osserv. dei temporali race. nel 1882/83. Annal. d. Met. Ital., vol. VII, P. I, 1885. Rom, 1887.

\*) Review of New Engl. Thunderstorms of 1885 in Americ. met. Journ., vol. III and VI; vergl. auch Proc. of the Am. Acad. of A. U. Sc., vol. XXII, 1886.

\*\*\*) Nature, Bd. XXXV, S. 11 u. 188.

\*\*\*\*) Annalen der Hydrographie etc., 1887, S. 409 ff.

ausführlichen klimatologischen Zusammenstellungen für Belgien im Jahre 1887 von Lancaster, eine Fortsetzung früherer Arbeiten, die ein ergiebiges Material für klimatologische Arbeiten bieten und die Fortsetzung der tableaux résumés von demselben Verfasser (II. „pression de l'air“\*). — Die meteorologischen Beobachtungen der deutschen afrikanischen Expedition unter Kayser, Böhm und P. Reichard sind von v. Dandellmann bearbeitet und in den „Mitteilungen der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland“ veröffentlicht worden\*\*). — Einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis des Klimas von China hat G. Thirring gegeben, in welchem eine Reihe von Beobachtungen sowohl im Innern als auch an der Küste verwendet wurde, welche bisher nahezu unbekannt waren\*\*). Außerdem sind klimatologische Monographien erschienen für Dublin, Konstantinopel, S. Fernando, Fiji u. a. m.

**Ausübende Witterungskunde.** Schon vielfach ist darauf hingewiesen, daß der Zeitintervall von 24 Stunden zur genauen Feststellung der Witterungsphänomene in den meisten Fällen ein zu großer ist. Daßer werden von dem Londoner meteorologischen Amte und von der Seewarte außer den Morgenbeobachtungen auch die Abend- und Nachmittagsbeobachtungen benutzt und ein regelmäßiger Dienst auch für den Nachmittag und in der unruhigeren Jahreszeit (September bis Mai) für den Abend eingeführt, so daß also der Intervall zwischen zwei Informationen im allgemeinen am Tage sechs, in der Nacht zwölf Stunden beträgt. Daß auch diese Intervalle viel zu groß sind, um die Veränderungen in der Wetterlage mit Sicherheit zu verfolgen und sich gegen Ueberraschungen zu schützen, hat A. C. Arénbont Schöffer durch die Untersuchung der Witterungsvorgänge vom 14. bis 18. November 1880 auf Grundlage der stündlichen Aufzeichnungen von 24 Stunden gezeigt†). Aus dieser Untersuchung geht hervor, daß eine Reihe von Erscheinungen, die sich auf das Fortschreiten und insbesondere auf die Umwandlungen von Depressionen beziehen, mit Hilfe der stündlichen Beobachtungen genau erkannt und verfolgt werden konnten, während dieses durch die drei Terminbeobachtungen nicht möglich war. In zwei Fällen hätte aus dieser genauen Kenntnis der Wetterlage für die Praxis Nutzen gezogen werden können, indem die Küstenbewohner rechtzeitig von dem Herannahen einer Depression hätten unterrichtet werden können. Zur Hebung dieser Mißstände in der gegenwärtigen Wettertelegraphie empfiehlt der Verfasser das von van Nysselberghe vorgeschlagene und bereits früher in dieser Zeitschrift besprochene System der Telemeteorographie, dessen Durchführung indessen, so wünschenswert sie auch wäre, noch lange ein Traum der Meteorologen bleiben dürfte. — Ähnlich wie in einigen Distrikten Nordamerikas und im Königreich Sachsen, werden in Norwegen die Eisenbahnzüge zur Verbreitung der Wetterprognosen benutzt, indem alle Christiania nach 3 p. m. verlassenden Züge mit einem Wetterfignale versehen, welches auf weite Entfer-

nung sichtbar ist und eine ganz bestimmte Bedeutung besitzt. Dasselbe gilt für die Küstenampfer. — Auf Grund einer eingehenden Untersuchung der Beziehungen der Epylonen zu den Witterungsvorgängen in Südrußland machte A. Kossjowsky den Vorschlag, ein zweites meteorologisches Centrum in Südrußland zu gründen, welches Wettertelegramme, insbesondere aus Süd- und Central-europa und Südrußland erhalten, und diese für die Interessen der Schifffahrt und der Landwirtschaft verwerten solle. Das Gebiet für dieses Centrum sollte größer sein als Deutschland und nahezu so groß wie Oesterreich-Ungarn. „Wenn hier und da in Europa die Zerspaltung in meteorologischen Dingen zu groß ist, so leidet Rußland eher an übermäßiger Centralisation“\*). — Die Sturm-signale in Amerika haben seit 1. September 1887 insofern eine Aenderung erfahren, als an den Küsten des Atlantischen Ozeans und des Golfes von Mexiko ein Unterschied zwischen leichten und schweren Stürmen gemacht und als die Signale angeben, ob das Sturmcentrum die Station bereits erreicht oder passiert hat, sowie die wahrscheinlichste Richtung, aus welcher heftige Winde erwartet werden. Die Warnungssignale bestehen aus verschiedenfarbigen Flaggen (mit Quadraten) und Wimpeln, bei Nacht aus Laternen mit rotem oder gelbem Lichte\*\*). — Ueber die Taifune der chinesischen Meere hat Kapitän D. Ruete eine größere Arbeit veröffentlicht\*\*\*), woran er eine Reihe meist aus eigener Erfahrung geschöpfter Ratsschläge anknüpft. Den Schluß der Abhandlung bildet eine Zusammenstellung der Sturmwarnungssignale in Hongkong und Japan. In Hongkong kommen Trommel, Kegel und Ball zur Anwendung, außerdem noch für auf Hongkong herannahende Typhone Kanonenschüsse, die durch ihre Anzahl die wahrscheinliche Stärke und den Charakter der zu erwartenden Winde angeben. In Japan waren (Ende 1886) 39 Warnungstationen eingerichtet; die Signale werden durch Ball, Dreieck und bei Nacht durch rote Laternen gegeben. Die Warnungsdepesche gilt für die folgenden 48 Stunden. — Auf dem Blue-Hill-Observatorium wurden auf Grund einer in Boston nach Beobachtungen des Signal-Office in Washington entworfenen Wetterkarte mit Berücksichtigung der lokalen Wetterindicien Prognosen gestellt und der Umgebung durch ein optisches Telegramm mitgeteilt. Eine Prüfung dieser Prognosen ergab ein nur wenig günstigeres Verhältnis der Treffer, als für die allgemeinen Prognosen des Signal-Office.

Auf dem Gebiete der Mondmeteorologie haben wir einen vollständigen Misserfolg der von Wiggins und Falb auf Grund ihrer Mondtheorie gegebenen Sturmprognose vom 17. bis 20. September 1887 zu erwähnen. In diesen Tagen sollte der größte aller Weltstürme auftreten. Indessen gab die Natur auf diese Prophezeiung und auf die Mondtheorie, wie schon in vielen anderen Fällen, eine deutliche Antwort: das Wetter blieb überall ungewöhnlich ruhig. Eine Abhandlung über diese Art Sturmwarnungen, welche oft die Küstenbevölkerung nur unnötigerweise bedrängten, ist von seiten der Seewarte

\*) Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles par F. Folie 1888, CV. année.

\*\*) Bd. V, Heft 2, 1887.

\*\*\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 279 ff., u. S. 324 ff.

†) Les perturbations atmosphériques, étalées au moyen d'observations horaires. Publ. p. l'inst. météor. Utrecht, 1886.

\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. [101].

\*\*) Bergh. Annalen der Hydrographie etc., 1887, S. 417.

\*\*\*) Ebenda, 1887, S. 333 ff.

erschiene, die wir demnächst für sich in dieser Zeitschrift besprechen werden.

Die Hauptursache der Dämmerungserscheinungen sucht Kieffling, gestützt auf Experimente in der von dem Kratatao ausgestoßenen schwefeligen Säure. Abweichend hiervon glaubt A. W. Clayton\*), daß dabei der ausgeworfene Wasserdampf die Hauptrolle spiele, während die übrigen Auswurfstoffe als nur etwas Nebenächliches in Betracht kämen\*\*). — Nach den Untersuchungen von Niccò wurde der Bishop'sche Ring (rotbrauner Ring um die Sonne in einem Abstände von etwa 14°) durch den Ausbruch des Kratatao hervorgerufen; „derselbe verursachte in einer bisher nicht näher erklärten Weise eine besondere Kondensation des Wasserdampfes in allerfeinsten Partikeln, welche durch Beugung des Lichtes seine Erscheinung hervorruft.“ Verschieden von diesem Ringe sind die roten Dämmerungserscheinungen, welche nicht durch Beugung hervorgerufen werden, sondern durch die auswählende Transmission der weniger brechbaren Strahlen bei einer bekannnten und gewöhnlich vorhandenen Eigenschaft der Atmosphäre. „Die ungewöhnliche Steigerung der roten Dämmerungsfarbe nach dem Ausbruche des Kratatao kann man als Farbe besonderer Kondensation von Wasserdampf, verursacht durch den Vulkan, ansehen, wodurch die Menge des von der Atmosphäre reflektierten Lichtes vermehrt würde.“

Gegenüber der landläufigen Ansicht, daß die Abweichungen in der Höhe der Zuluwelle durch die Winde hervorgerufen werden, sucht Kapitän Nelson Greenwood nachzuweisen\*\*\*), daß die Zuluwelle (im Lüneburger Lankester) durch ein Steigen des Barometers deprimiert, durch

\*) Quart. Journ. of the Royal met. Soc., 1886, vol. XII, No. 60, S. 265 ff.

\*\*) Memoria della Soc. degli spettroscopisti italiani, 1887, vol. XVI.

\*\*\*) Quart. Journ. of the Royal met. Soc., 1886, vol. XII, No. 60.

ein Sinken gesteigert wird, so zwar, daß eine Ab- oder Zunahme des Luftdruckes in größerer Entfernung in demselben Sinne wirkt, wie die entgegengesetzte Aenderung am Dre. — Eine neue Quellentheorie auf meteorologischer Basis ist von D. Volger gegeben worden\*). Die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen sind folgende: 1) Die bisherige Annahme, daß die über die Erdoberfläche erfolgenden Niederschläge den unterirdischen Wasserhaushalt der Erde ernähren, indem ihre Wasserspende (teilweise) in den Untergrund einsickere, ist falsch. 2) Das Grundwasser ist ein Erzeugnis bisher unberücksichtigter Niederschläge, welche unterhalb der Erdoberfläche erfolgen und zwar durch Verdichtung des Wassergasgehaltes der Luft a) infolge der Abkühlung im Erdboden, b) infolge der Flächenanziehung, welche von den Bestandteilen des Bodens ausgeht. Bevor wir aber die alte Lehre, „kein Wasser ohne vom Niederschlag“, fallen lassen, müssen überzeugendere Beweise für das Gegenteil beigebracht werden, als Volger sie zu bringen versucht.

Ueber die Schwankungen des Grundwassers in Klagenfurt hat F. Seeland einige interessante Beobachtungsergebnisse veröffentlicht\*\*). In den letzten zehn Jahren (1877/87) hatte Klagenfurt mittleres Grundwasser und eine Seehöhe von 437,810 m. Der höchste mittlere Stand 438,047 fällt auf den Dezember, der niedrigste 437,684 auf den Februar, so daß die Jahreschwankung des Grundwasserspiegels 0,363 m beträgt. In Frühlingsmonaten, sowie im Spätherbste findet ein rasches Steigen, im Sommer und im Januar und Februar ein Sinken des Grundwassers statt. In den zehn Jahren betrug die Oscillation 1,006 m. Sowohl das Sinken als das Steigen des Grundwassers erfolgt ein volles Jahr nach den entsprechenden Wendepunkten in den Niederschlägen.

\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 388 ff.

\*\*) Ebenda, S. 411 ff.

## Experimentelle Psychologie.

Von

Dr. Hugo Münsterberg in Freiburg i. Br.

Die Assoziationszeit. Einfluß einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Conhöhen. Reaktionszeit von Temperaturempfindungen. Einfache Reaktion auf Sinnesindrücke. Willkürliche Muskelthätigkeit. Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelinn. Gleiche Fähigkeiten. Thermische Experimente an der Rückenfläche.

Die Assoziationszeit. Eines der interessantesten Kapitel der experimentellen Psychologie ist die Zeitmessung derjenigen Bewußtseinsvorgänge, welche uns als Elemente der im Denken vorliegenden Vorstellungsbewegung gegeben sind, also Erkennen, Benennen, Affociieren, Wählen, Urteilen, Schließen, und anderes. James Mc Keen Cattell, dem wir schon eine Reihe geistreicher psychometrischer Untersuchungen über Erkennen und Benennen verdanken, veröffentlicht jetzt die Resultate seiner Studien über die Assoziationszeit unter willkürlich begrenzten Bedingungen\*).

Die Zeit unbegrenzter Association, d. h. die Zeit, welche vergeht vom Hören oder Sehen eines Wortes bis zum Auftauchen irgend einer beliebigen, mit jenem Wort irgendwie zusammenhängenden Vorstellung, ist schon häufig untersucht; es handelte sich für Cattell also gerade darum, die Assoziationszeit festzustellen, wenn der Associationsvorstellung gewisse mehr oder weniger enge Grenzen gezogen sind. Wir abstrahieren dabei von der Darstellung der komplizierten Versuchsmethoden und halten uns an die Ergebnisse. Es wurden zunächst solche Vorstellungsbewegungen untersucht, bei welchen überhaupt nur eine einzige Association möglich war; offenbar diejenige Form der

\*) Wundt, Philosophische Studien. Bd. 4, S. 241.

Erinnerung, welche für unser Denken von fundamentalster Bedeutung ist. Kurze gewöhnliche Worte in eine geflüßige fremde Sprache zu übersetzen, d. h. das fremde Wort zu associieren, dauerte 0,25—0,3 Sekunden, zu einer Stadt das Land zu denken, in dem sie liegt, etwa 0,3—0,46 Sekunden, zu einem Monat den folgenden Monat zu associieren, dauert 0,3—0,4 Sekunden, den vorhergehenden zu associieren aber 0,7—0,8 Sekunden. Zu einem Schriftsteller die Sprache: etwa 0,4 Sekunden, zu zwei einstelligen Zahlen ihre Summe: 0,3 Sekunden, ihr Produkt: 0,4 bis 0,5 Sekunden. (Die angeführten Zahlen sind Abkürzungen von den auf tausendstel Sekunden genaueren Angaben des Originals.) In den angeführten Fällen war nur eine Association möglich; in den folgenden muß zwischen mehreren möglichen eine gewählt werden. Zu einer Jahreszeit soll ein zugehöriger Monat associiert werden: 0,4 bis 0,56 Sekunden, zu einer Sprache ein Schriftsteller: 0,52 bis 0,7 Sekunden, zu einem bekannten Schriftsteller eines seiner Werke: 0,6—1,1 Sekunden. — Ein noch höheres Maß freier geistiger Thätigkeit liegt in den folgenden Fällen vor. Zu einem Klassenbegriff war ein Beispiel (z. B. Fluß — Rhein) zu wählen: 0,5—0,7, zu einem Konkretum eine Eigenschaft: 0,3—0,4, zu einem Adjektiv ein Substantiv: 0,3—0,8, zu einem Verb ein Subjekt: 0,5, zu einem Verb ein Objekt: 0,4—0,6. Ein vollständiges Urtheil lag vor, als es galt, eine Linie möglichst schnell ihrer Länge nach zu schätzen: 0,6—1,1 Sekunden, oder von zwei Männern den bedeutenderen zu wählen: 0,5—0,6 Sekunden. — Viel interessanter noch als solche Mittelwerte sind die Einzelwerte für die verschiedenen Associationen und die verschiedenen Versuchspersonen. Als Hinweis speciell darauf, in wie hohem Maße die physische Eigenart sich auf diesem Wege analysieren läßt, und wie somit solche Versuche auch ein praktisches Interesse darbieten, möge ein einziges Beispiel genügen. Die zwei Versuchspersonen mußten beide sicher gleich gut, daß  $7 + 5 = 12$  ist und daß Dante ein Dichter war; trotzdem dauerte die erste Association bei dem einen Beobachter um  $\frac{1}{10}$  Sekunde länger als bei dem anderen, welcher Lehrer der Mathematik war, während dieser dafür auf die litterarhistorische Association  $\frac{1}{10}$  Sekunde mehr verwandte als jener, der sich viel mit Litteratur beschäftigte.

Ueber den Einfluß einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Angeregt durch die Thatfache, daß bei Erregung von Geschmacksempfindungen zuweilen unwillkürlich auftretende Farbenempfindungen beobachtet worden sind, verfuhr ich (Urbanischitz\*) möglichst umfassend zu prüfen, inwieweit überhaupt Wechselwirkungen zwischen den Empfindungen verschiedener Sinnesgebiete eintreten pflegen. Zu diesem Zwecke wurde während einer gleichmäßig stattfindenden Erregung eines Sinnesgebietes eine Empfindung in einem anderen sensorischen Gebiete ausgelöst und beachtet, ob sich während der neu eingetretenen Sinnesfunktion irgend welche Veränderung in der Empfindung des ursprünglich erregten Sinnes wahrnehmen läßt. Es ergibt sich, daß die Geschörreizung meist eine Steigerung des Farbeninnes hervorruft und zwar wirken hohe Töne häufig auffälliger als tiefe; der-

selbe Erfolg ergibt sich in Bezug auf die Sehschärfe, welche bei Einwirkung hoher Töne durch scheinbare Aufhellung des Gesichtsfeldes gesteigert wird. Weniger bestimmt scheint der Einfluß der ahnlichen Reizung auf Geschmack: oder Tastsmpfindung; derselbe Ton, der bei mittlerer Stärke den Tastsinn erhöht, kann bei schwacher Einwirkung auf diesen einen schwächenden Einfluß ausüben. — Noch mannigfaltiger waren die Versuche über die Beeinflussung der Reizwahrnehmungen durch Gesichtsempfindungen, speciell ihre Bedeutung für die Hörfunktion war an vielen Individuen leicht nachzuweisen, und zwar erfolgte, der üblichen Annahme widersprechend, bei Bedeckung der Augen eine Ab schwächung der Hörschärfe, bei stärkerer Lichteinwirkung dagegen eine Steigerung derselben. Auch die Farbe, in der das Gesichtsfeld erscheint, ist von entschiedenem, freilich schwankendem Einfluß; bei musikalischen Tönen erstreckt derselbe sich überraschenderweise sogar nicht nur auf die Intensität, sondern auch qualitative Veränderung des Tones unter dem Einfluß verschiedener Farben kommt zur Beobachtung. Während für den Geruchssinn die Untersuchung der Lichteinwirkung zu unsicheren Resultaten führt, zeigen sich die Geschmacksempfindungen häufig durch Licht sowohl wie durch Farben beeinflusst; die Belichtung erweist sich meistens als erregend, die Verbunkelung als ab schwächend. Tast- und Temperaturempfindungen unterliegen ebenfalls unter optischen Reizen merklichen Intensitätschwankungen, doch scheinen sie in hohem Maße von individuellen Verschiedenheiten abhängig. Eine durch lokale Hitze einwirkend erregte Schmerzempfindung wird durch Gelb und Blau gemildert, durch Grün und Rot zuweilen unerträglich gesteigert. Geschmacksempfindungen wirken auf die übrigen Sinne in vielen Fällen erregend, zuweilen ab schwächend ein; Kälteeinwirkung ruft eine Steigerung in der Perception gewisser Farben hervor. Durch intensive Temperatureinwirkung auf eine Körperstelle wird die Tastsmpfindlichkeit an einer entfernten Stelle meist herabgesetzt, während umgekehrt eine Erregung des Tastsinnes die Temperaturempfindungen häufig erhöht.

Die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen. Das psychophysische Grundgesetz, daß einem relativen Reizunterschied ein absoluter Empfindungsunterschied entspreche, je zwei Reize also im selben Verhältnis zu einander stehen müssen, wenn ihre Differenz aus gleich erscheinen soll, wurde im allgemeinen stets nur auf unsere Schätzung der Empfindungsintensitäten, nicht der Qualitäten bezogen. Im Gebiet der Töne dagegen hatte schon Fechner angenommen, daß auch die Tonqualitäten, ihre Höhenunterschied, von uns nach diesem Gesetz geschätzt werden; relativ gleichem Schwingungsunterschied sollte absolut gleicher Tonempfindungsunterschied entsprechen. Den experimentellen Nachweis für die unter jener Voraussetzung bestehende Thatfache, daß die eben merkllichen Tonhöhenunterschiede in allen Tonlagen dann einem gleichen Schwingungszahlverhältnis entsprechen müssen, diesen Nachweis glaubte man entbehren zu können, da man genügende Beweiskraft der Aussage des musikalischen Gehörs zuschrieb, welches ja stets bei gleichen Verhältnissen der Schwingungszahlen gleich große Tonhöhenunterschiede empfand. — Nachdem Preyer, auf eine unzureichende Versuchszahl gestützt, die Gültigkeit jener traditionellen Annahme bezweifelt, hat nunmehr

\*) Pfleger, Archiv für die ges. Psychologie. Bd. 42, S. 154.

Es. Luft in einer umfassenden systematischen Untersuchung\*) die Frage nach der Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen eingehend geprüft und hat nicht nur den Freyer'schen Zweifel unterlügen müssen, sondern direkt nachgewiesen, daß in dem Umfang von 64—1024 Schwingungen der eben merkliche Tonunterschied nicht einer relativ wachsenden, sondern einer ziemlich konstanten Schwingungszahl entspricht. Wir nehmen als eben merkliche Differenz einen Unterschied wahr zwischen einem Stimmgabelton von 64 Schwingungen und einem solchen von 64,15 oder 63,85 Schwingungen; ein Zuwachs von 0,15 Schwingungen ist uns also bei 64 Schwingungen merkbar. Würde nun wirklich der absolute Empfindungsunterschied einem relativen Reizunterschied entsprechen, so müßte der eben merkbare Schwingungszuwachs bei 128 Schwingungen: 0,3, bei 256: 0,6, bei 512: 1,2 und bei 1024: 2,4 betragen. Die tatsächlichen Versuchsergebnisse zeigten aber als Durchschnittszahlen für 128 Schwingungen einen eben merklichen Höhenunterschied bei einem Zuwachs von 0,16, für 256 bei 0,23, für 512 bei 0,25, für 1024 bei 0,21. Die Unterschiedsschwelle nähert sich also innerhalb des genannten Intervalls der konstanten Durchschnittsgröße von 0,2 Schwingungen. Sowohl unterhalb wie oberhalb dieser Grenzen sehen wir die Unterschiedsschwelle erheblich steigen, vielleicht weil uns die sehr tiefen und sehr hohen Töne gleichermaßen ungewohnt sind; für 32 Schwingungen war der Unterschied erst bei einem Zuwachs von 0,44, für 2048 bei 0,36 bemerkbar.

Reaktionszeit von Temperaturempfindungen. Von zwei verschiedenen Seiten sind nahezu gleichzeitig die Ergebnisse zahlreicher Beobachtungen über die Reaktionszeit bei Temperatureizen veröffentlicht worden.

Goldscheider\*\*) trennt die Versuche in solche mit Reizen von intensiver, mäßiger und schwacher Stärke. Es zeigt sich, daß bei intensiver Stärke der Kältereiz (15° C.) eine Bewegungsreaktion nach 0,13, der Wärmereiz (50° C.) eine Bewegung nach 0,19 Sekunden hervorrief; die Wärmeempfindung kommt sonach später zur Perception als die Kälteempfindung. Diese Zeitdifferenz vergrößert sich nun mit der Entfernung des geprüften Körperteiles vom Gehirn; die Kältereaktion dauert in der oberen Extremität 0,15, am Bauch 0,22, an der unteren Extremität 0,25 Sekunden, die Wärmereaktion dagegen gebraucht an der oberen Extremität 0,27, am Bauch 0,62, an der unteren Extremität 0,79. Am Bein würde somit die Wärmeempfindung eine halbe Sekunde später in das Bewußtsein dringen als die Kälteempfindung. Ist die Empfindung nur mäßig stark, sei es weil der Reiz schwächer, sei es weil die gereizte Stelle weniger empfindlich, so werden die Zeitwerte größer; zu einer mäßigen Wärmeempfindung am Arm gehört eine Reaktionszeit von 0,50 Sekunden; und noch viel mehr wachsen sie bei schwachen Empfindungen, für welche die Reaktionszeit am Arm sich auf eine ganze Sekunde beläuft.

Mit Abstufungen der Reizintensität, sowie mit Reaktionen von Bauch und Bein aus haben sich v. Wintzsgau

und Steinad\*) nicht beschäftigt, dagegen haben sie genauere Lokalisationsunterscheidungen an Kopf und Hand gemacht und außerdem noch Reaktionen auf Berührungsempfindungen denen auf Temperaturempfindungen an die Seite gestellt. Die Durchschnittsergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß im allgemeinen auf einen Kältereiz rascher reagiert wurde als auf einen Wärmereiz und daß auf einen Tastreiz rascher reagiert wurde als auf einen Temperatureiz. Die Unterschiede sind aber durchweg äußerst klein; an der rechten Wange z. B. betrug der Mittelwert bei Berührungseizen 0,119 Sekunden, bei Kältereizen (2—4° C.) 0,143 Sekunden, bei Wärmereizen (48—49° C.) 0,154 Sekunden. — Wurde längere Zeit hindurch die Reaktionszeit von Minute zu Minute an derselben Stelle geprüft, so ergab sich, daß die Zeit für die Kälteempfindung sich schon nach wenigen Minuten wesentlich verlängerte, für die Wärmeempfindung aber diese Verlängerung sich an der Stirn, nicht an der Wange einstellte.

Einfache Reaktion auf Sinneindrücke.

Die eindeutig bestimmte Handbewegung nach Wahrnehmung eines erwarteten Sinneindrucks ist der Grundtypus aller psychologischen Reaktionsversuche, aber schon bei dieser einfachsten Versuchsanordnung pflegen die Reaktionszeiten bei verschiedenen Beobachtern so verschiedenartig auszufallen, daß nur durch die ziemlich unbestimmten Annahmen von unerklärten persönlichen Eigentümlichkeiten, von verschiedener Übung und verschiedener Aufmerksamkeitsspannung die Differenzen sich erklären oder vielmehr benennen lassen. Da die in diesen einfachsten Versuchen wirksamen Fehlerquellen um so stärker werden, je komplizierter die Reaktionsexperimente sind, so ist es von hohem Interesse, daß L. Lange\*\*) es unternahm, diese Unterschiede in der einfachen Reaktion auf Sinneindrücke zum Gegenstand besonderer Prüfung zu machen. Es ergab sich, daß es sich fast gar nicht um persönliche Differenzen handelt, daß ebenso die sogenannte Übung von verschwindendem Einfluß, ja daß selbst der Spannungsgrad der Erwartung bei kurzen und langen Reaktionszeiten derselbe gewesen sein kann: entscheidend ist lediglich die Richtung dieser Erwartung. Es lassen sich nämlich einerseits Reaktionen gewinnen, wenn man an den bevorstehenden Sinneindruck gar nicht denkt, dagegen so lebhaft als möglich die Imagination der auszuführenden Reaktionsbewegung vorbereitet. Andererseits kann man, indem man jede vorbereitende Bewegungsinervation vermeidet und sich nur vornimmt, unmittelbar nach Auffassung des Eindrucks den Impuls zur Bewegung folgen zu lassen, seine ganze vorbereitende Spannung dem zu erwartenden Sinneindruck zuwenden. Selbstverständlich ist zwischen diesen beiden extremen Fällen „muskulärer“ und „sensorieller“ Reaktion jede Zwischenstufe möglich; halten wir uns aber an die Extreme, so ergibt sich, daß zwischen beiden ein wesentlicher Zeitunterschied vorliegt, daß die muskuläre Reaktion ausnahmslos kürzer ist als die sensorielle, während bisher diese Richtung der Spannung nie in Rechnung gezogen wurde. Aus den Tabellen der zahlreichen, nach exaktesten Methoden im Wundtschen Laboratorium gewonnenen Reaktionsresultate seien folgende

\*) Wundt, Philosophische Studien. Bd. 4, S. 511.

\*\*) Du Bois-Reymond, Archiv für Physiologie. 1887, S. 469.

\*) Pfüger, Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 41, S. 367.

\*\*) Wundt, Philosophische Studien. Bd. 4, S. 479.



Durchschnittszahlen erwähnt, die aus hundert bis zweihundert Versuchen jedes einzelnen Reagierenden geschöpft sind. Die erste Versuchsperson reagierte, wenn sie die Aufmerksamkeit vorher dem Sinnesreiz zuwendete, nach 0,223 Sekunden, wenn sie aber dieselbe auf die Bewegung richtete, nach 0,125 Sekunden; die zweite reagierte ebenfalls sensoruell nach 0,224 Sekunden, muskulär nach 0,137 Sekunden, die dritte schließlich gebrauchte im ersten Fall 0,230 Sekunden, im anderen Falle 0,137 Sekunden.

**Willkürliche Muskelthätigkeit.** In seinen Experimenten über die Willfürbewegung untersuchte v. Kries\*) die Dauer der schnellsten gewollten Bewegung. Die nach graphischer Methode gewonnenen Werte ergeben für die kürzesten Finger- und Handbewegungen eine Zeit von  $\frac{1}{13}$  Sekunde, während eine durch einen einzelnen Induktions Schlag gewonnene Zuckung erheblich länger dauert. Die schnellsten Augenbewegungen nehmen nur  $\frac{1}{15}$  Sekunde in Anspruch, eine möglichst kurze Kieferbeißbewegung etwa  $\frac{1}{3}$  Sekunde. Bei schnellster rhythmischer Wiederholung der Bewegungen läßt sich die einzelne Periode für Fingerbeugung auf  $\frac{1}{11}$  Sekunde verkürzen; mit derselben Geschwindigkeit können unsere Sprachmuskeln eine einfache Silbe wiederholen. Alle diese kürzesten Bewegungen bieten uns freilich nicht einen Maßstab für die Thätigkeitsdauer der einzelnen Muskeln, aber, indem wir die gezeichnete Bewegungskurve zerlegen in die Zeichnung der Beugung und die Zeichnung der die eingeleitete Beugebewegung schnell abschneidenden Streckbewegung, erhalten wir ein Maß für das kleinste Intervall, in welchem unser Wille zwei Innervationen hervorbringen insofern ist, die getrennt vorgestellt und als successive beabsichtigt werden. Auch in den kürzesten Bewegungen sinkt das Intervall zwischen Beginn der Beugung und Umkehr der Bewegung nicht unter  $\frac{1}{20}$  Sekunde. — Die sich anschließenden Experimente über den Rhythmus der Innervation einzelner Muskeln haben lediglich physiologisches, nicht psychologisches Interesse. Hervorgehoben sei aus ihnen nur, daß selbst da, wo wir eine möglichst kurze Bewegung intendieren, der einzelne Muskel eine Reihe von mindestens vier Innervationsanfällen erhält und somit in eine mindestens  $\frac{1}{3}$  Sekunde dauernde Thätigkeit gerät, da der Rhythmus der physiologischen Innervation im allgemeinen sich auf 8—12 in der Sekunde beläuft. Hierin liegt aber der Beweis, daß jene kürzesten Bewegungen nicht durch so schnellen Ablauf der Bewegung zustande kommen, sondern durch die schnelle Aufeinanderfolge der Thätigkeit antagonistischer Muskeln.

**Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelsinn.** Flourens entdeckte, daß Tiere, deren Bogengänge — jene drei halbkreisförmigen, mit der Gehörsehne verbundenen Kanäle — verletzt sind, auffallende Störungen in der Bewegungscoordination zeigen. Seitdem hat man mit wachsendem Vertrauen angenommen, daß die Bogengänge ein Organ für Bewegungsempfindungen seien und daß, insofern das Gewicht der jene Kanäle erfüllenden Flüssigkeit immer andere Punkte

affiziere, je nachdem man aufrecht steht, auf dem Rücken oder auf der Seite liegt, die Bogengänge uns auch über die Lage unseres Körpers orientieren. Noch kürzlich hat Nach in ausführlicher Darstellung alle bei passiven Bewegungen des ganzen Körpers auftretenden subjektiven und objektiven Phänomene als Folgen der von den Bogengängen ausgelösten Empfindungen zu erklären versucht. Im Gegensatz hierzu kommt nunmehr R. Schäfer\*), gestützt auf theoretische Betrachtungen und zahlreiche an Wirbeltieren und Wirbellosen angestellte Experimente, zu dem Ergebnis, daß alle bei passiven Bewegungen auftretenden Bewegungsvorstellungen und dementsprechend auch die zwangsmäßigen Reaktionsbewegungen ihre Quelle im Muskelsinn haben. Durch den Muskelsinn soll es sich erklären, daß bei geradlinigen oder kreisförmigen passiven Bewegungen unseres gesammten Körpers wir, unter Ausschluß von Augen- und Tastempfindungen, genau dem Moment des Beginnens und die Richtung einer Bewegung anzugeben vermögen, und positive oder negative Beschleunigung, nicht aber die Geschwindigkeit empfinden, daß wir bei Arretierung einer Rotationsbewegung das Gefühl haben, in entgegengesetztem Sinne gedreht zu werden, und ähnliches. Ebenso soll es Folge des Muskelsinnes sein, daß ein auf die Centrifugalscheibe gebrachtes Tier, sobald die Drehung beginnt, den Kopf in dem der Rotation entgegengesetzten Sinne dreht, daß es, wenn die Rotation aufhört, die Bewegung meist stürmisch aktiv fortsetzt und zwar als Uhrzeigerbewegung, wenn es im Radius stand, als Wannebewegung, wenn es in der Peripherie sich befand, und viele ähnliche, von Schäfer experimentell festgestellte Zwangsbewegungen. Schäfer kommt zu dem hypothetischen Ergebnis, daß jeglicher Tierart eine bestimmte Normalstellung die zur nützlichsten Ausübung seiner erhaltenden Funktionen zweckmäßigste ist, und daß dieselbe von allen Tieren deshalb ohne weiteres ausgeführt wird, weil sich im Kampf ums Dasein ein Reflexmechanismus herausgebildet hat, welcher durch jegliche Muskeldehnung, die von der Normalstellung abweicht, eine diese wiederherstellende Muskelkontraktion auszulösen vermag. Alle jene passiven Bewegungen auf der Centrifuge rufen nun mechanisch gewisse, von der üblichen Lage abweichende Körperstellungen hervor; dadurch treten abnorme Dehnungen der Muskeln ein und diese rufen nun reflektorisch zur Wiederherstellung der Normalstellung diejenigen Bewegungen hervor, welche uns als Zwangsbewegungen so auffällig sind und die passive Bewegung überdauern, insofern auch der dem Körper nach Aufhören der Rotation durch das Trägheitsgesetz innewohnende Bewegungszug zu Dehnungen und entsprechenden Reflexreaktionen Anlaß gibt. Außer daß die abnorm gedehnten Muskeln jene Reflexe auslösen, vermögen sie aber auch gleichzeitig ihren Zustand als Bewegungsempfindung ins Bewußtsein zu projizieren und diese Wahrnehmung der spezifischen Spannungsänderungen in den Muskeln — gleichzeitig mit der Dehnung gewisser Muskeln muß ja eine Erschlaffung der Antagonisten stattfinden — gibt den Anlaß zu unseren Bewegungsvorstellungen. Eben deshalb haben wir eine deutliche Lokomotionsempfindung nur beim Beginn und Aufhören, resp. bei einer Ge-

\*) Du Bois-Reymond, Archiv für Physiologie. 1886, Supplementband, S. 1.

\*) Pfleger, Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 11, S. 566.

geschwindigkeitsänderung der Bewegung, nicht während der gleichmäßig geschwinden Drückeränderung, denn eine mechanische Veränderung der normalen Körperlage tritt thatsächlich nur im ersteren, nicht im letzteren Falle ein. Velehren uns doch darüber schon die täglichen Erfahrungen, daß, sobald wir nicht schnell genug reflektorisch die gedehnten Muskeln kontrahieren, wir auf einem Wagen stehend beim plötzlichen Anziehen der Pferde rückwärts, oder im Boot stehend beim plötzlichen Anstoßen vorwärts überfallen. In einem gleichmäßig schnell fahrenden Eisenbahnzug werden wir dagegen ebenfowenig fallen, wie in der Ruhe; es treten dort also mechanisch keine Dehnungen ein, aber eben deshalb können wir mit geschlossenen Augen auch niemals entscheiden, ob wir vorwärts oder rückwärts fahren.

Gleiche Fußstrecken. Während die Ausmessung von Raumbstrecken mit Hilfe des Augenmaßes, d. h. mit Hilfe der Bewegungsempfindungen unserer Augenmuskeln schon häufig experimenteller Prüfung unterzogen wurde, war die Genauigkeit, mit welcher wir Raumbstrecken durch die Bewegung der Gliedmaßen bei geschlossenen Augen schätzen, erst wenig untersucht. Wenn wir uns unseren Körper starr und nur Hand und Arm vollkommen beweglich denken, so können wir den Inbegriff der Punkte, die wir mit der Spitze des Zeigefingers der Hand erreichen können, als Fußraum der Hand bezeichnen und jeden einzelnen Punkt dieses Fußraumes können wir Fußpunkt nennen. Es entsteht nun die Frage, ob zwei durch Handbewegung durchmessene, uns gleich erscheinende geradlinige Abstände je zweier Fußpunkte auch objektiv gleich sind oder ob zwischen ihnen eine für verschiedene Lage und Entfaltung verschiedene Ungleichheit besteht. Loeb \*) hat diese Frage eingehend studiert, unter Beteiligung zahlreicher Versuchspersonen. Er ließ die einzelnen, während sie die Oberarme an den Körper anlegten und das Ellenbogengelenk rechtwinkelig beugten, so vor einen horizontal gespannten Bindfaden treten, daß sie denselben bequem an beiden Händen zwischen Daumen- und Zeigefingerspitze durchgleiten lassen konnten. Sie mußten nun entweder beide Hände symmetrisch von einem in der Mitte gelegenen Punkt nach außen bewegen oder von zwei verschiedenen Punkten ausgehend, beide Hände nach einer Seite gleiten lassen oder mit einer Hand eine Strecke am Faden durchmessen und dieselbe dann mit derselben Hand aus der Erinnerung wieder angeben; kurz in den verschiedensten Variationen wurden dem Bewußtsein gleich erscheinende Strecken hergestellt und dabei geprüft, ob sie objektiv gleich seien oder nicht. Es ergab sich, daß zunächst bei gleichzeitigen symmetrischen Bewegungen beider Hände stets eine erhebliche Differenz zu Tage trat, welche  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{2}$  der absoluten Größe der Fußstrecke betrug. Es war nämlich bald die mit der rechten, bald die mit der linken Hand zurückgelegte Strecke größer; diese Differenz war aber für jede einzelne Person in allen Versuchen konstant. Da alle übrigen Deutungsmöglichkeiten durch Hilfs-

versuche ausgeschlossen werden konnten, blieb als Erklärung nur die Thatsache, daß derselbe Willensimpuls bei gleichzeitiger symmetrischer Bewegung beider Hände der einen Hand eine größere Geschwindigkeit erteilt als der anderen. — Wenn beide Hände, um die Körperbreite voneinander am Faden entfernt, gleichzeitig nach rechts oder links geführt werden, so ergab sich, daß die mediale Fußstrecke unter allen Umständen erheblich größer war, als die laterale. Werden aber die gleich erscheinenden Fußstrecken von ein und derselben Hand naheinander durchgemessen, so fällt die zweite, also die reproduzierte Länge stets größer aus als die erste, die gegebene; diese wird in der Erinnerung also konstant überhöht.

Thermische Experimente an der Kückenschabe. Im Verfolg seiner Untersuchungen über das Verhalten der Tiere gegenüber verschiedenen Sinnesreizen hat Graber \*) nunmehr auch die Einwirkung thermischer Reize zu studieren begonnen, und zwar zunächst mit der Kückenschabe (*Periplaneta orientalis*). Eine vorbereitende Untersuchung stellte zunächst das vitale thermische Minimum und Maximum für das Objekt fest; das letztere liegt, für einstündige Einwirkung bei + 42° C., das erstere bei — 6°, wobei zu bemerken, daß schon bei + 4° die Fähigkeit der Ortsbewegung durch Erstarrung aufgehoben ist. Das eigentliche Ziel der Experimente war nun aber die Ermittlung der Empfindlichkeit gegen verschieden große thermische Differenzen; es sollte, indem möglichst viele Tiere zwischen zwei ungleich temperierten, sonst aber gleichen Aufenthaltsräumen zu wählen haben, durch die Zahl der Befüher in den einzelnen Wahlströmen ein ungefähres Maß der anziehenden und abstoßenden Wirkung gemonnen werden, welche die beiden Temperaturen auf das Tier ausüben. Sind beide Räume so erhitzt, daß die Temperatur dem vitalen Maximum der Tiere nahe kommt, so zeigt sich, daß hier schon ganz geringe Temperaturdifferenzen sehr große Gefühlsunterschiede erzeugen; kein einziges Tier war in den 39° heißen Raum gekommen, während der auf 37° erwärmte stark besucht war. Wird die Temperatur auf beiden Seiten zum vitalen Optimum erniedrigt, so nimmt die Empfindlichkeit ab, während die Feinheit menschlicher Temperaturunterscheidung in der Mittellage am größten ist. Eine Untersuchung der Empfindlichkeit an der Grenze vitalen Minimums ist nicht möglich, da, wie gesagt, schon viel früher Bewegungslosigkeit eintritt; in der Nähe dieses lokomotorischen Minimums aber scheint die Reaktion gegenüber kleineren Temperaturunterschieden nicht so stark wie in der höheren Wärmezone. Wird den Tieren die Wahl zwischen extrem heißer und extrem kalter Temperatur gelassen, so laufen sie so lange als möglich zwischen beiden Räumen hin und her, so daß der beständige Wechsel zwischen der kalten und heißen Abteilung die tödliche Wirkung der Extrem nicht aufkommen läßt, im allgemeinen aber läßt sich ausgesprochene Bevorzugung des Wärmerraumes konstatieren.

\*) Flüger, Archiv für die ges. Psychologie. Bd. 11, S. 107.

\*) Flüger, Archiv für die ges. Psychologie. Bd. 11, S. 240.

## Kleine Mitteilungen.

**Das Radio-Mikrometer von Boys.** Vor 50 Jahren waren die Forscher über Wärme glücklich, in Melloni's Thermosäule ein Thermometer zu erhalten, welches Temperaturdifferenzen von  $\frac{1}{5000}^{\circ}$  zu messen erlaubte. Nun ist Boys sogar mit Langley's Bolometer nicht mehr zufrieden, das doch Strahlungsdifferenzen von  $\frac{1}{1000000}^{\circ}$  angibt, und will mit seinem neuen Instrument sogar  $\frac{1}{10000000}^{\circ}$  messen. Er gesteht dem Bolometer den Vorrug zu, daß bei ihm nur geringe Massen zu erwärmen seien, nämlich das eine der zwei dünnen Plättchen oder Gitter von Metall, die in zwei entgegengesetzte Leitungsdrähte eines galvanischen Elementes eingeschaltet sind und die Stromwirkung auf das Galvanometer ausüben. Aber die durch Bestrahlung des einen Plättchens verursachte Widerstandsänderung sei zu gering, um sehr feine Beobachtungen zu ermöglichen. Er kehrt daher zur Thermosäule zurück, benutzt aber eine Thermosäule im magnetischen Felde von 10 000 Einheiten. Ein möglichst dünner Wismuthstab ist mit einem ebenso dünnen Antimontstab an einen Ende zusammengeklebt, während die anderen Enden durch einen Kupferbügel verbunden sind. Dieser Stromkreis hängt an einem Rahmen zwischen den Polen eines starken Elektromagneten. Bei der Bestrahlung seiner Röhre entsteht in ihm ein Strom, der offenbar nur einer höchst geringfügigen Stärke bedarf, um von den zwei starken Magnetpolen abgelenkt zu werden. Die Ablenkung wird durch die Torsion des Fadens ausgeglichen und gemessen, in welcher Einrichtung auch ein Element der Genauigkeit liegt. Gegen fremde Wärme wird der Apparat durch eine Metallhülle geschützt, die ein Fenster für die Strahlung trägt und fremden Magnetismus unwirksam macht. Der Apparat ist so empfindlich, daß er die Strahlung angibt, die von einer Kerzenflamme in 200 Yards Entfernung auf ein Halppenny-Stück fällt. R.

**Theorie des Schlittschuhlaufens.** Während alle Körper, die sich beim Schmelzen ausdehnen, durch hohen Druck einen höheren Schmelzpunkt erhalten, wird der Schmelzpunkt des Eises erniedrigt, da dasselbe sich beim Schmelzen zusammenzieht. Wenn aber die Temperatur eines Körpers über seinem Schmelzpunkt liegt, muß er natürlich flüssig sein; wird also der Schmelzpunkt des Eises durch sehr hohen Druck auf  $-3^{\circ}$  erniedrigt, so muß dasselbe unter diesem Druck bei  $-2, -1^{\circ}$  oder  $0^{\circ}$  flüssig werden; seine Temperatur liegt ja über dem Schmelzpunkt. Joly berechnet nun, daß bei der schmalen Berührungsfäche zwischen der gleitenden Eisenschiene der Schlittschuhschuh und dem Eis der Druck auf einen Quadratfuß 7000 Pfund beträgt, wodurch der Schmelzpunkt auf  $-3^{\circ}$  erniedrigt wird. Hierdurch wird für einen Moment, für den der Berührung, das Eis flüssig; nach Beseitigung des Druckes nimmt das Wasser sofort wieder feste Form an. Jenes Flüssigwerden im Moment der Berührung bedingt aber die allen Schlittschuhläufern bekannte Eigenschaft des Eises, das Reiben des Schlittschuhlaufens. Demnach ist also nicht die Glätte des Eises, wie man allgemein annimmt, die Grundbedingung des Schlittschuhlaufens, da man auch auf rauhem Eise fahren kann, auch nicht das Aufreiben und Zermalmen des Eises, das man ja als Hindernis empfindet. Auf einer glatten Glasfläche würde man hiernach nicht Schlittschuh laufen können, selbst nicht, wenn dieselbe aufreibbar wäre. Wenn die Erklärung richtig ist, so muß auf sehr kaltem Eise das Schlittschuhlaufen viel schwieriger sein, da ein Druck zur Erniedrigung des Schmelzpunktes um  $5-10^{\circ}$  nicht denkbar ist. Diese den Schlittschuhfahrern bekannte Schwierigkeit müßte sich dann durch den Vorschlag Joly's ermäßigen, für diesen Fall stark höfliche Schienen anzuwenden. R.

**Oxydation der Halogenwasserstoffe im Sonnenlicht.** Zu den merkwürdigen Reaktionen, welche allein unter dem Einflusse des Lichtes vor sich gehen, gehört auch

die Zerlegung der Halogenwasserstoffsäuren durch freien Sauerstoff. Wird wässrige Salzsäure in nicht völlig gefüllten Glasgefäßen längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt, so löst sich außer durch die gewöhnlichen Reagentien schon durch den Geruch freies Chlor nachweisen, und zwar ist die Oxydation der Salzsäure um so vollständiger, je stärker dieselbe ist. Der Verlauf der Oxydation ist, wie A. Richardson (Journ. Chem. Soc. 51. 801) durch eine Reihe von Versuchen mit den gasförmigen Halogenwasserstoffen feststellte, in erster Linie von der relativen Menge des vorhandenen Sauerstoffs abhängig. Durch ein Äquivalent Sauerstoff ( $O_2 : 4 HCl$ ) werden in 21 Tagen 0,31% des vorhandenen Salzsäuregases, durch die achtfache Menge Sauerstoff 73,8% zerlegt. In ähnlichem Maße steigert sich die Oxydation des Bromwasserstoffs bei überflüssigem Sauerstoff. Jodwasserstoff wird durch ein Äquivalent Sauerstoff in 20 Tagen bereits zu 94% zerlegt, aber auch in diesem Falle kann die Wirkung durch überflüssigen Sauerstoff noch vermehrt werden. Doch ist es nicht die Wirkung des Lichtes allein, welche die Zerlegung der Halogenwasserstoffe veranlaßt, dieselbe äußert sich bei Chlor- und Bromwasserstoff nur, wenn flüssiges Wasser zugegen ist.

Die Mischung der trockenen oder mit Wasserdampf beladenen Gase bleibt, selbst bei einem Uberschusse von Sauerstoff beliebig lange dem Licht ausgesetzt, unverändert; dagegen scheint Jodwasserstoff auch trocken zerlegt zu werden. A1.

**Die Explosion der Meteorite** hielt man bisher für die selbstverständliche Ursache ihrer Schallerzeugung; Daubreya zog dies zuerst in Zweifel wegen der überraschenden Seltsamkeit des Geräusches, das nur selten mit einem Kanonenschall verglichen wird, sondern mehr mit dem Geknatter des Kleingewehrfeuers, mit dem Rollen eines Bahnwagens, ja sogar mit Leinwandreiben, mit dem Flugschnatzer wilder Gänse. Hirn erklärt nun die Schallerzeugung ganz unabhängig von der seltenen und zweifelhaften Explosion als eine Folge der raschen Bewegung der kleinen Wolkkörper durch die Luft. Eine Geschwindigkeit verursacht nur ein Pfeifen, weil ihre Geschwindigkeit nur 0,5 km beträgt; dasselbe entsteht dadurch, daß die vor dem Geschöß verdichtete Luft an dessen Seiten in die Lücke hinter dem Geschöß strömt. Der Blitz legt in einer Milliontel Sekunde einen Weg von über einer Meile zurück und erzeugt hierdurch nach der mechanischen Wärmetheorie auf seinem ganzen Wege eine Temperatur von  $4-6000^{\circ}$ , welche sowohl die Licht- als die Schallercheinung erklärt. Hätte die Kanonengewehr eine solche Geschwindigkeit, so würde sie nicht mehr pfeifen, sondern ebenfalls donnern, ja sogar klitzen, da sie verbrannt werden müßte. Nun haben die Meteorite zwar eine so große Geschwindigkeit nicht; aber ihre Geschwindigkeit von  $40-60$  km ist doch groß genug, um auch in der dünnsten Luft eine hohe Temperatur zu erzeugen, da deren Entstehung nicht von der absoluten Luftdichte, sondern von der schnellen Aenderung derselben herrührt; mit dieser Wärmebildung ist das Leuchten, das Aufschmelzen der Oberfläche, das Abreissen kleiner Theilchen, deren Verdampfung und so das Entsetzen des Schweifes erklärt. In einer Höhe von 100 km, wo die Luftdichte auf ein äußerst geringes Maß reduziert ist, kann der Meteorit kein Geräusch mehr erzeugen, da nach Saussure schon in 4000 m Höhe ein Pistolenknall kaum mehr knallt; in weniger hohen Luftschichten jedoch kann je nach der Größe und Gestalt des Meteoriten, nach der Konfiguration der Gegend u. s. w. ein Schall verschiedenster Art entstehen. R.

**Stachys tuberifera Naud., eine neue Gemüsepflanze.** In der Sitzung der Royal Horticultural Society zu London vom 13. Dezember 1887 wurden Knollen von *Stachys tuberifera* vorgelegt, welche als für Europa

nene Gemüsesorte einiges Interesse beanspruchen dürften. Nach einer Notiz in der Revue Horticole vom Jahre 1885 wurde diese Pflanze von dem damaligen Arzte der russischen Gesandtschaft in Peking, Dr. Bretschneider, dem Botanik und Gartenbau die Einführung vieler interessanter chinesischer Pflanzen verdankt, an die Société d'Acclimatation in Paris gesehnt. Raubin spricht von ihr jedoch in seinem neuesten Manuel de l'Acclimateur (1887, S. 507) als von einer aus Japan und vielleicht auch aus China stammenden Art. Möglicherweise ist sie die in Japan unter dem Namen „Chorogi“ kultivierte Stachys Sieboldi. In Frankreich wird sie jetzt von Baillet in Croisnes im großen kultiviert und unter dem Namen „Croisnes“ in Menge auf den Pariser Markt gebracht. Die „Knollen“ sind die verdickten unterirdischen Stengelansläufer, wie sie nachstehende Figur, nach einer in Gardener's Chronicle gegebenen Abbildung in  $\frac{1}{2}$  natürlicher Größe angefertigt, deutlich zeigt. Sie erinnern im Geschmack an gekochte

**Tropische Früchte.** Wie in den Blumenläden Berlins sich während der letzten Jahre mehr und mehr die herrlichen Blüten exotischer Orchideen mit ihrer wunderbaren Farbenpracht und ihren oft phantastischen Formen bemerkbar machen, so finden sich auch in den vornehmsten Fruchthandlungen nach und nach die viel gerühmten Früchte der Tropenländer ein. Während früher neben einheimischem Obst nur die bekannnten Süßfrüchte Italiens: Orangen, Apfelsinen, Granatäpfel, Duntienfeigen, Ananas, die Früchte des Erdbeerbaumes (Arbutus Uvedo) und von tropischen Erzeugnissen: Kokosnüsse, Paranüsse und die großen Fruchtstängel der Banane (Musa paradisiaca) nach Berlin gelangten, so sehen wir jetzt in den Schaufenstern einer Fruchthandlung (S. Görz, 14 Unter den Linden) eine Anzahl Früchte ausgestellt, welche uns bisher nur aus Abbildungswerken oder aus dem föniel. botanischen Museum, wo dieselben in Alkohol konserviert sind, bekannt waren. Außer den gepriesenen Mangofrüchten bemerken



*Stachys tuberifera* Naud.

Kassianien (Maronen) und dürften sich deshalb als feineres Gemüse bald auch bei uns einbürgern. Ihrem Anbau als Markt-pflanze stehen bis jetzt die geringe Größe der Knollen, die allerdings durch um so reichlicheren Ertrag ausgeglichen wird, sowie hauptsächlich der Umstand im Wege, daß sich die Knollen nicht lange außerhalb der Erde halten. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Pflanze in Privatgärten für den eigenen Gebrauch heranzuziehen, da dann die jedesmal nötige Quantität frisch aus der Erde herausgeholt werden kann. An Boden und Klima stellt die Pflanze keine Anforderungen. Sie ist vollständig hart und gedeiht überall. Doch dürfte es sich empfehlen, ihr durch Düng und aufmerksame Behandlung zu Hilfe zu kommen, weil es dadurch voraussichtlich gefeiner wird, mit der Zeit größere Ware heranzuziehen. Auch wird man durch geeignete Auslese wohl allmählich Knollen erhalten, welche ein Aufbewahren außerhalb der Erde vertragen.

Die von Carrière publizierte Analyse ergab folgende Werte: Stärke 17,80, Eiweißkörper 4,31, Fett 0,55, Holz-faser 1,84, mineralische Bestandteile (inkl. 0,28 Phosphorsäure) 1,81, Wasser 74,19. Die Knollen werden von M. E. Watelier, Rue de Pontoise, Argenteuil, offeriert. —r.

wir verschiedene Annonen oder Custard Apples, die Ad-vofatenbirne, die eigentümlichen Fruchtstängel der Monstera deliciosa, welche als „Philodendron“ bezeichnet sind, und die orangenartige Pompeimiss. Neben diesen finden sich die aus den südlichen Vereinigten Staaten stammenden Bekan- oder Nidorynüsse, sowie die in Südchina heimische Litschpflaume, Nephelium Litschi. D.

**Die Rübenematode (Heterodera Schachtii),** bekanntlich 1859 von Schacht entdeckt, wurde von Kühn als eine der gefährlichsten Feindinnen der Zuckerrübe entlarvt, bei welcher wichtigen Kulturpflanze sie die sogenannte Rübenmüdigkeit hervorruft. Der Wurm sucht zwar mit Vorliebe die Zuckerrübe auf, doch werden auch andere Pflanzen — nach Kühn's Beobachtungen sind es deren 180 — von demselben nicht verschont. Strubell hat nun diese Pflanzenparasiten einer nach jeder Richtung hin ge-nauen Untersuchung unterzogen und ist zu bemerkenswerten Resultaten gekommen, von denen wir als allgemein interessant und wichtig nur die auf die Lebensweise Bezug habenden hervorheben wollen. Heterodera Schachtii gehört zur Nematodenfamilie der Anguilluliden und ist dem Geschlechte

Tylenchus, zu dem auch das Weizenälchen (*T. tritici*) zu rechnen ist, am nächsten verwandt. Die erwachsenen Geschlechter zeigen einen auffallend verschiedenen Habitus: die Männchen sind 0,8–1,2 mm lange, bewegliche Geschöpfe von typischer Nematodengestalt, während die kleineren Weibchen die Gestalt einer Zitrone haben und der Bewegung vollständig verlustig gegangen sind. Ursprünglich besitzen sie trotz ihrer Bewegungslosigkeit noch einen wohl ausgebildeten Muskelapparat, wenn aber nach der Befruchtung die Eierproduktion eine sehr lebhafte geworden ist und die Eier nach Zerplatzen der Uteri in die Leibeshöhle getreten sind, bildet sich dieser Apparat bis auf einige wenige Zellen zurück und desgleichen verschwindet auch der Darm. Das Weibchen stellt schließlich nur noch eine Schutzkapsel für die junge Brut dar. Die Eier sind bohnenförmig und entwickeln sich in der Mutterkapsel zu lebhaften, 0,3–0,4 mm langen Würmchen, die in beiden Geschlechtern vom Habitus der Männchen sind. Hat die Larve, nachdem sie eine Zeitlang im Inneren der Mutter verweilt, durch die Geschlechtsöffnung oder eine beliebige Bruchstelle der Kapsel einen Ausweg gefunden, so wandert sie in die nächstliegende passende Pflanzwurzel ein, deren Epidermis durch die Stoßbewegung eines in der Mundhöhle befindlichen Staghels durchlöchert wird. Der Angriff auf die Wurzeln geschieht meist in großer Zahl und durchsetzen die Larven zunächst das saftige Wurzelparenchym, um sich nun, nachdem sie unmittelbar unter der Epidermis zur Ruhe gekommen sind, unter einer Häutung in eine zweite Larvenform zu verwandeln, die im Gegensatz zur ersten sesshaft und rein parasitär ist. Im allgemeinen hat sie die Gestalt einer Flasche mit gewöhnlich gleich breitem, häufig etwas eingeknicktem Körper, halsartig verjüngtem Vordertheil und abgerundetem Boden. Infolge reichlicher Ernährung wächst diese zweite Larvenform so stark, daß sie die Wurzelepidermis emporschiebt und in eine Art Cyste zu liegen kommt; eine eigentliche Gallenbildung findet indessen nicht statt. Bis dahin sind die Larven vollständig gleich und zeigen weder innerlich noch äußerlich die geringste geschlechtliche Differenz; von jetzt ab wird die Sache indessen anders. Bei einem Theil der Individuen geht unter fortschreitender Turgeszenz die gestreckte, flaschenartige Form in eine kugelige über, es entwickeln sich die inneren Geschlechtsorgane nach dem weiblichen Typus und es tritt eine äußere Bursa auf. Je mehr nun diese jugendlichen Weibchen sich ihrer definitiven Gestalt nähern, einen desto stärkeren Druck üben sie auch auf die Wurzelepidermis aus, bis diese endlich platzt und das geschlechtsreife Tier, mit dem Kopfteil im Parenchym eingesenkt, sein Hinterende frei herausschreckt. Wenn später nach der Befruchtung alle Organe zerfallen sind und das Innere nur von Larven resp. Eiern erfüllt ist, fällt das zu einer pelluciden, bräunlichen Schutzkapsel gewordene Muttertier von der Wurzel vollständig ab.

Wesentlich anders verläuft der Entwicklungsprozeß bei den männlichen Larven. In diesen zieht sich, nachdem sie die Flaschenform erreicht haben, der Inzahn von der Haut zurück und umgibt sich mit einer neuen jacten Membran, geht aus einer plumpen, feulenartigen Gestalt in die eines eplindrischen Wurmes über, der in kurzer Zeit an Länge bedeutend zunimmt, bis er zuletzt in 3–4 Windungen aufgerollt in der alten Larvenhaut liegt. In diesem Stadium, das man mit vollem Rechte als ein Puppenstadium bezeichnen kann, liegt die männliche Larve wie das Weibchen im Parenchym der Wurzelfaser eingebettet und von ihrer Epidermis überzogen. In dieser Hülle macht nun das Männchen, das mittlerweile auch innerlich seine definitive Weibschaffenheit erlangt hat, noch eine Häutung durch, durchbricht dann mit Hilfe seines Mundstaghels die alte, zur Puppenhülle gewordene Larvenhaut, sowie die Wurzelepidermis, gelangt in die Erde und sucht sich nun ein Weibchen. Die ganze Entwicklung der Nibbenematode richtet sich nach äußeren günstigen Bedingungen, namentlich nach Feuchtigkeith und Wärme, spielt sich aber meist innerhalb 4–5 Wochen ab, so daß innerhalb eines Jahres 6–7 Generationen einander folgen können.

Nur die Schildläuse unter den Insekten zeigen einen

ähnlichen Entwicklungsmodus, da bei ihnen, wie bei der Heterodera, das Weibchen auf einer larvalen Stufe stehen bleibt, zeit lebens an seiner Nährpflanze bewegungslos haftet, um später unter jenem abgestorbenen Leib die junge Brut zu schützen, während das Männchen gleichfalls ein Puppenstadium durchläuft, aus dem dann ein frei bewegliches Individuum hervorgeht. (Zoolog. Anzeiger Nr. 242 u. 243, 1887.) M.

**Ueber den Einfluß der Nibbenematoden auf das Gewicht und den Zuckergehalt der Rüben hat A. Girard folgende Zahlen angegeben:**

Mittleres Gewicht bei gelandten Rüben		Prozentgehalt an Zucker		Zuckergehalt i. einzelnen Rüben	
franz.	metr.	bei gelandten Rüben	franz. bei tranten Rüben	bei gelandten Rüben	franz. bei tranten Rüben
0,357	0,228	13,04	12,02	46 g	27 g
0,625	0,300	12,24	11,17	76 "	33 "
0,560	0,255	12,37	10,11	61 "	29 "
0,450	0,200	11,96	8,76	54 "	17 "

In Frankreich ist Heterodera erst im November 1884 konstatiert worden und hat sich seitdem langsam, aber stetig verbreitet. Die Verbreitung geschieht nicht, wie man eine Zeitlang angenommen hat, durch den Samen, sondern neben anderen Wegen auch durch den Dung. Girard hat bei Verfüterung von tranten Nibbenabfällen an Schafe konstatiert, daß jastriche Nematoden den Darm der Schafe ohne Gefahren passieren, ja sogar ihre Eier ablegen, die dann mit dem Dung verbreitet werden. Wahrscheinlich verhält es sich bei der Fütterung von Kindern, Pferden c. mit nematodenhaltigen Nibbenabfällen aus Zuckerbereien ebenso. Girard empfiehlt, da die Nematoden bei 60° sterben, stets nur gefochtes Futter anzuwenden. Br.

**Ein röhrenbewohnender Amphipod.** Eine interessante Gruppe unter den Amphipoden wird unter dem Namen der Nidifica zusammengefaßt, da sie sich eine Wohnung zu bauen instand sind, und zwar entweder durch Zusammenfügen fremder Gegenstände oder Ausschöpfung einer membranartigen Hülle. Eine neue hierher gehörige Art wurde auf der Forschungsreise des englisch-indischen Schiffes „Inexpligator“ bei den Palmyras-Linsien und der Mündung des Damaras-Flusses an der Driffl-Rüste (Bengalischer Meerbusen) mit dem Oberflächennetz gefangen und von ihrem Entdecker Giles als *Cyrtophium calamicola* bezeichnet (Journal of the Asiatic Society of Bengal, Vol. 54, Part. 11, Nr. 1 1885). Die Länge des goldgelben, tief braun gefleckten Tierchens beträgt 3–5 mm; die cylindrischen Röhren, in denen das Tier wohnt und mit denen es in einer fast aufrechten Stellung hin und her schwimmt, variieren in ihrer Länge von 5–10 mm und messen 0,5–1 mm im Durchmesser. Sie bestehen aus Grasstücken, die vom Fluß ins Meer hinausgeführt und von dem kleinen Krustler zu einer Röhre vereint werden, die in- und auswendig von einer opaken Schicht überkleidet wird, einem vom Krebs selbst absonderten erhärteten Sekret; in einigen wenigen Fällen ließ sich keine vegetabilische Grundlage nachweisen, sondern die Röhre bestand ausschließlich aus dieser erhärteten Ausschöpfung. Die Bewegung geschieht durch kräftige Ruderschläge der aus der Röhre hervorragenden Antennen. Im Aquarium farbten die Tierchen aus unbekannten Ursachen rasch ab. — p.

**Wirkung der verschiedenen Formen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper.** Zu einem elektrotechnischen Verein in Berlin gehaltenen Vortrag teilte W. Siemens mit, daß die Hintereinanderschaltung der Glühlampen statt der gebräuchlichen Parallelschaltung vollkommen genügt sei. Der Aufhänger der Einzellampen sei um 30% höher, und die Entfernung, für welche eine Centralstation die elektrische Beleuchtung liefern könne, übertreffe ganz erheblich den Wirkungskreis bei der bisherigen Schaltungsweise, und zwar hauptsächlich deshalb, weil sehr hoch gespannte Ströme zur Anwendung kämen.

Dieser letzte Umstand erregt jedoch das Bedenken, daß die Einführung hoher Spannungen in die Wohnräume viele Gefahren mit sich bringe. Möglicherweise könne hier die Anwendung der Wechselströme ausbessern, da nach d'Arsonval die Gleichströme durch chemische Zersetzung und daraus folgende Desorganisation der Gewebe dauernde Schäden im Menschen bewirken, während die Wechselströme den Betroffenen wohl niedererschmettern, aber doch nur indirekt das Nervensystem treffen, so daß der Betäubte durch künstliche Atmung sich wohl rasch erhole. Daraufhin erklärte Helmholtz die Wechselströme als die dem Menschen gefährlichste Form des Stromes. Auf seine Veranlassung sei vor langen Jahren zum erstenmal ein Reescher'scher Apparat zur Wechselstromgebung eingerichtet worden; ein Gehilfte von Halsste habe sich eingeschaltet, sei nicht bloß niedergeschmettert, sondern auch in Krämpfe verlegt worden, die ihn wohl getödtet hätten, wenn nicht glücklicherweise der Draht gerissen wäre. Helmholtz dachte dabei gewiß an die jetzt feststehende, stark induzierende Wirkung der elektrischen Schwingungen, mit denen ja die Wechselströme identisch sind. Auf die Frage eines Offiziers, ob denn über die physiologische Wirkung der riesigen Ströme der

Elektricität, deren elektromotorische Kraft ja Tausende von Volt betrage, bestimmte Beobachtungen vorlägen, erwiderte Helmholtz, die genaueren Beobachtungen beschränkten sich allerdings auf 30 Volt. Der anwesende Dorpater Professor v. Dettlingen erklärte, die physiologische Wirkung dieser Ströme müsse äußerst gefährlich sein; den Inhaber einer kurländischen elektrischen Maschine habe er durch den Augenchein von der hohen Gefahr überzeugt, indem er einen Kupferdraht auf einen Pol legte, wo dieser augenblicklich zusammenschmolz. Man dürfe sich nicht dem Wahn hingeben, daß starke Ströme in dieser Beziehung mit dem starken elektrischen Schlag verglichen werden könnten. Dieser sei ungewisselhaft ungefährlich; er habe durch seinen eigenen Körper eine Flaschenentladung von 10000 Volt gehen lassen, nur einen Donnerschlag zu hören geglaubt und sei einige Zeit „benommen“ gewesen, habe aber kaum das Bewußtsein verloren. Bekanntlich hat auch Tyndall eine Batterie von 15 Flaschen zufällig durch seinen eigenen Körper entladen, dabei keine Spur von Schmerz empfunden und nur eine bald wieder vergehende Sehnerstörung erfahren, so daß ihm Arme und Beine, ja sein Körper zerstückt erschienen. R.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Das meteorologische Beobachtungsnetz in Preußen und der sich daran anschließenden kleineren Staaten soll nach einer Denkschrift des Professor v. Bezold demnächst folgende wesentliche Abänderungen erfahren. Neben den Stationen I. und III. Ordnung sollen noch viele Regenstationen errichtet werden, deren Gesamtzahl auf etwa 2000 veranschlagt worden ist. Ferner wurde aus Zweckmäßigkeitsgründen bestimmt, daß das eigentliche Centralinstitut seinen Sitz in Berlin haben solle, daß aber zugleich ein demselben unterstelltes meteorologisches und magnetisches Observatorium ersten Ranges auf dem Telegraphenberg in Potsdam zu errichten sei. Das Centralinstitut soll sich gewissermaßen zu einem Lehrinstitut entwickeln, so daß es hierdurch möglich wird, Sinn und Verständnis für Meteorologie in weitere Kreise zu tragen und damit den Boden zu ebnet für die Pflege und Bewertung dieser Wissenschaft, was aber nur dann geschehen kann, wenn sich das Institut in einem Mittelpunkte des geistigen und sonstigen Verkehrs befindet. Abgesehen von dem Observatorium in Potsdam ist späterhin noch die Einrichtung von zwei Stationen I. Ordnung und zwar einer in der östlichen, der anderen in der westlichen Hälfte der Monarchie ins Auge gefaßt, wobei der Anschluß an bereits bestehende Sternwarten oder ähnliche Institute vorausgesetzt wird. Von der Einführung des meteorotelegraphischen Dienstes soll vorerst abgesehen werden. — Eine Geschichte des Preussischen Meteorologischen Institutes ist von Hellmann veröffentlicht worden, welcher eine Reihe wertvoller Beilagen, insbesondere über die im Archive des Institutes vorhandenen Beobachtungsjournale, über die Publikationen

des Institutes, über die von den Beamten und Beobachtern desselben veröffentlichten Arbeiten angefügt sind. — Hiermit im Zusammenhang steht der Umstand, daß die diesjährige Publikation der meteorologischen Beobachtungen (für 1885) den Uebergang zwischen der bisherigen und der beabsichtigten Publikationsform bildet. Das Beobachtungsmaterial ist bedeutend vermehrt, und die wichtigsten Beobachtungsergebnisse im Jahre 1885 sind in einem besonderen Abschnitte übersichtlich zusammengestellt. Die bereits oben besprochenen Beilagen sollen in Zukunft unter dem Titel „Abhandlungen“ in zwanglosen Heften erscheinen. v. B.

Die Regierung in Watavia hat die Errichtung eines **Bakteriologischen Laboratoriums** in der Stadt beschlossen. M—s.

Für die **Zoologische Station** (Marine Biological Laboratory) an der Küste von Neu-England sind nach dem „American Naturalist“ vorläufig einige tausend Dollar zusammengekommen. M—s.

Dr. Dieck in Rößchen bei Merseburg, bekannt durch seine dendrologischen Vorträge, rüstet eine **naturwissenschaftliche Expedition** zur Erforschung der Gegenden längs der Nordgrenz Pacific-Bahn aus. Als Botaniker wird an derselben Dr. Kell aus Darmstadt, hauptsächlich als Biologe bekannt, und Apotheker Purpus in Chicago teilnehmen. Die Expedition wird sich von Duluth am Obersee aus zunächst nach dem Stillen Ocean begeben und später in Deer Lodge bei Helena im Staate Montana einen längeren Sommeraufenthalt nehmen.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Am 7. Februar 2 Uhr morgens beobachtete man in St. Georg am Stein im Lavantthale ein Erdbeben, welches von Norden nach Süden unter Getöse gleich einem fernen Donner fortzuschreiten schien. Darauf folgte ein mäßiges Erzittern der Gebäude. Das Beben dauerte kaum 2 Sekunden.

Eine Depesche des „Extrablattes“ aus China meldet, daß die Provinz Yunnan von einem furchterlichen Erdbeben heimgeschlagen worden sei. Hierbei sollen 2000 Menschen ums Leben gekommen sein. Nähere Nachrichten liegen noch nicht vor. Et.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat März 1888.

Der Monat März ist charakterisiert durch kaltes, meist trübes Wetter mit häufigen und ergebigen Schneefällen. Hervorzuheben sind die heftigen Schneestürme, insbesondere am 19. an der deutschen Küste, die massenhaften Schneefälle und die von Verwüstungen begleiteten Hochwasser, hauptsächlich im nördlichen Deutschland.

Obgleich zu Anfang des Monats März in der Luftdruckverteilung eine totale Umwandlung sich vollzog, dauerte die strenge Kälte bis zum 6. März ununterbrochen fort. Das barometrische Maximum, welches am Schlusse des Monats Februar über Nordeuropa, gegenüber einem Minimum jenseits der Alpen, lagerte, zog sich anfangs März westwärts nach den Britischen Inseln zurück, so daß insbesondere das Nord- und Ostseegebiet den Tummelplatz für die barometrischen Minima abgab, welche in rascher Aufeinanderfolge und von erheblicher Tiefe und Intensität südostwärts fortschritten und an unserer Küste nicht selten Stürme hervorriefen. Der Druckverteilung entsprechend waren über Centralearopa lebhaft nordwestliche Winde, vorwiegend unter deren Einfluß das Wetter kalt und trübe blieb, wobei massenhafte Schneefälle niedergingen. Am kältesten war der 4. März, an welchem Tage die Temperatur in Deutschland fast überall um 10° C. unter den Gefrierpunkt und bis zu 13° unter den Normalwert herabging. Am 5. März betrug die Höhe der Schneedecke in Hamburg 3, in Wilhelmshaven, Berlin und Altfritz 7, in Karlsruhe 11 und in Königsberg sogar 35 cm. Am 3. März entlud sich in der Fröhe in Bamberg ein Gewitter mit Schneesturm. — In dieser Zeit wurden aus den Alpen mächtige und häufige Lawinstürze gemeldet.

Am 5. auf den 6. wanderte das Maximum im Westen südwärts fort, gefolgt von tiefen umfangreichen Depressionen, die ihren Wirkungskreis rasch über Nordeuropa ausbreiteten und der ozeanischen Luft wieder freien Zutritt über unseren Kontinent verschafften. Dabei erhob sich vom 6. auf den 7. auch die Temperatur und unter dem Einflusse lebhafter westlicher und südwestlicher Winde breitete sich das Tauwetter ostwärts über Frankreich und Centralearopa aus, so daß bereits am 7. morgens ganz Deutschland froisfrei war; nur im äußersten Nordosten dauerte die strenge Kälte noch fort.

Indessen war die milde Witterung nur eine kurzandauernde, denn schon am 11. kam der hohe Luftdruck über Nordeuropa wieder zu einer einflußreichen Geltung, die sich bis über das nördliche Deutschland erstreckte. Ein barometrisches Maximum lag an demselben Tage über dem westlichen Mittelmeere, so daß also der Luftdruck sowohl vom Norden als vom Süden her nach Norddeutschland hin abnahm und eine Rinne niedrigsten Luftdrucks auf letzterem Gebiete lagerte, welche die Region mit lebhaften östlichen Winden und kaltem Wetter von jener mit südwestlicher Luftströmung und milder Witterung trennte. Die Wetterlage zeigte eine bemerkenswerte Beständigkeit, und daher der ziemlich lange anhaltende Gegensatz in der Witterung zwischen Nord- und Süddeutschland.

Erst am 17. änderte sich für Südeuropa die Wetterlage, indem eine Depression, vom Kanal kommend, über dem Meere westlich von Italien erschien, die dann weiter nach Osterrreich-Ungarn wanderte und am 19. und 20. nach dem südlichen Deutschland umbog. Hierdurch wurde über ganz Centralearopa eine lebhafte östliche bis nördliche Luftströmung hervorgerufen und das Kältegebiet rückte jetzt rasch nach Süd und Südwest vor, so daß am 19. ganz Deutschland und Frankreich davon aufgenommen waren. Die eben erwähnte Depression schritt vom 19. auf den 20. von Ungarn nach Pommern vor und verursachte an der deutschen Küste heftige Stürme aus Ost und

Nordost mit massenhaften Schneefällen, welche ausgedehnte Verkehrsstörungen hervorriefen. Die Höhe der Schneedecke betrug am 19. in Hamburg 13, in Berlin und Chemnitz 18, in Kassel 22, in Königsberg 42 cm; am 20. in Hamburg 18, in Berlin 22, in Kassel 30, in Magdeburg (am Borabende) 25 cm; am 21. in Berlin 25 1/2, in Kassel 34, in Magdeburg 45 cm. Die Schneedecke erstreckte sich über den ganzen Kontinent Nord- und Mitteleuropa bis nach dem Biscayischen Buken hin. Diese massenhaften Schneeanhäufungen erklären vollständig die ausgedehnten Verkehrsstörungen im nördlichen Deutschland (auch in Nordfrankreich und England kamen Verkehrsstörungen vor), die aus den vielen Zeitungsnachrichten noch in allgemeiner frischer Erinnerung sind.

Die milde Witterung im Süden hatte eine erhebliche Wasserzufuhr in unsere Flüsse zur Folge, die sich nach und nach zu einer gefahrdrohenden Höhe steigerte. Nach der Mitte des Monats kamen Ueberschwemmungen vor in Ungarn und Galizien, dann bald darauf im unteren Ober- und Weidseelgebiet, welche von großen Verwüstungen begleitet waren.

Eine Umwandlung der Wetterlage wurde vom 21. auf den 22. dadurch eingeleitet, daß ein barometrisches Maximum von Nordwesteuropa südwärts nach dem Biscayischen Buken fortschritt, gefolgt von einer umfangreichen Depression, also eine ähnliche Umwandlung wie die, welche vom 5. auf den 6. stattfand. Indessen ging der Witterungsumschlag nur langsam von statten, indem die Depression im Nordwesten sich zuerst südostwärts ausbreitete und in unseren Gegenden südöstliche Winde veranlaßte, unter deren Herrschaft die Temperatur nur sehr langsam sich erhob. Erst am 25. als die Depression über der Nordsee lag, erhielt die ozeanische Luft wieder freien Zutritt zu unserem Kontinent und rasch breitete sich das Tauwetter wieder über ganz Deutschland aus, womit die strenge Kälte dieses Winters ihr Ende nahm.

Sehr bemerkenswert sind die ausgedehnten und von katastrophalen Unglücksfällen begleiteten Ueberschwemmungen an der Elbe, Oder und Weichsel, welche beim Monatschlusse noch nicht abgegeschlossen sind.

Hervorzuheben ist eine Erscheinung, welche sich am 29. vollzog. Am Morgen dieses Tages lag am Bodensee ein unscheinbares Minimum von einem Minimum im Westen, welches bis zum Abend nach der Dorniederung fortschritt und auf der ganzen Strecke successive meist heftige Gewitter erzeugte. Das Gewitter fand statt: am Vormittag in Friedrichshafen, um Mittag in Bamberg, 4<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> p. m. in Chemnitz, 6<sup>h</sup> p. m. in Magdeburg, 6 1/2<sup>h</sup> p. m. in Berlin, am Abend in Grünberg und Swinemünde, von 9 bis 11<sup>h</sup> p. m. in Rügenwaldermünde, so daß also die stetige Fortpflanzung nach Nordnordost sehr gut zu erkennen ist. —

Am 12. März wurden die östlichen Gebietssteile der Vereinigten Staaten von einem Schneesturme heimgesucht, wie er in der Pöhslichkeit des Vereinsthens und in der erdrückenden Wucht dort wohl selten vorkommen mag. Am schlimmsten wüthete dieser Sturm in New York und Umgebung, wo viele Menschen, vom Sturme überraucht, umkamen (im Ganzen verunglückten 300 Personen).

In New York waren in der Nacht auf Sonnabend 3000 Mann mit 1000 Pferden und Wagen beschäftigt, um auf dem Broadway, wo der Schnee 6 bis 10 Fuß tief lag, sowie nach den Fährden den Verkehr wiederherzustellen. Eine besondere Unannehmlichkeit bestand auch darin, daß die Friedhöfe nicht zu erreichen waren, so daß sich am Sonnabend 500 unbeerdigte Leichen in der Stadt befanden. Von der Chesapeake-Bai wurden 200 Schiffbrüchige gemeldet, bei denen 40 Personen ertrunken sind. In der Nähe von Binghamton, New York, entgleiste ein Zug und stürzte vom Bahndamm herunter, wobei zwei Personen

getödet und 30 verletzt wurden. 75 Eisenbahnzüge blieben innerhalb eines Umkreises von 50 Meilen im Schnee stecken. Der Betrieb auf der Bahn von New York nach Boston konnte erst nach fünfzügiger Unterbrechung am Freitag wieder aufgenommen werden. Fünf Lokomotiven und ein Schne-

pfug, welche versuchten, sich einen Weg durch eine Schneeanhäufung auf der Harlem-Eisenbahn zu bahnen, wurden zertrümmert, wobei vier Personen getödet wurden und fünf Verletzungen davontrugen.  
Samburg.

Dr. W. I. van Beber.

## Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Mai 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		10:7 $\delta$ Libræ	12 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> } $\delta$ I ● I 14 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> }	15:6 U Ophiuchi	15:8 U Cephei	1
2	☾	7:7 S Cancri	9 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> $\delta$ I E	11:7 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> E. h. / 31 Capric. 16 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> A. d. } 6 1/2	2
5		12 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> $\delta$ II E	Mars und Uranus in Konjunktion			5
6		12 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> $\delta$ III E	15:4 U Cephei			6
7		9:5 U Coronæ	7 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> } $\delta$ ● II 10 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> }	12:5 U Ophiuchi		7
8		8:6 U Ophiuchi	10:1 $\delta$ Libræ	14 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> } $\delta$ ● I 16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> }		8
9		11 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> $\delta$ I E				9
10	☉	8 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> } $\delta$ ● I 11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> }				10
11		15:1 U Cephei	15 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> $\delta$ II E			11
12		13:3 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> $\delta$ III E			12
13		9:4 U Ophiuchi	10 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> } $\delta$ ● II 12 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> }			13
14		7:2 U Coronæ	10 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> E. d. } 61 Gemina. 10 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> A. h. } 6	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> } $\delta$ ● I 18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> }		14
15		9:7 $\delta$ Libræ	13 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> $\delta$ I E	14:7 U Cephei	Saturn nahe a. Mond	15
16		12 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> E. d. } $\delta'$ Cancri 12 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> A. h. } 6	14:0 U Ophiuchi			16
17		10 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> } $\delta$ ● I 13 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> }				17
18	☾	10:2 U Ophiuchi				18
20		13 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> E. d. } 6 Virginis 14 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. h. } 6	15 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> Jupiter in Konjunktion mit $\beta^1$ Scorpii			20
21		6:9 S Cancri	14:4 U Cephei	12 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> } $\delta$ ● II 15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> }	Jupiter in Opposition	21
22		9:2 $\delta$ Libræ	14:8 U Ophiuchi <sup>m</sup>			22
23		7 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> Jupiter in Konjunktion mit Stern 8	15:8 U Coronæ	9 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> $\delta$ II A	11:0 U Ophiuchi	23
24		7:1 U Ophiuchi	11 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> E. d. } $\gamma$ Libræ 12 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> A. h. } 6	12 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> } $\delta$ ● I 14 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> }	16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> E. d. } $\theta$ Libræ 17 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> A. h. } 4 1/2	24
25	☉	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> } $\delta$ ● III 12 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> $\delta$ I A	17 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> E. h. } BAC 5700 17 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> A. d. } 6 1/2			25
26	2 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> } $\delta$ ● I 9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> }	14:1 U Cephei			26
27		11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> E. h. } $\beta$ Sagittarii 12 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> A. d. } 6	15:6 U Ophiuchi			27
28		11:7 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> } $\delta$ ● II 17 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> }			28
29		7:8 U Ophiuchi	8:8 $\delta$ Libræ	15 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> E. h. } 20 Capric. 16 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> A. d. } 6		29
30		12 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> $\delta$ II A				30
31		13:5 U Coronæ	13 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> } $\delta$ ● III 15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> }	14 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> } $\delta$ ● I 16 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> }		31

Mercur bleibt dem bloßen Auge unsichtbar, da er um die Mitte des Monats (am 10.) in obere Konjunktion mit der Sonne kommt. Venus gelangt rasch in nördlichere Deklination, geht aber nur kurze Zeit vor der Sonne auf und ist als Morgenstern nicht mehr sichtbar. Mars im Sternbild der Jungfrau geht am 22. aus der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über. Er geht anfangs um 4 Uhr, zuletzt eine Viertelstunde vor 2 Uhr morgens unter. Jupiter ist noch rückläufig im Sternbild des Störchens. Am 20. geht er sehr nahe an dem Doppelstern  $\beta$  Scorpii vorbei und zwar weniger als 2 Bogenminuten nördlicher. Am 21. kommt er in Opposition mit der Sonne und er ist daher den ganzen Monat während der Nacht über dem Horizont. Saturn im Sternbild des Krebses in rechtläufiger Bewegung geht anfangs 1 1/2 Uhr morgens, zuletzt um 11 1/2 Uhr unter. Am 16. geht der Mond 1 1/2 Monddurchmesser südlicher an ihm vorbei. Uranus im Sternbild der Jungfrau ist am 5. einen Monddurchmesser südlich von Mars. Neptun kommt am 19. in Konjunktion mit der Sonne.

Algol und  $\lambda$  Tauri sind in den Sonnenstrahlen verschwunden. Von S Cancri ist nur das auffällige Licht am 2. und 21. zu beobachten. Die Minima von U Cephei bieten noch keine Gelegenheit zu einer vollständigen Beobachtung des kleinsten Lichtes, indem die Zunahme des Lichtes in die Dämmerung fällt.

Dr. E. Hartwig.





differenzen auseinanderzusetzen, wozu vielleicht der Bericht-erstatler am deswillen sich angetrieben fühlen könnte, weil von ihm selbst eheben — zumal in seinem Schriftchen „Erdkunde und Mathematik“ — aufgestellte Behauptungen von Gerland zu enträften versucht werden. Wir halten uns in erster Linie an die mit aufrichtiger Wärme und gründlichster Sachkunde durchgeführte Verteidigung der „Geophysik“ als einer in sich abgeschlossenen Unterabteilung der allgemeinen Geographie und verzichten auf persönliche Richtigstellungen um so lieber, als es sich hier wesentlich um Dinge handelt, die, von verschiedenen Standpunkten aus betrachtet, sehr wohl in verschiedener Beleuchtung erscheinen können. Als Mitarbeiter an diesem ersten Bande erscheinen die Herren Bünst, Hergesell und Rudolph, letztere beide dem größeren Publikum bereits bekannt als Zöpffs Nachfolger in der Sparte „Geophysik“ von Herrn. Wagners „geogr. Jahrbuch“. Der Erstgenannte bearbeitet eine große Anzahl von Schiffsjournalen, um daraus Aufschlüsse über die Winde, Meeresströmungen und Gezeiten in der Sunda-See zu erhalten, und gelangt auch zu manchen weiter verwertbaren Resultaten, insbesondere hinsichtlich des mit Raum und Jahreszeit wechselnden Auftretens der Monsoonwinde. Hergesell prüft zunächst mit Hilfe gewisser Halmescher Formeln die Frage, ob die teilweise so eigenartig verteilten Strandlinien der Polarwelt wirklich als Grenze des vom massiven Eisgürtel der Diluvialperiode veränderten Seewasserstandes betrachtet werden dürfen, und kommt durch ziemlich mühsame Rechnungen zu der Ueberzeugung, daß selbst sehr mächtige Uebererhebungen, mächtiger, als sie im allgemeinen von der glazialen Geologie für wahrscheinlich gehalten werden, keine sehr erheblichen Schwankungen des Meeresspiegels zur Folge gehabt haben können. Im unmittelbaren Anschlusse hieran zeigt derselbe Verfasser weiter, daß thatsächlich vorkommende Veränderungen in der Form jener Nebenausläufer, in denen wir die „Erdegestalt“ zu erblicken haben, nicht ausreichend groß ausfallen, um damit nennenswerte Aenderungen im Gefälle der Flüsse und Besonderheiten der Thalbildung zu erklären. Der nach Raum und Inhalt bedeutendste Beitrag ist aber wohl derjenige Dr. Rudolphs, eine vollständige Uebersicht über unser Wissen von den unterirdischen Erdbehern und Vulkanausbrüchen. Der Sammelreifer des Verfassers, dem kaum irgend eine seiner Absichten dienliche Schiffsnotiz entgangen sein wird, ist ebenso sehr lobend anzuerkennen, wie der Takt, mit welchem dem massigen Stoffe allgemeine theoretische Gesichtspunkte abgenommen werden. — Kurz, Herausgeber und Mitarbeiter dürfen sich Glück wünschen zu dem Erfolge, welchen sie mit vereinter Kraft errungen haben.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**Erdprofil der Zone von 31 bis 65° nördlicher Breite** in Maßverhältnis 1 : 1000 000. Von F. v. d. Lind. Verlag und Ausführung von der k. bayr. priv. Kunstanstalt von Piloty & Löhle in München. 1886. Preis 20 M.

Diesem „Erdprofil“ liegt die Konstruktion eines Meridianstückes zwischen 31 und 65° nördlicher Breite zu Grunde, also etwa eines Drittels eines Meridianquadranten. Bei dem angenommenen Maßstab von 1 : 1000 000 hat dieses Meridianstück eine Spannweite von etwa 3½ m und eine Höhe von 30 cm. Die Halbmeser der Meridianellipse betragen 6,377 bez. 6,356 m. Ein mit der großen Halbachse um den Erdmittelpunkt geschlagener Kreis würde daher die Erdoberfläche in 21 cm Entfernung vom Pole schneiden. Solcher Kreis ist, soweit er in Betracht kommt, gestrichelt angegeben.

Der Meridianbogen dient nun als Nulllinie für die Höhen und Tiefen, die entlang einer Linie von Tripolis nach Drontheim das Relief der Erdrinde bestimmen. Die das Meeressiveau überragenden Teile des Reliefs sind dunkel schraffiert, die Schritte durch die Meeresscheiden blau angelegt. Da nach dem gewählten Maßverhältnis 1000 m = 1 mm, so erscheint der höchste Berg des Profils,

der Actna, 3312 m, als eine Erhebung von 3,3 mm, die größte Tiefe bei Stromboli, 1830 m, erreicht auf dem Abbild noch nicht 2 mm. Bei ihrer anschaulichen horizontalen Erstreckung stellen sich die einzelnen Glieder des Mittelmeeres als ganz flache, ganz langsam von der Küste ab sich vertiefende Wasserbeden dar; die mächtigen Alpen erscheinen als eine schwache Anschwellung der Erdrinde. Entfernt man sich von dem Bild, so verschwinden die Niveauunterschiede sehr bald für das Auge, und man sieht nichts als ein großes Bogensegment.

Die ganze übrige Zone zwischen dem 31. und 65. Parallel ist in der Weise mit in die Darstellung gezogen worden, daß die Gebirge und Berge auf den ihnen zukommenden Breiten panoramaartig eingezeichnet und Meridiananschnitte durch Teile des Atlantischen wie des Pacifischen Ozeans punktiert eingetragen wurden. Der höchste Berg dieser Zone, der Dapsang — der zweithöchste Berg der Erde — besitzt auf dem Bild eine Höhe von 8,6 mm, die größte überhaupt getotete (Tasccarora) Tiefe beträgt hier 8.5 mm.

Außerdem ist noch eine Reihe erdphysikalischer Daten zur Anschauung gebracht worden.

So sind die Niveaus angegeben, in welchen der Luftdruck  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  u. bis  $\frac{1}{6}$  seines Betrages an der Erdoberfläche besitzt. Das erste dieser Niveaus liegt rund 6 mm hoch; durch dasselbe wird also die gesamte atmosphärische Masse halbiert, aber in zwei sehr ungleiche Volumina; denn die Grenze der Atmosphäre liegt noch weit jenseits des äußersten angegebenen Niveaus von 200 mm.

Ferner sind einige Sternschnuppenbahnen und die Höhen der verschiedenen Wellengebilde nach Messungen in Berlin und Upsala eingezeichnet.

Die Beschaffenheit des Erdinneren ist durch Angabe der größten Mächtigkeit der Sedimentformationen, der kristallinen Schiefer und der Massengesteine angedeutet; für mehrere Erdbeben ist die Lage der Schüttercentren angegeben.

Die höchste auf Ballonfahrten erreichte Höhe beträgt in der Darstellung 11 mm, die größte erhöhte Tiefe 1,7 mm.

Ein dem Erdprofil beigegebener Text macht auf noch viele andere instruktive Einzelheiten aufmerksam.

Die Ausführung, welche von der Kunstanstalt Piloty und Löhle besorgt wurde, ist eine sehr scharfe, so daß die genauen Verthe, auf welchen die Konstruktion beruht, zur Geltung kommen.

München.

Dr. Claus.

**Otto Krümmel, Handbuch der Oceanographie.**

Band II. Die Bewegungsformen des Meeres. Mit einem Beitrage von Prof. Dr. K. Zöpff. Mit 60 Abbildungen und einer Uebersichtskarte der Meeresströmungen. Stuttgart, J. Engelhorn. 1887. Preis 15 M.

Hiermit ist der fünfte Band von Raßfels bekannter und geschätzter „Bibliothek geographischer Handbücher“ zum Abschlusse gekommen. Die Oceanographie war von vornherein auf zwei Bände berechnet, allein Georg v. Boguslawski, welcher sich der großen Aufgabe, ein solches Werk zu liefern, unterzogen hatte, ward unmittelbar nach dem Erscheinen des ersten Teiles von uns abgerufen, und auch dessen Nachfolger Zöpff starb mit Hinterlassung des kleinen Bruchstückes, welches Prof. Krümmel, dem die schließliche Fertigstellung des Werkes gelungen ist, mit in seinen eigenen Text aufgenommen hat. Die drei Bewegungsformen des Meeres, welche hier einer gesonderten Betrachtung unterzogen werden, sind, wie hier gleich erwähnt sein möge, diejenige der Wellenbewegung im allgemeinen, diejenige der unter dem attraktiven Einflusse der Gestirne zustandebefindenden undulatorischen Bewegung der Gezeiten und endlich die der translatorischen Bewegung oder Strömung. In eine detaillierte Uebersicht des Inhaltes kann an dieser Stelle leider nicht eingegangen wer-

den, so wünschenswert es auch wäre, dem Leser eine gründliche Vorstellung von der Fülle von Thatfachen und Theorien zu vermitteln, welche er hier beisammen antrifft. Nur einige aphoristische Angaben können hier Platz finden. Die Lehre von der Wellenbewegung ist wohl bisher noch nicht in so enge Beziehung gesetzt worden zu den thatsächlich auf hoher See und in der Küstenbräunung beobachteten Wellen, wie es hier gescheh, und namentlich werden wir mit den neuesten Erfahrungen bekannt gemacht, welche von praktischen Seeleuten betreffs der Höhe und Böschungverhältnisse der Meereswogen gesammelt worden sind. Interessant ist die Analogie des Bräunungsorganges mit Rücksicht auf die instrumentalen Methoden, durch welche man die dabei in Betracht kommenden gigantischen Kraftleistungen zu messen versucht hat. Ebenso ward wohl in diesem Buche der erste ernstliche Versuch gemacht, gewisse Anomalien des Wellenschlages in der Nähe von Küsten, wie sie uns besonders im Mittelmeere entgegenreten, unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zusammenzufassen. Bei Ebbe und Flut wird nicht nur die ältere statische Theorie besprochen, sondern der Verfasser zieht auch die neueren — teilweise höchst verwickelten — Untersuchungen über dieses Phänomen heran und erläutert zumal das von Börgen nach dem Vorgange englischer und amerikanischer Forscher eingeschlagene Verfahren, bei welchem alle die Einzelheiten, von welchen die momentane Größe und Gestalt des Dreiecks Erde-Mond-Sonne in Wahrheit abhängig ist, sich in den Schlussformeln widerpiegeln. Den Namen Dauphys, welcher zuerst die Saferzeit in wirklich befriedigender Weise zu berechnen lehrte und auch treffliche Flutbeobachtungen in St. Malo anstellte, haben wir in der Uebersicht um das Gezeitenproblem verdienten Gelehrten ungerne vermisst. Mit besonderer Liebe und Ausführlichkeit ist der von den Meeresströmungen handelnde Abschnitt behandelt, wo sich der Verfasser auf seinem eigenen Arbeitsfelde fühlen mußte; die Ursachen, auf welche die neuere Physik des Meeres diese eigenthümlichen Ströme zurückführt, sind sehr sorgfältig dargelegt, und zwar war es dem Verfasser vergönnt, aus einem neuen Werke von Mohr wichtige und bisher noch nicht in solchem Maße gewürdigte Daten für jene geringfügigeren Ausgleichsbewegungen zu erhalten, für welche nicht, wie sonst, Luftabdröhnung und innere Reibung den primären Bewegungsanstoß abgeben. Die Statistik der Meeresströmungen, um uns dieses wohl leicht verständlichen Ausdruckes zu bedienen, hat in Krümmels Werke wohl für längere Zeit ihr „standard work“ zu betrachten, und auf der schönen Strömungskarte erblicken wir eine Anzahl von Bildern vor uns, durch welche manche unserer bisherigen Vorstellungen nicht unerheblich modificiert wird. Beachtenswert erscheint uns vornehmlich die ins einzelne gehende Charakteristik der Monundriden im Indischen Ocean und eine gleichfalls schärfere Zerfäherung jener Bewegungen, aus welchen zuletzt der sogenannte Golfstrom resultirt. — Ein vortreffliches Register beschließt das auch äußerlich in bekannter würdiger Form vor uns tretende Buch.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**Zopf, W., Ueber einige niedere Algenpilze (Phycomyceten) und eine neue Methode, ihre Keime aus dem Wasser zu isoliren. (Sonderabdruck aus den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. XVII.) Halle, Max Niemeyer. 1887. Preis 2,40 M.**

Die vorliegende Arbeit zerfällt, wie der Titel bereits andeutet, in zwei gesonderte Abschnitte, deren erster eine neue Methode, Keime niederer Organismen aus dem Wasser zu isoliren, enthält, auf die, weil sie von allgemeinstem Interesse ist, hier etwas näher eingegangen werden soll. Der zweite, größere Teil, enthält eine Darlegung der Entwicklungsgeschichte einiger der Organismen, welche mittelst der besprochenen Methode erzogen wurden (*Lagenidium pygmaeum* Zopf, *Rhizopodium pollinis* A. Br. und *Rh. Sphaerotheca* Zopf), sowie eine Charat-

teristik zweier anderer neuer Rhizidiaceen, nämlich *Rhizopodium Cyclotellae* Zopf und *Rhizophyton Scidarii* Zopf. Durch zwei sauber ausgeführte Tafeln wird der Text sehr instruktiv erläutert. Jeder, an den die Aufgabe herantritt, Trinkwasser auf ihren Gehalt an organischen Keimen zu untersuchen, wird nicht umhin können, sich diesen Beitrag des berühmten Kenners der niedersten Organismen anzuschaffen. — Nun zur Methode. Der Verfasser hebt hervor, daß es zwar leicht sei, Organismen, welche in größeren oder doch charakteristischeren Formen in dem zu untersuchenden Wasser auftreten, durch direkte mikroskopische Untersuchung sicher zu bestimmen, wie z. B. *Znysporien*, *Euglenen*, *Vegetarien*, *Wasserschimmel*, *blaugrüne Algen* zc. In all den Fällen jedoch, in denen die Formen nicht besondere Charakteristika zeigen und sehr vereinzelt auftreten, oder gar, wenn es sich darum handelt, die wenigsten Keime niederer Organismen zu isoliren und nachzuweisen, die dem Beobachter unter dem Mikroskop entweder völlig entgehen können oder doch keinen Schluß auf die zugehörige Art gestatten, ist es unumgänglich notwendig, einen anderen Weg als den der direkten mikroskopischen Durchsicht anzuwenden. Der hier einzuschlagende Weg muß es ermöglichen, die Keime nicht nur sicher aufzufangen und festzuhalten, sondern sie auch zu solcher Entwicklung zu bringen, daß der Charakter der Spezies festgestellt werden kann. Für manche Spaltpilze hat man dazu bekanntlich bereits mit Erfolg die *Gelatine* methode angewandt. Eine große Reihe anderer Keime in den Gewässern, die teils ebenfalls den Spaltpilzen, und zwar gerade den typischen Wasserspaltpilzen, teils anderen Gruppen, wie Monaden, Flagellaten, niederen Algenpilzen, den echten Pilzen und anderen zugehören, lassen sich jedoch nicht durch die Gelatinemethode isoliren und weiter züchten. Hier kann man nun, wie Zopf gefunden hat, wenigstens bei *Chytridiaceen*, *Saprolegnien* und *Monaden* durch Auflösen von isolirten Pflanzensellen, wie Pollenkörner, Jarnsporen, Pilzsporen zc. auf das zu untersuchende Wasser auf einfache Weise zu dem gewünschten Ziele gelangen. Zu dem Zweck bringt der Verfasser etwa 1 Liter des zu untersuchenden Wassers in womöglich nicht geschlossenen Gefäßen nach Hause, und füllt es möglichst bald in flache sterilisirte Krykalkfläschchen. Hierauf beläßt er die Oberfläche des Wassers mit den Flagellen, zu denen sich ganz besonders Pollen von Koniferen, welche man leicht in größeren Quantitäten und längere Zeit am Leben erhalten kann, eignet, und schließlich das Kulturgefäß dann mit einem Deckel. Wie es scheint, üben die Pollenzellen auf die im Wasser suspendirten Keime einen anlockenden Reiz aus, denn schon nach kurzer Zeit kann man an ersteren die Keime nachweisen und nun ihre Entwicklung weiter verfolgen.

Berlin.

Hdo Dammer.

**Reich, E. D. Hoffmann, Seewasser-Aquarien im Zimmer. Für den Druck bearbeitet und herausgegeben von Dr. Karl Ruff. Magdeburg, Kreuzsche Verlagsbuchhandlung 1887. Preis 3 M.**

Die Seewasseraquarien mit ihren fremdartigen und vielfach durch Schönheit ausgezeichneten Bewohnern haben in Deutschland noch nicht die Verbreitung gefunden, welche sie verdienen. Man überschätzt im allgemeinen die Schwierigkeiten der Einrichtung und Unterhaltung. Diese ist aber nicht wesentlich größer als bei Süßwasseraquarien. Das Seewasser bereitet man sich nach bewährten Vorschriften selbst, für die Tiere gibt es heute zuverlässige Bezugsquellen mit mäßigen Preisen und die Erhaltung ist thatsächlich kaum so mühevoll als die eines Süßwasseraquariums. Schon für einige 60 Mark läßt sich ein gut bevüllertes Seewasseraquarium mit allen erforderlichen Vorrichtungen anshaffen. Der Verfasser des vorliegenden Buches, welcher seit langen Jahren Seewasseraquarien besitzt, hat aus reichen Erfahrungen geschöpft und gibt zuverlässige Mitteilungen und Anleitungen, so daß seine Arbeit recht empfehlenswert erscheint. Kleine Ungeäuigkeiten im Ausdruck (schwefel-saures Magnesium und schwefel-saures

Rasi unmittelbar nebeneinander, „Samenkapseln“ von Algen u. s. w.) und recht häufige stilkförmige Sorglosigkeiten kann man übersehen.

Friedenau.

Dammer.

**Dr. Karl Busch, Sprechende Vögel.** Bd. I. Die sprechenden Papageien. 2. vermehrte Auflage. Magdeburg, Kreuzsche Verlagsbuchhandlung 1887. Preis 6 M.

Unter allen Tieren, die man zu Hausgenossen macht, erregen in weiten Kreisen die sprechenden Vögel das größte Interesse, weil sie uns durch die Nachahmung unserer Sprache weit über die Grenze näher zu rücken scheinen, welche das Tier vom Menschen scheidet. Wie sehr aber häufig und selbst da, wo man es wahrlich nicht vermuten sollte, das „Sprechen“ der Vögel in voller Bedeutung überhöht wird, geht z. B. aus der mit voller Ernsthaftigkeit vorgetragenen Erzählung eines bekannten Ornithologen hervor, daß ein sprechender Zato „holländische Worte sinnig zwischen deutsche angewandt habe, wenn ihm in dieser Sprache das passende Wort mangelte oder nicht einfiel“. Gleichviel, die sprechenden Vögel verdienen volles Interesse und das vorliegende Buch hat denn auch in mehreren Sprachen weite Verbreitung gefunden und liegt jetzt in erweiterter Gestalt vor. Der zweite Band soll Raben- und Krähenvögel, Lauben-, Kaffoz-, Sturz- und Finken- vögel behandeln, jeder Band ist aber selbständig und bringt namentlich auch über Einkauf und Behandlung der Vögel ausführliche Anleitung.

Friedenau.

Dammer.

**Leben und Briefe von Charles Darwin mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel.** Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. Aus dem Englischen übersetzt von F. Viktor Carus. 3 Bände mit Porträts, Schriftprobe u. s. w. Stuttgart 1887. C. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (C. Koch). Preis 24 Mark.

Diese seit Jahren erwartete Lebensskizze wird zahlreichen Verehrern des großen Reformators der Biologie einen nachhaltigen Genuß und scheinlich irgend einem Leser eine Enttäuschung bereiten. Eine besondere Anziehungskraft erhielt sie durch die 70 Druckseiten umfassende Autobiographie, welche Darwin, veranlaßt durch den Herausgeber eines deutschen Journals, für seine Kinder niederschrieb, und welche überaus lebendig die seltene Einfachheit und Offenheit seines Charakters widerspiegelt. Die harmlose, von einem leisen Anfluge von Humor umspielte Art und Weise, wie er seine dem Tierpost und leichteren Naturstudien gewidmeten Jugendjahre, sein geringes Talent für tiefere philosophische Spekulation, seine Schwermüdigkeit im Denken und Schreiben, seinen verborbenen ästhetischen Geschmack u. s. w. schildert, ist geradezu einzig. Der Sohn hat dieses Charakterbild durch umsichtige Nachforschungen bei den ihm überlebenden Jugendfreunden und durch eine genaue Sichtung seines täglichen Lebens und seiner Arbeitsweise in den späteren Jahren ergänzt, so daß der Geschilderte bis in die kleinsten Züge hinein lebendig vor den Augen des Lesers dasteht. Sonst enthält das Buch neben dem aus den Tagebüchern geschöpften Abriß der nach der

Vollendung der Weltreise sehr einsörmigen Erlebnisse nur noch eine Darstellung der Wandlungen seiner religiösen Ueberzeugungen und eine Skizze über die erste Aufnahme der „Entstehung der Arten“ aus der beredeten Feder Huxleys, während der weitaus größte Teil der 3 Bände von den Briefen eingenommen wird, die Darwin an seine Freunde und Mitarbeiter gerichtet hat. Diese Briefe sind chronologisch nach den Hauptwerten gruppiert, deren Entstehungsweise sich in ihnen spiegelt, und sie geben ein anschauliches Bild von der Unermüdblichkeit, mit der er Erkundigungen einzog, und von dem Läuterungsfeuer, welches seine Ansichten oft schon vor der Drucklegung durchzumachen hatten, da mehrere seiner Freunde, namentlich Duch, Hoofer und Asa Gray ihm häufig die Freude bereiteten, sehr skeptisch aufzutreten und ihm allerlei Einwürfe zu machen, die er gewissenhaft aus dem Wege räumte. Leider fehlen, bis auf vereinzelte Ausnahmen, alle Antworten auf diese in ihrer Herzlichkeit und Selbstverspottung oft köstlichen Briefe, da Darwin in früheren Jahren die Tugend, Briefe aufzulegen, nicht geübt hat und das Wert dadurch auch wohl allzufern angeschwollen sein würde. Am sparsamsten ist der Herausgeber mit den Briefen an deutsche Forscher umgegangen, und er hat zum Beispiel den größten Teil der Briefe an Säckel, Preyer, Fritz und Hermann Müller, die ich in meinem Buche: „Charles Darwin und sein Verhältnis zu Deutschland“ (Leipzig 1885) mitgeteilt habe, nicht wieder abgedruckt. Wie es scheint, hat ihn dabei die freundliche Absicht geleitet, dieses letztere Buch, auf welches er wiederholt für nähere Information über einzelne Punkte und Beziehungen verweist, nicht gänzlich entbehren zu machen, wiewohl es natürlich neben dieser großen Materialsammlung nur eine ergänzende Stelle einnehmen kann. Vier Anhänge: Eine kurze Schilderung des feierlichen Begräbnisses in der Westminsterabtei, ein Verzeichnis sämtlicher Publikationen und ihrer deutschen Uebersetzungen, ein Nachweis der vorhandenen Porträts, und eine Liste der Ehrenbezeugungen machen den Beschluß des dankenswerten Werkes, dem ein ausführliches Register erwünschte Bequemlichkeit im Gebrauche sichert.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**Karl Zansen, Methodischer Leitfaden der Physik und Chemie.** Für höhere Töchterschulen, Lehrerinnen-Seminarien und Fortbildungsanstalten. Mit 200 Abbildungen. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 3 M.

Die Auswahl des Stoffes ist zweckmäßig und dem gegenwärtigen Stande der Physik entsprechend, die Darstellung, auf Beobachtung und Versuch fußend, eine übersichtliche, anschauliche und klare, so daß die Hauptlehren und Gesetze zum Verständnis gebracht werden. Nur mit der Zerteilung des Stoffes in 4 Kurse und der Ansicht des Verfassers, daß die Chemie einen geeigneten Stoff für Mädchenschulen nicht abgebe, könnte ich nicht einverstanden sein. Für höhere Mädchenschulen halte ich das Buch recht geeignet, für Lehrerinnen-Seminarien und ganz besonders Fortbildungsschulen würden einzelne Kapitel (z. B. die Induktion) denn doch einer Erweiterung bedürfen. Die Ausstattung in Papier, Druck und Figuren ist recht gut.

Berlin.

Dr. Bwika.

## Litterarische Notizen.

Farnsammlungen aus Samoa bietet Albert Prager in Leipzig zum Kaufe aus; ein großer Teil der Bestimmungen wurde von Professor R. Brantl ausgeführt, der sich über die Präparation der Objekte, sowie die Reichhaltigkeit der Sammlung sehr günstig ausdrückt.

Schweizerische Rosen-Egkikaten. Dr. Robert

Keller in Winterthur beabsichtigt, ein Herbarium schweizerischer Rosen herauszugeben. Anfangs Oktober des laufenden Jahres wird der I. Teil — Rosen des schweizerischen Mittellandes — in ca. 50 Nummern erscheinen. Die Nummer wird zu 30 Centimes exkl. Porto berechnet. Abonnements werden bis anfangs Juni entgegengenommen.

# Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1888.

## Allgemeines.

- Trifelsch, A., Prinzipien der Organisation der naturhistorischen Abtheilung des neuen Museums zu Prag. Prag, Kinnac. M. — 60.
- Weber, A. B., Bericht über einige neue Entdeckungen des zoologischen und anthropologischen Museums zu Dresden. W. 6.
- Stellarsch, Der Darwinismus und seine Fortpflanzung. Hilsenbach, Wiegand. M. — 30.
- Stinde, J., Aus der geheimen Welt der Natur! Streifzüge durch Feld und Furt, Haushalt, Wirthschaft und Leben. 2. Auflage. 1. Bd. Leipzig, Reimbolt. W. 1.

## Physik.

- Baernsfeind, C. M. v., Ergebnisse aus Beobachtungen der terrestrischen Refraction. 3. Mittheilung. München, Franz. M. 1. 60.
- Schub, S. J. Th., Das Keulenische Gravitationsgesetz. Wieht sich der Fall der Körper oder die Schwere beruhen aus einer Ausziehungskraft des Körpers erklären? Stuttgart, Metzler. M. — 60.
- Gerber, P., Der absolute Nullpunkt der Temperatur. Die Arbeit der Wärme beim Sieden und die Dämpfe im Zustande der Sättigung. 2. Abhandlungen. Leipzig, Engelmann. M. 1. 20.
- Große, G., Ueber die Vertheilungswage an der Erdoberfläche. Dorpat, Karow. M. 1. 20.
- Notat, G., Die Verthigung der Wäden durch Od nebst Anmerkung für den Gebrauch derselben auf See. Berlin, Mittler & Sohn. M. 1. 20.
- Schulze, C. N., Leitfaden für den Unterricht in der Physik. M. 1. 50.
- Resultate des physikalischen Unterrichts. Leipzig, Oehmigke. W. — 45.
- Schumann, F., Elektromagnetische Rotationserscheinungen flüssiger Leiter. Göttingen. M. 1.
- Stumpf, A., Schulphysik. 3. Aufl. Hildesheim, Vog. M. 4. 50.

## Chemie.

- Centa, S. di., Ueber die Oxydationsprodukte der Oxaloxalinsäure. Ein Beitrag zur Kenntnis der Konstitution der Azeleinäure. Goll, German. M. 1.
- Glassen, A., Tabellen zur qualitativen Analyse. 2. Aufl. Stuttgart, Gntz. M. 2. 40.
- Damsch, A., Ueber einige Abkömmlinge der Thiohobensäure und der Sumpferde. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.
- Grünwald, M., Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums und der Kohle. Leipzig, Freytag. M. — 90.
- Gähde, J., Untersuchungen über die aus Karagannmoos und Raffinose (Melliose) entstehenden reduzierenden Zuderarten. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.
- Glückwed, S., Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 9. Aufl. Braunschweig und ergänzt von W. Heffelsky. Wien, Deuticke. M. 1.
- Kretsch, M., Die Aluminatsalze, Anwendung, Anwendung und Reaktionen. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 10.
- Neuer, B., Die Thiohobengruppe. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 11.
- Pampl, D., Zur Kenntnis aromatischer Ketone. Göttingen. M. — 80.
- Pinner, A., Repetitorium der organischen Chemie. 8. Aufl. Berlin, Oppenheim. M. 6. 50.
- Schmitz, G., Ueber Gährungsferme und deren Einwirkung auf aromatische Kohlenwasserstoffe der Gegenwart von Aluminiumchlorid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.
- Sohlt, D., Ueber kristallifizierte Zuderzucker (Zuderlaktose), ihre Eigenschaften und ihre Zerlegungsprodukte mit Salzjäre. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.
- Tollens, W., Kurzes Handbuch der Kohlenhydrate. Breslau, Treves. M. 9.

## Astronomie.

- Wolster, G., Astronomische Unternehmung über die angebliche Finsternis unter Thales II. von Megara. M. — 80.
- Wollweber, J. G., Der Himmelsglobus, ein Mittel zur Kenntnis des gesamten Himmels. Freiburg, Herder. M. 2. 20.

## Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Abhandlungen, geographische, herausgegeben von W. Mead. 2. Band. 3. Heft. Wien, Holzcl. M. 3. Inhalt: Die Schwäntzen des Braumessers mit besonderer Berücksichtigung der mittlereuropäischen Verhältnisse von J. Sopsa.
- Banumann, C., Eine afrikanische Tropeninsel. Fernando Póo und die Wäbe. Wien, Holzcl. M. 5.
- Kerner v. Marilaun, F., Riter, Untersuchungen über die Schneeergrenze Sibiriens des mittleren Ostbales. Leipzig, Freytag. M. 4. 40.
- Alsch, G., u. A. Frdr. v. Schrenck v. Notzing, Russis und seine Umgebung. Ethnographische Skizzen. Leipzig, W. Friedrich. M. 5.
- Steen, A. S., Die internationale Polarforschung 1882—1883. Beobachtungsergebnisse der nördlichen Polarisation Vostok im Alten. 1. Theil. Historische Einleitung. Astronomie und Meteorologie. Christiania, Høghoug & Co. W. 8. 40.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Audace, A., und W. König, Der Massif von Frankenstein an der Westpfalz. Ein Beitrag zur Kenntnis polymagnetischer Gesteine. Frankfurt a. M., Dietherweg. M. 4.
- Barrande, J., Echinodermes. Etudes locales et comparatives. Extraits du Systeme silurien du centre de la Bohême. Vol. VII. Publié par A. Waagen. Leipzig, Gerhard. M. 3.
- Fritsch, S. v., Allgemeine Geologie. Stuttgart, Engelhorn. M. 14.
- Schubert, B., Ueber kristallographische Demonstrationen mit Hilfe von Kalkmodellen mit farbigen Mischlösungen. Berlin, Springer. M. 3.
- Ueber Projektion und graphische Kristallberechnung. Berlin, Springer. M. 6.

- Jahrbuch der k. preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1886. Berlin, Schropp. M. 20.
- Maillard, G., Considérations sur les fossiles dérites comme algues. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 9. 60.
- Petermanns Mittheilungen aus J. Vertes' geographischer Auskunft. Ergänzungsheft Nr. 89. Inhalt: Die Keltinnen. Eine populär-geographische Monographie. Von R. Erdner. 2. Theil. Ueber die Kennzeichen und die Entstehungsarten der echten Keltinnen. Göttingen, Vieweg. M. 3. 40.
- Sander, Th., Ueber den Steinfern des Gehirnrinns einer Streinobe aus dem Weichselthale von Wireslos (St. Marqu). nebst Bemerkungen über die Gattung Halianassa H. v. Meyer und die Bildung des Aufschlammleins. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 5. 60.
- Sueh, G., Das Anilid der Erde. 2. Bd. Leipzig, Freytag. M. 25.
- Weilhofer, W., Zur Kenntnis der fossilen Geopitriden der französischen Alpen. Leipzig, Freytag. M. — 60.
- Zoenecker, R., Grundriss der Mineralogie. Anhang zum Grundriss der anorganischen Chemie. 3. Aufl. München, Leubald. M. 1. 20.

## Botanik.

- Bornemann, F., Beiträge zur Kenntnis der Lemnaceen. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 80.
- Eggers, S., Bericht über die in der Umgegend von Gießen beobachteten und gesammelten Pflanzen. Göttingen, M. — 75.
- Engler, A., u. S. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 17. Lieferung. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.
- Gittingshausen, G. Frdr. v., u. J. Standfeld, Ueber Myrica lignum Eng. und ihre Beziehungen zu den lebenden Myricaceen. Leipzig, Freytag. M. 1. 20.
- Gilgbrand, W., Flora of the Hawaiian Islands. Heidelberg, Winter. M. 25.
- Martius, C. F. Ph. v., A. B. Fischer u. J. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. CL Leipzig, Frieder. M. 32.
- Motlich, S., Ueber Wurzelabscheidungen und deren Einwirkung auf angrenzende Substanzen. Leipzig, Freytag. M. — 50.
- Pflü, J., Ueber die Samen- und Früchtchen. Führer durch Wald u. Busch. 2. Aufl. Freiburg, Herder. M. 1.
- Reich, G. J., Beiträge zur Anatomie der Gesäßpflanzen. Kiel, Völpel u. Fischer. M. 1.
- Wiesner, J., Grundvorles über den Einfluß der Luftbewegung auf die Transpiration der Pflanzen. Leipzig, Freytag. M. — 60.

## Zoologie.

- Baur, G., Beiträge zur Morphologie des Carapax und Tarsus der Betebraten. 1. Theil. Padova, Jena, Fischer. M. 2. 50.
- Beneden, E. van, et A. Neyl, Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitotique chez l'Ascaride megalocéphale. Leipzig, Engelmann. M. 12.
- Bourci, Th., Jellémienien. 1. Heft. Die Bildung der Richtungsleiter bei Ascaris megalocéphala und Ascaris lumbricoides. Jena, Fischer. M. 4. 50.
- Eder, A., Die Anatomie des Frosches. 1. Abtheilung. Anatomie und Nervenlehre. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 5.
- Gilgenberger, W., Grundriss der vergleichenden Histologie der Hausgeißler. Berlin, Parey. M. 7.
- Fiedler, B. J., Die Lösung der Reblausfrage. Stuttgart, Ulmer. M. 1.
- Handlirsch, H., Monographie der mit Nysson und Bembe verwandten Gattungswespen. Leipzig, Freytag. M. 1. 80.
- Janaki, S., Zur Histologie des Coenurium. Leipzig, Freytag. M. — 80.
- Kehler, S., J., Weitere Beobachtungen und Untersuchungen über die Reblaus, Phylloxera vastatrix Plancho. Kassel, Reiser. M. — 75.
- Knapp, F., Vergleichende der Schmetterlinge Larven. 2. Auflage. Göttingen, Ziememann. M. 1. 50.
- Liebe, Th., Die Elemente der Morphologie. Ein Hilfsbuch für den Unterricht in der Botanik. 4. Aufl. Berlin, Friedländer. M. 1. 60.
- Lutz, S. G., Die Biologie des Zweifelhais. Nebst einem Anhang über Bogelfische. Stuttgart, Eibschutz, Verlagsanstalt. M. 4.
- Meyer, A. B., Bericht über die von mir im den Jahren 1870—1873 im Ostindischen Archipel gesammelten Reptilien und Batrachier. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 40.
- Rafines, A., Die Anatomie der Phytopen. Leipzig, Freytag. M. 1. 20.
- Stoll, F. G., Beiträge zur Naturgeschichte der Kriechthiere. I. Deswegen. 1. Heft. Mit einem Anhang auf Crustacea carnosia. Huppel und Spongilla fragilis Leidy. Frankfurt a. M., Dieckmann. M. 6.
- Steindachner, F., Ichthyologische Beiträge. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.
- Wächter, G., Methodische Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. 1. und 2. Theil. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 3. 50.
- Wiedel, B., Ueber die Einwirkung der Kristalline bei Säugelieren. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1.
- Woffels, P., Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Berlin, Weidmann. M. 3.

## Physiologie und Psychologie.

- Tubisch, Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Kautschuklatexentladung. Bern, Huber. M. 1. 50.
- Hüdel, A., Die Rolle der Suggestion bei gewissen Erscheinungen der Hypnotie und des Somnambulismus. Jena, Fischer. M. 1. 50.

## Anthropologie.

- Monteggia, S., Anthropologisch-kulturhistorische Studien über die Geschlechtsverhältnisse des Menschen. 2. Aufl. Aus dem Ital. Jena, Göttinger. M. 7.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im Mai. — Winke für angehende Kerbtierjämmler.

Im Buchenwald finden wir den großen Buchenprachtkäfer (*Dicerea berolinensis*) in erreichbarer Höhe an einem alternen Stamme. Am fühligen Waldrande auf blumiger Wiese huschen in taumelndem Zickzack die Männchen des Tau-Spinners dahin, hier und dort sehen wir eines derselben sich niederlassen, wo das träge, erst nach der Befruchtung in der Dämmerung unherflatternde Weibchen entweder auf dem ihm gleichenden abgefallenen gelbbraunen Laube des Waldbodens oder tagfalterartig süßhoch am Stamme sitzt. Die Männchen sucht man am besten am Vormittage zwischen 7 und 10 Uhr, da sie zu dieser Zeit ausschlüpfen und, noch flugunfähig und ganz rein an den Stämmen hinaufspazieren; die Weibchen findet man am zahlreichsten des Abends von 6 Uhr ab in befruchtetem, aber ganz unversehrem Zustande in gleicher Weise. Sie legen ohne Umstände Eier; bei der Zucht muß man jedoch den dornigen bösartigen oder doch sehr ängstlichen jungen Raupe einen sehr großen Raum anweisen, da sie sich sonst gegenseitig totschlagen. Den Kameelraupenspinner (*Stauropus* sagt) und den kleinen Buchenprachtkäfer (*Agrilus*) treffen wir hier und da auch einmal am Fuße der Stämme, ferner Spanner, kleine wunder-schöne Motten, den blauen Walblauskäfer (*Carabus intricatus*) besonders nach einem warmen Regen. Die Becken und Büsche klopfen wir ab und lesen die brauchbaren Raupen, Käfer u. s. w. aus dem Schirme heraus. Mit einem derben (Sack-) Netze, dem Schöpfer, streifen wir die Baumzweige über uns, sowie die Kräuter und Gräser sum-mariß um uns ab und treffen so schnell als möglich Larven auf dem inneren Schirmdache, wozin wir den win-nelnden Insekt geschüttet haben. Da kann man denn oft nicht Hände genug haben: man nehme immer nur das

Schnellfüßigste zuerst, dann die „besseren“, d. h. selteneren oder uns noch unbekannteren Sachen und halte sich nicht-un-nützigere mit gemeinen Objekten auf, wie es viele An-fänger thun. Der Tagfalterjämmler sammle jezt am Vor-mittage die verschiedenen Weißlinge, Bläulinge, Feuerfalter, Dickköpfe u. s. w. bei ihrem ersten, noch matten Ausfluge auf den Weidenblumen ein, wo man viele, wenn ein leichter Windstoß eintritt oder plötzlich eine dunkle Wolke die Sonne verfinstert, ohne Netz erhaschen, d. h. mit dem Zeigefinger und Daumen oder der Zangpinzette ergreifen kann. Man darf sie beiseite nicht an den Flügeln fassen, sondern unter allen Umständen nur bei zusammengeklappten Flügeln unten an der Brust. An lauen bedeckten Abenden wird der Nachtfang mit dem Licht (Reflektorlampe oder noch besser elektrisches Licht mit Reflektor) oft recht lohnend. An bequemen kann man den Nachtfang in einem Landhause betreiben, welches nahe bei oder in einem Park oder gar Wäde steht. Man stellt eine oder zwei helle Lampen hinter einen Fensterflügel und küßt den anderen leicht. So-bald die geblendeten Spinner, Eulen, Spanner, Mikro-pteropteren oder Schlupfwespen und Käfer u. s. w. sich vor dem erleuchteten Fenster, meist wider die Scheibe, gesetzt haben, öffnet man das gelüftete geräuschlos und hebt die Beute mit dem weithalsigen Fingerglas (Glanzfium- oder Chloroformglas) zu, dieselbe dann vorsichtig abhebend. Unterschieben eines Papierbögelchens erleichtert letzteres wesentlich. Der Nektarflügel- und Hautflüglerjäger kann in diesem Monate im wärmeren Süddeutschland die schöne Schmetterlingsameisenjäger (*Ascalaphus*), sowie die schwarze Mauerbiene, letztere an Sparcette fliegend oder auf ihrem Töpferwerke an einem Feldstein oder Felsen sitzend, einsammeln. W. v. Reichenau.

**Eine Methode, Ameisenkopfsen zu fangen.** Dr. W. Behrens in Göttingen gibt folgendes Verfahren an, um solche in den Ameisenhaufen lebenden Tiere (Käfer, Spinnen und Milben) zu fangen, welche sich von verweidenden Stoffen nähren (Stett. Entomol. Zeitschr.). Der Deckel einer gewöhnlichen Schachtel von Pappe wird mit Löchern von 3–4 mm Durchmesser versehen. In die Schachtel legt man ein Stückchen Käse, setzt den Deckel auf, befestigt an der Schachtel eine Schnur von 30–40 cm Länge und stellt nun dieselbe in einen Ameisenhaufen, unter einem größeren Steine zc., wo man die gewünschte Beute vermutet. Tags darauf besucht man die Stelle wieder, zieht die Schachtel an der Schnur schnell heraus, bedeckt die Löcher mit einer entsprechend großen Scheibe von Pappe, welche man auf der Schachtel festbindet, und kann zu Hause etwaige Beute in Sicherheit bringen. Die ersten Frühlingstage scheinen sich zu solchem Fange besonders zu eignen. M—s.

**Physikalische Apparate.** Es wird wohl allseitig an-erkannt, daß in den Naturwissenschaften den Lernenden nichts so sehr förderlich, wie die eigene Beobachtung, die selbststän-dige Ausführung des Experimentes, so man kann sagen, daß nur derjenige zu vollem Verständnis der Erscheinungen gelangt, welcher ihnen praktisch gegenübergestanden hat. Bereitet nun aber schon die Ausführung von Beobachtungen dem Schüler mangelhaft Schwierigkeiten, so häufen sich diese in kaum zu übermächtiger Weise beim Experimentieren. Man lasse nur den Schüler mit chemischen Ex-perimenten beginnen und man wird bald genug so vielen Unzuträglichkeiten gegenüber stehen, daß an eine Fortsetzung des Unternehmens gar nicht zu denken ist. Nicht viel anders verhält es sich mit physikalischen Experimenten und wenn hier Säuren, überreichende Gase und Dämpfe weniger in Frage kommen, so sind die Apparate wieder sehr teuer und die wenigsten vermögen die Sache durchzuführen. Soll das Experimentieren der Schüler Erfolg haben, dann muß man dasselbe gründlich anfangen. Der Chemiker braucht ein

abgelegenes Zimmer und einen Anzug, an dem nichts zu verderben ist, es müssen die notwendigsten Dinge beschafft werden, und für weitere Ausgaben ist ein Budget fest-zustellen. Ebenso muß man für physikalische Experimente vor allem den Geldpunkt ordnen. Viele Apparate kann sich der Schüler selbst herstellen, und wenn er geschick-t genug dazu ist, bringt ihm diese Selbsthilfe großen Vorteil. Andere Apparate aber müssen gekauft werden, und da ist nun zu bedauern, daß dieselben meist sehr teuer sind, so teuer, daß auch unter günstigen Verhältnissen die Grenzen ziemlich eng bleiben. Da ist es nun freudig zu begrüßen, daß mehrere Medianten angefangen haben, billigere Apparate zu liefern, keiner aber hat, so viel wir wissen, in dieser Richtung annähernd so viel geleistet, wie die Firma Meißer und Nertig in Dresden. Diese Herren haben bis jezt drei Sammlungen von Apparaten und zwar für galvanische Elektrizität, für Influenz-Elektrizität und für Auktif geliefert und geben jede Sammlung für 20 Mark ab. Von diesen Sammlungen enthält z. B. die erste zwei Daniell-Elemente, zwei Kobenplatten zur Zusammenstellung zweier Bunsen- oder Chromsäure-Elemente, ein Galvanometer, eine Weßstrich-nach Wheatstone, einen Elektromotor, bei welchem die Ver-bingung der elektromagnetischen Eisenferne während der Be-wegung beliebig unterbrochen werden kann, eine Induktions-spule, einen permanenten Stabmagnet, eine Widerstands-einheit = 1 Ohm, zwei Thermo-Elemente, zwei Verbindungs-klammern und 6 m überponnenden Kupferdraht. Die Apparate sind klein und einfach, aber sie sind sauber gearbeitet und er-füllen ihren Zweck vollständig. Jeder Sammlung ist überdies eine Broschüre beigegeben, welche eine große An-zahl Aufgaben enthält, die sämtlich mit den Apparaten ge-löst werden können und ein vorzügliches Material für den Selbstunterricht bilden. Durch diese Sammlungen ist eine schwierige Aufgabe in ganz vortrefflicher Weise gelöst und wir nehmen keinen Anstand, dieselben Schülern, Studierenden und Lehrern, denen größere Apparate nicht zur Verfügung stehen, angelegentlich zu empfehlen. D.

# HUMBOLDT.

## Die Fortschritte der physikalischen Chemie im Jahre 1887.

Don

Professor Dr. W. Ostwald in Leipzig.

**D**er schnell aufblühende Zweig der Chemie, welcher die allgemeinen Problemen dieser Wissenschaft umfaßt, hat im vergangenen Jahre eine Reihe von belangreichen Fortschritten zu verzeichnen gehabt, welche in kurzer Darstellung den Lesern dieser Zeitschrift vorgeführt werden sollen.

Die Kenntniss der Atomgewichte erfährt eine wertvolle Bereicherung durch die überaus sorgfältige Arbeit von G. Krüß über das Gold; als Mittelwert von 30 Bestimmungen ergab sich  $Au = 197,11$  ( $O = 16$ ), etwas größer, als der früher angenommene Wert.

Das für das neuentdeckte Germanium gewählte Atomgewicht 72,3 ist durch eine Untersuchung von Nilson und Petersson (Ztschr. f. ph. Ch. 1, 26) außer Zweifel gesetzt worden durch die Bestimmung von spezifischen Wärmen und Dampfdichten. Dabei ergab sich die Atomwärme des Germaniums zu 5,3 bis 5,6, also etwa eine Einheit niedriger als gewöhnlich und unabhängig von der Temperatur, während Titan (welches bisher nicht untersucht war) eine mit steigender Temperatur schnell zunehmende Atomwärme (von 5,4 bis 7,8) aufweist. Die Dampfdichte des Germaniummetalls konnte nicht bestimmt werden, dagegen ergab die des Chlorids und Jodids die für die Formel  $GeCl_4$  und  $GeJ_4$  berechneten Werte. Die von denselben Autoren ausgeführte Dampfdichtebestimmung des Aluminiumchlorids führt mit Notwendigkeit zur Formel  $AlCl_3$  für diese Verbindung; die früheren Messungen von Deville und Troost hatten bekannlich die Formel  $Al_2Cl_6$  wahrscheinlich gemacht, und es hatte sich fast überall die Anschauung eingebürgert, das Aluminium sei vierwertig und wirke als sechswertiges Doppelmolekül. Indessen hatte B. Meyer schon früher für Indiumchlorid  $InCl_3$  gefunden, und ebenso Friedel für Galliumchlorid  $GaCl_3$ . Daraus folgt, daß die Metalle der Aluminiumgruppe that-

sächlich dreiwertig sind, und daß sehr wahrscheinlich auch das Eisen in den Ferriverbindungen dreiwertig ist. Eine Bestätigung der letzten Schlussfolgerung fand R. Walden durch die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit des Ferricyankaliums, welches sich wie das Salz einer dreiz-, nicht wie das einer sechsbasischen Säure verhält (Ztschr. f. ph. Ch. 1, 541).

Für das Thorium ist das bisher ohne genügende Begründung benutzte Atomgewicht 232 durch eine von Krüß und Nilson ausgeführte Dampfdichtebestimmung des Thoriumchlorids bestätigt worden, entgegen den früheren Versuchen von Troost, welche ein halb so großes Atomgewicht wahrscheinlich gemacht hatten. Auch haben dieselben Forscher das Atomgewicht selbst schärfer bestimmt, als bisher geschehen war.

Die Beziehungen zwischen dem Flüssigkeits- und dem Gaszustande sind Gegenstand sehr genauer Arbeiten gewesen. Ramsay und Young und gleichzeitig Fischer haben experimentell nachgewiesen, daß, wie theoretisch längst vorausgesagt war, Flüssigkeiten in überkalktem Zustande einen größeren Dampfdruck aufweisen, als die erstarrten Substanzen bei derselben Temperatur. Die erstgenannten haben ferner an einer Reihe von Messungen, welche über weite Gebiete von Druck- und Temperaturänderungen sich erstrecken, gezeigt, daß für Flüssigkeiten wie für Gase dieselbe Formel  $p = bT - a$  gilt, wo  $p$  der Druck,  $T$  die absolute Temperatur,  $a$  und  $b$  Konstanten sind; vorausgesetzt wird, daß das Volumen konstant bleibt, und so find für die Kontinuität beider Aggregatzustände neue Beweise erbracht.

Bei weitem die wichtigsten Fortschritte sind aber in der Theorie der Lösungen gemacht worden. F. M. Raoult, welcher den Einfluß gelöster Stoffe auf die Erniedrigung des Erstarrungspunktes früher in weitestem Umfange untersucht und dabei auffällig

einfache Beziehungen zu den Molekulargewichten gefunden hatte, dehnte seine Untersuchungen auf den Einfluß aus, den gelöste Stoffe aus dem Dampfdruck der Lösungen haben. Das Endergebnis seiner Messungen an zahlreichen und möglichst verschiedenartigen Stoffen ist von wunderbarer Einfachheit: Ein Molekül eines Stoffes, gelöst in 100 Mol. eines flüchtigen Lösungsmittels, vermindert den Dampfdruck um ein Prozent. Man hat so, zunächst empirisch, ein außerordentlich einfaches Hilfsmittel, um die Molekulargewichte auch nichtflüchtiger Stoffe festzustellen, wenn sich dieselben nur auflösen lassen; eine derartige Bestimmung beansprucht weniger Zeit, als eine Dampfdichtbestimmung.

Indeß wäre dies Ergebnis, so merkwürdig es ist, doch als eine empirische Verallgemeinerung von zwar zahlreichen, aber doch nicht alle Fälle umfassenden Versuchen noch mit zweifelndem Auge zu betrachten, wenn es nicht alsbald eine theoretische Begründung gefunden hätte. Bereits vor zwei Jahren hat van't Hoff auf Grund originell erfundener Kreisprozesse für verdünnte Lösungen das Stattfinden von Gesetzen nachgewiesen, die den Gasgesetzen vollkommen analog sind. Diese theoretischen Untersuchungen haben sich zusehends klarer und unzweideutiger gestaltet, und ihre Ergebnisse sind im Jahre 1887 auf Grundlage wesentlich verschiedener Voraussetzungen ebenfalls auf thermodynamischem Wege von M. Planck wieder erhalten worden. Es bestehen somit schon zwei voneinander unabhängige Ableitungen dieser Gesetze. Aus diesen folgt das oben erwähnte empirische Gesetz Raoult's als notwendige Konsequenz. Nur eine Schwierigkeit stand der Anerkennung des Gesetzes entgegen: die numerische Uebereinstimmung mit den Beobachtungen war zwar in vielen Fällen vorhanden, in nicht wenigen und dazu besonders wichtigen Fällen fehlte sie aber und konnte nur durch Einführung eines Faktors  $i$  erreicht werden, dessen Natur zunächst unerklärt blieb. Aber auch diese letzte Schwierigkeit wurde noch vor Jahreschluß gehoben: S. Arrhenius und M. Planck zogen den notwendigen Schluß aus jenen Abweichungen, daß in solchen Fällen Dissociation vorliege, wodurch dieselben ebenso vollständig erklärt wurden, wie die abnormen Dampfdichten der Ammoniumsulfate durch die Annahme, daß sie dissociert seien. Der Faktor  $i$  erlangt dadurch die Bedeutung eines Maßes des Dissociationsgrades. Insbesondere S. Arrhenius hat ausführlich gezeigt, wie auf diesem Wege sich fast alle Eigenschaften der Salzlösungen, ihre Volumverhältnisse, Brechungskoeffizienten, elektrische Leitfähigkeiten, Gefrierpunkte, Dampfdrucke u. s. w. in gegenseitiger gegenseitiger Abhängigkeit darstellen lassen. Ich stehe nicht an, den Ergebnissen dieser Forschungen eine sehr hohe Bedeutung zuzuschreiben; sie werden einen ganz wesentlichen und ungemein weitreichenden Einfluß auf große Gebiete der Chemie ausüben.

Die lange Brache, unter welcher das Feld der chemischen Affinitätslehre gelegen hatte, erweist

sich fortdauernd von wohlthätigem Einflusse auf die Fruchtbarkeit, welche dasselbe gegenwärtig bei der allmählich erfolgenden Bestellung zeigt. Zwar wächst noch mancherlei wildes Gewächs daselbst, von dem uns das vergangene Jahr gleichfalls einige wunderbare Blüten gebracht hat; wo aber regelrechte Bestellung erfolgt, da werden reiche Ernten eingeheimst. So hat van't Hoff die Gleichgewichts- und Umwandlungsverhältnisse heterogener Systeme durch die Entdeckung und experimentelle Erläuterung der „Umwandlungstemperatur“ ins klare gestellt und die Bildungsbedingungen gewisser Doppelsalze u. dergl. auf einfache Gesetze gebracht, ja, er sagte Fälle voraus und konnte sie vereint mit W. Spring auch experimentell realisieren, wo chemische Umsetzungen allein durch Druck bewirkt werden. Gleichzeitig erfuhren die Gesetze der chemischen Gleichgewichts- und Dissociationszustände eine formell sehr vollendete, wenn auch materiell nicht sehr viel Neues bringende Darstellung durch M. Planck, so daß künftig auch diese Gebiete dem Lehrbestande der Thermodynamik einverleibt werden können. Die Abhängigkeit der chemischen Eigenschaften von der Zusammensetzung und Konstitution der Verbindungen ist von Menschutkin einer Untersuchung über die Wirkung von Essigsäureanhydrid gegen Alkohol weiter studiert worden, wobei sich ein erheblicher methodischer Fortschritt analoger früheren Arbeiten gegenüber geltend macht. Endlich sind von mehreren Forschern die Reaktionsgeschwindigkeiten zwischen flüssigen und festen Stoffen weiter untersucht worden.

Die Lichtbrechungsverhältnisse organischer Verbindungen wurden von J. Brühl zur Entscheidung von Konstitutionsfragen herangezogen, wobei derselbe sich hauptsächlich auf die schon von Gladstone angeordnete, von ihm zuerst in unsänglicher Weise verfolgte Vermehrung des Brechungsvermögens durch Doppelbindungen der Kohlenstoffatome stützt.

Die elektrischen Eigenschaften der Stoffe erweisen sich mehr und mehr als ungewöhnlich ausgiebige Hilfsmittel zur Erforschung ihrer inneren Natur. Die Beziehungen der elektrischen Differenz zur chemischen Energie, die Verwertung der elektrischen Leitfähigkeit von Säuren, Basen und Salzen zur Messung ihrer Affinitätsgrößen und Erkennung ihrer Konstitution, erfahren beständig weitere Anwendung und Vertiefung. Es soll an dieser Stelle von der Erinnerung an einzelne Ergebnisse abgesehen werden, da sich die sichere Erwartung aussprechen läßt, daß diese Kapitel sich nach Ablauf eines oder einiger weniger Jahre ebenso abgerundet werden darstellen lassen, wie gegenwärtig die Dissociationslehre.

Endlich soll einer wichtigen Entwicklung der Atomtheorie gedacht werden, welche im Anschluß an die von van't Hoff vor zehn Jahren ausgesprochene Hypothese von der tetraedrischen Anordnung der vier Valenzen am Kohlenstoffatom durch J. Wislicenus bewirkt wurde. Indem dieser Forscher darauf hinwies, daß zwei einfach gebundene, also gleichsam mit je einem C<sub>4</sub> der Tetraeder zusammenhängende



Kohlenstoffatome sich im allgemeinen frei um eine durch das gemeinsame Ck gehende Achse drehen können, hob er hervor, daß dieselben solche Lagen bevorzugen würden, bei welchen die Affinitäten der an den übrigen Ecken befindlichen Atome oder Atomgruppen zur Geltung kommen. Befindet sich z. B. an jedem Kohlenstoff ein Chloratom, so werden dieselben eine möglichst entfernte Lage annehmen; ein Chloratom einerseits und ein Wasserstoffatom andererseits werden sich möglichst nähern. Wislicenus zeigt, wie auf diese Weise eine ganze Anzahl bisher unerklärt gebliebener Vorgänge, Umlagerungen und dergl. sich als notwendig und natürlich einsehen lassen; die Anschauung vermag ferner Rechenhaft über Isomeriefälle zu geben, für welche die bisherige Formulierungsweise keinen Raum hatte und läßt nicht nur das Vorhandensein zahlreicher isomerer Stoffe, sondern auch die Wege zu ihrer Darstellung voraussehen.

Das stizzenhafte Bild, welches von den Fortschritten der physischen Chemie entworfen wurde, und in welchem eine große Anzahl wertvoller Einzelheiten nicht zu ihrem Recht hat kommen können, läßt das rege Leben und die ungewöhnlich schnelle Entwicklung auf diesem Gebiete deutlich erkennen. Als äußeres Zeichen dafür ist im Jahre 1887 die erste spezielle Fachzeitschrift für diesen Wissenszweig erschienen, und der erste Jahrgang derselben bildet bereits einen stattlichen Band von 678 Seiten. Durch eine überaus dankenswerthe Vereinigung der meisten für dies Gebiet in Betracht kommenden Fachgenossen, unter denen sich Vertreter fast aller europäischen Nationen finden, ist ein internationales Band geschaffen worden, welches die politischen Mißhelligkeiten nicht gestörte Einheitlichkeit der Aufgaben und Ziele der Forscher der allgemeinen Chemie zu lebendigem Ausdruck bringt.

Ferner hat eine nicht geringe Zahl von Einzelschriften, die gleichfalls demselben Gebiete angehören, die Presse verlassen. Der Redaktion des „Humboldt“ liegen von solchen mehrere vor. Ueber die thermischen Verhältnisse der Gase mit besonderer Berücksichtigung der Kohlenfäure hat Dr. C. Wittner ein Schriftchen (Stuttgart bei R. Wittner, 56 S.) veröffentlicht, welches sich in einen gewissen Gegensatz zu der Richtung der heutigen Molekularphysik setzt. Der Autor beschuldigt die moderne kinetische Gastheorie der Unfruchtbarkeit und versucht seinerseits, auf anderer Grundlage eine Darstellung der Thatsachen zu erzielen. Dazu wird eine von demselben schon früher angewandte Hypothese benutzt, nach welcher die natürlichen Objekte aus zwei Stoffen, der Massensubstanz und dem Aether bestehen; zwischen beiden erfolgt eine Wechselwirkung im ungleichen Quadrat der Entfernung, und zwar so, daß Gleichartiges sich abstößt, Ungleichartiges sich anzieht. Für beide Stoffe wird eine atomistische Konstitution angenommen. Auf die Einzelheiten der Darstellung muß hier verwiesen werden, doch kann man nicht verschweigen, daß die resultierenden Formeln

sehr verwickelte Gestalt erhalten; die für Kohlenfäure berechnete Gleichung enthält nicht weniger als sechs Konstanten.

Ebenfalls mit der Gastheorie und der mechanischen Theorie der Wärme beschäftigt sich eine Schrift von P. Käufer (Mainz, bei V. v. Zabern, 30 S.), welche die Frage stellt: Ist die Kohäsion der Gase wirklich gleich Null? Die Frage wird verneint, indem die Grundlagen der Wärmetheorie in Frage gestellt werden. J. R. Mayer soll einen Irrtum begangen haben, als er den Unterschied der spezifischen Wärme der Luft bei konstantem Druck und bei konstantem Volumen gleich der äußeren Arbeit setzte; er hätte ihn vielmehr gleich der Arbeit zur Ueberwindung der Kohäsion setzen sollen. Es muß indessen erklärt werden, daß die Deduktionen des Verfassers, die den besten Willen, nicht aber völlige Klarheit erkennen lassen, schwerlich jemand überzeugen werden. Auf dem Boden der Laboratoriumspraxis ist die Schrift von R. Anschütz: Die Destillation unter vermindertem Druck im Laboratorium (Bonn, bei H. Barendt, 32 S. u. 1 Taf.) entstanden, welche eine Beschreibung der technischen Einzelheiten der bezeichneten Prozedur, wie sie im Bonner Laboratorium geübt werden, zur Darstellung bringt. Angehängt sind Tabellen über die Siedepunkte von 247 Stoffen bei 12 mm und bei gewöhnlichem Atmosphärendruck.

Zu den oben erwähnten wilden Gewächsen im Felde der physikalischen Chemie gehören drei Schriften von G. A. Hagemann: Studien über das Molekularvolumen einiger Körper (58 S.), Ueber Wärme- und Volumänderungen bei chemischen Vorgängen (16 S.) und Einige kritische Bemerkungen zur Aviditätsformel (12 S.). Der Referent hat an einem anderen Orte (Zeitschrift für physikalische Chemie) die Beschaffenheit dieser Aufsätze genügend gekennzeichnet. Der Verfasser hat aus der von ihm konstatierten allgemeinen Ablehnung, welche seine Arbeiten erfahren haben, nicht den Schluß gezogen, daß dieselben nicht gut seien, sondern den, daß die „Fürsten der Wissenschaft“ nichts taugen. Es ist danach von vornherein hoffnungslos, sich mit ihm auseinanderzusetzen zu wollen.

Raum in das Gebiet der hier zu behandelnden Fragen gehört endlich das Schriftchen von Ernst Sasse: Die Erhaltung der Empfindungsenergie. Ableitung der Hauptsätze der Nervenmechanik aus den ellipsoidischen Schraubenbahnen der Atome (Berlin, bei C. Großer, 28 S.). Der Referent muß bekennen, daß er derartigen Konstruktionen des Weltganzen, welche mehr durch Kühnheit der Schlüsse als durch Tiefe der Fundierung sich auszeichnen, zu wenig Andacht entgegenbringt, um sie in einer dem Verfasser erwünschtesten Weise weiteren Leserkreisen vorzustellen.

## Ueber Anlockung von Bakterien und einigen anderen Organismen durch chemische Reize.

von  
Professor Dr. W. Pfeffer in Leipzig.

Belanntlich veranlassen äußere Reize vielfach Bewegungen, welche sich bei festgewurzelten Pflanzen in Krümmung einzelner Teile, bei frei beweglichen Organismen in einem Wandern nach bestimmter Richtung kundgeben. Von den mannigfachen Krümmungsbewegungen in festgewurzelten Pflanzen sind z. B. die Beugungen von Stengeln nach dem Lichte hin, die sogenannte heliotropischen Krümmungen, allbekannt. Diesen Krümmungsbewegungen, welche entweder der Lichtquelle zugewandt oder abgewandt sind, entspricht die Ansammlung der Schwärmzellen vieler Algen am Lichttrand oder Schattenrand eines einseitig beleuchteten Wassertropfens. Derartige Ansammlungen können aber, ebenso wie Krümmungsbewegungen, durch verschiedene äußere Ursachen veranlaßt werden. So wirkt u. a. auch die ungleiche Verteilung gewisser gelöster Stoffe als Richtungsreiz auf bestimmte, frei bewegliche Organismen. Für die Samensäden der Farne ist z. B. Apfelsäure, für die Samensäden der Laubmoose Rohrzucker das spezifische Reizmittel, während Bakterien durch verschiedene gelöste Stoffe angelockt werden. Diese Resultate teile ich in einer früheren Arbeit mit<sup>\*)</sup>, in welcher indes die Reizmittel der Bakterien nicht näher bestimmt wurden. Diese nähere Präzisierung, welche inzwischen von mir ausgeführt wurde<sup>\*\*)</sup>, bildet in erster Linie den Gegenstand der nun folgenden Mitteilung.

Wie in früheren Versuchen wurden die zu prüfenden Flüssigkeiten, in enge Glaskapillaren gefüllt und zu den Organismen geschoben, welche sich in dem Wassertropfen des Objektträgers befanden. Bei guter Reizwirkung richtet dann in kurzer Zeit eine große Menge der selbstbeweglichen Organismen ihren Weg in die Kapillaren.

Unter den mit Eigenbewegung begabten Bakterien gibt es aber Abstufungen von sehr empfindlichen bis kaum noch chemotaktischen Arten<sup>\*\*\*)</sup>. Zu den ersteren gehört z. B. das gewöhnliche Fäulnisbacterium (*Bacterium termo*) und das häufige *Spirillum undula*, während die Cholera- und Typhusbacillen, auch gegenüber den besten Reizmitteln, nur Spuren von Anlockung erkennen ließen.

Als beste Reizmittel erwiesen sich im allgemeinen Kaliumsalze (z. B. Kaliumphosphat, Chlorkalium) und Pepsin, doch bewirkten die meisten der geprüften

anorganischen und organischen Stoffe eine mehr oder minder auffällige Ansammlung der empfindlichsten Bakterien. Diesen gegenüber wurde für alle neutralen Salze der Alkalien und alkalischen Erden eine gewisse Reizwirkung gefunden, die z. B. für die Salze des Natriums sich geringer herausstellte, als für die Salze des Rubidiums.

Unter den organischen Körpern erwies sich u. a. Asparagin als ein ziemlich gutes, Harnstoff und Kreatin als ein schwächeres und Traubenzucker als ein noch schwächeres Reizmittel, während Glycerin in allen Fällen wirkungslos befunden wurde, auch gegenüber solchen Bakterien, für welche Glycerin ein gutes Nährmaterial ist. Es ist also nicht gerade ein jeder Nährstoff ein anlockendes Reizmittel für Bakterien.

Eine ähnliche Abstufung der Reizbarkeit bieten die farblosen Flagellaten, unter welchen z. B. *Bodo saltans* sehr empfindlich, *Chilomonas paramecium* unempfindlich ist. Während für keine chlorophyllführende Flagellate chemische Reizbarkeit gefunden wurde, kommt solche einigen grünen Volvocineen, z. B. dem überall verbreiteten *Chlamidomonas pulvisculus* zu. Diese Flagellaten und Volvocineen werden durch dieselben Stoffe angelockt wie die Bakterien; zudem besteht für alle diese Organismen eine ähnliche Abstufung hinsichtlich des Reizwertes verschiedener Körper. Daß es aber nicht an spezifischen Eigentümlichkeiten in dieser Richtung fehlt, lehrt z. B. Dextrin, welches auf *Bacterium termo* sehr stark, auf *Spirillum undula* kaum merklich anlockend wirkt.

Wie ein Heranlocken kann aber auch ein Zurückweichen durch chemische Reize veranlaßt werden. Eine solche abstoßende Wirkung haben auf alle genannten Organismen freie Säuren und Alkalien, sowie Alkohol. Wenn ein solcher Körper mit einem anlockenden Reizmittel gemengt ist, treten natürlich Anlockung und Abstoßung in Konflikt, und der Erfolg entspricht der Resultante dieser gleichzeitigen antagonistischen Bestrebungen. Gleiches tritt auch ein bei zunehmender Konzentration eines anlockenden Reizmittels. Denn hiermit werden repulsive Wirkungen, freilich in spezifisch sehr ungleichem Grade eingeführt. Während z. B. *Spirillum undula* eine Prozentige Lösung von Chlornatrium meidet, steuert *Bacterium termo* noch reichlich in eine 20prozentige Lösung dieses Salzes. Analoge Verhältnisse bieten übrigens auch die Samensäden der Farne und die durch Sauerstoff anlockbaren Organismen, wie Bakterien und Infusorien. Während diese, wie Engelmann zeigte, nach dem Ausgangspunkte des Sauerstoffs hinsteuern, fliehen sie in spezifisch ungleichem Grade eine ge-

<sup>\*)</sup> Untersuchungen an dem Botanischen Institut in Fribingen, Bd. I, 1884, S. 363. — Vgl. hierüber Humboldt 1886, S. 174.

<sup>\*\*)</sup> Untersuchungen an dem Botanischen Institut in Fribingen, Bd. II, 1888, S. 582.

<sup>\*\*\*)</sup> Mit Chemotaxis wird die Wanderung nach chemischen Reizmitteln bezeichnet.

nügend gesteigerte Partiiärpressung (Dichte) dieses Gases. Uebrigens ist auch für andere Fälle (z. B. für Heliotropismus) bekannt, daß bei Steigerung eines Reizes über ein gewisses Maß eine gerade entgegengesetzte Bewegung veranlaßt werden kann.

Die fragliche Reizwirkung ist offenbar von Vorteil, um Bakterien und Flagellaten zur organischen Nahrung zu führen, denn sicher diffundieren aus jedem toten animalischen Körper Stoffe, die anlockend wirken. Vermöge der abtösenden Reizwirkung ionzentrierter, sowie stark saurer oder alkalischer Lösung, fliehen unsere Organismen öfters solche Lösungen, die ihnen keine Existenzbedingungen bieten. Doch kommt diesen Organismen keineswegs allgemein die Fähigkeit zu, die ihnen schädlichen Medien zu meiden, und sie steuern z. B. durch ein beigemengtes schwaches Nuzmittel gelockt, ohne Anstoß in eine Lösung von Quecksilberchlorid, in der sie schnell ihren Tod finden.

Da die chemischen Reize nur auf relativ kurze Distanz wirken, so dienen sie wohl wesentlich dazu, diejenigen Organismen an Nährbüßen heranzuloden und an diesen festzuhalten, welche zufällig, d. h. durch aktives Herumschwärmen oder passiv durch Wasserströmungen in die Nähe anlockender Nährbüßen gelangen. Entspringt hieraus auch zweifellos ein gewisser Vorteil, so darf man doch diesen nicht überschätzen. Denn einmal geht chemische Reizbarkeit vielen beweglichen Organismen ab, so allen Infusorien und manchen farblosen Flagellaten, die gleichfalls auf Aufsuchen organischer Nahrung angewiesen sind, und die Eigenbewegung entbehren viele Arten von Bakterien, welche somit nur passiv dahin getragen werden, wo sie Existenz- und Vermehrungsbedingungen finden.

Wie in so vielen Fällen dienen auch hier nicht immer dieselben Mittel zur Erreichung des gleichen Zweckes, und ebenso sind chemische Reize nicht allein dem Ernährungsbedürfnis dienlich gemacht, denn bei Farnen und Moosen dienen chemische Reizwirkungen dazu, die befruchtenden Samensäden zu der Eizelle zu locken. Wie aber die Uebertragung des Blütenstaubs auf die Narbe teils auf Insektenhilfe angewiesen ist, teils ohne solche geschieht, kommen chemische Reize keineswegs in allen Fällen in Betracht, in welchen es sich um Vereinigung beweglicher Sexualzellen handelt, und ich zeigte z. B. schon früher, daß bei Chlamidomonas und Ullothrix die Vereinigung der geschlechtlichen Schwärmzellen ohne Mithilfe chemischer Reize geschieht.

Andererseits wird chemotaktische Reizbarkeit noch in vielen Fällen nutzbar sein, um Saprophyten oder Parasiten an geeignete Wohnstätten zu führen. Bekannt ist z. B., daß die Schwärmzellen von Saprolegnia durch tote Fliegen angelockt werden, in welchen der Pilz seine weitere Entwicklung findet.

\*) Bei der Unempfindlichkeit der Typhus- und Cholera-bacillen können chemische Reize keine Rolle bei der Verteilung dieser Organismen im menschlichen Körper spielen.

Chemisch reizbar sind auch, wie Stahl \*) zeigte, die Schleimpilze (Myzomyceten), welche mittelst ihrer amöboiden Bewegung nach gewissen Stoffen hinwandern oder auch diese fliehen. Ferner bewirken chemische Reize sicher in vielen Fällen Krümmungsbewegungen in festgewurzelter Pflanzen. Solche Reizbewegungen sind für Drosera und andere fleischverbauende Pflanzen bekannt, und bei Saprolegnia veranlaßt wohl zweifellos ein von dem weiblichen Organ ausgeschiedener Stoff, daß die Antheridienäste sich nach den Oogonien krümmen. Ich muß hier auf meine Arbeiten verweisen, in welchen auf diese und andere noch näher zu untersuchende Fälle hingewiesen ist.

Zur Erzielung merklicher Reaktion genügt bei empfindlichen Organismen eine erstaunlich geringe Menge eines guten Reizstoffes. So wurde Bacterium termo noch deutlich angelockt, als die ganze Flüssigkeitsmenge in der Kapillare nur den 200millionsten Teil eines Milligrammes an Pepton enthielt und dabei kam von diesem in die Umgebung diffundierten Stoffe immer nur ein sehr, sehr kleiner Bruchteil zur Wirkung auf ein einzelnes Bakterium. Freilich wiegt ein solches Bakterium ungefähr nur den 500millionsten Teil eines Milligrammes, und im Verhältnis zur Größe ist demgemäß diese geringe Menge des Reizstoffes nicht verschwindend gering, und relativ ansehnlicher ist z. B. die Empfindlichkeit gegen Mercaptan beim Menschen, der nach Fischei und Benzol noch den 460millionsten Teil eines Milligrammes durch den Geruch wahrzunehmen vermag. Jedenfalls übertreffen solche physiologische Reaktionen an Feinheit alle chemischen Methoden, selbst die Spektralanalyse, und werden sicher noch in vielen Fällen zum Nachweis sehr kleiner Mengen gewisser Stoffe nutzbar gemacht werden können.

Zur Erzielung größter Empfindlichkeit müssen sich unsere Organismen in reinem Wasser befinden. Sind sie nämlich in der homogenen Lösung eines Reizstoffes verteilt, so muß zur Erzielung eben merklicher Anlockung die Konzentration desselben Körpers in der zugehobenen Kapillare um so mehr absolut gesteigert werden, je substanzreicher jene Aufenthaltsschicht der Bakterien (oder der Samensäden) ist. Als z. B. Bacterium termo das eine Mal in 0,001-prozentiger, das andere Mal in 1-prozentiger Lösung von Fischeiextrakt verteilt ward, mußte die Kapillarflüssigkeit im ersten Falle 0,005, im zweiten Falle 5 Prozent Fischeiextrakt enthalten, um gleiche, eben merklich werdende Anlockung hervorzurufen. Im ersten Falle war also die Kapillarflüssigkeit um 0,004, im zweiten Falle um 4 Prozent konzentrierter als die Aufenthaltsschichtflüssigkeit, in beiden Fällen aber bestand zwischen dieser und der Kapillarflüssigkeit dasselbe Verhältnis, d. h. es mußte immer zu dem schon in der Umgebung der Bakterien vorhandenen Reizstoff die vierfache Menge hinzukommen, um gleichen Erfolg zu erzielen, und Analoges gilt auch für

\*) Botanische Zeitung 1834, S. 155.

die Anlockung der Samensäden der Jarne durch Apfelsäure. Der Organismus wird also durch Zunahme des Reizstoffes abgestumpft; es ist aber offenbar vorteilhaft, daß eine kleine Menge Reizstoff um so sicherer anlockt, je weniger von diesem Stoffe den Organismus umgibt. Eine solche Unterschiedsempfindung wird wohl dem Verständnis näher gerückt, indem wir an die menschlichen Empfindungen erinnern. Nehmen wir z. B. als äußeren Reiz das Geld, so ruft ein Markstück, das der Bettler erhält, in diesem das Gefühl großen Glückes hervor, während auf den Millionär das geschenkte Markstück keinen erheblichen Eindruck machen wird. Thatsächlich haben die Weber-Fechner'schen Untersuchungen für das Verhältnis zwischen Reiz, Reizwachs und Empfindung im Menschen ebenfalls den soeben für die Bakterien gekennzeichneten mathematischen Ausdruck ergeben, und in dem Studium der noch streitigen Kausalität dieser Beziehungen werden demgemäß fernerhin auch das durch die Reaktion (durch die Ansammlung) gekennzeichnete Empfindungsvermögen der Bakterien mit in Betracht zu ziehen sein.

Bedingung für die Anlockung unserer Organismen ist die ungleiche Verteilung des Reizstoffes, wie solche durch die von der konzentrierten Lösung ausgehende Diffusion erzielt wird. Die Reizwirkung veranlaßt, daß die empfindlichen Organismen die Längsachse ihres Körpers senkrecht gegen die Zonen gleicher Konzentration, also nach dem Ausgangspunkt der Diffusionsbewegung richten, und demgemäß nach jenem hinsteuern, resp. bei Repulsion sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Es geschieht dieses ohne eine Beschleunigung der Bewegung, und die Reizwirkung beschränkt sich also auf eine bestimmte Achsenstellung des Körpers, die aber auch ausreicht, um nur diejenigen Organismen nach bestimmter Richtung zu lenken, die zuvor zwar auch immer parallel mit ihrer Längsachse, bei dauernder Lageänderung dieser aber nach allen Richtungen des Raumes herumschwammen. Es gilt dieses ebensowohl für die Samensäden, welche stets nur nach einer Richtung steuern, als für die Bakterien, die sich abwechselnd vorwärts und rückwärts bewegen und infolge einer Reizung die dem Reizmittel zugewandten Wegstreifen relativ verlängern. Ebenso veranlaßt einseitige Beleuchtung nur eine bestimmte Körperstellung der lichtempfindlichen Schwärmzellen, die deshalb ebenfalls nach dem Ausgangspunkt des Reizmittels, also nach der Lichtquelle hinwandern.

Die mechanische Ausföhrung dieser nach bestimmten Ziel gerichteten Bewegungen wird also durch die in der Lebensfähigkeit gewonnenen allgemeinen Betriebskräfte vermittelt, welche durch äußere Anstöße nur in bestimmte Bahnen gelenkt werden. Diese äußeren Anstöße sind demgemäß nur auslösende Aktionen, welche man, insofern sie auf einen leben-

den Organismus wirken, als Reize bezeichnet. Bekanntlich gehört es aber zum Wesen der Auslösung, daß der äußere Anstoß und die veranlaßte Leistung nach Qualität und Quantität inkommesurabel sind. Der auslösende Funke, welcher eine Pulvermasse zur Explosion bringt, der auslösende Druck eines Fingers, durch welchen ebensowohl eine Dampfmaschine in Gang gesetzt, als ein telegraphisches Signal herodorgebracht werden kann, mögen daran erinnern, daß unter Umständen ein ganz geringer Kraftaufwand gewaltige Aktionen veranlassen kann, und daß durch-aus die Eigenschaften des Apparates die Form der ausgelösten Thätigkeit bestimmen. Es gilt dieses aber ebenso für den lebenden Organismus, dessen spezifische Eigenschaften einmal darüber entscheiden, ob ein Agens überhaupt als Reiz wirkt, und wem, welcher Erfolg durch die Auslösung veranlaßt wird. In jedem Falle muß das Streben der Wissenschaft dahin gehen, sowohl den Vorgang der Perception des Reizes als auch die Verkettung dieser Reizung mit der sich anschließenden mechanischen Aktion aufzuhellen. Leider ist in dieser Hinsicht zur Zeit noch keine tiefere Einsicht gewonnen und in unserem speciellen Falle ist nicht näher zu erklären, warum die einen Organismen reizbar sind, die anderen nicht und auf welchen Vorgängen die Perception des Reizes, sowie der fernere Verlauf der Reizung beruhen. Und wie man aus der chemischen Konstitution eines Körpers nicht voraussehen kann, ob er bitter oder süß schmeckt, läßt sich zur Zeit auch kein Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und Reizwirkung auf unsere Organismen erkennen. In den spezifischen noch unaufgehellten Eigenschaften der Organismen ist es also begründet, daß die Samensäden der Laubmoose nur durch Rohrzucker, die Samensäden der Jarne durch Apfelsäure und Malensäure, die beweglichen Bakterien durch viele verschiedene Körper angelockt werden. Auch ist zur Zeit für die Reizmittel der Bakterien kein Zusammenhang zwischen Reizwert einerseits und chemischen oder physikalischen Eigenschaften eines Stoffes andererseits zu erkennen. An dieser Stelle mag die Bemerkung genügen, daß der relative Reizwert eines Körpers in keiner Beziehung zum Atom- oder Molekulargewicht steht, und daß ein Element in seinen Verbindungen einen unveränderlichen Reizwert nicht bewahren muß. Es gilt dieses selbst für Kalium, welches in den bisher untersuchten Verbindungen als gutes Reizmittel für Bakterien sich erwies, zeigt sich aber evident bei organischen Körpern, die sowohl reizend wirken, als auch indifferent sein können, obgleich sie jedesmal aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aufgebaut sind. Endlich sei noch erwähnt, daß die Apfelsäure sowohl als freie Säure, als auch in ihren Salzen mit Alkalien und alkalischen Erden, nicht aber als Apfelsäure-Methyläther die Samensäden der Jarne anlockt.

# Das Princip der Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen.

Von

Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz.

I.

In der Organisation des „Zellenstaates“<sup>1)</sup>, wie man den Tier- und Pflanzenleib schon oft bezeichnet hat, findet in tausendfach variiertem Maße das allgemeine „Princip des größten Nuzeffektes“ seinen morphologischen Ausdruck. Dieses Bauprincip, die Ertragsfähigkeit der natürlichen Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein, beherrscht nicht bloß die größeren morphologischen Verhältnisse, die äußere Gliederung des Pflanzenleibes; es gilt nicht minder auch für den inneren Bau der Gewächse, für Form und Struktur der Elementarorgane, der Zellen.

Wenn wir dieses Princip des größten Nuzeffektes näher ins Auge fassen und gleichsam analysieren, so finden wir, daß sich dasselbe auf das Zusammenwirken mehrerer verschiedener Bauprincipien zurückführen läßt. Das wichtigste dieser letzteren ist das Princip der Arbeitsteilung, dessen Durchführung es ermöglicht, daß alle zur Erhaltung des Organismus notwendigen physiologischen Funktionen mit einer gewissen Vollkommenheit und Sicherheit von statten gehen. Von großer Bedeutung ist ferner das Princip der Materialersparung, welches dadurch zur Geltung kommt, daß die Pflanze mit dem geringsten Materialaufwande den größtmöglichen Effekt zu erzielen sucht. Ein drittes Bauprincip, das gleichfalls sehr häufig zur Durchführung gelangt, ist das Princip der Oberflächenvergrößerung, welches den Gegenstand unserer heutigen Auseinandersetzungen bilden soll.

Es ist eine Eigentümlichkeit des pflanzlichen Zellenstaates gegenüber dem tierischen, daß seine Elementarorgane, die Zellen, ihre Individualität als elementare Organismen oder wenigstens als wohlabgegrenzte Formelemente zeitlichen in weit höherem Maße bewahren als die Zellen des Tierleibes. Dementsprechend läßt sich auch das Princip der Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen stets bis auf die einzelne Zelle zurückverfolgen, und wird vor allem für die Gestalt derselben bisweilen von größter Bedeutung.

Wir wollen nun sehen, wie das in Rede stehende Bauprincip beim Aufbau der einzelnen Gewebssysteme der Pflanzen zur Geltung gelangt.

Unter den verschiedenen Gewebearten des Hautsystems kommt hier nur die Epidermis oder Oberhaut in Betracht. Dieselbe besteht in der Regel aus einer einzigen Schicht von tafelförmigen oder plattenförmigen Zellen, welche lückenlos miteinander verbunden sind. Ihre Außenwände sind meistens stärker verdickt und durch Einlagerung der sogenannten Cuticulinsubstanz zum Teile auch chemisch verändert. Die Oberhaut wird

nun in verschiedener Weise auf Zugfestigkeit in Anspruch genommen. Einestheils sind es äußere Kräfte, welche diese Inanspruchnahme bedingen, anderentheils ist die in Rede stehende Zugspannung das Ergebnis innerer Zustände des betreffenden Blatt- oder Stengelorgans: Bei den beträchtlichen Biegungen, welche die Blätter im Winde erfahren, wird die Zugfestigkeit der Blattepidermis nach allen Seiten hin auf die Probe gestellt; die gleiche Inanspruchnahme ergibt sich, namentlich bei Stengelorganen, in Folge der Gewebespannung. Soll nun die Oberhaut den derart zur Geltung gelangenden Zugkräften Widerstand leisten, so muß natürlich der wechselseitige Verband

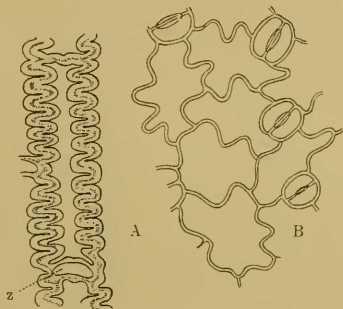


Fig. 1.

A Epidermiszellen von der Spitze eines Gerantenornes; z Zwergzelle. (Vergr. 400.)  
B Epidermiszellen der Laubblattunterseite von *Paeonia splendens*, typischen Spaltöffnungen. (Vergr. 200.)

ihrer einzelnen Zellen ein möglichst fester und inniger sein. Die Seitenwände derselben, durch welche dieser Verband bewerkstelligt wird, sind deshalb sehr häufig gefaltet oder gewellt, wodurch die seitlichen Berührungsfächen der Zellen entsprechend vergrößert werden (Fig. 1). Die mechanische Bedeutung dieser Oberflächenvergrößerung, welche zu einem zackigen oder lappigen Umriß der betreffenden Oberhautzellen führt, liegt klar zu Tage: es handelt sich hier um eine wirksame Verzahnung der Zellränder, welche ihr Analogon in den längst auf gleiche Weise gebildeten Zahnnähten der Schädelknochen findet. Bei den typisch gebauten Blättern der Dicotylen tritt die Faltung und Wellung der seitlichen Epidermiswände fast ausnahmslos auf den Unterseiten der Blätter auf, was möglicherweise damit zusammenhängt, daß die untere Blattepidermis in der Regel mit zahlreicheren Spaltöffnungen versehen ist, welche die Festigkeit der

Epidermis natürlich verringern. Besonders schön und regelmäßig kommt die gegenseitige Verzahnung der Epidermiszellen an den Blättern und Salmen verschiedener Gräser zur Ausbildung; es entstehen so zierliche Zickzacklinien, wie sie die obenstehende Abbildung darstellt (Fig. 1A).

Auf Zugfestigkeit sind auch die Frucht- und Samenschalen zahlreicher Pflanzen konstruiert. Die mechanische Ausführung dieser Konstruktionen ist eine sehr verschiedenartige, und bisweilen kommt auch hier das Princip der Oberflächenvergrößerung in Form der Verzahnung zur Ausführung. In besonders auffallender Weise zeigt sich dies an den Zellen der Hartschicht der Samenschale des Kürbis und anderer Kufurbitaceen<sup>\*)</sup>. Die seitlichen Lappen der Zellen sind wieder in unregelmäßiger Weise gelappt, mit zahlreichen Zäpfchen und Zähnen versehen, so daß der wechselseitige Zellverband ein äußerst fester wird.

Gehen wir nun zum mechanischen System, dem eigentlichen Skelett der Pflanzen, über, so gelangen wir bei Betrachtung der Form der spezifisch mechanischen Zellen zu einem analogen Gesichtspunkte. Als die typischen Repräsentanten der mechanischen Zellen können die Bastzellen gelten: langgestreckte, spindelförmige Fasern mit pfriemenförmig zugespitzten Zellenden. Die wechselseitige Verbindung dieser Zellen zu einem festen Gewebefranze kennzeichnet sich dadurch, daß die parallel nebeneinandergelagerten und fest miteinander verwachsenen Fasern noch überdies ihre pfriemenförmigen Enden zwischen die benachbarten Zellen einschieben; dies geschieht durch selbständiges Spitzenwachstum der sich entwickelnden Zellen. So feilt sich jede einzelne Bastzelle zwischen ihre Nachbarinnen ein, die Berührungsfächen werden entsprechend vergrößert; in dieser Art der Herstellung eines möglichst festen Verbandes der einzelnen Gewebelemente liegt eben die physiologische, d. h. mechanische Bedeutung der „prosenodynamischen“ Zuspitzung, welche für die spezifisch mechanischen Zellen charakteristisch ist<sup>\*\*)</sup>.

Das Bastgewebe muß selbstverständlich auch mit dem betreffenden Nachbargewebe in fester Verbindung stehen. Zu diesem Zwecke kommt, so wie in der Oberhaut, nicht selten eine Verzahnung der peripher gelegenen Bastzellen mit den angrenzenden Gewebeelementen zu stande. Bald sind es kleine, spitze Zähnechen, bald größere, lappige oder knorrige Fortsätze, welche die Verzahnung bewirken. Ziemlich häufig läßt sich diese Verbindungsweise in der sekundären Rinde verschiedener dichter Holzgewächse beobachten, so z. B. beim Weißdorn, der Vogelkirsche, der Quitte u. a.<sup>\*\*\*)</sup>, wo die

Verzahnung hauptsächlich zwischen den Bastzellen und den zarten, einweißleitenden Gewebefäsern stattfindet. Noch viel auffälliger tritt uns diese Verbindungsweise in den Spelzen verschiedener Gramineen, so z. B. beim Reis, der Moorthirse, der Gerste u. a., entgegen; die unter der äußeren Epidermis der genannten Organe befindlichen Bastzellen besitzen seitliche Fortsätze, welche wie Sägesähne aussehen und in entsprechende Einbuchtungen der inneren Epidermiszellwände eingesügt sind<sup>\*)</sup>. Die Mehrzahl der subepidermalen Bastzellen besitzt bloß eine einzige Reihe von Zähnen; jene Bastzellen dagegen, welche gerade unter den Seitenwänden der Epidermiszellen liegen, tragen an ihren beiden oberen Längskanten sogar zwei Reihen solcher Sägesähne.

In den bisher besprochenen Fällen hatte die Oberflächenvergrößerung der Zellwände ausschließlich eine mechanische Bedeutung. Viel mannigfaltiger gestaltet sich aber die Anwendung dieses Bauprincips bei der Ausgestaltung der verschiedenen ernährungsphysiologischen Gewebesysteme.

Betrachten wir zunächst das Absorptionssystem. Während den Tieren die Fähigkeit zukommt, von außen aufgenommene feste organische Körper durch ihre Verdauungssäfte zu verflüssigen, aufzulösen und schließlich zu assimilieren, so nehmen dagegen die Pflanzen von außen bloß flüssige oder gelöste Nährstoffe auf<sup>\*\*)</sup>. Bei der Ernährung der Pflanzen kann der betreffende Nährstoff in das Innere der absorbierenden Zellen bloß auf biosmotischem Wege gelangen. Daraus ergibt sich sofort, daß der anatomische Bau der (natürlich peripher gelagerten) Absorptionsgewebe vor allem von dem Principe der Oberflächenvergrößerung beherrscht sein wird; denn die Größe der absorbierenden Oberfläche steht ceteris paribus zu der Menge der aufgenommenen Nährstoffe in geradem Verhältnis. Von diesem Gesichtspunkt aus fällt es nicht schwer, die verschiedenartigen Absorptionsgewebe einer einheitlichen Betrachtung zu unterwerfen<sup>\*\*\*)</sup>.

Die grünen Landpflanzen beziehen ihre Nahrung teils aus der Luft, die sie empfpült, teils aus dem Erdreich, in dem sie wurzeln. Ohne auf die Absorption der Kohlen säure seitens der grünen Assimilationsorgane näher einzugehen, wollen wir unsere Aufmerksamkeit sofort dem Wurzelsystem zuwenden,

\*) Vgl. v. Höhnel, Ueber eine eigentümliche Verbindung des Hypoderma mit der Epidermis (Wissensch.-Praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues, herausgegeben von Fr. Haberlandt, I. Bd., 1875).

\*\*\*) Allerdings werden bei der Reimung endospermhaltiger Samen, beim Verdauungsprozeße der insektenfressenden Pflanzen, sowie bei der Ernährung der verschiedensten Pilze durch ausgeschiedene Säuren und Fermente auch feste Körper gelöst und so absorptionsfähig gemacht; allein diese die Stoffaufnahme vorbereitenden Lösungsvorgänge vollziehen sich stets ansehalb der betreffenden Pflanze.

\*\*\*\*) Eingehenderes hierüber enthält meine „Physiologische Pflanzenanatomie“ S. 144 ff.

\*) Vgl. Fr. v. Höhnel, Die Samenschalen der Kufurbitaceen und einiger verwandter Familien. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1876).

\*\*\*) Vgl. G. Haberlandt, Physiolog. Pflanzenanatomie (Leipzig 1886), S. 98.

\*\*\*\*) Vgl. A. Nährch, Beiträge zur Kenntnis des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen (Bringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, XVI. Bd.); ferner J. Moeller, Anatomie der Baumrinden (Berlin 1882).

deffen ernährungsphysiologische Aufgabe es ist, die Absorption des Wassers und der in ihm gelösten anorganischen Nährsalze zu besorgen. Die Gesamtoberfläche eines reichverzweigten Wurzelsystems ist begreiflicherweise eine sehr beträchtliche, allein nur ein Bruchtheil derselben ist thatsächlich im Stande, der Stoffabsorption zu dienen. Die anatomische Untersuchung lehrt nämlich, daß bloß die jüngsten Seitenwurzeln, und diese auch nur zum Theile, mit einem funktionierenden Absorptionsgewebe versehen sind; daselbe beschränkt sich auf eine mehr oder minder breite Zone, welche hinter der wachsenden Wurzelspitze beginnt und gegen die älteren Wurzelpartien zu endigt. Es bildet die Epidermis der Wurzel im rein morphologischen Sinne; seine Zellen besitzen natürlich zarte Außenwände, welche die absorbierende Oberfläche repräsentieren. Wenn der Bedarf der betreffenden Pflanze an Wasser und Nährstoffen ein verhältnismäßig geringer ist, oder wenn die Aufnahme jener Stoffe unter besonders günstigen äußeren Bedingungen vor sich geht, so sind die Außenwände der Absorptionszellen eben oder nur schwach gewölbt; auf dieser Stufe genügt der Pflanze die durch das Vorhandensein zahlreicher Wurzeln bedingte Oberflächenentfaltung. In der Mehrzahl der Fälle steigern sich aber die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Absorptionsgewebes; dann müssen auch noch die Außenwände deselben zur Oberflächenvergrößerung beitragen: sie stülpen sich aus und bilden „Wurzelhaare“.

Bei den Phanerogamen ist das Wurzelhaar stets nur ein Ast der betreffenden Absorptionszelle, deren Außenwand gewöhnlich nur zum kleineren Theile, an einer ziemlich scharf umgrenzten Stelle, zum Wurzelhaare auswächst. Da bei den meisten Landpflanzen sämtliche Absorptionszellen Wurzelhaare bilden können, so ist die Zahl dieser letzteren meist eine sehr beträchtliche. Nach Zählungen von Schwarz \*) befanden sich auf einem millimeterlangen Wurzelstücke eines Maiskeimlings (bei Wachstum im feuchten Raume) durchschnittlich 1925 Haare, was bei einem Durchmesser der Wurzel von 1,44 mm die Zahl von 425 pro Quadratmillimeter ergibt. Ein gleichlanges Wurzelstück von *Pisum sativum* besaß unter gleichen Verhältnissen 1094 Haare, d. i. 232 auf dem Quadratmillimeter. Es leuchtet ein, daß die Vergrößerung der absorbierenden Oberfläche auf diese Weise eine sehr ausgiebige wird. Nach einer gleichfalls von Schwarz durchgeführten Berechnung ist z. B. die Oberfläche einer im feuchten Raume gewachsenen behaarten Maiswurzel 5,5mal größer als die Oberfläche einer unbehaart gedachten Wurzel. Bei Erbsenwurzeln, gleichfalls im feuchten Raume gewachsen, stellt sich dieses Verhältnis sogar wie 12,4 : 1.

Man darf sich übrigens nicht vorstellen, als ob die gesamte Oberfläche des einzelnen Wurzelhaares der Stoffaufnahme dienen würde. Wie uns die

Agrikulturchemie lehrt, umgeben die vom Erdboden im ungelösten Zustande festgehaltenen, „absorbirten“ Nährstoffe (Kali, Ammoniak, Natron, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure) als äußerst feine Niederschläge die kleinsten Bodenteilchen, welche letztere außerdem noch von mehr oder minder dicken Wasserhüllen umgeben sind. Es werden daher nur diejenigen Partien der Oberfläche des Wurzelhaares thatsächlich der Stoffaufnahme dienen können, welche den kleinsten Bodenpartikelchen dicht angeschlossen sind. Aus diesem Grunde sucht sich denn auch das wachsende Wurzelhaar den Bodenteilchen, auf die es stößt, möglichst dicht und mit möglichst großer Oberfläche anzupressen. In diesem Bestreben verbreitert sich das Haar nicht selten scheibenförmig, es bildet

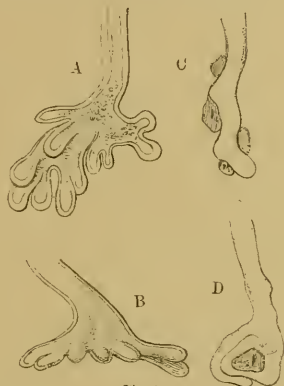


Fig. 2.

A u. B Enden von *Hydrogoiden* eines Lebermooses (*Mastigo bryum trilobatum*). B Scheibenförmiges Ende, am Rande mit kurzen Ausstülpungen, von der Seite gesehen.

C Wurzelhaarende von *Linaria cymbalaria*.

D Wurzelhaarende, von *Brassica oleracea*. Die beiden Geßeltheile umfassen ein Bodenklein.

seitliche Lappen und Auszweigungen, welche das Erbklimpchen wie die Finger einer Hand festhalten. (Fig. 2). So werden auch die Formenveränderungen des wachsenden Wurzelhaares in unverkennbarer Weise vom Prinzip der Oberflächenvergrößerung beherrscht.

Von dem in Rede stehenden Gesichtspunkte aus beansprucht auch das Absorptionsgewebe der Embryonen und Keimlinge verschiedener Phanerogamen ein nicht unbedeutendes Interesse.

Der im Wachstum begriffene Embryo entwickelt sich bekanntlich gleich einem Scharozer auf Kosten der Mutterpflanze, welche ihm die zu seinem Wachstum nötigen plastischen Baustoffe zuführt. Als Absorptionsorgan des Embryo fungiert, wie Treub nachgewiesen, beziehungsweise wahrscheinlich gemacht hat, der sogen. Embryoträger; derselbe ist im einfachsten Falle ein einfacher Zellfaden (Capsella, *Ononis* u. a.), zuweilen ein vom Embryo mehr oder minder scharf abgesetzter Zellkörper (Phaseolus und andere Papilionaceen). In manchen Fällen zeigt nun der Embryoträger eigentümliche Wachstumserscheinungen, die offenbar eine Vergrößerung seiner stoffabsorbieren-

\*) Die Wurzelhaare der Pflanzen (Untersuchungen aus dem Botanischen Institut zu Tübingen, herausgegeben von Pfeffer, I. Bd., 1883).

den Oberfläche zum Zwecke haben; so schwellen z. B. bei verschiedenen *Galium*-Arten die Zellen des Embryoträgers beträchtlich an, infolgedessen derselbe eine traubige Form erhält. Viel auffälliger gestaltet sich der Embryoträger verschiedener tropischer Orchideen. Bei *Stanhopea oculata* entsteht durch wiederholte Teilung der Eizelle ein Zellkörper, von dessen Zellen eine zum Embryo wird, während die übrigen zu langen Schläuchen auswachsen; die einen dringen in die Mikropyle ein, die anderen zwingen sich wie die Hyphen eines parasitischen Pilzes zwischen die Zellen

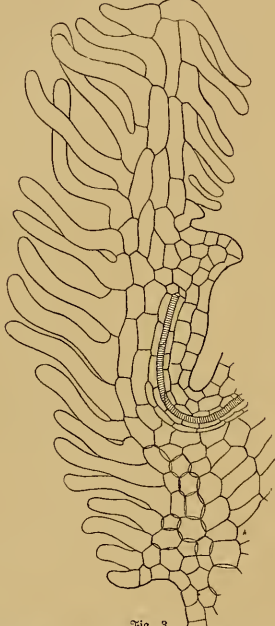


Fig. 3.

Das Schildchen (Haustorium) des Keimlings von *Briza minor*. Links das Absorptionsgewebe mit seinen verzweigten haarähnlichen Ausläufern. (Vergl. 176.)

der Samenknope, denen sie die plastischen Baustoffe entnehmen. Ähnlich verhält sich *Phalaenopsis grandiflora* u. a. — Bei anderen Monokotylen, vor allen den Gräsern, wird das Auswachsen schlauchartiger Absorptionszellen in die Keimungsperiode verlegt. Das sogen. Schildchen oder Scutellum der Grasembryonen, welches in morphologischer Hinsicht als das Keimblatt aufzufassen ist, besitzt auf seiner dem Endosperm anliegenden Rückenfläche ein Absorptionsgewebe, dessen Zellen bei der Keimung sehr ausgiebig in die Länge wachsen, sich seitlich zum Teil oder ganz voneinander trennen und so eine sehr große absorbierende Oberfläche erzielen. Beim Weizen besitzen diese senkrecht zur Rückenfläche des Schildchens orientierten Schlauchzellen zur Zeit der lebhaftesten Aufsaugung eine Länge von 0,09 mm; beim Mais werden sie

0,07 mm lang. Besonders auffällig sind die eine Länge von 0,15 mm erreichenden Absorptionszellen des Keimlings von *Briza minor*, welche geradezu an Wurzelhaare erinnern (Fig. 3).

Betrachten wir schließlich die echten Scharmarogerpflanzen und Saprophyten, so kann uns vor allem das im Substrat nach allen Richtungen ausgebreitete Hyphengeflecht der Pilze als ein klassisches Beispiel für den weitgehenden Einfluß des Prinzips der Oberflächenvergrößerung auf den Bau der zu oben genannten biologischer Gruppe gehörigen Pflanzen dienen. Der ganze vegetative Leib der Pflanze hat sich hier sozusagen in Absorptionsgewebe aufgelöst. Wenn die in den letzten Jahren so oft genannte und besprochene Mykorrhiza tatsächlich, wie Frank will, der morphologisch-histologische Ausdruck für ein symbiotisches Verhältnis zwischen Baum und Pilz sein sollte, so läge von unserem Standpunkte aus der eigentümliche Fall vor, daß eine hochentwickelte phanerogame Pflanze aus dem Umfange einen Vorteil zu ziehen versteht, daß andere, niedere Pflanzenformen das Prinzip der Oberflächenvergrößerung in vollkommenerer Weise verkörpern, als das eigene Absorptionsgewebe des phanerogamen Symbionten. Uebrigens eifern manche parasitische Phanerogamen, was die Erzielung einer möglichst großen Absorptionsfläche anlangt, den Pilzen in erfolgreichster Weise nach. Zu den merkwürdigsten Pflanzen gehört wohl in dieser Hinsicht die in Syrien und Kurdistan vorkommende Rafflesiacee *Pilostyles Hausknechtii*\*, welche in den Zweigen verschiedener *Astragalus*-Arten scharozt. Stengel, Blätter und Wurzeln besitzt diese Pflanze nicht — sofern es sich nämlich um die Vegetationsorgane handelt. An Stelle dieser durchzieht ein aus zahlreichen verzweigten Zellfäden bestehendes Mycel die Gewebe des Nährprozesses. Seine Ähnlichkeit mit einem Pilzmycel liegt auf der Hand und bestätigt in sehr auffälliger Weise die für Pflanzen und Tiere gültige biologische Regel, daß die Ähnlichkeit der äußeren Lebensbedingungen bei systematisch, resp. phylogenetisch weit voneinander entfernten Formen eine oftmals überraschende Ähnlichkeit im morphologischen Bauge zur Folge hat.

Von Interesse sind für uns auch die Saugorgane oder Haustorien der *Cuscuta*-Arten, jener tierlichen phanerogamen Scharozker, welche vom Landwirt\*\* als „Flachs- und Klee-seide“ so sehr gefürchtet werden. Die an den bleichen, windenden Stengeln sitzenden Saugorgane stellen rundliche Haftscheiben vor, welche dem Stengel des Wirtes fest aufsitzen und in die Rinne desselben einen nagelförmigen Saugfortsatz treiben. Das Ende dieses Fortsatzes besteht aus langgestreckten haarförmigen Zellen, welche sich pinselförmig ausbreiten und besonders das Rindengewebe des Nährstengels durchwuchern. So kommt auch hier im Bau des Absorptionsgewebes die Oberflächenvergrößerung zur Geltung.

\*) Bgl. S. Graf zu Solms-Laubach, Ueber den

Thallus von *Pilostyles Hausknechtii* (Bot. Ztg., 1876).

\*\*) Bgl. L. Koch, Die Klee- u. Flachs-seide (Heidelberg 1880).



# Ueber die Stabilität der Fauna.

Von

Professor Dr. K. Fuchs in Preßburg.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Bestand der einzelnen Tierarten, welche in irgend einem Bezirke vorkommen, im Laufe längerer oder kürzerer Zeitperioden — dieselben können wohl Jahrtausende umfassen, wenn die klimatischen und floristischen Verhältnisse sich nicht ändern —, abgesehen von größeren oder kleineren vorübergehenden Schwankungen, keine wesentliche Aenderung erleidet. Die Tierwelt scheint sich selbst zu regulieren, indem jede Zunahme oder Abnahme im Bestande irgend einer Spezies sofort eine noch ausgiebigere Zunahme oder Abnahme des schädlichen Einflusses zur Folge hat. Diese scheinbar sehr einfache Thatsache involviret eine Menge Relationen, deren wenigstens andeutungsweise Betrachtung wohl die angenehmste Mühe lohnt. Die mathematischen Entwicklungen, auf denen die Ableitungen beruhen, wollen wir vollständig beiseite lassen.

Wir beginnen mit einer Bemerkung über die mittlere Lebensdauer der Tiere. Es läßt sich leicht zeigen, daß die mittlere Lebensdauer eines Tieres seiner Fruchtbarkeit umgekehrt proportional ist, d. h. je fruchtbarer ein Tier ist, um so kurzlebiger ist es, während Tiere von geringer Fruchtbarkeit notwendig im Mittel ein hohes Alter erreichen. Sagen wir, um diesen Gedanken zu beweisen, die Fruchtbarkeit des Hasen sei 2% oder ein Fünftelstel per Tag, d. h. aus je 100 Hasen werden durchschnittlich an einem Tage 102 Hasen, indem unter 100 Hasen im Durchschnitt täglich 2 Hasen geboren werden (offenbar ist diese Zahl willkürlich gewählt), dann kann der Bestand der Hasen nur unter der Bedingung stabil sein, daß auch die Sterblichkeit der Hasen 2% oder ein Fünftelstel per Tag beträgt, d. h. daß unter 100 Hasen im Durchschnitt täglich 2 sterben. Wenn diese Bedingung aber erfüllt ist, dann ist die mittlere Lebensdauer des Hasen 50 Tage, d. h. der reziproke Wert der Fruchtbarkeit (wenn der Bestand der Hasen in Zunahme wäre, dann wäre auch die mittlere Lebensdauer eine größere; bei abnehmendem Bestande dagegen wäre die mittlere Lebensdauer kleiner als der reziproke Wert der Fruchtbarkeit). Eine große Fruchtbarkeit ist also für das Individuum ein gewissermaßen trauriges Geschenk der Natur. Wir finden thatsächlich, daß die sehr fruchtbaren Kleintiere auch entsprechend kurzlebiger sind. Die Kürze der mittleren Lebensdauer wird bei den Tieren im allgemeinen durch das massenhafte Zugrundegehen der Eier und der jungen Brut verursacht und schließt theoretisch nicht aus, daß einzelne Individuen ein Alter von Jahrhunderten erreichen.

Welchen praktischen Wert hat für ein Tier die Notfestigkeit, d. h. die Fähigkeit, selbst unter un-

günstigen Verhältnissen, bei schlechter Nahrung, schlechtem Lagerplatz, schlechtem Klima etc., kurz unter Verhältnissen, welche das Dasein qualvoll machen, das Leben lange hinausziehen zu können? Tiere, bei denen, wie bei den Raubtieren, ein gewaltfamer Tod selten ist, werden sich im allgemeinen so lange vermehren, bis täglich infolge von Glend und Not so viele Prozente absterben, als gleichzeitig geboren werden. Bei notfesten Tieren, besonders wenn sie das Unglück haben, sich stark zu vermehren (so daß sie erst bei großer Sterblichkeit stabilisiert sind), wie die Hundarten, tritt dieser Zustand aber nur dann ein, wenn die allgemeine Not einen sehr bedeutenden Grad erreicht hat. Sie sind also für das Glend prädestiniert, und es ist wahrscheinlich, daß sich bei solchen Tieren die für den Notstand charakteristischen Eigenschaften, wie tolle Eier, ruheloses Schwelgen und Späßen etc., entwickeln werden. Nottschwache Tiere dagegen, d. h. solche, welche gegen Not sehr empfindlich sind und schnell eingehen, und welche vielleicht überdies sich schwach vermehren (so daß ihr Bestand schon bei geringer Sterblichkeit stabilisiert ist), sind zu fürstlichem Dasein prädestiniert. So wie nämlich Not sich einstellt, steigt ihre Sterblichkeit, ihr Bestand sinkt, und die einzelnen Individuen gewinnen Spielraum, sich reichlicher zu nähren, besser zu lagern etc., weil die Konkurrenz kleiner geworden ist.

Notfestigkeit, verbunden mit Fruchtbarkeit bieten dort Vorteile, wo Zeiten der Not und Zeiten des Ueberflusses, etwa in Form des Wechsels von Winter und Sommer oder von Dürre und Regen, periodisch wechseln. Der hohe Bestand, den die Tiere am Ende der guten Zeit vermöge ihrer Fruchtbarkeit erreicht haben, macht es wahrscheinlich, daß wenig geschützte Plätze unentdeckt und unbenutzt bleiben, und die Notfestigkeit macht sodann noch den Prozentsatz der der Not Erliegenden zu einem kleineren. Notfeste und fruchtbare Tiere dürfen wir daher in extrem schwankenden, nottschwachen und wenig fruchtbare Tiere in gleichmäßigen Klimaten erwarten.

Instrukтив ist der theoretische Fall, wenn in einem Reviere nur ein einziger Nahrer, beispielsweise der Hase, lebt, welchem Nahrung ohne Grenze zur Verfügung steht, und dem ein einziger Zehrer, z. B. der Fuchs, gegenübersteht. So viel läßt sich sofort voraussetzen, daß die von der Masse der Hasen wohlgenährten Füchse sich vermehren und vermöge ihrer steigenden Zahl die Hasen täglich in einer größeren Masse vertilgen werden, bis der Bestand der Hasen so tief herabgedrückt ist, daß die Füchse nicht einmal das Notwendigste zu erbeuten vermögen und vor Glend auszusterben beginnen, bis ihrer so wenig geworden sind, daß sie nicht mehr Hasen täglich zu er-

beuten vermögen, als gleichzeitig geboren werden. Dann herrscht Gleichgewicht. Wir können die Hasen stabilisiert nennen, wenn so viel Füchse vorhanden sind, daß sie eben den täglichen Zuwachs der Hasen wegfressen, so daß der Hasenbestand unverändert bleibt. Andererseits können wir die Füchse stabilisiert nennen, wenn der Hasen so wenig sind, daß der Fuchs selbst bei voller Anstrengung täglich nur so wenig zu erbeuten vermag, daß täglich ebensoviel Füchse durch Hunger und Not eingehen, als gleichzeitig geboren werden.

Wieviel Hasen müssen per Quadratmeile leben, damit die Füchse eben stabilisiert sind? Wir können mit fiktiven Zahlen folgendermaßen rechnen. Die Hasen decken sich so geschickt, daß der späteste Fuchs täglich durchschnittlich nur 1 % der auf einer Quadratmeile lebenden Hasen zu erblicken vermag. Von diesem einen Prozent vermag er aber abermals nur den zehnten Teil wirklich zu erbeuten, weil von 10 erblickten Hasen 9 zu entweichen vermögen. Ein einziger Fuchs vermag also täglich 0,1 % der auf einer Quadratmeile lebenden Hasen zu erbeuten. Nun soll der Fuchs dann stabilisiert sein, wenn er täglich im Durchschnitt einen viertel Hasen zu erbeuten vermag. Dann ist aber zu seiner Stabilisierung ein stabiler Bestand von 250 Hasen per Quadratmeile notwendig, weil 0,1 % von 250 Hasen eben ein viertel Hase ist. Der stabilisierende Hasenbestand ist also nur vom Beutefoeffizienten (0,1 %) und der Minimalration des Zehrsers abhängig.

Wie viel Füchse müssen per Quadratmeile leben, damit die Hasen stabilisiert sind? Jeder einzelne Fuchs erbeutet täglich 0,1 % des Bestandes (per Quadratmeile). Nun sollen die Hasen sich täglich durch Geburten um 2 % vermehren. Dann werden offenbar 20 Füchse (per Quadratmeile) täglich ebensoviel Hasen (per Quadratmeile) wegfressen, als gleichzeitig (per Quadratmeile) geboren werden. Es sind also 20 Füchse (per Quadratmeile) erforderlich. Der stabilisierende Fuchsbestand ist also nur vom Beutefoeffizienten und dem Fruchtbarkeitscoeffizienten des Nährers (2 %) abhängig.

Interessant ist folgende Konsequenz dieser Schlüsse. Wenn durch irgend einen Einfluß (etwa durch den Einfluß des Menschen) der Bestand der Hasen konstant unter 250, also etwa (um eine recht wenig verschiedene Zahl zu zeigen) auf 240 erhalten wird, dann werden die Füchse nicht etwa nur etwas weniger werden, sondern sie werden unbedingt vollkommen aussterben, weil bei so dünner Hasenbevölkerung kein einziger Fuchs im stande ist, seinen Normalbedarf zu decken. Umgekehrt werden die Hasen nicht etwa nur vermindert, sondern geradezu ausgerottet, wenn etwa durch menschliche Beihilfe die Füchse etwas über 20, also etwa auf 25 erhalten werden. Dieselben verzehren dann täglich  $25 \times 0,1 \%$  oder 2½ % der Hasen, während nur 2 % geboren werden, und das muß zur Ausrottung führen.

Die entgegengesetzten Einflüsse hätten die entgegengesetzten Konsequenzen. Ein konstant über 250,

also etwa auf 260 erhaltener Hasenbestand ermöglicht nicht etwa nur eine mäßige, sondern geradezu eine unbegrenzte Hebung des Fuchsbestandes, nachdem selbst bei noch so hohem Stande der Füchse immer noch jeder einzelne täglich mehr als den minimalen Betrag zu erbeuten vermag. Umgekehrt verursacht eine stabile Herabsetzung des Fuchsbestandes von 20 auf etwa 17 nicht etwa nur eine mäßige, sondern eine unbegrenzte Vermehrung der Hasen, indem die Füchse ihren Konsum nicht der täglich steigenden Zahl der Neugeburten entsprechend steigern können.

Diese starre Bedeutung der Zahlen 250 und 20 läßt es erkennen, daß Fuchs und Hase einander im Gleichgewicht halten müssen. Sowie nämlich eine Art sich über ihren Normalstand (250 resp. 20) vermehrt, gräbt sie sich selbst das Grab: der Fuchs, indem er die Hasen auszurotten beginnt; der Hase, indem er ein Ueberhandnehmen der Füchse ermöglicht. Umgekehrt erleichtert jede Art ihr Los, wenn sie unter ihren Normalstand sinkt: der Fuchs, indem er ein Ueberhandnehmen der Hasen ermöglicht; der Hase, indem er das Aussterben der Füchse erleichtert.

Wohl das interessanteste Resultat unserer Berechnung liegt darin, daß sowohl der Zehrer als auch der Nährer einen um so höheren Stand erreichen, daß also die Tierbevölkerung um so dichter wird, je saurer es dem Räuber wird, seine Nahrung zu erbeuten, je schwieriger also das Beutetier zu erhaschen ist. Sowie nämlich die Umstände die Jagd immer schwieriger machen, erhöht sich der Stand der Nährer, weil erst bei großer Dichte des Nährers der Zehrer seinen Minimalbedarf zu erbeuten vermag. Aber auch (und hierin liegt das Ueberraschende) die Zehrer werden sich stark vermehren, weil bei dem hohen Stand der Nährer täglich so viel Neugeburten stattfinden, daß hiervon bedeutend mehr Zehrer leben können als vorher. Die Natur würde den Raubtieren also einen schlimmen Dienst erweisen, wenn sie ihnen die Jagd erleichterte, indem sie ihnen ein größeres Jagdgebiet verlieh oder ihnen wehr- und schutzlosere Beutetiere zur Verfügung stellte. Sie würden ihre Nährtiere auf einen so tiefen Stand herabdrücken, daß von diesem Keinen Kapitale nur wenig Räuber leben könnten.

Welche Umstände ermöglichen es dem Nährer, einen hohen Stand zu erreichen? Vor allem, wie eben gesagt worden, eine große Geschüththeit. Merkwürdigerweise erreichen die Nährer einen um so höheren Stand, je gefräßiger der Räuber ist, d. h. je größer das minimale Quantum ist, das er täglich zur Fristung des Lebens verzehren muß. Ein gefräßiger Räuber vermag eben nur dort zu bestehen, wo ihm große Nahrungsmassen zugänglich sind. Er beginnt auszusterben, sobald der Nährer wenige geworden sind, und hierdurch wird letzteren die Vermehrung wieder möglich. Den Mäusen ginge es am schlimmsten, wenn die Spitzmäuse sich überall frei vermehren könnten; und am

besten ginge es den Mäusen, am stärksten könnten sie sich vermehren, wenn der Löwe sich von Mäusen nähren müßte. Auffallenderweise bietet große Fruchtbarkeit dem Nahrer gar keinen Vorteil; der Nährerstand wird nur durch den Jagderfolg und die Minimalration des Zehrer bestimmt.

Welche Umstände ermöglichen dem Zehrer einen möglichst hohen Stand? Als erste Bedingung haben wir oben gefunden, daß die Jagd für ihn — paradox genau — möglichst schwer sein muß (weil er sonst die Dichte des Nährers zu sehr herabdrückt); die zweite Bedingung ist, daß der Nahrer möglichst fruchtbar sein muß, daß also gleichsam das Nährerkapital möglichst hohe Prozente tragen muß. Die Fruchtbarkeit des Opfers kommt also nicht ihm, sondern dem Räuber zu gute.

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn nicht zwei, sondern mehr Tiere in Rechnung gezogen werden.

Konkurrierende Zehrer wollen wir solche Raubtierarten nennen, welche sich von denselben Tieren nähren. Mit vereinten Kräften rotten sie die Nährtiere aus. Diejenigen Räuber, welche am längsten aushalten, d. h. vermöge ihres Jagdgeschickes und ihrer Genügsamkeit selbst beim tiefsten Stande der Nährtiere sich noch zu erhalten vermögen, werden Sieger bleiben. Die ungeschickteren und gefräßigeren Räuber müssen bei so gebrühtem Nährerstande verhungern. Während also für einen ohne Konkurrenten dasiehenden Räuber geringes Jagdgeschick und großes Nahrungsbedürfnis von Vorteil ist, der einen hohen Bestand sichert, schlagen diese Vorteile im Falle von Konkurrenz in verhängnisvolle Nachteile um. Die Natur steht hier vor einem Dilemma, welches sie sehr schön auflöst. Die Natur schafft immer neue Räuber, denen sie immer höheres Jagdgeschick verleiht, um es ihnen zu ermöglichen, die alten Konkurrenten aus dem Felde zu schlagen. Um nun zu verhüten, daß hierdurch die Welt immer ärmer an Individuen wird, schafft sie immer besser geborgene Nährer, wodurch das Jagdglück aller Zehrer gleichmäßig, also auch das der neuen Zehrer wieder herabgedrückt wird, wodurch der Individuenreichtum wieder gehoben wird. Wir haben also ein Wettrennen der Zehrer, welches nie endet, weil das Ziel, der Nährer, ebenso schnell entflieht.

Kompatible Nährer wollen wir solche Nährtiere nennen, welche von denselben Feinden dezimiert werden. Die am schwersten erbeutbaren und die fruchtbarsten Nährer werden sich am stärksten vermehren und dann durch die große Menge der täglichen Neugeburten ein solches Heer von Raubtieren ernähren, daß alle weniger fruchtbaren und weniger gewandten Leidensgefährten überall ausgerottet werden, wo sie nicht durch besonders günstige Umstände vor den Feinden vollkommen gesichert sind. Die fruchtbarsten und geborgenen Nährtiere veranlassen daher durch Vermittlung der Raubtiere die Elimination ihrer Konkurrenten. Da die Genossen wohl zumeist gleichzeitig Konkurrenten sind (wie ja Wachtel und Rebhuhn, Beute-

tiere des Fuchses, auf dem Saatselde Konkurrenten sind), so bietet Fruchtbarkeit und Geborgenheit einem Nährer insofern Vorteil, als sie indirekte Erdrückung der Konkurrenten durch Züchtung eines großen Räuberheeres zur Folge haben.

Welche Umstände wirken auf den Bestand einer Tierart bestimmend ein? Stabil ist der Bestand, wenn die Sterblichkeit gleich der Fruchtbarkeit ist. Die Fruchtbarkeit wird durch reichliche normale Nahrung und allgemeines Wohlsein gehoben, durch jede Art der Entbehrung vermindert. Was bestimmt aber die Sterblichkeit? Die Existenz jeder Tierart ist an das Erfüllsein einer ganzen Reihe von Bedingungen (Wärme, Nährpflanzen, Trockenheit, Nistplätze etc.) abhängig, und wo eine einzige Bedingung nicht genügend erfüllt ist, vermag die Tierart nicht zu leben. Wollte man beispielsweise für den Auerhahn eine Karte von Europa entwerfen, auf der die Orte entsprechender Wärme toniert sind, während auf einer zweiten Karte die Orte entsprechender Nahrung, auf einer dritten die Orte einer erfüllten dritten Bedingung etc. toniert sind, dann würde man finden, daß eine oder mehrere Bedingungen in großen Revieren erfüllt sind, daß aber alle tonierten Flächen nur in wenig Punkten aufeinander fallen. Für den Auerhahn ist Europa kein Kontinent, sondern ein Komplex von einigen größeren Inseln, und ein Archipel von sehr kleinen Inseln ist Europa für die Kreuzotter. Wahrscheinlich hat manches Tier, welches wir für selten, für schwach ausgebreitet halten, tatsächlich in seiner Welt die höchste erreichbare Dichte erlangt; nur ist diese Welt, in der es überhaupt leben kann, nur ein kleiner, zerrissener Teil eines Kontinentes oder eines Meeres. Von diesen Nestern aus schweifen die Tiere als Gäste nach allen Seiten, ohne irgendwo festen Fuß fassen zu können.

Innerhalb der bewohnbaren Reviere hängt das Vorhandensein und die Dichte einer Tierart vorzugsweise von ihrem Verhältnisse zu den anderen Tieren ab, und zwar ist nach den obigen Entwicklungen offenbar in erster Linie maßgebend, ob die lokalen Verhältnisse das Tier seinen Feinden exponieren oder aber die Bergung ihm erleichtern. Wir haben gesehen, daß der größte Tierreichtum dort auftritt, wo die Jagd am schwierigsten ist. Es läßt sich nun erklären, wie es kommen mag, daß gewisse einander nicht gefährdende Tiere, deren Existenz an dieselben Bedingungen geknüpft ist, nicht gleichzeitig in denselben Revieren oder Ländern auftreten, sondern einander zu meiden scheinen. Wenn nämlich zwei Nährer dieselben Feinde haben, aber in diesem Reviere begünstigt die Natur die Bergung des einen, in jenem Reviere die des anderen Raubtieres, dann wird in jedem Reviere das geschütztere Tier das ungeschütztere indirekt vernichten, indem es sich stark vermehrt und hierdurch die Zehrer auf einen so hohen Stand hebt, der den anderen Nährer vernichtet. Wenn umgekehrt von zwei Zehrern, welche auf dieselben Nährtiere angewiesen sind, hier der eine, dort der andere

in der Jagd durch das Terrain zc. begünstigt wird, dann wird an jedem Orte der Begünstigtere den Stand der Nährtiere so tief herabdrücken, daß der Konkurrent ausgehungert wird.

Eine furchtbare Waffe besitzt der Zehrer, wenn er von mehr Tierarten sich zu nähren vermag als seine Konkurrenten. Wenn der Räuber A ausschließlich von Mäusen lebt und deren 1000 per Quadratmeile braucht, und der Räuber B ausschließlich von Finken lebt und ebenfalls 1000 per Quadratmeile braucht, und es bricht ein neuer Räuber C ins Revier, der sich sowohl von Mäusen als auch von Finken nährt und ebenfalls nur einen Stand von 1000 Nährtieren per Quadratmeile beansprucht, dann drückt er (nach früheren Entwickelungen) Mäuse und Finken auf einen Gesamtstand von 1000 herab und hungert hierdurch seine beiden Konkurrenten aus. Die schlimmsten Gäste eines Revieres sind ein Zehrer, welcher sehr vielerlei Nährarten tötet, und ein Nährtier, welches

sehr fruchtbar ist und sich gut birgt. Ersterer drückt, indem er sich fortwährend vermehrt, solange die Nahrung reichlich vorhanden ist, alles Zuzügelnde auf einen so niederen Gesamtstand herab, daß er selbst eben noch leben kann, wodurch zugleich die konkurrierenden Zehrer ausgehungert werden; letzteres vermehrt sich enorm und ernährt dann so viel Zehrer, daß dieselben die Nahrungsoffen tief herabdrücken und sie ausrotten würden, wenn es nicht kleine Zufluchtsorte gäbe (Nester könnte man sie nennen), wo sie immer noch schwerer zu erbeuten sind als der Gast. Ein Beispiel auf solch einen gefährlichen Gast ist die Maus. Wenn sie nicht wäre, hätten wir eine viel reichere Kleinfauuna. Die Maus lenkt nicht die Räuber von den Kompatienten ab, sondern erdrückt durch Ernährung der Räuber die Kompatienten (für die spezifischen Mäusefresser gilt dies natürlich nicht). Die Tierwelt eines Bezirkes ist also um so reicher, je spezifischere Nahrungen die einzelnen Räuber haben.

## Winter-Wettertypen aus dem letztverflossenen Winter.

von

Dr. W. J. van Bebber in Hamburg.

Wenn wir den Witterungsgang des letztverflossenen Winters verfolgen, so ergeben sich folgende fünf deutlich voneinander geschiedene Kälteeпоchen für unsere Gegenden.

1. Vom 21. Dezember 1887 bis zum 6. Januar 1888
2. " 13. Januar 1888 " " 22. Januar "
3. " 28. Januar " " 8. Februar "
4. " 18. Februar " " 7. März "
5. " 11. März " " 24. März "

Die hervorragenden Erscheinungen während dieser Epochen sind in den Witterungsübersichten dieser Zeitschrift eingehend besprochen worden, weshalb wir hier auf dieselben verweisen. Der letztverflossene Winter ist demüthig durch die lange anhaltende und zeitweise strenge Kälte in unseren Gegenden, so daß es sich lohnen wird, eine Reihe von gleichartigen Erscheinungen aus diesem Winter herauszusuchen, welche die Ursachen dieser ungewöhnlichen Kälte waren, um so mehr, weil dieses Verfahren zum Verständnis der Zeitungs-wetterarten einiges beitragen dürfte.

Vorzüglich waren es drei verschiedene Wetterlagen, deren Häufigkeit und Beharrlichkeit die oben angegebenen Kälteeпоchen verurachten und welche durch die untenstehenden Wetterarten vom 5. März, vom 19. März 1888 und vom 31. Dezember 1887 als Repräsentanten dargestellt sind, während die Karte vom 7. Januar 1888 eine für unsere Gegenden typische Wetterlage mit milder Witterung veranschaulicht. Die Karten sind ohne weiteres verständlich, nur sei noch bemerkt, daß die punktirte Linie die Frostgrenze bezeichnet.

Die erste Karte vom 5. März 1888 veranschaulicht die nasskalte Wintertypen, charakterisirt durch hohen Luftdruck im Westen und relativ niedrigen über Central-europa und durch kaltes feuchtes Wetter, häufige Schneefälle und ziemlich lebhaften nordwestlichen Winden. Diese

Typen ist für unsere Gegenden häufig, insbesondere im Nachwinter und steht im Frühjahr meistens mit den so sehr gefürchteten Kälterückfällen in Zusammenhang. Diese Wintertypen hatte die Herrschaft vom 21. bis 30. Dezember 1887, vom 28. bis 30. Januar, vom 4. bis 9. Februar, vom 1. bis 6. März 1888 und bildete am 22. März den Uebergang zu milderem Wetter.

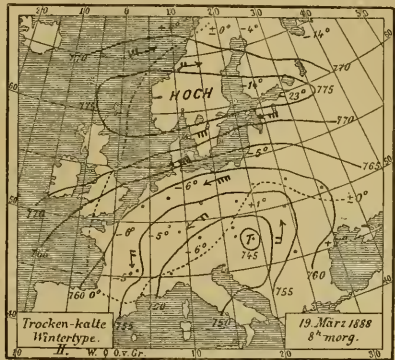
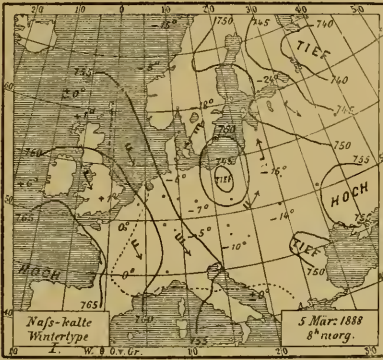
Die trockenkalte Wintertypen ist durch die Wetterkarte vom 19. März 1888 veranschaulicht: sie ist gekennzeichnet für unsere Gegenden durch kaltes, meist trockenes Wetter mit östlichen Winden, sie vermittelt den Transport der kalten Luft aus nordöstlichen und östlichen Gegenden. Sie herrschte vom 1. bis 6. Januar, vom 13. bis 17. Januar, vom 18. bis 29. Februar und vom 11. bis 21. März 1888. Daß auch bei dem Vorherrschenden dieser Typen starke Schneefälle stattfinden können, beweisen die Thatfachen vom 17. bis 19. März, an welchen Tagen insbesondere in Norddeutschland allgemein massenhafte Schneefälle bei Dörräumen stattfanden, welche ausgedehnte Verkehrsstörungen verursachten.

In den beiden besprochenen Fällen war es hauptsächlich der Lufttransport aus kalten Gegenden, welcher die strenge Kälte einleitete, weniger die Ausstrahlung, welche allerdings zeitweise zur Verstärkung der Kälte beitrug. Eine andere Wintertypen war in dem letztverflossenen Winter nur vereinzelt und dann rasch vorübergehend vertreten, nämlich die Strahlungstypen, welche insbesondere im Dezember 1879 die Ursache lange anhaltender und außerordentlich strenger Kälte war. Diese Typen ist durch die Wetterkarte vom 31. Dezember 1887 dargestellt. Ihr Charakter ist hoher Luftdruck über Deutschland, stilles und (abgesehen von Bodenebenen) heiteres trockenes Wetter, wobei die ungehemmte Ausstrahlung, insbesondere bei Vorhandensein einer Schneedecke das Zustandekommen strenger

Kälte begünstigt, Witterungszustände, wie sie in Sibirien im Winter gewöhnlich sind. Sie herrschte nur am 31. Dezember 1887 und vom 18. bis 21. Januar 1888.

Nord- und Mitteleuropa nicht selten bis zum Biscaya'schen Buken erstreckte.

Beendet wurden die Kälteepochen meistens durch die



Wenn die vorhin betrachteten Wintertypen, bei welchen die oceanische Luft von unserem Kontinente abgesperrt, in einem Winter häufig auftreten und dabei eine größere Beständigkeit zeigen, so erzeugen sie jedesmal lange anhaltende und strenge Winterfälle, wie es auch im vorigen Winter der Fall war. Begünstigt wurde auch diese Kälte durch das Vorhandensein einer Schneedecke, die sich über

in der Wetterkarte vom 7. Januar 1888 dargestellte Wintertyp mit mildem Charakter: hoher Luftdruck über Südeuropa, tiefer im Norden, so daß die oceanische Luft freien Zutritt zu unserem Kontinente hat. Diese Type war vertreten am 7., 8. und 22. Januar, vom 24. bis 26. Januar, vom 11. bis 13. Februar, vom 7. bis 11. März und am 25. März 1888.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Pflanzengeographie.

Von

Dr. Robert Keller in Winterthur.

Hellwig, Ursprung der Ackerkräuter und der Ruderalflora Deutschlands. Peter, Ursprung und Geschichte der Alpenflora. Potonié, Die Entwicklung der Pflanzenwelt seit der Eiszeit. Hilbert, Ueber die Beziehungen der norddeutschen Moorflora zur altsächsischen Alpenflora. Deleensky, Beiträge zur Kenntnis der bulgarischen Flora. Holm, Ueber die Vegetation von Kamogja Semlja. Fries, Einfluß des Menschen auf die jetzige Zusammensetzung der schwedischen Flora. Bolus, Skizze der südafrikanischen Flora. B. Marloth, Die südafrikanische Kalahari-Region. Ueber den Schwefelrauch. Illustration de la flore d'Egypte. Triemer, On the flora of Ceylon. Hillebrand, Die Vegetationsformationen der Sandwichs-Inseln. Müll, Die Vegetationsverhältnisse der Eburonionsgebiete der deutschen Polarstation auf Südgeorgien. Holm, Beiträge zur Flora Westgrönlands. Schröter, Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze. Decandolle, Neue Untersuchungen über den wilden Cyttus der Kartoffel.

151 Pflanzenarten bilden nach Hellwig die Flora der deutschen Ackerkräuter. Sie sind zum Teil über das

ganze Gebiet verbreitet, zum größeren Teil auf Westdeutschland beschränkt oder doch hier mit dem größten Teil

ihrer Verbreitung. Die meisten dieser Arten werden auch in Süd- und Mitteleuropa, namentlich im Mittelrangeland gefunden. Ihren Ursprung nach sind sie teils heimisch (40 Arten), teils Glieder der südeuropäischen Flora, teils gehören sie ursprünglich dem östlichen Mittelrangeland an, wie die aus Kleinasien stammende Kornblume (*Centaurea Cyanus*) und der Gauchheil (*Anagallis arvensis*), die Klatzkraut (*Papaver Rhoeas*), der Nittersporn (*Delphinium Consolida*) zc. Nur wenige unserer Ackerunkräuter stammen aus Florengebiets, die nicht im Zusammenhang mit dem mitteleuropäischen stehen. So sind einige seltene, sehr sporadisch vorkommende Ackerunkräuter mit Samereien aus Amerika eingeschleppt worden. Zu den deutschen Ruderalpflanzen zählt Hellwig 55 Arten, die mit Vorliebe die Nähe der menschlichen Wohnungen zu ihrem Vegetationsgebiet auserlesen haben, wo sie auf Schutzplätzen, Düngerhaufen, an Wegen, Zäunen u. s. f. gefunden werden. Der reiche Stickstoffgehalt des Bodens, durch die zahlreichen Abfallstoffe des Haushaltes hervorgerufen, bannt sie an die Nähe des Menschen. Oder, sofern sie das Schuttland bewohnen — wir erinnern an die Gänjesfußarten (*Chenopodium*) — ist es ihre Anspruchslosigkeit, die sie zu unseren Begleitern werden läßt; es sind dann Pflanzen, welche mit einem Boden vorlieb nehmen können, den die meisten anderen Gewächse meiden. Der geringe Wettbewerb läßt sie derart zu den Besiedlern des sterlichsten Landes werden, die durch allmähliche Humusbildung den Boden für andere Pflanzen zu späterer Besiedelung geeignet machen. Zum größeren Teil sind sie einheimisch. Der Rest stammt vorwiegend aus dem südlichen Europa.

Die Zeit der Einwanderung ist nur für eine beschränkte Artenzahl der Unkräuter festzustellen. Von solchen in historischer Zeit eingewanderten Fremdlingen, die sich aber nunmehr bei uns eingebürgert haben, macht Hellwig 13 Arten namhaft, von denen 7 aus Nordamerika stammen. Unter diesen begegnen uns die im Weichsel-, Oder-, Elbegebiet verbreitete Wasserpest (*Elodea canadensis* Ret.), die in neuerer Zeit auch in Süddeutschland (Bodensee) Fuß gefaßt hat, die Nachtkerze (*Oenothera biennis*) zc.

Groß ist die Zahl der Gartenflüchtlinge, die allerdings für die Bereicherung unserer Flora insofern eine nur untergeordnete Rolle spielen, als sie selten wirklich sesshaft werden. Fast durchgängig zeichnet sie ihre sehr sporadische Verbreitung aus.

Dem Ursprung und der Geschichte der Alpenflora widmet Peter in der „Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins“ eine kurze Darstellung. Den Annahmen von Christ und Engler nur zum Teil konform geht seine Ansicht dahin, daß die Pflanzenwelt der Alpen teils dem arktischen Gebiet (?), teils dem gewaltigen, Europa von Westen nach Osten durchtreuzenden Gebirgszug entstamme, also teils nordisch, teils alpin sei. Die Mischung beider Florenelemente vollzog sich während der Eiszeit in den unteren Regionen. Mit dem Ende der Eiszeit zog sich diese nordisch-alpine Flora aus der Ebene in die Alpen zurück.

Auch D. Potonié beschäftigt sich in einer Abhandlung: Die Entwicklung der Pflanzenwelt seit der Eiszeit mit dem Einfluß dieses großartigen geologischen Phänomens auf die Zusammenfassung unserer Pflanzenwelt.

Die nach der Eiszeit einwandernden Arten drangen vorzugsweise aus den pontischen Gegenden über die östliche Grenze in Norddeutschland ein. Es sind das die „Steppflanzen“ Norddeutschlands oder die pontischen Pflanzen, wie das zierliche Federgras (*Stipa pennata*), das prächtige Frühlingsteufelsauge (*Adonis vernalis*), das Waldwindblüßgrün (*Anemone silvestris*) zc. Ein anderer Teil der norddeutschen Flora entstammt dem Westen, dem Gebiet des Atlantischen Ozeans und dem westmediterranen Gebiet. Das dritte Glied sind die im Moorland namentlich lebenden Reste der eisigen Flora der Eiszeit, Pflanzen, die teils mit alpinen, teils mit nordischen Arten übereinstimmen. Das jüngste Florenelement wird durch die längs der Ufer der jetzigen Flüsse später eingewanderten Flusspflanzen gebildet, die zum Teil in geschichtlicher Zeit sesshaft geworden sind. Die jetzige Pflanzenwelt des norddeutschen Flachlandes ist also eine Mischflora, eine Vereinigung von Gewächsen der verschiedensten Heimat.

In einem Artikel in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ Ueber die Beziehungen der norddeutschen Moorflora zu der arktisch-alpinen Flora wendet sich Sibert einlässlicher jenem ältesten Bestandteil unserer Flora zu. Er vergleicht die Moorflora mit der Flora Lapplands, Islands, der Nordküste Sibiriens und der des Alpenlandes. Verfasser bezieht 125 Arten als Moorpflanzen. 4% dieser Flora kommen auch in den vier angegebenen Florengebiets vor. In Lappland, Island und auf den Alpen finden sich 20% der norddeutschen Moorflora, 21,6% derselben in Lappland und auf den Alpen, 4% in Island und auf den Alpen. Nur mit Lappland hat die Moorflora 7,2%, nur mit den Alpen 18,4% gemein. Von den 125 Arten kommen also 106 Arten entweder in den Alpen oder im arktischen Gebiet oder hier und dort vor, d. h. 85% der norddeutschen Moorflora sind arktisch-alpinen Ursprungs.

In einer Reihe von Abhandlungen werden die Ergebnisse der Durchforschung der osteuropäischen Flora dargelegt. Die hervorragende Stelle unter diesen Arbeiten nehmen Belenowskys Beiträge zur Kenntnis der bulgarischen Flora ein, indem sie nicht nur eine erhebliche Bereicherung der bis dahin bekannten Artenzahl liefern, sondern auch die pflanzengeographische Stellung des Gebietes trefflich beleuchten. Der Lage des Landes gemäß hat die Flora Bulgariens den Charakter einer Mischflora. In ihr begegnen uns wesentlich drei Florenelemente, Pflanzen des Steppengebietes, Pflanzen des Waldgebietes und Arten des östlichen Mittelrangelandes. Die Zugehörigkeit zum mitteleuropäisch-aralo-kaspischen Florengebiet Englers beweist die große Zahl von Arten, die Bulgarien mit dem mitteleuropäischen, z. B. deutschen Flora gemein hat, indem über die Hälfte der bulgarischen Arten in Deutschland gefunden wird. <sup>1</sup>/<sub>10</sub> der Flora wird durch Steppflanzen gebildet, die allerdings sogar zum größeren Teil erst in Siebenbürgen und Ungarn die westliche Grenze ihrer Verbreitung finden. Ungefähr <sup>1</sup>/<sub>3</sub> der bulgarischen Steppflora ist auch im deutschen Florenelement nachweisbar. Ganz ähnlich verhalten sich die südlichen Typen der bulgarischen Flora. Zum Teil sind auch sie weit nach Westen gewandert, zum Teil sind sie in Bulgarien zu den westlichsten Vertretern der orientalischen mediterranen Flora ge-

worden. Mehr denn ein Viertel der ganzen Flora hat diese süßlichen Ursprünge, ein Verhältnis, welches ihr in solchem Grade das Gepräge der mediterränen Flora aufdrückt, daß man sie als Ausläufer derselben auffassen und dieser zählen möchte. Mit Recht weist jedoch v. Ledebur in einer Beleuchtung dieser Forschungsergebnisse darauf hin, daß im Fehlen immergrüner Laubbömer ein charakteristischer Unterschied beider Floren liege.

So sehr teils durch die Vegaexpedition, teils durch dänische Forschungsreisen nach Grönland unsere systematischen Kenntnisse und damit die Pflanzengeographie der arktischen Zone gefördert wurden, so bringt doch eine Studie von Holm über die Vegetation von Nowaja Semlja manches nennenswerte, nicht nur vom Standpunkt der reinen Systematik aus, sondern vor allem für den Pflanzengeographen. Er sammelte 193 Phanerogamen auf diesem arktischen Inselland, wovon vier Arten überhaupt neu sind und neun zum erstenmal auf Nowaja Semlja gefunden wurden. Da die einen Arten nur auf vegetativem Wege sich vermehren, während andere reisende Samen erzeugen, hält Holm dafür, daß nur diese letzteren im eigentlichen Sinne einheimisch sind, d. h. schon vor der Glacialzeit auf der Insel existierten. Die anderen sind eingewandert, teils vom Wind, teils durch die Vögel in diese öden Gegenden vertragen. Die pflanzengeographischen Beziehungen Nowaja Semljas werden durch einige Tabellen illustriert. Darnach schließt sich seine Flora am unmittelbarsten an jene des arktischen Ruslands an, mit dem das Inselland 145 Arten gemein hat. 140 Arten teilt es mit Skandinavien, 136 mit Sibirien, 133 mit Grönland, 113 mit den Küstenländern der Beringstraße, 103 mit Spitzbergen und 89 mit Island.

Die topographische Gestalt der Insel, die im Süden Gebirgsrücken bis zu 1300 m aufweist, läßt die Flora teils Fleckenflora sein, teils die Vegetation der Tundren. Die Holzpflanzen der Tundra sind Weiden, vorwiegend die Polarweide. Die Kräuter, die ausdauernd sind, werden teils durch Gräser und Sumpfgräser, dann vor allem auch durch die Steinbrecharten (*Saxifraga*) gebildet. Ein zierlicher Mohr (*Papaver nudicaule*), einige kleine Ranunkeln zc. kommen ferner hinzu.

Den Einfluß des Menschen auf die jetzige Zusammensetzung der schwedischen Flora legt Fries in einem Vortrag der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Upsala dar. Zur Eiszeit war Skandinavien von mächtigen Gletschern bedeckt. Seine heutige Flora ist also nach der Eiszeit eingewandert. Eine Reihe von Pflanzen, welche der Mensch als Dekonomie-, Arznei- oder Zierpflanzen eingeführt hat, wie z. B. das Schneeglöckchen, der Türkenbund, die Herbstzeitlose u. a., sind verwildert und haben nun teils das Bürgerrecht in der schwedischen Flora erworben, teils stehen sie auf jener Grenze, die es fraglich werden läßt, ob „wild“ oder „verwildert“ der richtige Ausdruck ist. Mit Ballast und ausländischem Getreide sind andere Arten, wie die Klatschrose, nach Schweden gekommen. Indem Fries beratt die abschließliche oder auch unbeschwerte Pflanzeneinfuhr bestimmt, findet er, daß nicht weniger als 15,25% der schwedischen Flora durch den Menschen ins Land eingeführt wurden.

Unter den wichtigeren Erscheinungen der außer-Humboldt 1888.

europäischen Floren verdient in erster Linie ein die südafrikanische Flora betreffendes Werk erwähnt zu werden. Kongogebiet und Kamerun fangen auch in botanischer Beziehung an, eine größere Aufmerksamkeit zu erregen. Da aber die vorliegenden Bearbeitungen (Engler, Beiträge zur Flora von Kamerun; Engler, Beiträge zur Flora des Kongogebietes) rein systematischer Art sind, wenden wir uns einer Abhandlung von Harry Bolus, Skizzierung der südafrikanischen Flora zu, der Engler in seinen „Botanischen Jahrbüchern“ eine einflüssigere Darstellung gewidmet hat. Das hervorragendste Merkmal der südafrikanischen Flora ist ihr außerordentliches Reichthum. Bolus schätzt sie auf 142 Familien und 1255 Gattungen, wovon mehr als  $\frac{1}{3}$  (446 Gattungen) in Südafrika endemisch ist. Der Reichthum kommt ungefähr dem der australischen Flora gleich, trotzdem diese auf fünfmal größerem Raume sich ausdehnt. Während Griesbach für das Kapland nur ein einziges Florengebiet aufstellte, unterscheidet Bolus deren fünf.

Das südwestliche Gebiet ist besonders durch den Reichthum seiner Pflanzennwelt ausgezeichnet. Ihm entstammen auch in der Hauptsache die zahlreichen kultivierten Kappflanzen. Ein bis 2 m hohes Buschwerk, in welchem der *Rhinoceros*-Strauch vorherrscht, bildet die charakteristische Vegetationsform dieses Gebietes. Pelargonien, die mannigfaltigen, farbenprächtigen *Petteria* unseres Storchschnabels, *Celastrus*, ein Auerwandler unseres Spindelbaumes, *Cassine*, die kapländische Stechpalme, die myrtenähnliche *Phyllica*, *Rhus*, viele strauchige Korbblütler, wie *Aster*, *Athanasia*, dann vor allem auch die prächtigen, überaus zahlreichen Arten der Gattung *Erica* zc., gesellen sich dem *Rhinoceros*-Strauch zu, verleihen dem Vegetationscharakter trotz der Einförmigkeit der Vegetationsform ein buntes, abwechslungsreiches Gepräge. In den Schluchten erhebt sich die Baumflora, vor allem der prächtige Silberbaum. Und wo die Bäume zu Wäldern werden, da sehen wir eine Reihe wichtiger Nuthölzer miteinander vereinigt. Den immergrünen Nadelwald bildet das Selbholz (*Podocarpus*), ein Repräsentant der Familie der Eiben. Das Stintholz (*Ocotea*), ein Vertreter des edeln Geschlechtes der Lorbeergerächse, *Ficus*, *Pteroxylon*, das *Mahagonifolz* des Kaplandes siedernd, die *Olinia*, ein Eisenholz, das *Safranholz* (*Elaeodendron*), ein baumartiger Spindelbaum u. s. f. bilden den Bestand des Laubwaldes. Von der Blumenpracht dieses Gebietes nach der Regenzeit, z. B. des Tafelberges, mögen wir eine Vorstellung erhalten, wenn wir erwägen, daß die schönsten Heidekräuter des Kaplandes, die *Erica cerinthoides*, *E. mammosa*, *E. coecinea*, *E. hirta*, *E. spumosa* sich hier in ihrer ganzen Pracht, in seltener Individuenzahl entfalten, daß hier allein 350 Arten dieser so überaus zierlichen Pflanzen gefunden werden. Aber auch die schönsten unter den Korbblütlern, so die *Zimmortellen*, sind hier zu Hause. Bolus schätzt die Artenzahl dieses südwestlichen Gebietes auf etwa 4500. Interessant sind die Beziehungen dieses Florengebietes zu anderen. Anflänge an die australische Flora sind unverkennbar. Es mag dies im geologischen Alter dieses Theiles von Südafrika begründet sein, da selbst die jüngsten Teile des Tafelberges devonisch sind.

Das tropisch-afrikanische Gebiet liegt zwischen den von Südwesten nach Nordosten sich erstreckenden Ge-

birgen und dem Indischen Ocean. Große Wälder und offenes Weideland wechseln hier. Nach Nordosten wird der Charakter der Flora immer ausgesprochenere ein tropischer. Die Gymnospermen erscheinen durch Palmfarne (*Encephalartos*) vertreten. Epiphyte Orchideen, die für die Tropenvegetation bezeichnenden Stinkbäume (*Stereuliaceae*), Bärenfaulgewächse (*Acanthaceae*), ferner Strauch- und baumartige Wolfsmilchgewächse u. treten hier auf. Für die Kapflora speciell kennzeichnend sind die auch in diesem Florengebiet vorkommenden Fuhrschuchbäume (*Podocarpus*) und die cypressenartige *Widdringtonia*. Die Gesamtheit der Flora macht eine Verwandtschaft mit der indischen unverkennbar.

Das dritte Gebiet, das *Bolus* unterscheidet, ist das *Karoo*gebiet, ein zwischen Westküste und Gebirge gelegener Landstreifen, ein Florengebiet, zu welchem auch die neuen deutschen Erwerbungen in Westafrika zu gehören scheinen. So öde und leer in der regenlosen Zeit das Gebiet erscheint, so mannigfaltig wird das Pflanzenleben nach dem Regen. An dürren Sträuchern wird mit einem Schläge eine starke Laubentwidelung hervorgerufen und viele der schönsten Blüten erscheinen. In zahlreichen und zum Teil prächtigen Arten tritt hier *Pelargonium* auf. In überaus schönen Blüten begegnen uns viele Korbblütler, während die *Ericaceae* fast fehlen. In großem Formenreichtum entfaltet sich das Moegeschlecht. Besonders charakteristisch für das Gebiet ist der Elefantfuß oder die Schildkrötenpflanze, ein Nierenblütiges Gewächs.

Als Gebiet der Kompositen wird das Hochland (1300 m bis 1600 m) bezeichnet, eine weite, baumlose Ebene. Die Kompositen machen nach *Bolus* fast 24% der gesamten Flora aus. Das fünfte Florengebiet nennt *Bolus* das *Kalaharigebiet*, dessen wesentliche Merkmale in seinem Grasreichtum und dem Fehlen der strauchartigen Korbblütler bestehen.

Marloth gibt einen Beitrag zur Pflanzengeographie Südafrikas, welcher in Englers „Jahrbüchern“ veröffentlicht wurde. Buschiges Grasfeld ist der Grundton des Vegetationscharacters des südöstlichen Kalaharigebietes. An einigen Stellen herrschen *Kazien* vor: die *Acacia horrida*, die einzige ihres Geschlechtes, welche bis zur Südspitze des afrikanischen Kontinentes vordringend ist, ziert die Flussufer oder umsäumt Quelliges Land. Dürre, steinige Standorte hat sich der berühmte *Hakeborn*, die *A. detinens*, erwählt, die im Aufe stand, dem Menschen, der sich ihr zu nahe macht, ein verderbliches Kerywerk zu sein, das tausend Angeln auswirft, um ihn für seine Unvorsichtigkeit oder Kühnheit zu strafen. Verfasser lehrt uns, daß ihr Ruf schlimmer ist als ihr Thun. Die stattlichste Art in diesen *Kazien*beständen ist der selten gewordene *Kamelhorn*, der bis 9 m hoch wird. Dem Forscher, der in diesen und so vielen anderen Arten der trockenen Gebiete dornenreichen Pflanzen begegnet, muß sich die Frage aufdrängen: Warum steht die geographische Verbreitung der dornigen Pflanzen in so enger Beziehung zu der Trockenheit des Klimas? Marloth antwortet darauf: „Gerade weil in den trockenen Kalahariländern den weidenden Tieren oft für lange Zeit weder Kraut noch Gras zur Verfügung stehen, müssen die mit so spärlichem Laube versehenen *Kazien* Schutzmittel besitzen, um nicht völlig kahl gefressen

zu werden.“ Für diese Auffassung dürfte allerdings auch der Umstand sprechen, daß an den jüngsten Exemplaren oder an den jungen Wurzeltrieben die längsten und kräftigsten Dornen beobachtet wurden, während sie an älteren Zweigen größerer Bäume und Sträucher klein sind oder selbst fehlen. Da diese von den weidenden Tieren nicht mehr erreicht werden können, bedürfen sie des Schutzes nicht. Während baumartige Pflanzen sonst in der Ebene höchstens etwa an den Flussufern gefunden werden, sind auf den Bergen baumartige Sträucher mit dem Laube des Lorbeers (*Ficus natalensis*) und der Olive (*Olea verrucosa*) vertreten.

Weit hinarankende Kürbisgewächse treten in großer Mannigfaltigkeit zwischen den Gräseranden auf. Häufig trifft man eine *Rimose*, die *Elephantorrhiza Burchellii*. Aus dem 2–5 kg schweren Rhizon, dem ergiebigen Wasserreservoir für die trockene Zeit, sproßt ein dünner, kaum fußhoher Stengel, der mit wenigen zartgefederten Blättern besetzt ist. Zwischen diesen leuchten im Frühommer die dunkelrothen Blüten einer berüchtigten Pflanze, des *Harpagophytum proembens*, hervor. Die Frucht wird dem weidenden Vieh dadurch gefährlich, daß sie sich am Maule oder an der Zunge festhaft und so die Tiere am Fressen hindert. Knollen- und Zwiebelgewächse, welche durch ihre unterirdischen, wasserreichen Teile eben auch eine lange Trockenheit zu überdauern vermögen, sind ziemlich häufig.

Merson und Schweinfurth führen uns in einem Werke: *Illustration de la flore d'Egypte* auch dem nordöstlichen Teile des afrikanischen Kontinentes. Die Verfasser teilen das ägyptische Florengebiet in fünf Hauptregionen ein. Die *Mediterrane Region* umfaßt den Küstenstreif des Mittelmeeres. Im westlichen Teile dieser Region, dem marmorischen, allein wurden 185 Arten gefunden. Sieben hiervon sind endemisch. In der östlichen Unterabteilung, der pelusisch-tanitischen, allein kommen 22 Arten vor, worunter 5 endemisch. Als *Nilregion* wird das Kulturland bezeichnet, „dessen Boden von den Alluvionen der großen Lebensader Aegyptens gebildet wird“. Dem Florencharakter nach sind drei Unterabteilungen zu unterscheiden, das *Delta*, dem 46 Arten mit nur 2 endemischen eigen sind, das engere *Niltal*, welches 8 Arten, aber keine endemische, ausschließlich besitzt, und das westliche Seitenbeken des *Fajum*, wo nur eine endemische Art beobachtet wurde. Die dritte Region bilden die *Oasen* der libyschen Wüste, die vierte wird als *Wüstenregion* bezeichnet. Hierzehn endemische Arten werden hier getroffen. Endlich wird der Küstenstreif am *Roten Meere* als *erythraische Region* benannt. Unter 14 ihm ausschließlich angehörnden Arten ist nur eine endemisch. Weitere 19 endemische Arten Aegyptens sind in mehr als einem der genannten Gebiete heimisch.

Die weitgehendsten floristischen Unterschiede zeigen die beiden Gebiete, welche auch die bedeutendsten klimatischen Differenzen zeigen, die *Nilregion* und die *Wüstenregion*. Dort die feuchtigkeitsliebende „kosmopolitische Rubetal- und Segetalvegetation des wohlbewässerten Kulturlandes“, hier die ausgesprochenen *Saharaplora*. Eine vermittelnde Stellung kommt der Flora der *Mediterranregion* und der *Region der Oasen* zu, indem sich jene mehr an die *Wüstenflora* anschließt, diese an die *Vegetation der Nilregion* erinnert.



Unter jenen Arbeiten, welche uns mit dem Vegetationscharakter asiatischer Florengebiete bekannt machen, mögen zwei Erwähnung finden, jene im Journal of botany (1886) veröffentlichte Abhandlung von Trieman: On the flora of Ceylon, especially as affected by climate and eine posthume Publikation, welche den verdienstvollen Dr. Hillebrand zum Verfasser hat: Die Vegetationsformationen der Sandwichsinseln.

Ceylon, das wir nach so vielen Schilderungen als ein Land herrlichster, üppigster Vegetation uns vorstellen, hat seine weiten Strecken, welche im Gegensatz zu dem sonnigen, prächtigen Südwesten der Insel, dunkle Dschungeln decken, wenig besiedelt und wenig kultivierte Striche. Naturgemäß ergibt sich so eine dreifache Evidenz der Flora: 1) Das feuchte Niederland, durch seinen Palmenreichtum ausgezeichnet. Vorab die Kokospalme und Arecaspalme sind seine Charakterpflanzen. Brotfruchtbäume, Melonenbäume und der Mango gefellen sich bei. Zahlreiche exotische Bäume und Sträucher, zum Teil aus Amerika stammend, drängen die einheimischen Pflanzen zurück. Nur in dem ursprünglichen Walde bilden Ebenaceen, Sapotaecen u. s. f. die düsteren, feuchten Bestände und hier lebt die ursprüngliche, heimische Pflanzenwelt, die zahlreichen (etwa 800 Arten) endemischen Pflanzen. Nicht in dem geographisch benachbarten Vorderindien sind die nächsten Verwandten dieser eigentlichen Charakterpflanzen des Inselreiches zu finden. Floristische Beziehungen weisen dieses Niederland Ceylons vielmehr nach Hinterindien und den malaischen Inseln.

Bei 5000' Höhe beginnt die Region der Bergflora. Zimmergrüne Bäume benaden die Berge, Eugenieen, Verwandte des Gewürznelkenbaumes, Tacamahobäume, die angeschnitten ein heilkräftiges Gummiharz ausschütten, Goodeniaceen, die am Kap und in Australien sich zu besonderem Artenreichtum entfalten. Epiphytische Orchideen zieren die Stämme. In den Kräutern begegnen uns vielfach europäische Gattungen, Hahnenfußarten, Anemoneen, Nelken. In diesem Florengebiete liegen die Anknüpfungspunkte an Vorderindiens Pflanzenwelt.

Das trockene Land, die dritte Pflanzenregion, nach der Ueberlieferung einst Vorderindiens Kornkammer, decken heute meist ausgedehnte Wälder. Viele ihrer Bäume liefern geschätzte Hölzer. So stammt von einem Verwandten des Mahagonibaumes, dem *Chloroxylon Swietenia*, das Seidenholz; hier grünen die echten Ebenholzbäume und der rot-holzige Mimulops. Strauchige Drangengewächse bilden das Unterholz. Azazien u. s. f. binden eine halbtropische Flora im sandigen Boden gegen die Küsten.

Wenden wir uns den Sandwichsinseln zu. Sehr mannigfaltig sind die klimatischen Verhältnisse, tropische Hitze an der Süd- und Westküste, ewiger Schnee auf den höchsten Erhebungen; trockene verbrannte Erde in den einen Gebieten, wolkenumhüllte Bergesflanken an anderem Orte. Daß solch mannigfache klimatische Abstufungen sich im Vegetationscharakter widerspiegeln, müssen wir bei der Abhängigkeit des Pflanzenlebens von den klimatischen Verhältnissen erwarten.

Ausgedehnte Grasflächen unterscheiden die Oberfläche der Sandwichsinseln von den meisten tropischen Ländern. Dichte Matten herdenweise auftretender Gräser decken die

zwischen den Gebirgszügen lagernden Ebenen, unter welchen ein auch bei uns wachsendes Gras, *Cynodon Dactylon*, die hervorragende Rolle spielt. Von größter Wichtigkeit ist auch das Zuderrohr, welches hier ursprünglich einheimisch war. Eine der vielen Varietäten, die Kopuaole oder nichtkühlende, ist von besonderem Werte. „Das gewöhnliche Rohr erreicht einen Durchmesser von 2—3 Zoll und eine Höhe von 10—14 Fuß. Von einem Pflanzling ist es nichts seltener zur Zeit der Ernte, d. h. nach 14 bis 18 Monaten, 20—30 Halme zu erhalten. Plantagen, welche diese Art kultivieren, rühmen sich eines Durchschnittsertrages von 6000 Pfund Rohzucker per englischen Acker.“ Auch das Bambusrohr ist einheimisch und endlich findet sich in den Wäldern eine Flagellariacee, welche an Höhe und Umfang den Bambusen gleichkommt.

Der Wald, der an der Wind- oder Regenseite der Inseln an der Küste des Meeres beginnt, reicht bis in die Höhe von 7—8000 Fuß. Nach der pflanzlichen Physiognomie desselben sind drei Zonen unterscheidbar. Die unterste, die Neurtropischezone, ist die eigentlich tropische. Der Gummibaum ist seine Charakterpflanze. Unter den übrigen Pflanzen dieser Region ist namentlich eine den Inseln eigentümliche Brennefelf, die Kapu der Eingeborenen, wichtig, da sie ihnen das Material zu ihrer Kleidung und zu Tauwerk liefert. In reicher Fülle finden sich verschiedene Varietäten der *Musa sapientium*, dieser wertvollsten der tropischen Nahrungspflanzen. Die Metrosideroszone wird durch den vielfaltigen Eisenholzbaum, *Metrosideros polymorpha*, charakterisiert; ein Repräsentant der australischen Flora ist ihm beigegeben, der nördlichste und östlichste Ausläufer der neuholländischen Aflaziengruppe mit *Phyllobien*. Hohe Bäume zahlreicher Gattungen sind dieser Region eigen, vor allem auch fünf Baumfarne, Stämme von 24 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser und einem 12 Fuß langen Wedel. Die drei Dissonien sind nicht nur die größte Bedel dieser Wälder, sie liefern auch ein Produkt, welches sich der Mensch zu Nutzen gemacht hat. Das Palu, eine Art goldgelber, glänzender und sammetweicher Behaarung, die namentlich die jungen unentwickelten Wedel einhüllt, ist ein gewinnreicher Handelsartikel geworden.

Die Buschvegetation kennzeichnet die obere Grenze dieser Region und bildet zugleich das Bindeglied zur dritten, der Obwarstaregion. Massenhaft tritt hier das Sandelholz auf. Neben ihm findet sich eine Heidelbeerart (*Vaccinium reticulatum*) und eine Erdbeere (*Fragaria chilensis*). Prächtige Korbbblätter fallen gruppenweise in die Augen durch den Farbkontrast mit dem lichten Grün der Blätter und repräsentieren die niedere Blumenwelt. Kräuter sind es nicht. Auch die niederen Pflanzen besitzen hier holzige Stengel. Besonders aber ist die obere Region durch strauch- und baumartige Korbbblätter ausgezeichnet. Die interessanteste aller Pflanzen der Sandwichsinseln ist eine mächtige Komposita, das Silberohr, welche an der Vegetationsgrenze lebt. „Auf dem Mauna Kea, an der Schneegrenze, bildet sie unter dem Schutze massiger Felsblöcke gruppenweise auf kurzem Stengel dichte Rosetten von lineal-lanzettlichen, weißblauartigen, silberglänzenden, 1—2 Fuß langen Blättern, aus deren Mitte sich ein bis 4—5 Fuß hoher, pyramidenförmig verzweigter Blütenstengel mit gelben Blüten erhebt.“ Ihre näheren

Verwandten sind auf der Westküste des amerikanischen Continents heimisch, wie es denn überhaupt eine Eigentümlichkeit ist, daß, während die Verwandtschaft der meisten hawaiischen Pflanzen nach Australien hinweist, die meisten Kompositen ihre nächsten Angehörigen auf dem amerikanischen Continente haben.

Eine Abhandlung von Dr. Will, welche im „Botanischen Centralblatt“ veröffentlicht wurde, macht uns mit den „Vegetationsverhältnissen des Exkursionsgebietes der deutschen Polarstation auf Südgeorgien“ bekannt. Bedeutende klimatische Differenzen zwischen der Südwest- und Nordostseite kommen neben der Verteilung der Gletscherströme in der Entwicklung der Vegetation zum Ausdruck. Nahe kahle Felswände, fast vegetationslose Schotterfelder im Südwesten, hier auf weite Strecken hin üppig grüne Grasmaten. Außerordentliche Pflanzenarmut zeichnet dieses antarktische Gebiet aus. Während auf den benachbarten Falklandsinseln 143 Gefäßpflanzen gefunden wurden, darunter 27 Arten endemisch sind, besteht die ganze Phanerogamenflora Südgeorgiens aus 13 Arten: 4 Gräsern, 2 Zuncaceen, 1 Portulacacee, 2 Caryophyllen, 1 Hagnenfußart, 2 Rosaceen und 1 Callitriche. Die hier vorkommenden Arten werden alle auch in anderen Teilen des antarktischen Florengebietes wieder getroffen. 12 der Arten finden sich auch in Feuerland oder den Falklandsinseln. *Phleum alpinum* L., das Alpenfischgras, welches auch bei uns auf den Alpen und im hohen Norden gefunden wird, ist im antarktischen Florengebiet außerdem nur an der Magalhaensstraße gefunden worden. Ihrem ganzen Charakter nach gehört die südgeorginische Flora zu der des antarktischen Südamerica.

Machen wir im Geiste den gewaltigen Sprung vom antarktischen Florenreich ins arktische und sehen uns nach Neuheiten, die die eifrigen Durchforschungen dieser unwirklichen Gegenden gebracht haben, um. Da finden wir die Ergebnisse der „Zylla“-Expedition, an welcher C. Warmig und Holm als botanische Mitglieder thätig waren und über welche letzterer in Englers „Botanischen Jahrbüchern“ berichtet. Von den mehr als 250 Gefäßpflanzen, die beide Forscher sammelten, sind 7 für Grönland neu, 2 Carexarten neu für die Wissenschaft. Westgrönlands Flora bildet 5 Vegetationsformationen. An sonnige, etwas trockene und kieselige Plätze am Fuße der Felsen oder an die allmählich emporsteigenden Felswände ist die Ericaceenformation gebunden. Strauchflechten und Ericaceen sind ihre Charakterpflanzen. Moose sind hier selten. Die gegen Süden gerichteten Felsen, wo die Bergströme herabrieseln, tragen die Archangelicaformation, die fruchtbarste Grönlands, der Standort mehrerer der steinsten Pflanzen Westgrönlands. Glänzend-grüne Moospolster erfrischen das Auge oder eine üppige Vegetation

von Farnkräutern klebt an den feuchten, steinigen Felsabhängen. Ihre reichste Entwicklung zeigen die Phanerogamen. 2—3 Fuß hoch wird die Engelwurz; das Alpenrispengras und das graue Rispengras bilden mit einigen Sumpfgäsern sie umschließende Rasen. In bunter Mischung birgt niederes Weiden- und Zwergergelengebüsch viele krautige Pflanzen: Frauenmantel und Fingerkraut, Weidenröschen, Hungerblümchen, Narunteln, Steinbreche, Fettkraut, Käufekraut, Korbblütler, darunter der Löwenzahn unserer Wiesen und die Arnika der Bergwiesen. Den Orchideen der arktischen Zone begegnen wir in dieser Formation und verschiedenen Hainsimsen.

Auf den Felsen und in den Bergstühälern finden sich die Moore, bald moosreich, die Stätte der Sphagnumarten, bald Sümpfe mit feuchtem, thonigem Boden, den die Scheingräser beherrschen. Die Formation der trockenen Felsen bildet die Flora, welche die wüsten, trockenen, nach Norden gerichteten Felsen bewohnt. Flechten und Gräser sind hier wieder zu Hause. Die Strandformation endlich bildet die Flora des hin und wieder vorkommenden kieseligen Meeresufers, eine spärliche Flora, die von einigen Gräsern, aber auch von dem prächtigen Mohn und der niedlichen Dryade gebildet wird. „So hat Grönland in der That eine ganz abwechselnde Flora, eine Sammlung von Repräsentanten der amerikanischen und europäischen Flora, welche mit den ursprünglichen, zum Teil endemischen Pflanzen über die schmale Küste zerstreut sind. Die ungleiche Verteilung der Pflanzen steht völlig in Uebereinstimmung mit dem chaotischen Bild, welches die Felsenküste darbietet: die wüsten, vom ewigen Schnee bedeckten Felsen an der Meeresküste und die warmen, fruchtbaren Gebirgsthäler im Innern der Fjorde charakterisieren ein Land, welches dort eine arktische, hier eine subarktische Flora beherbergt.“

Eine Reihe von Abhandlungen befassen sich mit der Pflanzengeographie einzelner Gattungen. Einer Abhandlung Schröters: Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze, entnehmen wir, daß der Alten und Neuen Welt nur eine einzige Art (*Bambusa vulgaris*) gemeinsam ist. In der Neuen Welt ist Südamerica besonders reich an Bambusarten (72 Species), während keine Art bis nach Nordamerica reicht. In der Alten Welt erscheint Indien als Verbreitungszentrum (56 Arten), Europa und Australien fehlen die Bambusen.

Decandolle, der eifrige Erforscher des Ursprunges und der Geschichte der Kulturpflanzen, widmet in dem Arch. d. sciences physiques et naturelles den neuen Untersuchungen über den wilden Typus der Kartoffel eine Abhandlung, in der er entgegen anderen Ansichten an seiner Meinung festhält, daß die Maglia Chiles und *Solanum tuberosum* die gleiche Pflanze seien.

# Zoologie

Von

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Das Parietalauge, eine sekundäre Anpassung der Epiphyse bei Reptilien. Seine Deutung als Hautsinnesorgan. Die Nebenaugen der Scorpeliden. Nebenaugen bei Ichthyophis. Versuche über die Bedeutung der logen. Otolithen. Hautsinnesorgane bei Insekten. Seh- und Tragevorrichtungen der Tiere: Anpassung an die Umgebung. Schlammmethoden. Waffen und Schreinvorrichtungen. Freies Jod als Drüsenleitet. Experimenteller Beweis des Wertes der Sehvorrichtungen bei Insekten. Einfluss des Zabringsentzuges auf die Reblaus. Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen.

Schon in einer früheren Nummer dieser Zeitschrift\*) wurde eingehend der interessante Entdeckung de Graafs und der sich anschließenden Arbeit B. Spencers gedacht, wonach bei Amphibien und Reptilien das distale Ende der Zirbeldrüse sich abknüpft, um bei letzteren eine histologische Differenzierung einzugehen, die dasselbe große Ähnlichkeit mit einem Auge erlangen läßt.

Seiner vorläufigen Mitteilung in der „Nature“ ließ B. Spencer eine ausführliche Darstellung dieses Scheitelorgans folgen\*\*), die sich auf die Untersuchung von 29 Saurierarten gründet und ergibt, daß es sich zweifellos um ein in Rückbildung begriffenes Organ handelt. Je nach den verschiedenen Arten zeigt sich die Rückbildung mehr oder weniger weit vorgeschritten, indem sie bald die histologischen Elemente des Organs betrifft, bald seine Lage im Bindegewebe oder seine Kostrennung vom basalen Teil der Zirbeldrüse; in jedem Fall aber hindert irgend eine Rückbildung die volle Funktionsfähigkeit des Organs. Der wichtigste Nachweis aber ist, daß Spencer bei Hatteria, diesem merkwürdigen, alten, heute noch in Neuseeland lebenden Geschöpf, die Verbindung des Parietalorgans mit der Zirbeldrüse noch erhalten fand; bei allen Sauriern ferner ließ die histologische Struktur des Organs trotz weitgehender Verschiedenheiten in einzelnen solche Anklänge an das Sehorgan erkennen, das die Spencersche Bezeichnung „Pineal- oder Parietalauge der Saurier“ vollständig gerechtfertigt erscheint und adoptiert wurde. De Graaf hatte in dem Auszug, den er seiner Arbeit vorausschickte\*\*\*), vorsichtig nur die Vermutung ausgesprochen, daß die Epiphyse bei den Vorfahren der jetzt lebenden Saurier eine sehr große Rolle gespielt haben müsse und vielleicht als ein bis jetzt unbekanntes Sinneswerkzeug fungiert habe, und früher schon hatte Nabl-Rückhard anlässlich seiner Untersuchungen über Entwicklung der Zirbeldrüse bei den Knochenfischen das Organ, welches jedenfalls in dem Foramen parietale der riesigen Lias-Cnatiofaurier lag und dem Parietalorgan der heutigen Saurier entspricht, als ein Organ der Wärmeempfindung ausgesprochen, vermitteltst dessen die Reptilien die höhere oder geringere Wärmetenazität der Sonnenstrahlen zu unterscheiden vermöchten.

Ist nun aber nachgewiesen, daß bei den Sauriern einst aus der Zirbeldrüse ein Sehorgan entsand, welches heute schon wieder im Verschwinden begriffen ist, so ist dagegen noch die Frage, ob bei allen Wirbeltierklassen die Zirbeldrüse als rudimentäres Sehorgan anzusehen ist,

und ob man ferner das Parietalauge der Saurier mit dem Auge der Tunicaten, wie dies Spencer annimmt, oder mit dem Auge wirbelloser Tiere, Mollusken und Arthropoden, in Beziehung zu setzen hat, wie letzteres de Graaf thut. Beides wird in einer neueren Arbeit von D. C. Bränaek\*) verneint. Der Schweizer Gelehrte, der an Eidechsen und Blindfischleichen in dieser Frage embryologische Untersuchungen anstellte und hierbei u. a. die allmähliche Abknüpfung des Parietalorgans bei Blindfischleichen beobachtet konnte, sieht im Parietalauge der Saurier „nur das Neulat einer sekundären Anpassung der Epiphyse an Sehfunktion in dieser einzigen Wirbeltierabteilung“. Die Epiphyse findet sich auch bei allen übrigen Wirbeltierklassen als ein Dioertikum des Zwischenhirns, der distale Teil derselben zeigt aber hier während seiner Entwicklung nie eine Struktur, welche in ähnlicher Weise an frühere Sehfunktion erinnern würde, wie das unpaare Auge der Saurier. Schon diese Auffassung des Parietalorgans als eine sekundäre Erscheinung schließt eine Homologisierung mit dem Auge der Tunicaten aus; gegen eine solche sprechen, wie der Verfasser ausführt, auch die bei Vergleichung der Ontogenie dieser zwei Organe zu Tage tretenden Verschiedenheiten. Ebenso wendet sich Bränaek gegen die Annahme von Beziehungen zwischen Parietalorgan und Mollusken- oder Arthropodenaugen, da bei beiden die anatomischen und embryologischen Charaktere different sind. Die paarigen Augen der Wirbeltiere sind wahrscheinlich ältere, ursprünglichere Organe als das unpaare Auge.

Noch weiter gehend spricht sich Leydig gegen die Deutung des Parietalorgans als „drittes Auge“ aus\*\*). Der rastlose Forscher, der vor 16 Jahren zum erstenmal die Existenz eines solchen Organs bei Lacerta und Anguis antündigte\*\*\*), möchte dasselbe zu den Hautsinnesorganen stellen. Allerdings war Leydig bei Abfassung seiner „Bemerkungen“ die Arbeit Spencers im Quarterly Journal noch unbekannt; durch den in dieser enthaltenen Nachweis einer direkten Verbindung des Organs mit dem basalen Ende der Zirbeldrüse ist der Einwurf Spencers erlitten, daß nur Hautnerven zu diesem Organ hinzutreten, welche keine Analogie zulesen mit dem aus dem Stiel der Augenblase sich entwickelnden nervus opticus. Zur Begründung der Ansicht, daß das Parietalorgan eher als ein zwar immerhin augenähnliches Hautsinnesorgan und weniger als „drittes Auge“ anzusehen sei, verweist Leydig auf die „Stirndrüse“ bei der Fischgruppe der Scorpeliden, die sich

\*) Jahrgang V, Nr. 12, Dezember 1886.

\*\*) W. Baldwin Spencer, On the presence and Structure of the Pineal Eye in Lacertilia, in Quart. Journ. Microsc. Sc. Vol. 27 P. 2. p. 165—238. 7 Taf.

\*\*\*) Zoologischer Anzeiger, Jahrgang IX, Nr. 219, März 1886.

\*) Das Parietalauge der Reptilien, in Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft Band 21 (N. F. 14) 1887.

\*\*) Das Parietalorgan der Wirbeltiere, in Zoologischer Anzeiger Jahrgang X, Nr. 202, October 1887.

\*\*\*) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872.

gerade so ausnimmt, wie die über den Körper dieser Fische verbreiteten „Nebenaugen“, welche auch bei anderen Fischen, wie Chauliodon vorkommen, und auf die bei den Punktungen der Actinopoden und bei anderen Wirbellosen nachgewiesenen Fälle, daß Sehorgane und Becher- oder Knospengorgane bei wirbellosen Tieren und Wirbeltieren so zusammenhängen können, daß man, um dieses Verhältnis sich zu verdeutlichen, zur Aufstellung des Begriffes von „Uebergangsinnesorganen“ seine Zuflucht genommen hat. Leydig kann sich so, alles übersehend, „taum des Eindrucks wehren“, daß die Nebenaugen und das System des Seitenkanales mit den Nebenaugen und Scheitelaugen, sowie gewisse Organe des Chauliodon, der Urobelen und noch anderes im ganzen und großen Sonderungen eines einheitlichen Zuges der Organisation sein mögen“. In Erklärung der Einsen des Parietalaltes erinnert Leydig daran, daß selbst in Organen des Seitenkanalsystems nach Angabe von R. und F. Sarasin festere Innein Körper vorkommen, welche die genannten Beobachter den Otolithen vergleichen.

Was die Nebenaugen der Scopeliden anbelangt, so wird ihre Funktion als Leuchtorgane, als was sie zuerst v. Willemoes-Suhm auf Grund direkter Beobachtung ansprach, durch neuere Angaben verschiedener Forscher bestätigt, die sich bei Emery\*) citieren finden, der die Untersuchungen Leydigs wiederholt und teilweise weiter ausgeht hat. Daß die „Nebenaugen“ und „augenähnliche Organe“ keine Augen sind, hatte früher schon Leydig ausgesprochen\*\*) und wäre es wohl angebracht, diesen Ausdruck, der nur zu schiefen Auffassungen verleiten kann, ein für allemal fallen zu lassen und sich an die meist schon gebrauchte Bezeichnung Leuchtorgane zu halten. Daß außerdem der rein mesodermale Charakter dieser interessanten und noch vielfach räthselhaften Organe sehr genichtig gegen Beziehungen zum Seitenkanalsystem spricht, haben Leydig und Emery in gleicher Weise herorgehoben\*\*\*).

In der von Leydig citierten Arbeit der beiden Sarasin beschreiben die genannten Forscher †), denen die Klarlegung des interessanten, auch in Ichnyphallis ††) dargelegten Entwicklungsganges von Lechthyophis glutinosus

gelingen ist, in der Kopfhaut von Larven dieser Blindwühlerart zerstreut liegende, flaschenartige Gebilde mit engem, nach außen offenem Hals und breiter Basis; in dem Hohlraum des Organs schwebt auf langen, starren Sinneshaaren ein stark lichtbrechender kugelförmiger Körper. Das ganze Organ besteht nur aus zwei Zellentagen — echten Sinneszellen, deren langausgezogene Enden den schwebenden Körper tragen, und einer äußeren Schicht von Stützstellen. Eine Lage großer, blasiger Mantelzellen umschließt das Organ, welches von einem beträchtlichen Nervenast versorgt wird. Die beiden Sarasin betrachten das Ganze als echtes Hautgehörorgan mit einem Otolithen, hauptsächlich wegen der Uebereinstimmung der Hüllzellen dieses Hautorgans mit den im eigentlichen Gehörorgan von Ichthyopis vorkommenden Sinneszellen und führen nach Analogie von „Nebenaugen“ die Bezeichnung „Nebenofern“ für diese Organe ein. Ob es sich bei diesen, nur während des im Wasser verlebten Larvenstadiums vorhandenen Organen in der That um Gehörorgane handelt, möchten wir bezweifeln, besonders seitdem die bisher übliche Auffassung der von Sinneshaaren frei schwebend erhaltenen, in einer oft direkt mit dem äußeren Nebium in Kommunikation stehenden Höhlung befindlichen, verschiedenen Arten von Konkretionen als Gehörsteine, als Otolithen, durch die neueren Untersuchungen von Delage und Engelmann einen starken Stoß erlitten hat.

Yves Delage\*) suchte sich experimentell von der Funktion der „Gehörsteine“ zu überzeugen, indem er zu diesem Zweck bei Octopus und den Krebsen Mysis, Palämon, Gebia, Polybius die den Otolithen enthaltenden Bläschen, die Otocysten, exstirpierte, welche bei Octopus im unteren Teil des Kopftrumpfs, bei Mysis in den inneren Seitenplatten der Schwanzflosse und bei den übrigen genannten Krebsen im Basalglied der inneren Antennen liegen. Das Resultat war bei allen Tieren, deren Allgemeinbefinden im übrigen durch die Operation nicht gestört wurde, das gleiche: sie waren des Orientierungsvermögens bei der Bewegung verlustig gegangen. Während eine Wundung der Tiere mit Erhaltung der Otocysten nur bewirkte, daß die Tiere langsamer und vorsichtiger, aber sonst völlig korrekt schwammen, ging ihnen mit Entfernung der Otocysten so sehr die Fähigkeit, sich im Gleichgewicht zu erhalten, verloren, daß sie, sowohl die Tintenfische, wie die Krebse, sich in verschiedenen Richtungen um ihre Achse drehen und vollständig Purzelbäume schlugen. Das gegen Gehörbläschen bedingt somit hier die Erhaltung des Gleichgewichts und das Richtungsvermögen.

Dieser Auffassung von Delage schließt sich W. Engelmann\*\*) an, der sich zunächst mit dem sogen. Otolithen im „Sinneskörper“ der Rippenqualen beschäftigte. Wie namentlich durch C. Chun\*\*\*) bekannt, liegt dieser im allgemeinen kugelige Körper auf vier gleichen, ihn in regelmäßigen Abständen im Umkreis umstellenden, federartigen, elastischen

\*) Intorno alle macchie splendenti della pelle nei pesci del genere Scopelus. Mitteilungen der zoologischen Station Neapel, Band 5, 1884.

\*\*) Die augenähnlichen Organe der Fische. Wasm 1881.

\*\*\* Die ausführlichste Bearbeitung der Leuchtorgane bei den Fischen hat neuerdings von Lendenfeld gegeben als Anfang zu dem Bericht Glinthers über die während der „Challenger“-Fahrt erbeuteten Tiefseefische. Leider wurde dem Referenten die Publikation erst jugendlich, als vorstehender Bericht schon im Saß war. Lendenfeld kommt zu dem Schluß, daß die Leuchtorgane der Fische, deren er, je nach Lage und Struktur, 12 verschiedene, in zwei große Gruppen zusammenfassbare Formen unterscheidet, alle auf die Grundform einer, leuchtenden Scheibe absondernden Drüse zurückzuführen sind, die sich bei den verschiedenen Gattungen im Lauf der Entwicklung mehr oder weniger differenziert hat. Die Innervation erfolgt in einem Fall, nämlich bei den Suborbicular-Leuchtorganen, den höchst differenzierten, durch einen besonderen Ast des Trigenium, sonst durch einfache Nerven. Ein Blick auf die Leuchtorgane im übrigen Tierreich läßt diese Organe bei den Fischen weitaus am höchsten entwickelt erscheinen; eine Vergleichung mit den Leuchtorganen der Insekten ist in seiner Weise statthaft. (Report of the scientific results of the exploring voyage of „Challenger“. Zoology, vol. XXII.)

†) Einige Punkte aus der Entwicklungsgeschichte von Ichnyphallis glutinosus. Zoologischer Anzeiger X, Nr. 248, April 1887.

††) Jahrgang VI, Heft 9, September 1887.

\*) Sur une fonction nouvelle des otocystes chez les Invertébrés. Compt. rend. des séances de l'Acad. des sc. à Paris. Vol. 103.

\*\*) Ueber die Funktion der Otolithen. Zoologischer Anzeiger X, Nr. 258, August 1887.

\*\*\*) Flora und Fauna des Golfes von Neapel. I. Chun, Ctenophoren 1880.

schen Wimperlplättchen derart, daß er inmitten der Glocke nach allen Seiten frei beweglich in den vier Federn pendelt; die vier Federn wurzeln in eigentümlichen Epithelzellen des Sinneskörpers, von welchen aus acht als Zimmerrinnen bezeichnete Epithelstreifen in meridionaler Richtung zu den acht die Ruderplättchen tragenden „Wippen“ ausstrahlen. Auf Grund dieser Lage des Körpers und, da die altgebrachte Annahme, daß der Drosophila Gehörsempfindungen vermittelte, durch Chuns Untersuchungen in feiner Weise bestätigt worden ist, erkennt Engelmann auch in diesem Fall im Drosophila einen die Erhaltung des Körpergleichgewichts vermittelnden Apparat, dessen Bedeutung darin gesucht werden muß, daß der faltige Körper, welcher bei vertikaler Lage der Hauptachse gleich stark auf jede der vier Federn drückt, die Hauptachse des Körpers unter allen Umständen mittels der Schwimmlplättchen in der normalen senkrechten Lage zu erhalten strebt. Dies geschieht, indem bei Neigung der Achse der Kaltkörper einen stärkeren Druck auf die Federn der betreffenden Seite ausübt, der durch die von den Federn ausgehenden, als Nerven fungierenden Zimmerrinnen zu den Wimperlplättchen geleitet wird, um hier eine Lenkerung in deren Bewegung herbeizuführen. Die thatsächliche Richtigkeit dieser Anschauung, daß die Bewegungen der Schwimmlplättchen durch den „Sinneskörper“ reguliert werden, beweist das Aufhören der Regulierung nach Wegschneiden des Sinneskörpers. Daß den Drosophila, vielleicht neben der Funktion der Gehörvermittlung, auch anderweitig im Tierreich die Regulierung des Gleichgewichts zukommen mag, glaubt Engelmann aus mehreren Gründen annehmen zu dürfen. So führt er zur Unterstützung dieser Ansicht an, daß Drosophila besonders bei frei beweglichen Tieren vorkommen, bei den meisten feststehenden aber fehlen; bei vielen feststehenden Formen, die in ihrem frei beweglichen Jugendzustand ansehnliche Drosophila besitzen, sich rückbilden; daß sie oft in zur Uebertragung von Gehörwellen ungeeignetem Gewebe eingebettet sind, und daß sie meist auf den Spitzen elastischer Haare liegen, welche als lange Hebelarme auf die geringsten Abweichungen aus dem Gleichgewichtszustand reagieren. Auch die Thatsache, daß gewisse Krebshe einfach Sprachhörnern u. dergl. in die hogen. Gehörblase schieben, spricht nicht dafür, daß es sich hier um ein Gehörorgan handelt, da ein solch roh zusammengeschüttetes Material kaum für Umsetzung von Schallbewegungen in Gehörsempfindungen in unserem Sinn geeignet sein dürfte.

Ueber Hautsinnesorgane bei Insekten liegen neue Beobachtungen von Otto von Nath vor\*), der sowohl die bisher schon bekannten Sinnesorgane der Antennen in Schnitten verfolgte, als auch die an den Palpen der Maxillen und Unterlippe befindlichen Sinnesorgane, deren histologischer Bau bisher unbekannt war, studierte und ferner die von Krüppeln schon beschriebenen Sinnesorgane am Dipterenrüssel, sowie die durch Will bekannt gewordenen, auf der Unterseite der Maxillen und der Zunge von Hymenopteren gelegenen Sinnesorgane einer erneuten Untersuchung unterzog. Das allgemeine Resultat der über eine große Anzahl von Vertretern aller Insektenordnungen sich erstreckenden Untersuchungen ist der Nachweis, daß alle

Sinnesorgane der Insekten, mit Ausnahme der Seh- und Hörorgane sich als Modifikationen eines einzigen, im Folgenden geschilderten Typus auffassen lassen. Die Sinnesperception wird bei dem starren Chitinpanzer der Arthropoden durch Haare vermittelt, die teils sich nicht äußerlich von andern Haaren unterscheiden, teils eigentümliche, als Regel, Zapfen, Kolben, Borsten u. s. w. beschriebene Formen besitzen oder selbst durch Verflachung des Basalteiles und Reduktion des eigentlichen Haares in eine membranartige Chitinplatte verwandelt sind. Die Haare sitzen entweder der Fläche der Cuticula auf oder erheben sich im Grund einer Einlenkung des Chitins, in welcher auch zwei oder mehrere Sinnesgegel zusammen liegen können. An der Basis jedes Sinneshaares findet sich meist eine Gruppe von Sinneszellen, welche lange, feine Fortsätze nach vorn in das Haargebilde entsenden, die sich zu einem Bündel, dem Terminalstrang, zusammenlegen. Die Gruppe von Sinneszellen, an welche sich der von hinten herantretende Nerv verteilt, ist von einer bindegewebigen Hülle umkleidet, die aus flachen Zellen mit abgeplatteten Kernen besteht; dieselbe Hülle umgibt den Terminalstrang und schließt sich an die Hypodermis an. Ohne auf physiologische Erörterungen sich einzulassen, hebt vom Nath nur hervor, daß bei manchen Sinnesorganen der Insekten, wie besonders bei den vielen, Sinnesgegel enthaltenden, flächenförmigen Organen der Palpen der Schmetterlinge die Lage derselben ihre Verwendbarkeit als Tastorgan ausschließt und auch eine Geschmacksfunktion unwahrscheinlich erscheinen läßt; derartige Organe können wohl nur Geruchsorgane sein.

Auf einem andern Forschungsgebiete beschäftigt sich A. Seitz\*) mit den Insekten, indem er versucht, die Schutzvorrichtungen der Tiere, die mancherlei Eigenschaften, die sich den Tieren im Daseinstampfe mit der feindlichen Tierwelt nützlich erweisen, systematisch geordnet vorzuführen und für die einzelnen Fälle eine Reihe von Beispielen anzugeben. Selbstverständlich liefert das größte Kontingente hierzu die Insektenwelt, in welcher sich, wie bei keiner andern Tiergruppe, die auffallensten Fälle von Mimicry und glücklichster Anpassung an die gegebenen Verhältnisse finden. Je nachdem die Schutzvorrichtungen dazu dienen, den Zusammenstoß mit einem feindlichen Tier überhaupt zu vermeiden, oder ihm wenigstens seine Gefährlichkeit mehr oder weniger zu nehmen, unterscheidet Seitz zwei Gruppen von Schutzvorrichtungen, die sich im einzelnen wieder in zwei Unterabteilungen gliedern.

Die Eigenschaften, welche einem Tier gestatten, sich zu verbergen, sind als die Schutzvorrichtungen im eigentlichen Sinne zu betrachten. Hier herrscht die größte Mannigfaltigkeit und wir brauchen nicht in die Tropen zu gehen und uns der merkwürdigen, phantastischen Gestalten der Geppenscheuschrecken und Blattheuschrecken zu erinnern, die so vollständig büre Masse und Blätter kopieren, daß selbst der Insektenfresser oder die beutegierige Ameise getäuscht wird — eine Anpassung zum Zweck des Schutzes, die sich selbst auf die Eier überträgt\*\*) — auch bei uns können wir genug Fälle sammeln. Das grüne Blätter-

\*) Zoologische Jahrbücher (herausgegeben von Professor Spengel), Band III, Heft 1, November 1887.

\*\*) Siehe die Notiz in „Humboldt“, Jahrgang VI, Heft 7, Juli 1887, p. 271.

\*) Zoologischer Anzeiger X, Nr. 266, 267, November, Dezember 1887.

gewirrt schützt in gleicher Weise den Laubfrosch, wie eine Schar grün gefärbter Insekten und deren Larven, und mancher Schmetterling, der ruhig am Stamm eines Baumes oder an einer Baumplanke sitzt, entgeht unserm Blick durch die täuschende Aehnlichkeit seiner Zeichnung mit der seiner Unterlage. Dabei scheinen nach Beobachtungen des Verf., die allerdings noch weiterer Ausdehnung bedürfen, gewisse Insekten sich noch durch die Wahl ihres Ruhepunktes zu sichern, wodurch sie vielleicht bestimmten Vogelarten leichter entgehen, die auch in gewisser Höhe des Baumes ihre Nahrung zu suchen gewohnt sind. So sitzt z. B. von den Schmetterlingen *Biston pilosarius* fast regelmäßig in 0,75—1 m Höhe, *Boarmia selenaria* nur wenige Centimeter über dem Erdboden, die andern *Boarmia*-Arten dagegen in 1—2 m Höhe. Auch bei Puppen fand Seitz solche Verschiedenheiten, und ähnliche Gewohnheiten bezüglich der Höhe des Aufenthaltsorts existieren bei Raupen.

Ist ein Tier trotz seiner Schutzfarben von einem Feinde gefunden oder entbehrt es jener und besitzt es keine Trutzwaffen, so bleibt ihm als einziges Mittel der Rettung die Flucht, das zweite Moment, wodurch nach Seitz's Klassifikation ein Zusammenstoß mit einem feindlichen Wesen vermieden werden kann. Auch hier finden sich großer Wechsel und mannigfache Anpassung; die einen Tiere fliegen rasch gerade aus, die anderen in Zickzackbogen. Die meisten suchen schützende Deckung zu gewinnen; das Feldhuhn nicht minder, das sich dem Boden andrückt, wenn es gefunden wird und zuerst laufend zu entkommen sucht, wie der Wasserkäfer, der in mächtigen Sprüngen sein heimisches Element wieder zu gewinnen strebt, oder die mancherlei Insekten, die sich plötzlich herabfallen lassen und unter dem Blättergewirr dann leicht eine Deckung finden.

Den eigentlichen Schutzvorrichtungen, welche die Tiere vor einer Begegnung mit dem Feinde bewahren, stehen solche Einrichtungen gegenüber, welche einem Zusammenstoß seine gefährlichen Folgen zu nehmen vermögen. Wir möchten sie als Trutz Eigenschaften bezeichnen. In erster Linie sind hier die direkt zur Abwehr des Angriffs dienenden Waffen zu nennen, mit denen der Angegriffene seinen Gegner direkt zu schädigen vermag; außerdem aber finden sich bei zahlreichen Tieren in der äußeren Ausstattung Merkmale, die das Tier gefährlich und zur Verteidigung gerüstet erscheinen lassen, sich in der That aber nur als Täuschungen und Vorspiegelungen erweisen. Seitz faßt diese Kategorie schützender Charaktere im Gegensatz zu den wahren Waffen als Scheinwaffen zusammen.

Der Waffen sind vielerlei; an die Klauen, Zähne, Hörner, Giftstachel u. s. w. braucht nur flüchtig erinnert zu werden. Interessante Einzelheiten gibt Seitz von den im Insektenreich so verbreiteten Stacheln und Haaren an, wofür letztere sich bekanntlich besonders bei Schmetterlingsraupen finden und auch auf die menschliche Haut vielfach eine schädliche Wirkung ausüben. Die Haare besitzen nur zum Teil Widerhaken; viele, besonders die kleinen, bohren sich mit ihrer äußerst feinen Spitze fentrecht in die Haut ein und werden nun, wie ein Nagel im Brett, durch jede von oben wirkende Gewalt, tiefer eingestoßen. Zugleich trägt zur Entzündung der insicierten Stelle ein den Haaren anhaftender chemischer Reiz bei. Sehr verbreitet ist bei den Insekten die Ausscheidung eines flüssigen Produktes

als Schutzmittel. Die Larven der Schaumetade, *Aphrophora spumaria*, hüllen sich in den sogenannten Kuddatspideel, viele Syrphuslarven in einem zähen Schleim umgeben und einige Afterraupen mit einer stoffigen Masse. In andern Fällen geschieht die Ausscheidung eines Secretes ad hoc beim Angriff und meist handelt es sich dann um einen äßenden oder stinkenden Saft; so sind jedem Insektenkammer die Ausscheidungen der Lauffäßer, der Meloe, der Cocinellen bekannt und wofür scharfer, unvergesslicher, für die einzelnen Arten charakteristischer Geruch vielen Insekten anhaftet, beweisen die Raupen des Weidenbohrers, *Cossus ligniperda*, oder die Larven des Pappelfäfers, *Lina populi*. Letztere bieten zugleich ein Beispiel häuslicherer Verwendung des produzierten Niesstoffes, indem, wenn das Tier sich außer Gefahr glaubt, der weißliche, intensiv riechende Tropfen, der aus jedem Wärgchen austritt, wieder verschwindet. Bekannt ist das Verfahren der Bombardierkäfer, der *Braconius*-Arten, dem Feind einen blauen Dunst entgegenzuschleudern. Bei einem exotischen Raupfresser, *Cerapterus 4-maculatus Westw.*, der es in gleicher Weise wie unser kleiner Bombardierkäfer treibt, wurde dieser Dunst von Loman untersucht und hierbei freies Jod als Drüsensecret gefunden\*). Manche Tiere begnügen sich, die jüngst eingenommene Nahrung wieder auszuspeien, wie dies von Kamel, Lama u. s. w. bekannt und auch bei Kohlweißlingsraupen vorkommt. Wieder andere Insekten hüllen sich in ihren Kotz und tragen diesen als Schutzdecke mit sich herum und in manchen Fällen geht von der Nahrung, sei es, daß sie vegetabilischen oder animalischen Ursprungs sei, der Geruch als Schutzmittel auf das Tier über. In Fällen, wo wir Insekten von Insektenfressern gemieden sehen, ohne daß sie im Besitz solcher Schutzmittel sind, wie z. B. Seitz angibt, daß Tagfalter auffallen von Vögeln verschmäht werden, dürfen wir ihnen vielleicht einen widerlichen Geschmack zuschreiben. Wie mit schützenden Eigenschaften bunte Farben als Warnungsfarben Hand in Hand gehen, werden wir später noch anzuführen haben.

Statt im Besitz von Eigenschaften zu sein, die dem Feinde wirklich schädlich oder unangenehm sind, verfügen endlich andere Tiere nur über „Scheinwaffen“, indem sie bei vollständiger Harmlosigkeit ein erschreckendes Aussehen besitzen oder daselbe sich nötigenfalls zu geben wissen. Allerlei, im Ernstfall nicht zu gebrauchende Auswüchse, wie Hörner, Dornen, Lappen u. s. w. geben manchem exotischen Käfer und besonders Wanzen eine dräuende Gestalt; manche Tiere vermögen durch plötzlichen Farbenwechsel den angreifenden Feind zu verblüffen; bei andern wieder, wie besonders bei Schmetterlingsraupen, verhalten sich eigentümlich angeordnete Zeichnungen, die sogenannten Scheinangen, zu falschen Vorstellungen und meist erlangen diese verschiedenen Schutzmomente ihre Bedeutung in Kombination mit bestimmten Droh- und Schreckbewegungen, die das angegriffene Tier ausführt. Die große Libelle bewegt den Hinterleib wie zum Stich, ohne einen Stachel zu haben, und in der gleichen Weise thun es die flachellofen Hymenopterenmännchen; die Alpenraupe läßt die vorderen Leibsegmente anschwellen,

\*) Dr. C. G. Loman, Freies Jod als Drüsensecret, in Tijdschrift d. Nederl. Dierkund. Vereeniging, 2. Ser. Deel 1, 1887, p. 106—108.

so daß die seitlichen Scheinaugen schreckhaft hervortreten; die Asterraupen-Kolonien, die ritlings auf dem Blatt hintereinander sitzen, machen höchst komische taktmäßige Bewegungen mit dem Hinterleib; die Reptilien sträuben die Rämme; viele Vögel sperren den Schnabel auf und was dergl. Beispiele von Schreck- und Drohbewegungen mehr sind. In diese Kategorie von Schutzvorrichtungen gehören auch noch die merkwürdigen, bekannten Fälle von Mimicry, in welchen Arten, die jedes Schutzmittels bar sind, andere, durch irgend welche Eigenschaften gut geschützte Arten vollständig kopieren und so, unter falscher Flagge regelnd, sich völlig sicher stellen. Auffallenderweise scheint es aber auch vorzukommen, daß von ein und derselben Art nur wenige Exemplare ein Schutzmittel, z. B. einen elektafischen Geruch besitzen, die Mehrzahl der Art jedoch nicht, wie dies Seth an der Florfliege *Chrysopa* und an einer auf Aborten gemeinen Fliege, *Teichomyza fusca*, fand.

Ueber die Wirkungen solcher Schutz- und Trüchvorrichtungen liegen zwar zahlreiche einzelne Notizen vor, aber noch wenig planmäßig durchgeführte Untersuchungen. Einer solchen wurde andeutend schon oben gedacht. (Poulton\*) stellte es sich zur Aufgabe, experimentell den Wert der Schutzvorrichtungen zu prüfen. Weit über 100 Arten oder Entwicklungsstadien von Insekten dienten zu den Experimenten, deren Resultate zusammen mit den von anderen Forschern, wie Jenner Weir, A. G. Butler, A. Weismann bei ähnlichen Versuchen gewonnenen, in mehreren Tabellen zusammengestellt sind. Vögel, Eidechsen und Frösche hatten die Entscheidung über Wert und Unwert der Schutzvorrichtungen bei Insekten zu treffen.

In erster Linie wandte sich Poulton zur Untersuchung der mit „Warnungsfarben“ versehenen Schmetterlingsraupen. Als Darwin in der Erklärung der glänzenden Farben als auf dem Weg der natürlichen Zuchtwahl entstanden, die Unmöglichkeit der Anwendung dieser Theorie auf die geschlechtslosen Raupen erkannte, sprach Wallace die Ansicht aus, daß solch lebhafte gefärbte Raupen zugleich im Besitz eines widrigen Geruchs und Geschmacks seien und die glänzenden Farben als Warnungsfarben aufzufassen seien, welche die Insektenfresser vor dem Genuß dieser Raupen warnen. Die Richtigkeit dieser Vermutung ist durch die zahlreichen Versuche Poultons aufs neue bestätigt. Zugleich ergab sich, daß bei den verschiedenen Arten, welche durch helle Farbe oder Zeichnung in die Augen fallen, die gleichen Farben und Zeichnungen sich immer und immer wiederholen, wodurch die feindlichen Wirbeltiere leicht an wenigen markanten Beispielen den Gesamtkarakter der ganzen zur Nahrung untauglichen Gruppe kennen zu lernen im Stande sind. Uebrigens handelt es sich auch bei den Insektenfressern vielfach um Geschmacksache, denn manche Raupe wird von den einen gefressen, von den andern verabscheut. Ferner fand sich auch bei den Untersuchungen Poultons die Richtigkeit seiner Ansicht, daß die Ausbreitung dieser Art und Weise des Schutzes eine natürliche Grenze in dem Hunger der insektenfressenden Tiere haben müsse, der dieselben am Ende auch zwingt, sonst verabscheute Tiere zu genießen. Die meisten der Versuchs-

tiere gingen, wenn ihnen andere Nahrung vorenthalten wurde, schließlich, wenn auch mit erschlichem Widerwillen daran, die in Geschmack und Geruch elekhaften Larven aufzunehmen, oder sie packten dieselben wenigstens an, und das Gleiche zeigte sich bei Larven, die durch ihre Gestalt geschützt erscheinen. Vögel, die anfangs vor der Epenor-Naupe, deren merkwürdiger Verteidigungsstellung wir schon oben gedacht, erschrocken zurückwichen, unterdrückten die Schreckgestalt immer wieder, und bald hatten sie die Raupe, von deren Unschädlichkeit sie sich allmählig überzeugt, gefressen. Bei den Imagines der Insekten sind von den Warnfarben die Schmuckfarben zu unterscheiden: Verteilung auf der Körperoberfläche, Sichtbarkeit beim Fliegen und Zeichnung geben hier einen Fingerzeig. Zugleich sind die Schmuckfarben als schön („beautiful“), die Warnfarben als in die Augen fallend („conspicuous“) zu bezeichnen. Doch dienen letztere jedenfalls auch zugleich zum Schmutz.

Neben den Insekten, welche durch Farbe oder Erscheinung auffallen, aber durch andere Eigenschaften sich als geschützt erweisen, zog Poulton auch diejenigen, welche durch Gestalt oder Farbe geschützt sind, in den Kreis seiner Untersuchungen. Dem Beispiel Melbols folgend, bezieht Poulton den Ausdruck Mimicry nur auf die Imitation anderer Tiere, für Anpassung an die pflanzliche Umgebung des Aufenthaltsortes den Ausdruck „schöne Ähnlichkeit“ („protective resemblance“) wählend. Derartige Insekten erwiesen sich im allgemeinen als schmackhaft und wurden gern gefressen. In einer sehr kleinen Anzahl von Fällen fiel die vollkommenste schützende Anpassung mit Ungenießbarkeit zusammen. Ein Vergleich der verschiedenen Entwicklungsstadien der Schmetterlinge ergab, daß widerliche Eigenschaften sich besonders bei Raupen finden und dann oft in den beiden anderen Entwicklungsstadien beibehalten werden, teils mit, teils ohne Begleitung von Schutzfarben. Die Raupen bedürfen bei ihrem weichen Körper, dem geringen Verbundungen leicht verhängnisvoll werden können, den meisten Schutz, um so mehr, da sie, bis sie erwachsen sind, eine bedeutend längere Zeit Gefahren ausgesetzt sind, als das meist kurzlebige Imago, welches ohnehin schon in den ersten Tagen seines Lebens in der Fortpflanzung seinen Daseinszweck erfüllt.

Wie weit die Anpassungsfähigkeit an veränderte Existenzbedingungen gehen kann, davon legt ein bedeutendes Experiment Kellers Zeugnis ab, welches zugleich von hervorragender, praktischer Wichtigkeit ist, da es sich hierbei um die Reblaus handelt\*). Düngung kommt in seinem Werk über die Regulierung der Geschlechtsverhältnisse in der Tierwelt auf Grund bisher bekannt gewordener Beobachtungen zu dem Schluß, daß bei Tieren eine Mehrproduktion von Weibern als eine Folge reichlich vorhandener Nährmaterials aufzufassen ist und daß auch der extreme Fall der ausschließlichen Produktion von Weibern, welche unbefruchtet neue Generationen von Weibern erzeugen (Thelytole), im Ueberfluß Verbindung und Ursache hat. Hierdurch angeregt und auf den Versuch Göldis\*\*)

\*) Wirkung des Nahrungsentzugs auf *Phylloxera vastatrix*. Zoologischer Anzeiger Jahrgang X, Nr. 264, November 1887.

\*\*\*) Aphorismen, neue Resultate und Konjekturen zur Frage nach den Fortpflanzungsverhältnissen der Phytolithen enthaltend. Schaffhausen 1885.

\*) The experimental Proof of the protective Value of Colour and markings in Insects in reference to their Vertebrate Enemies, in Proc. Zool. Soc. London 1887, Part II.

füßend, dem es gelang, durch Nahrungsentzug schon im Juni das geflügelte Weibchen der Blutlaus zu erziehen, welches unmittelbar zur fertigen Generation hinführt, beschloß Keller, in gleicher Weise bei der Reblaus zu experimentieren und unterwarf zu diesem Zweck zwei große Reblauszuchten vom 17. Juli an einer systematischen Hungerkur, indem er die Nodositäten langsam austrocknen ließ, wobei die Zimmertemperatur möglichst niedrig gehalten und die Einwirkung des Lichts durch einen großen, schwarzen Schirm abgehalten wurde. Am 23. Juli, bis wohin nichts besonderes zu bemerken war, wanderten die Läuse, als die Nodositäten eingetrocknet waren, massenhaft aus, kletterten an den Wänden der Zuchtgefäße herum und waren am 27. Juli verschwunden. Wie sich später herausstellte, hatten sie Befunde zur Verpuppung aufgesucht, denn am 1. August und in den folgenden Tagen erschienen zahlreiche Schwärme geflügelter Rebläuse. Statt infolge von Nahrungsmangel zu Grund zu gehen, hatten sich also die noch nicht ausgewachsenen Rebläuse in geflügelte verwandelt, welche an den Wänden der Glasgefäße vollkommen entwicklungsfähige Eier ablegten, aus denen dann die geschlechtliche Generation hervorgeht. Der Nahrungsentzug bedingt also ein Aufhören der Parthenogenese und beschleunigt das Auftreten der fertigen Generation. Diese Entdeckung bebingt für die Schweiz und die Länder, welche in gleicher Weise, wie diese, den Kampf gegen die Reblaus führen, eine Aenderung des bisher üblichen Verfahrens; dieses bestand darin, daß im Juli und August die infizierten Stöcke mit Schwefelkohlenstoff abgetötet wurden, mit dem gründlichen Rigolen des Bodens und dem Vernichten des Wurzelwerks aber bis zum Eintritt des Winters gewartet wurde, da man die Periode zwischen der Schwefelkohlenstoffinjektion und dem Rigolen des Bodens als eine indifferente Periode betrachtete, in welcher keine neuen Ansteckungen erfolgen. Aus Kellers Experiment geht aber hervor, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß im Gegenteil die Rebläuse, welche nicht direkt vom Schwefelkohlenstoff getötet werden, was immer bei einer Anzahl der Fall sein wird, infolge des Absterbens des Weinstocks und eintretenden Nahrungsmangels, den Boden als geflügelte Form verlassen und die Ansteckung weiter tragen. Nach Kellers Vorschlag wäre deshalb das Desinfektionsverfahren dahin abzuändern, daß unmittelbar nach der Verwendung von Schwefelkohlenstoff der Boden noch mit einer Schutzbede versehen wird, welche das Entweichen der geflügelten Formen verhindert.

Bei Besprechung der bedeutendsten, allgemein interessanten zoologischen Publikationen der jüngsten Zeit dürfen wir schließlich nicht unerwähnt lassen eine Schrift von Professor Chun in Königsberg über die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächengfauna\*). Eine bisher auf dem Weg exakter Forschungen noch nicht gelöste Frage war die, ob das Meer nur an seiner Oberfläche und bis zu einer relativ geringen Tiefe hinab von einer freischwimmenden Tierwelt, einer pelagischen Fauna, besetzt sei und die ganze Wassermasse von der Oberfläche in vertikaler Richtung bis zum Grund der Meere hinab der Organismen

entbehre, oder ob in allen Wasserschichten tierisches Leben pulsire. Die erste Ansicht vertrat bisher Agassiz, die zweite Haeckel, der bei Verarbeitung der Rhabdarien des „Challenger“-Materials als „zonare“ Rhabdarien diejenigen bezeichnete, welche sich in bestimmten Tiefen freischwimmend aufhalten. Eine sichere Entscheidung der strittigen Frage, konnte aber nur gefällt werden bei einer Untersuchung mit Apparaten, die sich erst in bestimmten Tiefen öffnen und automatisch schließen, um vollständig geschlossen wieder heraufgezogen zu werden. Die Konstruktion eines solchen Schließnetzes gelang v. Peterßen, dem seitherigen Ingenieur der zoologischen Station in Neapel, und mit ihm kam Chun, der einen längeren Aufenthalt an dieser marinen Hochschule der Zoologie speziell der Frage nach der Tiefenverbreitung der pelagischen Fauna widmete, zu Resultaten, die, wenn sie am Ende auch nicht gerade überraschend sind, so doch wieder ganz neue Ausblicke eröffnen. Schon als Chun zum erstenmal 8 Seemeilen westlich von den Ponzaineln aus 1300 m Tiefe das Netz zog, zeigte sich ihm ein geradezu erstaunlicher Reichthum der Tiefe an pelagischen Formen. Kleine kraspedote Medusen, Venusgürtel, Diphyiden, Comopteriden, Sagitten, Alciopiden, zahllose Copepoden, Stylocheten, Larven von Decapoden, Appendicularien, Pteropoden und kleine, durchsichtige Cephalopoden: das alles drängte und trieb sich in regem Gemimmel durcheinander. Diese Fülle ist um so erstaunlicher, als hier das Netz auf Geratemwohl in die Tiefe hinabgelassen worden war, während man an der Oberfläche auf ergiebigen Fang nur in den Strömungen rechnet.

Die weiteren Untersuchungen bestätigten das erst gewonnene Resultat und zeigten, daß die Teile des Mittelmeeres, soweit sie Chun untersuchte, sowohl an der Oberfläche, wie in allen Tiefen bis zu 1400 m, ein reiches tierisches Leben besitzen. Zugleich fanden sich in größeren Tiefen pelagische Tiere, die bisher an der Oberfläche selten oder noch gar nicht beobachtet wurden. So sind, um nur einige Beispiele herauszugreifen, mehrere Krebse, einige Flossensüßer, zwei Tintenfische und Appendicularien charakteristische Tiefenbewohner des Mittelmeeres, während umgekehrt z. B. die Larven von Schinodermen in Tiefen unterhalb 100 m durchaus vermißt wurden. Die Mehrzahl der pelagischen Tiere jedoch zeigt eine exquiste bathymetrische Energie, insofern diese von geringeren Tiefen an bis zu den größten erforschten ziemlich gleichmäßig verteilt sind. Nicht gleichmäßig aber ist ihre Verteilung während der einzelnen Jahreszeiten; daß im Golf von Neapel mit Beginn des Frühjahrs ganze große Gruppen pelagischer Tiere verschwinden, um erst im Herbst wieder zu erscheinen, war schon länger bekannt; durch Chuns Untersuchungen wissen wir nun, daß diese Organismen während des Sommers in der Tiefe weilen. Für diese vertikalen Wanderungen, deren Periodizität nicht die Spanne eines Tages umfaßt, wie dies sonst von pelagischen Tieren wohl bekannt ist, sondern den Raum eines Jahres beträgt, kann als Grund nur die heiße Sommertemperatur angegeben werden, der die Tiere entgehen. Dies erklärt es zugleich, wenn Chun im Sommer die pelagische Fauna von 100 m abwärts bis zum Meeresboden in gleicher Weise verteilt fand. Da die für größere Tiefen des Mittelmeeres konstante Temperatur von 13° C. ziemlich bald erreicht wird und zwischen 100 m

\*) Bibliotheca zoologica. Originalabhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie, herausgegeben von Dr. R. Reudart und Dr. C. Chun. 2b. Fischer, Kassel 1888, 40, Heft 1.



und 3000 m Tiefe die Temperaturdifferenzen nur 1—2° betragen, so sind in den Temperaturverhältnissen keine Hinderungsgründe für eine uneingeschränkte Verbreitung nach unten gegeben. Anders wird sich dies im offenen Meer gestalten, wo die konstante Temperaturabnahme nach unten die bathymetrische Verteilung der pelagischen Fauna in der Weise beeinflussen wird, daß sich verschiedene „zonar pelagische“ Faunen werden unterscheiden lassen, denen die „superficial pelagische“ Fauna, die an der Oberfläche des Meeres lebende Tierwelt, gegenübersteht. Denn wenn die Untersuchungen Chuns und der durch sie geführte Nachweis von der Existenz einer pelagischen Fauna in größeren Tiefen bis jetzt auch nur für die untersuchten Teile des Mittelmeers Geltung hat, so ist doch wohl sicher anzunehmen, daß auch im freien Ocean ähnliche Verhältnisse sich werden konstatieren lassen. Anzeigen hierfür sind schon vorhanden, und zu der vorliegenden Untersuchung selbst wurde Chun angeregt durch interessante Höhrenqualen, die während der Fahrt des italienischen „Vettor Pisani“ an der Loffine tastend erbeutet wurden und nach An-

gaben des Finders, des italienischen Marineoffiziers Chierchia, aus Tiefen unterhalb 1000 m stammen. Die interessantesten Resultate sind von einer Fortsetzung der durch Chun begonnenen Untersuchungen zu erwarten: neue Aufschlüsse über das Verhältnis der am Boden lebenden „profunden“ Fauna zu der über ihr freischwimmenden Tierwelt des Meeres, weitere Einblicke in die Abhängigkeit der gesamten pelagischen Fauna von Licht und Temperatur; bessere Kenntnis von der Größe der vertikalen Exkursionen; manche Notiz über den Entwicklungsgang pelagischer Tiere, von denen viele in der Jugend in anderen Tiefen leben, als erwachsen, und insgesamt eine weitere Vervollständigung des Bildes, welches wir uns heute von dem tierischen Leben im Meer, soweit es sich um freischwimmende Formen handelt, machen können, von dem uns bis jetzt nur ein Teil in der superficialen pelagischen Fauna gut bekannt ist, vielleicht nur ein geringer Teil des wirklichen tierischen Reichthums, ein Tierchwarm, der von der Tiefe, dem „eigentlichen Mutterboden pelagischen Tierlebens“, an die Oberfläche entsandt ist.

## Kleine Mitteilungen.

**Steppenpflüher.** Mander Leser erinnert sich wohl der berechtigten Aufregung, welche sich im Jahre 1863 aller Ornithologen und Jäger wegen des plötzlichen Erscheinens asiatischer Steppenpflüher (*Syrhaptes paradoxus*) in Deutschland bemächtigte. Aus nicht aufgeklärten Ursachen waren diese Vögel, welche die Steppen Centralasiens bewohnen, in nach Tausenden zählenden Scharen nach Westen gezogen, hatten über ganz Mitteleuropa sich verbreitet, und Ansläufer waren bis nach Helgoland, den holländischen Nordsee-Inseln, nach Großbritannien und sogar bis zu den Faröer-Inseln gelangt. Trotz vieler ermahnender Stimmen, diese Vögel zu schießen und ein neues jagdbares Flugwild in unseren Feldern heimisch werden zu lassen, fiel damals leider die Jägeri mit wahrer Vernichtungswut über die harnlosen Einwanderer her, so daß sie, obwohl viele an verschiedenen Orten mit Erfolg genistet hatten, nach Verlauf eines Jahres wieder verschwunden waren. Vor kurzem haben sich nun wieder Anzeichen einer Einwanderung der Steppenpflüher gezeigt. Bei Bufon in der Wart wurde am 27. April ein Stück aus einem Volke von etwa 20 Individuen geschossen; ein anderes ist bei Hannover erlegt; bei Leipzig wurden zwei Stück gefunden, welche durch Anfliegen gegen Telegraphendrähte sich verletzt hatten. Vermuthlich sind zahlreichere Fälle bereits beobachtet oder in Folge dieser Anregung festzustellen. Die Steppenpflüher ähneln in ihrer allgemeinen Erscheinung unseren Nebbhühnern, aber die Ständer sind viel kürzer, dicht besiedelt und haben nur drei, ebenfalls besiedelte, sehr kurze und auf der Sohle fast schmelzige Zehen. Die Flügel sind außerordentlich spitz; die erste Schwinge, sowie die beiden mittelsten Schwanzfedern laufen in eine dünne Spitze aus. Das Gefieder ist sandfarben, oberseits schwarz gestreift und gebändert, Wangen und Kehle gelblich, auf der Mitte des Bauches ein schwarzer, bei jüngeren dunkelbrauner Fleck. Diese Merkmale genügen zum Erkennen der Vögel. Da es von größter Wichtigkeit ist, zunächst festzustellen, ob es sich nur um vereinzelte Vorkommen oder, was wahrscheinlicher, wieder um eine größere Einwanderung der Steppenpflüher handelt, sodann die Zugstraße zu bestimmen, welche die Wanderer genommen, endlich aber rechtzeitig Maßnahmen zum Schutze der Einwanderer zu ergreifen, um ein neues schätzbares Flugwild in den deutschen Gesilden einzubürgern, so werden alle Jäger und Naturbeobachter dringend ersucht, auf das Vorkommen der Steppenpflüher zu achten

und Nachricht über die Beobachtung mit genauer Angabe des Ortes und Datums an Dr. Reichenow, Rufos am kgl. Zoologischen Museum in Berlin, einzufenden. Zugleich aber möge schon jetzt Jagdbesitzern der Schutz der Vögel in ihren Revieren angelegentlich ans Herz gelegt sein; der Nutzen und die Freude an der Erhaltung wird nicht ausbleiben.

**Zur Biologie des Protopterus.** Von dem in westafrikanischen Flüssen nicht seltenen Protopterus war es schon länger bekannt, daß er mehrere Monate des Jahres schlafend im Schlamm vergraben liegt, und schon vor einigen Decennien wurden in der erharteten Schlammmasse eingeschlossene Protopterus lebend nach London gebracht. Da jedoch in den bisherigen Fällen der Fisch aus seiner Umhüllung stets durch Anlösen des Erklumpens in warmem Wasser befreit wurde, so war über die Lage des Fisches während seiner Erstarrungsperiode nichts bekannt; man wußte nur, besonders durch die Untersuchungen von Bartlett und Kraus, daß der Fisch innerhalb des Schlammkloßes, der eine ovale Form hat, noch von einer lastanienbraunen, strukturlosen, in Aestast zwar heller werdenden, aber unlöslichen Haut umhüllt ist, welche allem Anschein nach aus einem von Protopterus abgesonderten Schleim entsteht. In den Erdkloß führt ein mausloch-ähnlicher, glattnandiger Kanal, der an seinem inneren Ende durch die straff vorgespannte braune Hüllhaut des ruhenden Tieres verschlossen wird. Dieses deckelartige Schlußstück der Umhüllungshaut, welches, ca. 2—3 cm im Durchmesser, das Luströhr gegen das Kapselfinnere so abgrenzt, wie etwa das schiefstehende Trommelfell des Menschen den äußeren Gehörgang von der Paukenhöhle trennt, besitzt nach den erwähnten Autoren in der Nähe des Randes eine sternadelformige Oeffnung. Zu dem schon Bekannten macht neuerdings Wiedersheim weitere, interessante Angaben (Anat. Anzeiger 2. Jahrg. 1887, Nr. 23). Er entfernte mit Hammer und Meißel die Erdmaße und stieß ebenfalls auf die lastanienbraune Kapsel, die ein langgezogenes, ziemlich gleichmäßiges, nur an der Abgrenzung gegen das Luströhr hin in der gehöhrten Weise abgeflügeltes Oval bildete. Nach der Herauslösung aus der Umhüllung, während welcher Proceß das Tier ganz bewegungslos blieb, zeigte es sich von einer hell glänzenden spiegelnden Flüssigkeit überzogen, welche durch ihre zähe,

Hebrige Konsistenz das Tier jedenfalls vor dem Austrocknen schützt. Die Lage des schlummernden Tieres ist eine so eigentümliche, daß eine Orientierung auf den ersten Anblick unmöglich ist. Der Schnauzenteil des Tieres ist eng in den Winkel hineingepreßt, welcher durch die Schlußmembran der Membrötre mit dem Boden der übrigen Kapselfant erzeugt wird. An der Stelle, wo die Rückenpartie der Schwanzflosse beginnt, macht der Körper eine so starke Krümmung nach vorn, daß die umgebogene Partie dem ersten Numpfabchnitt dicht angelagert ist, um dann, beim Kopf angelangt und zum breiten und flachen Ruderschwanz geworden, abermals umzubiegen, wobei der Schwanz den Kopf so sehr schleier- oder kapuzenartig von seiner vorderen und oberen Seite her umhüllt, daß nur die Spitzen der Vorderextremitäten wie zwei kleine Schneckenhörner vorstehen und das ganze Tier zu einem unförmlichen Paket zusammengeschlungen erscheint. An der hinteren Umgebungsstelle wird das Lumen der umgebenden Kapselfant in seiner ganzen Höhe von einem verbindenden Faden durchsetzt. Nachdem das Tier ins Wasser gesetzt worden war, schob sich bei seinem allmählichen Erwachen zuerst der Kopf unter der bedeckenden Schwanzfalte vor, während letztere so fest mit der Körperwand verklebt war, daß sich dieser Teil erst löstete, nachdem schon der ganze übrige Körper entfaltete war. In der Nähe der Schnauzenspitze fand Widersheim eine weißlich graue Masse, ähnlicher Vogel- oder Reptilienexkrementen; er vermutete, daß ihr die kleine Öffnung im Schlußdeckel als Abfuhrweg dient. Diese als Atmungsöffnung zu betrachten, ist nach einer überraschenden Entdeckung Widersheim's nicht unumgänglich notwendig. Es gelang ihm nämlich, als ein weiteres Atmungsorgan des Protopterus den breiten Ruderschwanz nachzuweisen, an dem sich von der Stelle an, wo er den Kopf schleierartig zu umhüllen beginnt, eine außerordentlich starke Blutfüllung fämischer Hautgefäße und demgemäß starke Rötung erkennen ließ. Da die betreffende Schwanzpartie dem das Luftrohr abschließenden Kapselfeld sich innig anliegend fand, so ist, die Durchlässigkeit des letzteren für Gase vorausgesetzt, eine Atmung vermitteltst des Schwanzes sehr leicht denkbar. Diese Verhältnisse erinnern an den Anillensfrosch, wo ebenfalls der breite Ruderschwanz als Atmungsorgan fungiert. — p.

**Die Deutung der männlichen Brustwarzen als rudimentäre Organe**, wie sie Professor Widersheim im vorigen Jahre versucht hat (vergl. Humboldt, S. 158 des laufenden Jahrgangs) ist schon längst als eine durchaus verfehlte nachgewiesen worden. Der Unterzeichnete hat im Jahre 1877 im ersten Bande der Zeitschrift „Kosmos“ (S. 504—509) überzeugende Nachweise geliefert, daß es sich bei den Brustwarzen und zahlreichen ähnlichen Bildungen lediglich um Erwerbungen des einen Geschlechtes handelt, welche durch Erbschaft in einem geringer entwickelten Zustande auf das andere übertragen werden. So vererben gewisse männliche Vultiere oder Vögel ihr Gehörn oder ihren Federbüschel auf die weiblichen, sei es in wirklicher Ausbildung, oder nur im latenten Zustande, so daß diese Abzeichen nur dann zur vollkommenen Entwicklung gelangen, wenn dem Weibchen durch Verfall der Eierföhle sein früherer Geschlechtscharakter verloren geht. Mehrere genaue Kenner der geschlechtlichen Verschiedenheiten bei Insekten und niederen Tieren, wie der verstorbene Hermann Müller von Sipplad und sein Bruder Fritz Müller haben bald darauf eklatante Beispiele einer solchen gegenseitigen Vererbung geschlechtlicher Merkmale nachgewiesen, und es kann kaum ein ernsthafter Zweifel darüber bestehen, daß die männlichen Brustwarzen, wie an oben angeführter Stelle ausgeführt wurde, ganz einfach in dieser Weise zu deuten sind. Aus ihrem Vorhandensein im Gegenjase hierzu zu schließen, daß die Männer früher ihre Kinder selbst gesäugt hätten, oder (wie es ebenfalls gesehen) daß die Säugtiere früher Hermaphroditen gewesen, spricht aller gesunden Forderung Hohn. Ehe man solche unbegründeten Schlüsse zieht, müßte man doch nicht allein von den angeführten anormalen Fällen ausgehen,

sondern vielmehr nachweisen, daß bei irgend einer Säugtierart ein regelmäßiges Säugen der Jungen durch die Männchen vorläme, denn sie haben sämtlich rudimentäre Brustwarzen, die mitunter Milch absondern. Mit demselben Rechte, wie aus den Brustwarzen des Mannes auf früheres Säugen, könnte man aus seiner rudimentären Gebärmutter (der Vorstehdrüse) schließen, daß früher nicht die Weiber, sondern die Männer die Kinder zur Welt gebracht hätten, denn dieses Organ gehört ganz zu der nächtlichen Kategorie gegenseitiger Geschlechtsbeschaffen wie die Brustdrüsen. Berlin. Dr. Ernst Krause.

**Erwidern.** Zudem ich mir erlaube, den Ausführungen des Herrn Dr. Krause einige Bemerkungen beizufügen, möchte ich vor allem betonen, daß ich nicht abgeneigt bin, mich der von ihm vorgetragenen Auffassung der männlichen Brustwarzen, unter gewissen Einschränkungen, die aus dem Folgenden zu ersehen sind, anzuschließen.

Herr Krause gefüßrt untreitig das Verdienst, die zuerst von Darwin in jenem Sinne gegebene und wieder vermorfene Deutung in ihrer Berechtigung erkannt und weiter vertieft zu haben.

Wenn ich dies nun auch anerkenne, so muß ich mich andererseits mit aller Entschiedenheit gegen die Fassung jenes Abschnittes des Krause'schen Aufsates wenden, in welchem es heißt: „aus ihrem (es sind die männlichen Brustwarzen gemeint) Vorhandensein. . . zu schließen, daß die Männer früher ihre Kinder selbst gesäugt hätten, oder (wie es ebenfalls gesehen), daß die Säugtiere früher Hermaphroditen gewesen, iprührt oder gesunden Forderung Hohn.“

Da der ganze vorhergehende Teil des Artikels gegen mich gerichtet ist, so könnte ein Leser, welchem meine Schrift über den Bau des Menschen unbekannt ist, auf den Gedanken kommen, als ob ich selbst darin die Ansicht von dem ursprünglich hermaphroditischen Charakter der Säugtiere vertrete. Herr Dr. Krause hätte wohl so aufmerksam sein dürfen, mich und andere Autoren bezüglich jenes Punktes vor dem Uebersetzer des „Humboldt“ scharfer auseinanderzusetzen, als dies thatächlich geschehen ist.

Wenn ich ihm nun auch nicht verargen will, daß sich seine sittliche Entrüstung, was die Sache an und für sich selbst betrifft, in den stärksten Ausdrücken Luft macht, so dürfte dies, was die erste Hälfte des citierten Passus anbelangt, wohl kaum am Platze sein. Wenn auch, was ich zugebe, die Männer früher ihre Kinder nicht selbst gesäugt haben<sup>\*)</sup>, so scheint mir doch der Gedanke mindestens erlaubt zu sein, daß sich bei den Vorfahren der niedersten Säugtiere beide Geschlechter an der Ernährung des Jungen beteiligt haben können. Dafür spricht nicht nur die Brutpflege mancher niederen und höherer Wirbeltiere, sondern auch die durch Gegenbau und Haade in neuerer Zeit bekannt gewordene Stammesgeschichte der Milchbrüsen.

Eine derartige Möglichkeit erscheint mir durchaus nicht ausgeschlossen, allein es muß beim Ursäuger bezüglich der Ernährung der Brut schon sehr frühe zu einer Arbeitsteilung zwischen beiden Geschlechtern gekommen sein, so daß dieselbe sicherlich bereits stattgefunden hat, bevor die heutigen Säugtiere in die Erscheinung traten. In dieser Hinsicht hätte ich mich — ich gebe den Fehler zu — an der betreffenden Stelle meiner Schrift klarer und präciser ausdrücken sollen.

Zum Schlusse möchte ich nur noch bemerken, daß, wie dies Herr Dr. Krause in seinem neuesten Artikel so wie auch in dem von ihm citierten Aufsatz im „Kosmos“ durchzuführen sucht, eine Parallelisierung der männlichen Vorstehdrüse als solcher mit dem weiblichen Uterus schlechterdings unmöglich ist. Da es mir an Zeit und Lust fehlt, ihn an dieser Stelle hierüber zu belehren, so verweise ich auf die einschlägige Fachliteratur

Freiburg i. B.

Prof. Dr. R. Widersheim.

<sup>\*)</sup> An der betreffenden Stelle meiner Schrift sagte ich, daß für den Menschen wie für die ganze Säugtierreihe eine Zeit existiert haben müßte, wo beide Geschlechter der Milchproduktion in gleicher Weise fähig waren. Daß ich damit weit hinter uns liegende (geologisch) Epochen im Auge hatte, liegt auf der Hand.

**Marken auf Steinwerkzeugen.** Unter den vielen Steinwerkzeugen aus der neolithischen Zeit, welche der

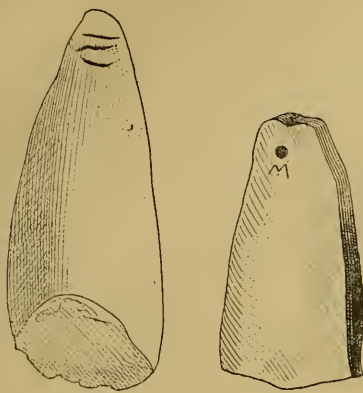


Fig. 1.

Marken auf Steinwerkzeugen.

Fig. 2.

Altamtansverein zu Dürkheim sowie die Privatsammlung des Unterzeichneten umfaßt, finden sich 3 Stücke mit be-

merkenswerten, künstlich eingeschnittenen Zeichen oder Marken. Das erste besteht in einem Steinbeil aus Syenit, welches sich innerhalb der Weidenmauer bei Dürkheim (vgl. d. V.S. „Studien“, II. Abt., S. 19) vorgefunden hat. Am oberen Ende trägt dasselbe drei deutliche Kerben (Fig. 1). Dieselben gehören nicht zur Befestigung des Häftes an das Beil, denn der Post muß nach Analogien von der Südfacies weiter nach vorn gelaufen sein. — Das zweite Stück, auch ein Beil, trägt an derselben Stelle nur eine Kerbe. — Das dritte Stück, das interessanteste, rührt von Friedelshelm bei Dürkheim her und ward erst zu Weihnachten 1887 1 m tief in der gelben Gartenerde vorgefunden. Das schwarze Steinbeil hat eine Länge von 9 cm, eine Schneidenbreite von 4,5 cm, eine Hartbreite von 2 cm, eine Dicke von 1—1,4 cm. In der Nähe des Hartendes (Fig. 2), neben einer kleinen kreisrunden Grube von 5 mm Durchmesser, ist ein deutliches M eingeschnitten. Die beiden Endstriche haben eine Länge von 9 mm und sind etwas unregelmäßig ausgefallen. Die Querstriche haben 3 und 4 mm Länge und sind regelmäßiger gestaltet. Das M ist unverkennbar. An dem wohl erhaltenen Beile findet sich sonst keine zufällige Rinne. — Für die Echtheit des M bürgt der gelbe Lehm, der die Einschnitte ebenso wie die benachbarte kleine Grube fest bedeckt. — Daß die Zeitgenossen der neolithischen Zeit die Buchstaben gefannt haben sollten, daran ist nun kaum zu denken. Wir halten diese nicht wegzudisputierenden, künstlichen Zeichen für Marken, welche der Besitzer seiner Waffe mittelst anderer scharfer Steine oder Knochen eingegrift hat. Meliori cedo.

Dürkheim.

Dr. C. Mehlis.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Ueber die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgesetzlichen Abschluß der sog. „Vogelschutzfrage“.

Von

Professor Dr. B. Borggreve in Hammö. Münden.

Wenn ich, einer gütigen Aufforderung der Redaktion dieses Blattes nachkommend, im folgenden den Versuch mache, für die verehrlichen Leser desselben eine kürzere Orientierung über das in der Ueberschrift genannte Thema zu bringen, so ist diese Aufgabe für mich keine leichte. Abgesehen von der überaus umfangreichen sonstigen Litteratur und den in den vielen gesetzgeberischen Vorarbeiten über diesen Gegenstand aufgehäuften Materialien ist von mir selbst eine kürzlich in zweiter Ausgabe erschienene selbständige kleine Schrift\*) von beiläufig 11 Druckbogen der Öffentlichkeit übergeben, in welcher ich meine, von den im großen Publikum noch immer vorherrschenden erheblich abweichenden bez. Auffassungen dargelegt und begründet habe.

Lehteres insbesondere, eine genügende bez. überzeugende Begründung meiner Stellung zur Sache, war in kürzerer Fassung, als es dort geschehen, kaum

möglich. Ich kann eine solche also in dem beschränkten Umfang eines für diese Zeitschrift passenden Aufsatzes nicht füglich liefern, muß mich vielmehr damit begnügen, über die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgesetzlichen Abschluß der Bestrebungen zum Schutze der Vögel in Deutschland zc. kurz die thatsächlichen Ergebnisse darzustellen, indem ich solche, welche näheren Anteil an der Sache nehmen, auf meine citirte Schrift verweise.

Wenn auch schon früher von allen bedeutenderen ornithologischen Schriftstellern der große indirekte Nutzen betont worden war, den die meisten der heimischen Vögel, wie auch viele andere unserer wilden Tiere, insbesondere für die Beschränkung des schädlichen Ungeziefers leisten, so war es doch neben H. D. Lenz (Schneppenthal) zuerst und vorzugsweise W. L. Gloger (Berlin), welcher durch seine populär-wissenschaftlichen Darstellungen im Anfang der sechziger Jahre\*) der Auffassung, nach welcher die scheinbar häufiger gewordenen Ungeziefer-Kalamitäten

\*) Die Vogelschutzfrage, nach ihrer bisherigen Entwidlung und wahren Bedeutung, mit besonderer Rücksicht auf die Versuche zu ihrer Lösung durch Reichsgesetzgebung und internationale Vereinbarungen, dargestellt und gewürdigt von Professor Dr. Borggreve zc. (Berlin u. Leipzig, 1878. Zweite verm. u. verb. Ausgabe 1888.)

\*) Die erste bez. Schrift Gloger's „Die nützlichsten Freunde der Land- und Forstwirtschaft“ zc. ist von 1858.

der neueren Zeit wesentlich auf Rechnung der Verminderung der Feinde dieses Ungeiebers, besonders der Bögel, zu schreiben seien, in weiteren und einflussreicheren Kreisen Beachtung und Anhang verschaffe.

Beide, vornehmlich aber Gloger, suchten von diesem ihrem Standpunkte aus Beförderung zu erreichen:

- a. durch ausgiebige Belehrung der Landbevölkerung und besonders der Jugend, sofern vorzugsweise durch deren Unkenntnis und Mitleiden eine Verminderung der nützlichen Tiere herbeigeführt werde;
- b. durch Beschaffung künstlicher Brutstellen und Zufluchtsorte, insbesondere für die in Höhlen brütenden und nächtigen Bögel, sofern durch die moderne Land- und Forstwirtschaft die natürlichen — wo irgend möglich ebenfalls zu erhaltenen — unabweislich immer mehr beseitigt würden;
- c. durch Anstreben einer internen Gesetzgebung, nach welcher jede unnütze Schädigung und Tötung der nützlichen Tiere unter Strafe zu stellen sei;
- d. durch Anbahnung internationaler, auf Gegenseitigkeit beruhender Verträge, mittelst welcher besonders der Massenvertilgung unserer Zugvögel in den südeuropäischen Ländern Schranken gesetzt werden sollten.

Die Gloger-Denz'schen Bestrebungen haben nach manchen der angestrebten Richtungen zwar unmittelbare Erfolge gehabt, sind jedoch bis jetzt, abgesehen von örtlicher Vermehrung des Stares infolge der Anbringung von Nistkästen — vielleicht auf Kosten anderer Arten mit teilweise ähnlichen Lebensbedingungen — kaum irgendwie in greifbarer Weise fruchtbar geworden.

Insondere zum Zwecke der Belehrung wurden nun die Gloger'schen Schriften von mehreren deutschen Regierungen in Masse angekauft und an Lehrer, Forstbeamte, Gemeindevorsteher etc. auf dem Lande verteilt. Der günstige Absatz, das buchhändlerische Geschäft, welches mit den Gloger'schen Schriften gemacht war, vielfach auch wirklicher Eifer für die scheinbar gute Sache, veranlaßte bald noch einige Dutzend Variationen desselben Themas, größtenteils Erzeugnisse von Verfassern, welche nach ihren bisherigen schriftstellerischen Leistungen zur Sache wenig legitimiert erschienen. Auch von diesen Schriften wurden noch einige, wenigstens Professor Dr. C. C. Giebel's Vogelschutzbuch, Berlin 1868 (recensiert von mir in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von 1868) in Preußen von den Behörden zur Verteilung an die mit dem Landvolke in direkte Berührung kommenden Organe des Staates angeschafft, ohne daß in denselben etwas geboten wäre, was in Bezug auf den fraglichen Zweck die Gloger'schen Schriften hätte vermischen lassen.

Außer Dr. C. Baldamus (Schützt die Vögel, Bielefeld und Leipzig 1868, recensiert von mir in derselben Zeitschrift 1869) haben sich aber damals namhafte Ornithologen bei der Herausgabe solcher Schriften gar nicht beteiligt.

Es hatte das seinen Grund wohl darin, daß dieselben sich, völlig mit Recht, sagen mußten, wie sie wesentlich Besseres als Gloger in dieser Beziehung zu liefern kaum

im Stande seien und durch die Publikation von Wiederholungen ihrem Namen nur schaden können.

Eine solche auffallend geringe Beteiligung der eigentlich zur Meinungsäußerung in dieser Frage vorzugsweise berufenen Ornithologen, im Gegensatz zu dem ewigen Wiederhall der Vogelschutzfrage in land- und forstwirtschaftlichen und belletristischen Vereinen und Zeitschriften, veranlaßte mich, da ich inzwischen durch sorgfältige Studien über den Gegenstand eine von der herrschenden wesentlich abweichende Ansicht gewonnen hatte, auf der 1870er Versammlung der deutschen Ornithologischen Gesellschaft zu Hannover den Antrag zu stellen, daß die Vogelschutzfrage einmal auf die Tagesordnung der nächsten, für Kassel anberaumten Versammlung dieser Gesellschaft berufenen Fachmänner gesetzt werde. Infolgedessen wurden zunächst von zwei weiteren vogelkundigen Biologen, dem Direktor des zoologischen Gartens in Hannover, Dr. Wilh. Meyner und dem Baron Ferd. v. Droste-Hülshoff, Abhandlungen geschrieben, deren erste in der Zeitschrift für Geflügel- und Singvögelzucht zu Hannover 1871 und deren zweite als besondere Broschüre in Münster bei C. B. Brunn 1872 erschien.

Diese Schriften behandelten jedoch wie diejenige von Baldamus eigentlich nur eine Seite der Frage, nämlich die möglichst richtige Stellung der Frage des Ruhezins und Schadens der einzelnen Vogelarten und die Beschützung der vorwiegend nützlichen durch die Landesgesetzgebung.

Mit solcher war nun nämlich inzwischen in verschiedenen kleineren deutschen Staaten bereits vorgegangen, während man in Preußen den Bezirks-Regierungen empfohlen resp. aufgegeben hatte, auf Grund des Gesetzes über die Polizeiverwaltung beziehliche Verordnungen für den Umfang ihrer Bezirke zu erlassen.

Dadurch war schon damals eine, weiterhin noch immer vermehrte Flut von gesetzlichen Verordnungen entstanden, die, weil bei der Redaktion derselben sogenannte „Sachverständige“ der verschiedensten Grade — wie sie sie denn bez. Beförderung gerade zur Hand hatte — zugezogen waren, zum Teil wenig übereinstimmend und zweckmäßig, zur Nichtbefolgung geradezu herausforderten.

Diesem Zustande sollte nun auf der anberaumten Kasseler Versammlung, wenn irgend möglich, dadurch ein Ende bereitet werden, daß von den dort versammelten Fachleuten das Zweckmäßige von dem Unzweckmäßigen aus den verschiedensten bekannt gewordenen Verordnungen gesondert, geprüft und dann in einem von dem sachverständigen Forum anerkannten einheitlichen, zunächst für Preußen und weiterhin für Deutschland zu empfehlenden Gesetzesvorschlag zusammengefaßt würde.

Inzwischen war mir unterm 30. November 1871 die amtliche Mitteilung geworden, daß zwischen den Regierungen Deutschlands und Italiens Verhandlungen angeknüpft seien, welche eine Vereinbarung gemeinsamer Bestimmungen über den Schutz der für die Bodenkultur nützlichen Vögel bezwecken. Man sei geneigt, ein von Sachverständigen Oesterreichs und Italiens gefertigtes und gleichartigen Verhandlungen zwischen Oesterreich und Italien zu Grunde zu legendes Verzeichnis auch bei den deutsch-italienischen Vereinbarungen als Grund-

lage zu benutzen, falls es sich dazu eigne, und wünsche mein Gutachten über die Vollständigkeit und Angemessenheit deselben.

„Vor allem komme es dabei auf eine vollständige Spezifizierung aller derjenigen in beiden Ländergebieten vorkommenden Vogelarten an, welche sich ausschließlich oder vorzugsweise von Ungezieser nähren, desfalls als unbedingt nützlich zu erachten seien und zu allen Zeiten jeder Verfolgung entzogen werden müßten.“

In meinem, unterm 20. Dezember 1871 erstatteten bez. Bericht war ich nun genötigt zu erklären, daß und warum jenes von je einem namhaften österreichischen und italienischen Zoologen \*) entworfene Verzeichnis sich meines Erachtens für den jetzt ins Auge gefaßten Zweck wenig eigne, und fügte dieser Erklärung ein anderes, lediglich auf die weitest bekannten Einnes'schen Gattungen gegründetes mit den erforderlichen Erläuterungen versehenes Verzeichnis bei.

Zugleich erschien es mir aber angemessen, daselbe auf der mehrerwähnten Kasseler Versammlung vorzulegen und prüfen bzw. bestätigen zu lassen — falls dieses möglich — damit daselbe hierdurch den Charakter einer lediglich persönlichen Meinungsäußerung von mir womöglich vertausche mit dem des Meinungsausdrucks der Mehrheit einer vor jeder anderen in dieser Frage urteilsfähigen Versammlung.

Auf der Kasseler Versammlung wurde dann 1872 dieses Gutachten einstimmig als zutreffend gebilligt und zugleich anerkannt, daß die internationale Behandlung des Vogelschutzes der internen vor auszugehen habe und für diese letztere bedingend sein müsse \*\*).

Gleichwohl traten bald nachher, zuerst 1875, die Verjuche zu einer reichsgesetzlichen Regelung der Sache in den Vordergrund. Verschiedene, teils nur aus Reichstagskreisen, teils von der Regierung unternommene Verjuche, ein deutsches Reichsgesetz zum Schutze der Vögel zu fände zu bringen, scheiterten aber stets, scheinbar an der Schwierigkeit, eine treffende Fassung zu finden, in Wirklichkeit mit vollem Recht an der inneren Haltlosigkeit der Sache selbst.

Unterdesseu war, ebenfalls 1875, eine Vereinbarung über den Vogelschutz zwischen Italien und Oesterreich zu fände gekommen.

Dageglt nun jedem Sachverständigen die dehnbare, deutungsfähige, zu Umgehungen geradezu auffordernde und insbesondere den Italienern während des Winterhalbjahres fast völlig freien Spielraum gewährende Fassung dieses internationalen Abkommens verjehlt erscheinen mußte, wurde daselbe gleichwohl als selbstverständlich berechtigte Grundlage für den als ebenso selbstverständlich nötig betrachteten Erlaß eines Vogelschutzgesetzes für das Deutsche Reich behandelt.

Schon für die Session von 1878 schien die deutsche Reichsregierung einen an die Fassung der österreichisch-italienischen Vereinbarung anlehenden Entwurf dem Reichstage vorlegen zu wollen, sofern der Präsident des Reichskanzleramtes die Allgemeine Deutsche Ornithologische

\*) Georg Ritter von Frauenfeld, Custos des k. k. Museums zu Wien und Targioni Tozzetti, Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Florenz.

\*\*) Vgl. den Bericht über die Kasseler Versammlung (Münster, 1872).

Gesellschaft zu Berlin um ein Gutachten über eine beziehliche Vorlage ersuchte.

Auf die wörtliche Wiedergabe der damaligen — thatsächlich nicht mehr im Reichstage eingebrachten — Fassung jener Vorlage sei verzichtet. Der wesentliche Teil des — wichtigeren — sachverständigen Gutachtens der D. A. D. G. über dieselbe aber lautete dahin, „daß eine unbedingte Abnahme der nützlichsten Vögel, insbesondere der kleineren Singvögel, nicht stattfindet, vielmehr bei mindestens ebensovvielen Arten, als in Abnahme begriffen sind, eine stetige Zunahme sich nachweisen läßt;

daß die wirksamsten Ursachen einer Abnahme der als nützlich erkannten Vögel, wo solche bemerkbar geworden und thatsächlich erwiesen ist, nicht in vermehrten Nachstellungen seitens der Menschen liegen, vielmehr vorzugsweise, in vielen Gegenden Deutschlands einzig und allein, bedingt werden durch Urbarmachen des bis dahin unbebauten Landes oder Umwandeln deselben behufs anderweitiger Ausnutzung, durch Trockenlegen von Seen und Morästen, Beseitigung der Viehweiden, Feldhölder und Seden, überhaupt durch Einengen, Schmälen und Verengern der Aufenthalts- und Schutzstätten, Brut- und Nistplätze der betreffenden Vögel, also durch Maßnahmen unserer gegenwärtigen Land- und Forstwirtschaft;

daß folgerichtig ein Vogelschutzgesetz in der Ausführung der Vorlage nicht geboten ist.“

Gleichzeitig etwa (Februar 1878) war die aus Veranlassung der wieder angeregten Bestrebungen zum Erlaß eines deutschen Reichsgesetzes von mir bearbeitete, oben citierte Druckjchrift — erste Ausgabe — erschienen, welche in völliger Uebereinstimmung mit diesem Schlusvotum des Gutachtens der D. A. D. G. die Unnötigkeit und Unzweckmäßigkeit eines deutschen Reichsgesetzes zum Schutze der Vögel eingehend nachweist, und in der Begründung und Formulierung folgender biologischen Thejen und praktischen Schlusfolgerungen gipfelt:

#### a. Biologische Thejen.

Durch Beseitigung eines einzelnen der vielen Vernichtungsfaktoren einer Organismenart wird dieselbe in der Regel und auf die Dauer deshalb nicht wesentlich begünstigt und vermehrt, weil die übrigen vielen, fast sämtlich mehr oder weniger elastischen beziehlichen Faktoren den besitzigten bald größtentheils oder ganz ersetzen.

Der Hinzufügung aber einer wesentlichen, bislang fehlenden Existenzbedingung zu den übrigen bereits vorhandenen folgt jede Organismenart (und zwar wegen der geometrischen Vermehrungsfähigkeit aller sehr schnell, meist in einem oder wenigen Jahren) durch ihre Vermehrung bis auf den der Totalsumme der Existenzbedingungen und Vernichtungsfaktoren entsprechenden Punkt.

Beide Sätze sind mit vollem Recht auch umzufehren: Die Hinzufügung eines, wenn auch an sich sehr erheblichen Reduzierungsfaktors wird in der Regel eine bedeutende Verminderung der Art auf die Dauer nicht (wohl aber eine Beschränkung des Wirtens der sonstigen Reduktionsfaktoren durch die neue Konkurrenz) zur Folge haben; und

Die Vernichtung nur einer wesentlichen, d. h. unersetzbaren Existenzbedingung genügt für die (lokale) völlige Vertilgung der Art. —

#### b. Praktische Schlusfolgerungen.

1. Ueber den summarischen indirekten Schaden und Nutzen keiner einzigen Vogelart werden wir jemals ein allgemeines und wirklich begründetes Urteil zu fällen imstande sein.

2. Ein solches Urtheil brauchen wir aber auch gar nicht zu fällen, indem jede auf gründliche und umfassende Beobachtung gestützte Folgerung, resp. jede philosophische Betrachtung des Kosmos dahin führt, daß jede Art in dem Gesamtleben der Erdoberfläche eine große, unübersehbare Zahl von Leistungen betätigt, für deren Erfüllung in bisheriger Weise sie in der bisherigen Durchschnitts-Individuenzahl notwendig ist und sich aus eigener Kraft erhält resp. immer wieder schnell ergänzt, während sie sich veränderten Existenzbedingungen der Individuenzahl nach ebenso schnell anpaßt.
3. Die direkten Eingriffe des Menschen in Bezug auf Vermehrung oder Verminderung der Individuenzahl der einzelnen Vogelarten sind, abgesehen von den in nächster Umgebung des Menschen lebenden Arten\*) und wirtschaftlich unwichtigen Karittäten, im großen von so untergeordneter Bedeutung, daß ihr Einfluß durch die Korrektive, welche die Natur für deren Ausgleichung in sich selbst trägt, stets sehr schnell ausgeglichen werden.
4. Für die einzigen Vögel, betrefFS deren dieses zweifelhaft scheinen könnte, der Lerchen und Drosseln, würde, wenn dieselben, statt wie es lediglich der Fall ist im Herbst, im Frühjahr dem Massenfange ausgesetzt wären, die Statuierung einer Frühjahr und Sommer umfassenden Schonzeit völlig genügen; aber auch diese erscheint thatsächlich überflüssig, weil der Massenfang derselben im Frühjahr und Sommer eben aus praktischen, in dem Naturreich dieser Vögel liegenden Gründen unausführbar ist und der bisherige Herbstfang, wie statistisch nachgewiesen ist, eine Verminderung nicht erzeugt hat.
5. Zu einer Verhinderung der den Müßiggang fördernden und immerhin hier und da örtlich und zeitlich unsere Sängler und Kapuzen: c. Freßer vermindern- den Vogelstellerei reicht jedenfalls für Deutschland die Erklärung sämtlicher Vögel als jagdbarer Tiere — die also prinzipieller nur der Grundeigentümer resp. Jagdberechtigten nach Maßgabe der jagdpolizeilichen Bestimmungen occupieren darf — vollkommen aus und beugt zugleich allen rechtlichen, volkswirtschaftlichen und praktischen (betrefFS der Durchführung, die sonst fast in jedem Denunziationsfalle Sachverständige erfordern würde) Inkonvenienzen sicher vor.
6. Die Festsetzung völlig passender Schonzeiten betrefFS des Vogelzuges und des Sommels von Ribitz und Mämeniezer bleibt jedenfalls am besten der Landesgesetzgebung bedingungsweise selbst Provinzial- und Lokal-Behörden vorbehalten.
7. Ein für Deutschland und nur für Deutschland zu erlassendes Reichsgesetz zum generellen Schutz „nützlicher“ Vögel ist mithin mindestens überflüssig, event. je nach seiner Fassung sogar direkt schädlich oder undurchführbar, jedenfalls also in direkt schädlich, weil es als solches nur die Achtung vor dem Gesetz beeinträchtigen kann.
8. Internationale Vereinbarungen mit wirklicher Verhinderung des Massenfanges im Süden, also mit nur unmittelbarer Wirksamkeit sind äußerst schwer zu erreichen und ihr indirekter Erfolg (Vermehrung der „nützlichen“ Vögel) bliebe event. mindestens sehr zweifelhaft; sie würden dahingegen manche ganz berechtigten Interessen, Genüsse und Einnahmequellen einzelner deutscher Mitbürger sicher schädigen und wären mithin, wenn überhaupt, zunächst nur für eine kurze, höchstens 2 Jahre umfassende Probezeit anzustreben, da für die Beurteilung ihrer Wirksamkeit — die nach meiner wissenschaftlichen Auffassung eine negative sein wird — ein solcher Zeitraum wegen der reichend schnellern Vermehrungsfähigkeit der Vögel bereits den sichersten empirischen Anhalt geben muß.

Siernach schien vorläufig einige Ernüchterung einzutreten. Man hörte längere Zeit nicht viel mehr von der Sache, bis die Berufung eines internationalen Ornithologen-Kongresses nach Wien im Jahre 1884 neues Leben in dieselbe brachte. Auf diesem Kongress sollte insbesondere die Vogelschutzfrage endgültig geregelt werden.

Der Versuch mißlang vollständig! Die aus einem Teil (Gatto's und W's.) der eingebrachten Resolutionsvorschläge vom Sektionsvorsteher, Herrn Hofrat Dr. Meyer (Dresden), „fusionierte“ und von der ermüdeten Versammlung schließlich angenommene Resolution enthält so viel Unklarheiten und Widersprüche, daß man dreist behaupten kann, je der der eingebrachten Einzelanträge sei besser gewesen, weil er wenigstens einen klaren Standpunkt vertrat. Dieselbe lautete:

„Der I. internationale Ornithologen-Kongress bittet die k. k. österreichisch-ungarische Regierung, Schritte zu einer auf Gegenseitigkeit beruhenden Vereinbarung unter den Staaten der Erde zu thun, dahingehend, daß von ihnen landesgesetzliche Bestimmungen angefordert werden, nach welchen folgende Prinzipien zur Geltung kommen würden:

I. Die Jagd mit Ausnahme derjenigen mittelst Schußwaffen, der Fang und der Handel mit Vögeln und ihren Eiern ist ohne gesetzliche Erlaubnis während der ersten Hälfte des Kalenderjahres verboten.

II. Der Massenfang der Vögel ist zu jeder Zeit verboten.“ —

Wenn nun auch aus dieser seitens der Sektion angenommenen Fassung über Nacht einseitig vom Sektions-Vorstand der größte Anstoss — ein milderer Ausdruck steht hier wirklich nicht zu Gebote — der in der Kombination der „Staaten der Erde“ und der „ersten Hälfte des Kalenderjahres“ lag, durch Hinzufügung der Worte „oder einer entsprechenden Zeit“ etwas abgeschwächt war, so daß die Annahme im Plenum mit dieser Abschwächung erfolgte, so bleibt doch wahrlich des Unsinns und Unhaltbaren genug übrig, um den gesakten Beschluß dem Sachkundigen auf den ersten Blick als völlig wertlos erscheinen lassen.

Nach dem Wiener Mißerfolg stand nun zu hoffen, daß Diplomatie und Gesetzgebung nicht eher wieder diese Sache angreifen würden, bis seitens der berufenen Sachverständigen eine bessere Grundlage für Verträge und Gesetze vereinbart worden war.

Diese Hoffnung hat sich nicht erfüllt!

Es scheint vielmehr, daß man, um der fast lediglich in nichtfachlichen Kreisen bestehenden, durch die noch gänzlich unreifen biologischen Auffassungen Glogers und seiner vielen Nachtreter irrefeleiteten sogenannten öffentlichen Meinung — welche man lieber zunächst durch entsprechende Verbreitung der Gegenschriften zur Säuerung und Klärung kommen lassen sollte — Rechnung zu tragen, beinahe um jeden Preis ein deutsches Reichsgesetz zum Schutze der Vögel durchsetzen wollte, daß man es als eine Art Ehrensache betrachtete, die einmal begonnenen Versuche nunmehr schnell zu irgend einem, wenn auch nur formalen legislativen Abschluß zu bringen.

So wurde denn dem Reichstage 1887/88 vom Bundesrat wiederum ein (dritter) an die Ratschul-Fassung der

\*) Sperling, Star, Elend etc.

österreichisch-italienisch-schweizerischen Vereinbarungen sich ansehender Entwurf zu einem deutschen Reichsgesetz vorgelegt.

Derselbe war im Sommer 1887 einer nach Berlin zusammenberufenen Delegierten-Konferenz vorgelegt, zu welcher die durch ihre litterarischen Arbeiten auf diesem Gebiete besonders legitimierten Sachverständigen nur zu einem kleinen Theil, dahingegen verschiedene sonstige gewiß hochachtbare, aber dieser Sache doch recht fernstehende Herren zugezogen waren.

Die nach dieser Begutachtung vom Bundesrat beschlossene Fassung gelangte dann unterm 28. Januar 1888 an den Reichstag, am 12. Februar bereits zur ersten Lesung und wurde, trotzdem inzwischen von hervorragenden Tagesblättern (Kölnische, Kreuz-Zeitung) erste Bedenken gegen dieselbe geltend gemacht waren, ohne Kommissionsberatung mit ziemlich unwesentlichen Aenderungen am 24. Februar in zweiter und am 27. e. m. in dritter Lesung angenommen.

Die angenommene Fassung des Gesetzes lautet:

„Gesetz, betreffend den Schutz von Vögeln.

Wir Friedrich, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen etc.,  
verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1. Das Zerstören und das Ausheben von Nestern oder Brutstätten der Vögel, das Zerstören und Ausnehmen von Eiern, das Ausnehmen und Töten von Jungen, das Feilbieten und der Verkauf der gegen dieses Verbot erlangten Nester, Eier und Jungen ist untersagt.

Dem Eigentümer und dem Nutzungsberechtigten und deren Beauftragten steht jedoch frei, Nester, welche sich an oder in Gebäuden oder in Hösräumen befinden, zu besichtigen.

Auch findet das Verbot keine Anwendung auf das Einsammeln, Feilbieten und den Verkauf der Eier von Strandvögeln, Seeschwalben, Möwen und Kiebitzen; jedoch kann durch Landesgesetz oder durch landespolizeiliche Anordnung das Einsammeln der Eier dieser Vögel für bestimmte Orte oder für bestimmte Zeiten untersagt werden.

§ 2. Verboden ist ferner:

- das Fangen und die Erlegung von Vögeln zur Nachtzeit mittels Leimes, Schlingen, Netzen oder Waffen; als Nachtzeit gilt der Zeitraum, welcher eine Stunde nach Sonnenuntergang beginnt und eine Stunde vor Sonnenaufgang endet;
- jede Art des Fangens von Vögeln, solange der Boden mit Schnee bedeckt ist;
- das Fangen von Vögeln mit Anwendung von Körnern oder anderen Futterstoffen, denen betäubende oder giftige Bestandteile beigemischt sind, oder unter Anwendung gelbender Lockvögel;
- das Fangen von Vögeln mittels Fallkäfigen und Fallkästen, Netzen, großer Schlag- und Zugnetze, sowie mittels beweglicher und tragbarer, auf dem Boden oder quer über das Feld, das Niederholz, das Rohr oder den Weg gespannter Netze.

Der Bundesrat ist ermächtigt, auch bestimmte andere Arten des Fangens, sowie das Fangen mit Vorkehrungen, welche eine Massenvertilgung von Vögeln ermöglichen, zu verbieten.

§ 3. In der Zeit vom 1. März bis zum 15. September ist das Fangen und die Erlegung von Vögeln, sowie das Feilbieten und der Verkauf toter Vögel überhaupt untersagt. Der Bundesrat ist ermächtigt, das Fangen und die Erlegung bestimmter Vogelarten, sowie das Feilbieten und den Verkauf derselben auch außerhalb des in Absatz 1 bestimmten Zeitraums allgemein oder für gewisse Zeiten oder Bezirke zu untersagen.

Humboldt 1888.

§ 4. Dem Fangen im Sinne dieses Gesetzes wird jedes Nachstellen zum Zweck des Fangens oder Tötens von Vögeln, insbesondere das Aufstellen von Netzen, Schlingen, Leimruten oder anderen Fangvorrichtungen gleichachtet.

§ 5. Vögel, welche dem jagdbaren Feder- und Haarwilde und dessen Brut und Jungen, sowie Fischen und deren Brut nachstellen, dürfen nach Maßgabe der landesgesetzlichen Bestimmungen über Jagd und Fischei von den Jagd- oder Fischereiberechtigten und deren Beauftragten getödtet werden.

Wenn Vögel in Weinbergen, Gärten, bestellten Feldern, Baumpflanzungen, Saatfämpfen und Schonungen Schaden anrichten, können die von den Landesregierungen bezeichnigten Behörden den Eigentümern und Nutzungsberechtigten der Grundstücke und deren Beauftragten oder öffentlichen Schutzbeamten (Forst- und Feldbütern, Flurschützen etc.), soweit dies zur Abwendung dieses Schadens notwendig ist, das Töten solcher Vögel innerhalb der betroffenen Dertlichkeiten auch während der in § 3 Absatz 1 bezeichnigten Frist gestatten. Das Feilbieten und der Verkauf der auf Grund solcher Erlaubnis erlegten Vögel sind unzulässig.

Ebenso können die in Absatz 2 bezeichnigten Behörden einzelne Ausnahmen von den Bestimmungen in §§ 1 bis 3 dieses Gesetzes zu wissenschaftlichen oder Lehrzwecken, sowie zum Fang von Stubenvögeln für eine bestimmte Zeit und für bestimmte Dertlichkeiten bewilligen.

Der Bundesrat bestimmt die näheren Voraussetzungen, unter welchen die in Absatz 2 und 3 bezeichnigten Ausnahmen statthaft sein sollen.

Von der Vorschrift unter § 2b kann der Bundesrat für bestimmte Bezirke eine allgemeine Ausnahme gestatten.

§ 6. Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen dieses Gesetzes oder gegen die von dem Bundesrat auf Grund derselben erlassenen Anordnungen werden mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

Der gleichen Strafe unterliegt, wer es unterläßt, Kinder oder andere unter seiner Gewalt stehende Personen, welche seiner Aufsicht untergeben sind und zu seiner Hausgenossenschaft gehören, von der Uebertretung dieser Vorschriften abzuhalten.

§ 7. Neben der Geldstrafe oder der Haft kann auf die Einziehung der verbotswidrig in Besitz genommenen, feilgebotenen oder verkauften Vögel, Nester, Eier, sowie auf Einziehung der Werkzeuge erkannt werden, welche zum Fangen oder Töten der Vögel, zum Zerstören oder Ausheben der Nester, Brutstätten oder Eier gebraucht oder bestimmt waren, ohne Unterschied, ob die einzuziehenden Gegenstände dem Beurteilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Beurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so können die im vorstehenden Absätze bezeichneten Maßnahmen selbständig erkannt werden.

§ 8. Die Bestimmungen dieses Gesetzes finden keine Anwendung

- auf das im Privateigentum befindliche Federwild;
- auf die nach Maßgabe der Landesgesetze jagdbaren Vögel;
- auf die in nachstehendem Verzeichnis aufgeführten Vogelarten:

Tagraubvögel mit Ausnahme der Turmfalke, Uhu, Bürger (Neuntöter), Kreuzschnäbel, Sperlinge (Haus- und Feldsperlinge), Kernbeißer, rabenartige Vögel (Kollkraben, Rabenkrähen, Nebelkrähen, Saatkrähen, Dohlen, Elstern, Eichelhäher, Huß- oder Tannenhäher), Wildtauben (Ringeltauben, Hohltauben, Tureltauben), Wasserhühner (Rohr- und Fleißhühner), Reiher (eigentliche Reiher, Nachtreier oder Rohrdommeln), Säger (Sägertaucher, Tauchergränse), alle nicht im Binnenlande brütende Möwen, Kormorane, Taucher (Eistaucher und Säbentaucher).

Auch wird der in der bisher üblichen Weise betriebene Kramsvogelfang, jedoch nur in der Zeit vom 21. Sep-

tember bis 31. Dezember je einschließlich, durch die Vorschriften dieses Gesetzes nicht berührt.

Die Berechtigten, welche in Ausübung des Kramtsvogelgangs außer den eigentlichen Kramtsvögeln auch andere, nach diesem Gesetz geschützte Vögel unbeabsichtigt mitfangen, bleiben straflos.

§ 9. Die landesrechtlichen Bestimmungen, welche zum Schutze der Vögel weitergehende Verbote enthalten, bleiben unberührt. Die auf Grund derselben zu erkennenden Strafen dürfen jedoch den Höchstbetrag der in diesem Gesetze angedrohten Strafen nicht übersteigen.

§ 10. Dieses Gesetz tritt am 1. Juli 1888 in Kraft. Zu dem Gesetze beschloß der Reichstag in dritter Lesung: dem Bundesrat zu erlauben, möglichst bald auf Grund vorstehenden Reichsgesetzes internationale Verträge zum Schutze der nützlichen Vögel abzuschließen und hierbei thunsüchtig berücksichtigen zu wollen, daß die festzusetzenden Schonzeiten gemäß dem Verweilen der Vögel in den verschiedenen Ländern geregelt werden.

Auf eine eingehende Kritik der jetzt angenommenen Fassung glaube ich verzichten zu sollen. Zur Anwendung wird das Gesetz, wie das seiner Zeit in ähnlicher Weise „zu stande gebracht“ preussische Wadsvogelgesetz, nur sehr selten kommen; wenn aber, dann erscheint die bisherige Rechtsunsicherheit auf dem fraglichen Gebiet und damit die Gefahr schändlicher, durch den Instanzengang getriebener Prozesse über gleichgültige Dinge nur gesteigert.

Haben doch wohl alle preussischen Regierungsbezirke ohne Ausnahme und sämtliche übrigen deutschen Staaten, von Bayern bis herab auf Neuh-Weitz und Gera, mit alleiniger Ausnahme von Mecklenburg-Strelitz, Braunschweig, Lippe-Schaumburg und Lübeck, ihre Vogelschutzverordnungen, welche fast durchweg erheblich weiter gehen als das neue Reichsgesetz, und demgemäß nach § 9 desselben, abgesehen vom etwaigen Höchstbetrag des Strafmaßes, unberührt bleiben! Legte man mithin auf die nominale Durchführung des Vogelgesetzes in allen deutschen Staaten bei Erhaltung des Bestehenden Gewicht, so war es doch einfacher und richtiger, im Bundesrat diesen vier Staaten — und etwa noch den wenigen anderen, deren zu recht bestehende Verordnungen thatsächlich nicht zu genügen scheinen — den Wunsch auszudrücken, daß sie denen der übrigen ähnliche Verordnungen zur Geltung brächten — als für mehr als 99% der Gesamtfläche und Einwohnerzahl von Deutschland diesen weit ausholenden Schlag ins Wasser zu führen.

Von sonstigen handgreiflichen Mängeln des Gesetzes seien nur noch folgende angebeutet:

a) Daß es den subjektiv wie objektiv gleich unhaltbaren wie undurchführbaren und schon innerhalb Preussens ganz vagen Begriff der „Jagdbarkeit“ — der überdies in denjenigen außerdeutschen Ländern, auf welche vorzugsweise mit Hilfe dieses Gesetzes diplomatisch eingewirkt werden sollte, vollkommen unbekannt ist — beibehält.

b) Daß es eine Schonzeit einführt, welche schon für verschiedene Teile von Deutschland gar nicht paßt, resp. viel zu tief in den Herbst\*) hineingreift, während sie den

\*) In der illustrierten Jagdzeltung von Rißche Nr. 22 vom 24. Februar 1888 bekämpft unter anderem C. v. Hommer-Stolz S. 250, daß nach dem 10. September in Norddeutschland keine gesunde heimische Singvögel mehr vorhanden und am 1. Oktober in gewöhnlichen Jahren der Hauptzug der nordischen vorüber sei!

Warum sollen wir denn aber bez. der in der zweiten Sommerhälfte stets und immer wieder gegen die Frühjahrszeit vorhandenen 5—10fachen Menge von Sing- und Schwarzbröseln, auch wenn sie bei uns ausgebrütet

Nachwintere als die für ganz Europa event. wichtigste Zeit nicht mit einbegreift.

Darüber, daß für ganz Europa die erste Hälfte des Kalenderjahres die geeignetste Schonzeit sei, wenn man überhaupt eine einführen will, war auf dem Wiener Kongreß unter allen Sachverständigen volle Einigkeit. Warum ignorierte man dieses vollständig, obgleich es doch durch einen (oben erwähnten) Artikel der königlichen Zeitung noch vor der zweiten Lesung in Erinnerung gebracht war?

c) Daß es eine Reihe von Jagdmethoden, die in bestimmten Lokaltäten gewisse Bezeichnungen tragen und für besonders erfolgreich gehalten werden, verbietet und — selbstredend — eine ganze Reihe anderer, nicht (oder lokal anders) genannter, ebenso erfolgreicher erlaubt.

Dieses schafft eine vollständige Rechtsunsicherheit. Ich frage z. B., ist denn nun nach § 2 d der in den Heiden des nordwestlichen Deutschlands noch vielfach übliche Fang auf dem Vogelherd erlaubt oder nicht erlaubt? Darüber können sofort Prozesse bis in die letzte Instanz getrieben werden, ebenso wie über die „Jagdbarkeit“ dieses oder jenes Vogels. Wie steht es weiter mit dem — das Gesetz soll ja als Unterlage internationaler Verträge dienen —, wie steht es also mit dem besonders in Belgien, Frankreich z. sehr allgemein angewandten Verchenspiegel? Und wenn dieser erlaubt bleibt, warum soll denn das in der Provinz Sachsen zc. übliche sogen. „Verchensstreichen“ wieder verboten sein? Wenn es aber nach dem Gesetz verboten ist, so heißt dieses doch nur: Wir dürfen von der alljährlich im August und September gegenüber dem Frühling vorhandenen, ca. 4—6fachen Menge ja keine fangen, damit die Franzosen und Italiener im Spätherbst und Winter alle bekommen! Meines Erachtens hat es überhaupt keinen Sinn, den Vogelfang an sich zu erlauben, aber gewisse, für erfolgreich gehaltene Methoden desselben zu verbieten. Ebenso könnte man in einem Jagdshongesetz bestimmen wollen, daß nur schlecht schießende oder nur Vorderladerfinten geführt, nur schlecht suchende Hunde gehalten werden dürfen. Wenn und wo der Vogelgang überhaupt eine volkswirtschaftliche Berechtigung hat, soll man ihn auch mit den erfolgreichsten Mitteln gestalten. Die moderne Fischereigehegung, welche teilsweise aus naturgemäß ungenügender Bekanntheit mit den Lebensbedingungen einiger Fischarten, teilsweise aber auch nach dem gleichen Prinzip erfolgreicherer Fangmethoden und resp. die einzig erfolgreichen Fangzeiten beschränken wollte und, weil sie dadurch ganze Ortsschaften geradezu in Not brachte, undurchführbar wurde, sollte denn doch zur Vor sicht gemahnt haben!

d) Daß nach dem Gesetze und resp. nach den neben demselben erhaltenen sonstigen Schutzgesetzen innerhalb desselben Bundesstaats, ja derselben Provinz der Kramtsvogel hier von jedem gefangen werden darf, weil er nicht „jagdbar“ ist, dort von keinem gefangen werden darf, weil er nicht jagdbar ist, dort wieder nur von den Jagdberechtigten,

sind, nicht ruhig einen Teil von dem vorwegnehmen, was übrigens doch die Franzosen, Italiener, Falken, Wiesel zc. jährlich bis zum Frühjahr wieder verzehren? Und ist es denn so „ethisch“, durch eine solche Fassung des Gesetzes zu erklären: Ja, Kramtsvögel wollen wir nach wie vor essen, aber nur russische und schwedische! — — damit die Südländer — ebenso ethisch — während des Winters die deutschen allein bekommen!?



dort endlich auch von deren Bevollmächtigten gefangen werden darf, weil er als jagdbar gilt!

Küßte wirklich ein Reichsgesetz, wenn es einmal erlassen wurde, solche Verschiedenheiten in unmittelbar benachbarten Gebieten erhalten??

Auf weitere Bemängelungen von Einzelheiten sei verzichtet.

Der Hauptfehler des Gesetzes bleibt immer der, daß dasselbe, da es, wie eigentlich von allen Seiten zugestanden wurde, für seinen Geltungsbereich einen wesentlichen Nutzen nicht haben kann, vielmehr angeblich nur die internationalen Vereinbarungen fördern soll, überhaupt erlassen ist!

Für die letzteren müssen unbedingt die namhaften, insbesondere alle durch ihre litterarischen Arbeiten zur Sache legitimierten Sachkundigen aus den verschiedenen beteiligten Staaten sich über das einigen, was wirklich wünschenswert und die Meist durch eine alle beteiligten Staaten gleichmäßig bindende Vertrags- und resp. Gesetzesfassung erreichbar ist. Erst wenn dies erfolgt wäre, würden die diplomatischen Vertretungen der beteiligten Staaten miteinander darüber zu verhandeln haben, ob und inwiefern deren Regierung geneigt und in der Lage wären, auf verfassungsmäßigem Wege einem bezüglichen Gesetze Geltung und administrative Durchführung zu verschaffen. Wenn dann auch hierüber im wesentlichen eine bejahende Einig-

keit erzielt wäre, würden in den konstitutionell regierten Ländern die — event. mit Vorbehalt des allseitigen Erfolges — abzugebenden Zustimmungen der Landesvertretungen einzuholen sein.

Alles dieses wäre vielleicht für eine generelle Schonung aller Vögel während der ersten Hälfte des Kalenderjahres mit der Ausnahme der Wald- und Fasanenhähne, der direkt schädlichen Vögel, gewisser Stelz- und Seevogeleier und der für wissenschaftliche Zwecke erforderlich scheinenden Fälle, aber ohne Ausschließung einzelner erfolgreicherer Jagd- und Fangmethoden während einer 2—3jährigen Probezeit\*) erreichbar gewesen und hätte nach Ablauf derselben mit großer Sicherheit ein Urteil betreffs der tatsächlichen Durchführung und ihrer Wirkungen ergeben!

Ob man für die Folge die Richtigkeit dieses Ganges der Sache erkennen und dann, wie zu wünschen, wie mit einem Schwamm die Legion der jetzt bestehenden Landes- und Provinzialgesetze fortwischen und endlich einfaches, klares und zweckmäßiges Recht in dieser Sache schaffen wird, bleibt abzuwarten.

\*) Unsere Sozialisten-, Militär- u. c. Gesetze werden ja doch auch auf Zeit erlassen. Wenn und wo — wie in diesem Falle — der Erfolg und die Berechtigung eines Gesetzes unsicher ist, da bleibt der Gesetzgeber auf Zeit der einzig richtige Weg.

Ein **hydrographisches Bureau** in Württemberg unter der Leitung des Oberbaurats v. Martens ins Leben getreten. Dasselbe soll alle Erhebungen, welche zur genaueren Kenntniss und Beurteilung der an den Wasserläufen vorkommenden Erscheinungen erforderlich sind, veranstalten, das Material sammeln und bearbeiten, die Wasserstandsbedingungen in den wichtigeren Fällen, insbesondere auch die Ausdehnung und den Verlauf größerer Wasseransammlungen regelmäßig und systematisch beobachten, Messungen der Wassermenge, welche die Flüsse bei verschiedenen Wasserständen abführen, und Untersuchungen über das Verhältnis der Abfluß- zu den Niederschlagsmengen, sowie über die Wasserläufe in Bezug auf ihre Gefälle, die Bildung ihrer Betten und ihrer Gelände ausführen. Außerdem soll das Bureau sein Augenmerk auf die Geschiebe-

führung, die Art und Benützung der Triebkräfte, auf schädliche Ueberflutungen, Vernachlässigung der Ufer, Versumpfung der Thalsohlen und das Verhalten des Grundwassers richten.

Unter der Leitung des Stabsarztes Dr. Wolf, welcher seiner Zeit bei der Wisnianschen Expedition zur Erforschung des Raffai beteiligt war, wird demnächst im Hinterlande des Togogebietes eine **wissenschaftliche Station** ins Leben treten, welche als Stützpunkt für die Erschließung der im Norden und Nordosten des Schutzgebietes gelegenen Länder dienen soll. Herr Dr. Wolf ist mit den ihm beigegebenen weiteren Mitgliedern der Forschungs Expedition, dem Premierleutnant Kling und dem Techniker Bugslag, am 28. Februar d. J. in Klein-Popo eingetroffen.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Ueber das im vorigen Hefte bereits erwähnte Erdbeben von Yunnan (China) erfahren wir noch, daß die zwei bedeutenden Städte Shüping und Kienshui durch dasselbe zerstört wurden und daß die Zahl der umgekommenen Menschen auf 4000 geschätzt wird. Die größte Verheerung wurde im Innern der Provinz Ching-Chan angerichtet, wo die Erschütterungen vier Tage anhielten. Die Städte Lamon und Yamen wurden in Trümmerhaufen verwandelt und über 4000 Personen unter den einstürzenden Gebäuden verschüttet, in So-Chan, in Chuen, vollzog sich eine vollständige Verwandlung der Oberfläche des Landes. Ganze Landstriche wurden verschlungen und die Oberfläche verwandelte sich in einen riesigen See, wobei über 10000 Menschen ertranken.

In der Nacht vom 17. zum 18. März hat in Dortmund ein erheblicher Erdstoß stattgefunden, durch welchen Spiegel und Bilder von den Wänden gestäubert wurden. In manchen Gebäuden zeigten sich auch leichte Risse.

In Prozor (Bosnien) wurden am Morgen des 22. März drei Erdstöße mit mächtigem unterirdischen Rollen und wenige Stunden später ein abermaliger Erdstoß wahrgenommen.

Am 29. März früh 5 Uhr 17 Minuten wurde in Innsbruck eine von einem Schwanen, aus der Ferne vernehmbaren, donnerähnlichen Geräusche begleitete Erschütterung wahrgenommen, die immerhin so stark war, daß leichtere Gegenstände in Schwanfung gerieten.

In Lintthal, Kanton Glarus, wurde am 2. April 9 Uhr 10 Minuten vormittags ein heftiges Erdbeben beobachtet. Dasselbe begann mit einem donnerartigen unterirdischen Geräusch und endete in einem dröhnenden Schläge. In Elm war das Beben so stark, daß die Wände der Gebäude trachten und die Möbel schwankten.

Am Morgen des 12. April wurde in Dedenburg (Ungarn) ein heftiges Erdbeben verspürt. In Eisenstadt sollen mehrere Häuser eingestürzt sein.

Aus Shanghai wird mitgeteilt, daß die alte Stadt Hayen, nördlich von Ningpo gelegen, die vor 1000 Jahren im Meere versunken, wieder an der Oberfläche erscheint. Viele interessante Gegenstände längst vergangener Zeiten sind bereits gesammelt worden. Man sieht diese Hebung als eine vulkanische (?) an. Et.

## Astronomischer Kalender.

Sinnwechselheinnungen im Juni 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	☾	14 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> ♀ I A			1	Merkur kommt am
2		9 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> } ♀ ● I	12 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi		2	11. in größte östliche Ausweichung von der Sonne und kann wohl in der ganzen ersten Hälfte des Monats am Abendhimmel tief im Nordwesten eine Stunde nach Sonnenuntergang in der noch hellen Dämmerung bei sehr durchsichtiger Luft mit bloßem Auge gesehen werden. Am Abend des 11. steht er fünf Monddurchmesser nördlich von der schmalen Mondichel. Venus ist für das bloße Auge in den Sonnenstrahlen verborgen, da sie nur eine Viertelstunde vor der Sonne aufgeht und nahe ihrer oberen Konjunktion sich befindet.
3		8 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi			3	Mars bewegt sich wieder rechtläufig im Sternbild der Jungfrau nach Spica zu und passiert am 6. Uranus in einem südlichen Abstand von 1½ Monddurchmessern; er geht anfangs um 1¼ Uhr morgens, zuletzt um Mitternacht unter. Jupiter tritt in rückläufiger Bewegung aus dem Sternbild des Storpion in das der Waage. Bei Beginn der Abenddämmerung schon über dem Horizont ist er fast bis zum Ende des Monats während der ganzen Dauer der kurzen Nächte zu beobachten. Zuletzt erfolgt sein Untergang um 1½ Uhr morgens. Die Verfinsterungen seiner Trabanten geschehen wegen der Nähe der Opposition (21. Mai) anfangs noch sehr nahe an der Scheibe des Hauptkörpers. Vom dritten Trabanten fällt ein Eintritt in den Schatten am 18. auf eine günstige Nachtfunde; von den beiden ersten Trabanten sind nur Austritte zu beobachten. Saturn im Sternbild des Krebses bewegt sich rechtläufig nach $\delta$ Cancri zu; er geht anfangs um 11¼, zuletzt um 9¼ Uhr abends unter und ist daher nur noch in den ersten Abendstunden zu beobachten. Uranus im Sternbild der Jungfrau geht am 20. von der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über. Neptun ist in den Sonnenstrahlen verborgen.
5		8 <sup>h</sup> 4 $\delta$ Libræ	13 <sup>h</sup> 4 U Cephei		5	Mars und Uranus in Konjunktion
6		14 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> ♀ II A			6	Mars und Uranus in Konjunktion
7		11 <sup>h</sup> 2 U Coronæ	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi		7	Mars und Uranus in Konjunktion
8		7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> } ♀ ● II	9 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi		8	Mars und Uranus in Konjunktion
		9 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> } ♀ ● I			9	Mars und Uranus in Konjunktion
9	☉	11 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> } ♀ ● I			9	Mars und Uranus in Konjunktion
		13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> } ♀ ● I			9	Mars und Uranus in Konjunktion
10		10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> ♀ I A	13 <sup>h</sup> 0 U Cephei		10	Mars und Uranus in Konjunktion
11		9 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> ♀ III A	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)		11	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
12		14 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi			12	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
13		10 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi			13	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
14		8 <sup>h</sup> 9 U Coronæ			14	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
15		9 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> } ♀ ● II	12 <sup>h</sup> 7 U Cephei		15	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
		12 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> } ♀ ● II			15	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
16	☽	12 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> } ♀ ● I			16	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
		15 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> } ♀ ● I			16	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
17		12 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> ♀ I A	14 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi		17	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
18		7 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> } ♀ ● I	10 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> ♀ III E	18	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> } ♀ ● I		13 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> ♀ III A	18	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
20		12 <sup>h</sup> 3 U Cephei			20	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
22		12 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> } ♀ ● II			22	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
		14 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> } ♀ ● II			22	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
23	☉	10 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi		23	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
24		9 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> ♀ II A	10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> E. h. } 50 Sagittarii 12 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> A. d. } 6		24	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
25		9 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> } ♀ ● I	12 <sup>h</sup> 0 U Cephei		25	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
		11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> } ♀ ● I			25	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
27		15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> E. h. } 50 Aquarii 15 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> A. d. } 6			27	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
28		12 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	14 <sup>h</sup> 9 $\delta$ Libræ		28	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
29		8 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi			29	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)
30	☾	11 <sup>h</sup> 7 U Cephei			30	Merkur in grösster östlicher Ausweichung (am Abendhimmel sichtbar)

pion in das der Waage. Bei Beginn der Abenddämmerung schon über dem Horizont ist er fast bis zum Ende des Monats während der ganzen Dauer der kurzen Nächte zu beobachten. Zuletzt erfolgt sein Untergang um 1½ Uhr morgens. Die Verfinsterungen seiner Trabanten geschehen wegen der Nähe der Opposition (21. Mai) anfangs noch sehr nahe an der Scheibe des Hauptkörpers. Vom dritten Trabanten fällt ein Eintritt in den Schatten am 18. auf eine günstige Nachtfunde; von den beiden ersten Trabanten sind nur Austritte zu beobachten. Saturn im Sternbild des Krebses bewegt sich rechtläufig nach  $\delta$  Cancri zu; er geht anfangs um 11¼, zuletzt um 9¼ Uhr abends unter und ist daher nur noch in den ersten Abendstunden zu beobachten. Uranus im Sternbild der Jungfrau geht am 20. von der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über. Neptun ist in den Sonnenstrahlen verborgen.

Von den Veränderlichen des Algoltypus sind Algol und  $\lambda$  Tauri in den Sonnenstrahlen noch verborgen, von  $\delta$  Cancri fällt kein kleinstes Licht auf die kurze Zeit seiner Sichtbarkeit. Für U Cephei und U Ophiuchi sind sehr günstige Gelegenheiten zur Bestimmung der Zeit ihres kleinsten Lichtes gegeben.

Der Komet Sawerthal durchwandert das Sternbild der Andromeda, ist aber nur mit den frähesten Fernrohren noch sichtbar.

Dr. C. Hartwig.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat April 1888.

Der Monat April ist charakterisiert durch kaltes, meist trübes Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen und schwachen, vorwiegend nordwestlichen Winden. Hervorzuhelien sind die Hochwasser insbesondere im Elb- und Weichselgebiet, welche am Anfange des Monats arge Verwüstungen herbeiführten.

Schon in der Witterungsübersicht des vorigen Monats wurde der von Verwüstungen und Betriebsstörungen begleiteten Ueberschwemmungen, insbesondere im Elb- und

Weichselgebiet, gedacht, welche infolge der massenhaften Niederschläge im März stattfanden. Die Hochwasser erreichten in den ersten Tagen des April eine schredenerregende Höhe und richteten an Gebäuden, Saatn und Vieh in den betroffenen Gegenden furchtbare Verheerungen an, wobei eine nicht geringe Anzahl von Menschenleben zu beklagen sind, und nur durch außerordentliche Unterstüzungen aus allen Landesteilen der Notstand einigermaßen gelindert werden konnte.

Die kalte Witterung, welche bereits seit Dezember mit geringen Unterbrechungen in ganz Centralearopa ge-

herrschte hatte, dauerte auch in den April hinein fort. Die Ursache dieser lang anhaltenden Kälte lag in der Beharrlichkeit eines barometrischen Maximums über Westeuropa, welches die Zufuhr der oceanischen Luft aus den mittleren und südlichen Gegenden des Atlantischen Oceans abhielt, eine typische Erscheinung der kälteren Jahreszeit in unseren Gegenden, die auch in den vorhergehenden Monaten häufig vertreten war und sich durch große Beständigkeit auszeichnete. Bis zum 12. lag der höchste Luftdruck im Westen, während ein barometrisches Minimum auf allen Gebietssteilen des europäischen Continents, hauptsächlich aber im Norden und Südosten lagerte. Daher das nächtliche Wetter mit vorwiegend nördlichen bis westlichen Winden, welche meistens nur schwach auftraten. Hervorzuheben sind die massenhaften Schneefälle im östlichen Deutschland am 5. und 6. Am ersten Tage fielen in Breslau 25 mm Niederschlag (Schneehöhe 10 cm), am letzteren in Breslau 23 mm (Schneehöhe 23 cm), in Königsberg 22 m (Schneehöhe 28 cm); auch aus Süddeutschland wurden in dieser Zeit ergiebige Schneefälle gemeldet.

Das Frostgebiet beschränkte sich in den ersten Tagen des Monats hauptsächlich auf Scandinavien und das nördliche Russland, nach und nach schob sich dasselbe südwärts vor, so daß am 4. und 5. im nordwestlichen Deutschland (um 8 Uhr morgens) leichter Frost herrschte, am 6. und 7. war auch Ost- und Süddeutschland, sowie der größte Teil von Frankreich vom Frostgebiete ausgenommen. Am kältesten war es am 8. in Südbayern und Böhmen. In München lag die Temperatur (um 8 Uhr morgens) um 5° unter dem Gefrierpunkte und 10 $\frac{1}{2}$ ° unter dem Normalwerte, während das Minimumthermometer — 9° angab. Erhebliche Erwärmung erfolgte am 9. und 10., so daß Deutschland, außer in den östlichen Gebietssteilen, wieder frostfrei wurde.

Am 13. Morgens zeigte sich bei den Shetlands-Inseln ein tiefes Minimum, welches sich ostwärts nach der jütischen Halbinsel hin fortplante, während seine Stelle eine neue Depression einnahm, wobei das Minimum im Westen südwärts zurückgedrängt wurde. Die oceanische Luft erhielt wieder Zutritt zu unserem Continente, und ihre Wirkung zeigte sich durch rasche Erwärmung, so daß am 14. wieder durchschnittlich normale Wärmeverhältnisse eintraten.

In den folgenden Tagen lag bis zum 18. ein Minimum westlich von Schottland, ein Maximum über Südwesteuropa, so daß südliche bis westliche Winde über die ganze West-

hälfte Mitteleuropas wehten, unter deren Einfluß die Temperatur sich erheblich erhob. Am 18. morgens war ganz Deutschland so warm, an der Küste hin bis zu 3°, im Binnenlande bis zu 5°. Auch in diesem Zeitabschnitte (vom 13. bis zum 18.) waren Niederschläge häufig, aber wenig ergiebig.

Im Anfang der letzten Octade des Monats hatte sich ein Gebiet höchsten Luftdrucks im hohen Norden Europas ausgebildet, welches langsam südwärts fortwanderte, zunächst eine westwärts gelegene Zone höchsten Luftdrucks bildend, dann (am 25.) von Westen nach Schottland sich verlegend, so daß wieder die Situation eintrat, welche am Anfange des Monats mit großer Beständigkeit geherrscht hatte. Dementsprechend ging die südliche bis westliche Luftströmung zunächst in die östliche und nordöstliche über, wobei die Temperatur insbesondere in den nördlichen Gebietssteilen bei trüber regnerischer Witterung wieder erheblich herabging; am 23. und 24. lag die Temperatur an unserer Küste bis zu 6° unter dem Normalwerte. Bemerkenswerter sind die erheblichen Regenfälle, welche am 21. insbesondere im centralen Deutschland niedergingen; in Magdeburg fielen an diesem Tage in 24 Stunden 28 mm Regen.

Mit der Verlegung des barometrischen Maximums nach Westeuropa kamen schwache nördliche Winde zur Herrschaft, welche die Temperatur noch mehr herabdrückten. Am 27. lag die Mitteltemperatur in Deutschland 3 bis 10° unter dem Mittelwerte, im östlichen und centralen Deutschland war letzter Frost eingetreten. Am 25. waren in Mitteleuropa, in München 22, in Warschau 37 mm Regen gefallen, an den beiden letzteren Stationen auch mit Gewittererscheinungen, am folgenden Tage in Friedrichshafen 28, in München 48, in Wien 74, in Pest 29 mm.

Vom 27. auf den 28. wanderte beim Herannahen eines tiefen Minimums das barometrische Maximum im Westen südwärts nach dem Biscapischen Meere und drang dann rasch ostwärts vor, sich in ein ausgedehntes Gebiet höchsten Luftdrucks verandelnd, welches am Monatschlusse das ganze Gebiet zwischen dem Mittelmeer und dem nördlichen Russland einnahm. Südliche Winde mit heiterem, trockenem Wetter kamen jetzt zur Herrschaft, unter deren Einfluß die Temperatur sich rasch wieder erhob, so daß der Monat April für ganz Deutschland mit einem Wärmeüberschuß abschloß.

Hamburg.

Dr. W. T. van Kleeber.

## Biographien und Personalnotizen.

Geheimerat Professor Dr. v. Helmholtz ist zum Präsesidenten der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, Regierungsrat Dr. Löwenberg zum Director der zweiten Abteilung, Privatdocent Dr. Berner, Dr. Lemann, der Mechaniker Franc v. Liechtenstein und der technische Hilfsarbeiter bei der Normalgleichungskommission, Wiebe, sind zu Mitgliedern der Reichsanstalt ernannt worden.

Dr. Karl Möbius, Professor der Zoologie in Kiel, ist in dieser Eigenschaft an die Universität Berlin versetzt worden. Sein Nachfolger ist Dr. Karl Brandt, bisher Privatdocent in Königsberg.

Dr. Peter, Privatdocent und Rustos am Botanischen Garten in München, ist als Nachfolger von Professor Graf zu Solms-Laubach nach Göttingen berufen worden.

Dr. Arthur Meyer, Privatdocent in Göttingen, ist als Professor der Chemie an die Akademie in Münster in Westfalen berufen worden.

Dr. Erv. Voit, Privatdocent in München, wurde zum Professor der Physiologie an der Central-Neurologischen Schule in München ernannt.

Dr. A. Zimmermann, Privatdocent an der Universität und zweiter Assistent am Botanischen Institut der Universität Leipzig, ist zum ersten Assistenten am Botanischen Institut der Universität Tübingen ernannt worden.

Dr. F. Venede, Privatdocent in Zürich, ist zum Botaniker an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Wädern ernannt worden.

Dr. Alfred Koch, Assistent am Pflanzenphysiologischen Institut in Göttingen, hat sich daselbst als Privatdocent für Botanik habilitirt.

Dr. Vauchinger, Oberwator an der königl. Sternwarte in Bogenhausen, habilitirte sich bei der philosophischen Fakultät der Universität München.

Dr. Sedlitz, Director des Zoologischen Gartens in Köln, geht in gleicher Eigenschaft nach Berlin; sein Nachfolger ist der Director des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M., Wunderlich.

Geh. Admiraltätsrat Dr. Neumayer, Director der Deutschen Seemarte, ist von der Meteorologischen Gesellschaft in Mauritius zum Ehrenmitglied und von der Geographischen Gesellschaft in Petersburg zum korrespondierenden Mitglied ernannt worden.

Die Professoren Hapel in Leipzig, Gerland in Straßburg, Supan in Göttingen, Wagner in Göttingen, Hann, Kanitz und Sues in Wien wurden von der kaiserl. russischen Geographischen Gesellschaft zu auswärtigen Mitgliedern ernannt.

Dr. Ritter v. Sabant-Dunifowski wurde zum Professor der Mineralogie an der Universität Lemberg ernannt.

Andor Semsey in Budapest hat der dortigen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 8000 Gulden zur Verfügung gestellt, um ein Werk von Otto Hermann über die Vogelwelt mit besonderer Berücksichtigung der in Ungarn vorkommenden Vogelarten dafür drucken zu lassen.

Dr. Pegule wurde zum Observator an der Sternwarte in Kopenhagen ernannt.

A. S. Green wurde als Nachfolger von Prestwich zum Professor der Geologie in Oxford ernannt.

### Totenliste.

Penna, Domingos Soares Ferreira, brasilianischer Naturforscher, Direktor des Provinzialmuseums zu Para, starb daselbst am 8. Januar. Während der letzten drei Decennien unterließ er alle Naturforscher im Amazonasgebiet mit wichtigen Angaben und Rathschlägen.

Tryon, George W., amerikanischer Conchyliologe, starb in Philadelphia 5. Februar, 50 Jahre alt.

Fryer, Harry, Kaufmann in Japan, Ornitholog und Entomolog, starb in Yokohama 17. Februar im Alter von 37 Jahren. Er veröffentlichte mit Blakiston ein Werk über die japanischen Schmetterlinge *Rhopalocera Nihonica* und lieferte wichtige Untersuchungen über die Parasiten der Seidenraupe.

Caro, Dr. Ludwig F., Hofapotheker in Dresden, als Chemiker und Pharmaceut von Ruf, starb daselbst 27. Februar.

Pančić, Joseph, Professor der Botanik an der Universität Belgrad, Direktor des Botanischen Gartens daselbst, Präsident der serbischen Akademie, starb im 74. Lebensjahre am 8. März. Er hat sich namentlich durch die botanische Durchforschung der Balkanländer einen hervorragenden Namen erworben.

Latham, Dr. R. G., hervorragender Ethnolog, starb in London 9. März.

Vogdanow, Dr. Modest Nikolajewitsch, Professor der Zoologie an der Universität Petersburg, bekannt durch seine Arbeiten über die Wirbeltiere, namentlich die Vögel der russischen Fauna, starb in Petersburg 16. März.

Timbal-Lagave, Ed., Botaniker, Durchforscher der Pyrenäen, starb in Toulouse 17. März, 70 Jahre alt.

Engelmann, Dr. Rudolf, Astronom, starb 28. März in Leipzig. Er war 1841 geboren und lieferte als Observator an der Leipziger Sternwarte und Privatdocent an der Universität Messungen von 90 Doppelsternen, Untersuchungen über die Helligkeitsverhältnisse der Jupitertribunanten etc. 1868 ging er zur Beobachtung

der Sonnenfinsternis nach Indien. Auch gab er Bessels' „Abhandlungen“ und „Rechenjournale“ heraus und überarbeitete Newcombs' „Populäre Astronomie“. 1879 übernahm er nach dem Tode seines Vaters dessen berühmte Verlagsbuchhandlung.

Vessels, Dr. Emil, der berühmte Nordpolfahrer, starb 30. März in Stuttgart. Er war 1847 in Heilberg geboren, besuch 1869 das östliche Eismeer zwischen Spitzbergen und Nowaja Semlja, führte 1871/73 die wissenschaftliche Leitung der nordamerikanischen Nordpolexpedition unter Hall und wurde dann Generalsekretär der Smithsonian-Institution. Infolge eines Unglücksfalls gab er 1886 diese Stellung auf.

Eggert, Karl, Pflanzencult., starb in Wien 30. März, 28 Jahre alt.

Plançon, J. E., Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Montpellier, starb daselbst 1. April im Alter von 66 Jahren.

Leitgeb, Hubert, Professor der Botanik in Graz, starb 5. April im 57. Lebensjahre und im 11. Jahre seines Amtes. Er hat sich besonders um Anatomie und Entzündungsgeschichte der Kryptogamen, speziell der Lebermoose, verdient gemacht und veröffentlicht zuletzt eine größere Arbeit über die Spaltöffnungen. Differenzen mit dem Unterrichtsministerium über die Anlage eines neuen botanischen Gartens etc. in Graz bewogen ihn, das Leben zu verlassen.

Wroblewski, Professor der Physik in Krakau, starb daselbst 16. April, 40 Jahre alt. Er lieferte wichtige Arbeiten über die Diffusion der Gase, über die Absorption derselben und in der neuesten Zeit namentlich über die Verflüssigung von Sauerstoff, Stickstoff, Luft etc.

Stedler, Anton, Kfritaireisender, starb in Jungbunzlau in Böhmen 16. April. Er war daselbst 17. Januar 1835 geboren, ging mit Rothfils 1878 nach der Oase Rufra und 1880 nach Abessinien, dann allein nach Gohjam und in die Gallaländer und kehrte 1883 nach Europa zurück.

v. Nath, Gerhard, Professor an der Universität Bonn, starb 23. April. Er war geboren 20. August 1835 in Duisburg und wurde 1872 ordentlicher Professor und Direktor des Mineralogischen Museums in Bonn. 1880 legte er die Leitung des Instituts nieder und unternahm in der Folge mehrfache wissenschaftliche Reisen, welche reiche Ausbeute gewährten. Seine übrigen Arbeiten bezogen sich hauptsächlich auf die krystallographischen Verhältnisse der Mineralien.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat April 1888.

### Physik.

Beeg, W. v., Leitfaden der Physik. 9. Auflage, herausgegeben von J. Henrich. Leipzig, Grieben. M. 3. 60.

Breuer, J., Ueber die Kräfte der lebenden Materie. Halle, Niemeyer. M. 1. 20.

Böhmert, L., Zur Theorie der thermo-electrischen Erscheinungen. Leipzig, Freytag. M. —. 70.

Everett, J. D., Physikalische Einheiten und Constanten. Den deutschen Verhältnissen angepaßt durch P. Chappuis und D. Kreidinger. Leipzig, Barth. M. 3.

Hempel, A., Ueber elektrische Induktion. Berlin, Gaertner. M. 1.

Krebs, G., Grundriß der Physik für höhere realistische Lehranstalten. 2. Auflage. Leipzig, Veit & Co. M. 5.

Kriß, J., Anfangsgründe der Naturlehre. Ausgabe für Realschulen. 5. Auflage. Wien, Braumüller. M. 2. 50.

Neubert, W., Ueber die Bestimmung der Fallbeschleunigung. Einige Transformationsmethoden zur Untersuchung der Eigenschaften ebener Kurven. Groß-Schrehl, Wipert. M. 1.

Reber, K., Aufgaben aus der Electrostatik. Berlin, Springer. M. 3.

### Chemie.

Amiel, G., Grundzüge der anorganischen und organischen Chemie als Leitfaden und zu Repetitionen für Mediziner, Pharmazeuten, Chemiker etc. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 3. 60.

Balling, C. A. M., Grundriß der Electrochemie. Stuttgart, Enke. M. 4.

Dreschel, G., Leitfaden in das Studium der chemischen Reactionen und zur qualitativen Analyse. 2. Auflage. Leipzig, Barth. M. 3.

Griehsch, W., Beiträge zur Kenntnis der physikalischen Jomeric einiger Hydroxylaminverbindungen. Königsberg, Gräfe & Unzer. M. 1.

Nidel, G., Die Carboreactionen der Acetylenverbindungen. 1. Teil. Farbreactionen mit aromatischen Charakter. Berlin, Peters. M. 1.

Soret, J. L., Sur la couleur de l'eau. Paris, Gauthier. M. 1.

Stille, H., Ueber die Eigenschaften des Salzes von Ricinus communis L. und einigen anderen Euphorbiaceen. Dorpat, Karow. M. 2.

### Astronomie.

Emmerig, A., Ueber astronomische Sternennamen. Bamberg, Buchner. M. 2.

Gautier, R., La premiere comète périodique de Tempel 1867 II. Paris, Gauthier. M. 4.

Israel-Goldmann, S., Beiträge zur Anwendung unendlicher Ketten im Gebiete der Bahnberechnung der Planeten und Cometen. Wiesbaden, Bergmann. M. 2. 40.

Thurcin, G., Elementare Darstellung der Mondtäfel. Berlin, Gaertner. M. 1.

### Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Süttmann, Adolph, Marlen, Weltkunde. Leitfaden der Geographie, Geschichte, Naturgeschichte, Physik und Chemie. 12. Auflage. Bearbeitet von Süttmann, Marlen, Renner, Dannauer, Helving. M. 1. 60.

Wabbe, A., Die theoretischen Ansichten über Entstehung der Meeresströmungen. Krefeld, Creven. M. 1. 50.

**Mineralogie, Geologie, Paläontologie.**

- Wibb, G., Geologische Forschungen in den lautanischen Ländern. 3. Teil. Geologie des armenischen Hochlandes. II. Osthöfthl. Nebst Atlas. Wien, Hölder. M. 100.
- Geologische Fragmente. Mit Atlas. Basel. M. 20.
- Bilder von den Lagerstätten des Silber- und Bleibergebirges zu Strabram und des Braunföhlergebirges zu Strig. Neb. von F. M. Ritter von Strig. Mit Atlas. Wien, Hölder. M. 16.
- Bischoff, A., Geologische Karte der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie zum Schulgebrauch. 1: 6000000. Wien, Hölder. M. —.
- Boehm, C., Neues Kias-Vorkommen auf dem Dittelberg bei Bafel. Freiburg, Mohr. M. —.
- Fischer, G., Eisen für Mineralienanstellungen. Leipzig, Reiner. M. 1. 50.
- Fol, H., et E. Sarasin, Pénétration de la lumière du jour dans les eaux du lac de Genève et des celles de la Méditerranée. Basel, Georg. M. 1. 60.
- Früh, J. J., Beiträge zur Kenntnis der Vogelstich der Schweiz. Bafel, Georg. M. 8.
- Kerner v. Marilaun, A., Studien über die Flora der Diluvialzeit in den Alpen. Wien, Leipzig, Freytag. M. —.
- Recherches sur la transparence des eaux du lac Léman faites 1881, 1885 et 1886 par une réunion de membres de la Société de physique. Bafel, Georg. M. 1. 60.
- Reitshofer, A., Ueber einen neuen Dicyonodonten (Dicyonodon sinuoccephalus) aus der Karroformation Eöboritas. Wien, Hölder. M. 1. 40.
- Reichen, M., Ritter v. Rhododendron Ponticum L., fossil in den Nordalpen. Leipzig, Freytag. M. —.
- Ueber die Verwertung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen. Leipzig, Freytag. M. —.

**Meteorologie.**

- Brog, A., Die Witterung und Fruchtbarkeit der einzelnen Jahre im allgemeinen und in besonderen. Leipzig, Gradauer. M. 2. 40.
- Cellerier, Ch., Note sur la théorie des Haals. Bafel, Georg. M. 3. 20.
- Cret, F., Der Föhn. Eine meteorologische Skizze. München, Lit.-art. Anstalt. M. 1.
- Gann, J., Resultate des 1. Jahrganges der meteorologischen Beobachtungen auf dem Gonnfild (3095 m). Leipzig, Freytag. M. —.

**Botanik.**

- Bach, G., Ritter v., Zur Kenntnis der torfmoosähnlichen Föhren Niederbaireriens. Wien, Hölder. M. —.
- Bungarz, J., Kanindenatzen. Illustriertes Handbuch zur Vereitelung der Kanindenatzen. Würzburg, Greth. M. 2.
- Engler, A., u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 18. Lieferung. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.
- Ettingshausen, G. Fehr, v., u. F. Streifen, Beiträge zur Geförderung der atonischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. Leipzig, Freytag. M. 2. 20.
- Forschungen zur deutlichen Landes- und Volkskunde, herausgegeben von A. Reichhoff, 3. Band. 1. Heft. Inhalt: Die Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der wichtigsten Waldbaumarten innerhalb Deutschlands. Von H. Bognerus, Stuttgart, Genschorn. M. 1.
- Karsten, G., Parthenogenesis und Generationswechsel im Tier- u. Pflanzenreich. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1. 50.
- Knutz, W., Schulk flora der Provinz Schleswig-Holstein, des Fürstentums Lübeck, sowie des Gebietes der freien Städte Hamburg und Lübeck. Leipzig, Neus. M. 4.
- Kieckhefer, G., Der Verlauf der Stoffaufnahme und seine Bedeutung für die Züngerlehre. Berlin, Rapp. M. 4.
- Martius, C. F. Ph. de, A. G. Eichler et J. Urban, Flora Brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. III. Leipzig, Friedr. M. 32.
- Mittellungen botanische, aus den Tropen, herausgegeben von F. W. Schimper. 1. Heft. Inhalt: Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen America. Von A. F. W. Schimper. Jena, Fischer. M. 4. 50.
- Müller, J., Graphidaceae Feanae incl. trib. affinis nec non Graphidaceae exoticae Acharii, El. Friessii et Zenkeri. Bafel, Georg. M. 4.
- Potonie, S., Elemente der Botanik. Berlin, Voos. M. 2. 80.

- Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge, Herausgegeben von G. Huth, 2. Band. Inhalt: Einige Hauptergebnisse der Pflanzengeographie in den letzten 20 Jahren. I. Zoographische Geobotanik. Hfd. Berlin, Friedländer & Sohn. M. —.
- Schubert, M., Pflanzenreste für höhere Mädchenschulen und Lehrerinnen-Seminare. 1. Teil. Berlin, Rapp. M. 2.
- Stenoburger, G., Histologische Beiträge. 1. Heft. Ueber Kern- und Zellteilung in Pflanzenröhre, nebst einem Anhang über Befruchtung. Jena, Fischer. M. 7.
- Traitteur, D. v., Flora von Schweinfurt und Umgebung. Schweinfurt, Storr. M. 35.
- Weitshofer, A., Ueber ein Vorkommen von Gelekreben in der Höhle „Phyna Janna“ bei Gaborowia nächst Pöchlern im Riffenlande. Wien, Hölder. M. 1. 40.
- Yoff, W., Untersuchungen über Parasiten aus der Gruppe der Monobinen. Halle, Neuberger. M. 6.

**Zoologie.**

- Abhandlungen und Berichte des Königl. Zoologischen und Anthropologisch-ethnologischen Museums zu Dresden 1886/87. Herausgegeben von A. B. Meyer. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 40.
- Gramer, G., Ueber die verticillierten Spinnweben, besonders Neomeris und Cymopoda. Bafel, Georg. M. 4.
- Goebel, G., System der Siphonophoren, auf phylogenetischer Grundlage entworfen. Jena, Fischer. M. 1. 20.
- Hertwig, O., Lehrbuch der Entwickelungslehre des Menschen und der Wirbelthiere. 2. Auflage. Jena, Fischer. M. 11.
- Krichbaumner, J., Neue Zahnemulden des Wiener Museums. Wien, Hölder. M. —.
- Krieger, M., Grundriß der Zoologie. Für höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Leipzig, Neuberger. M. 1. 60.
- Lutz, E. G., Das Buch der Schmetterlinge. 1. Lieferung. Stuttgart, Schwedisch-Deutsches Verlags-Institut. M. 1.
- Marschner, G. v., Ueber einige japanische Turbinoliten. Wien, Hölder. M. —.
- Pfeiff, J., Anleitung und Ausdrucks der wissenschaftlichen Namen in dem G. v. Hombergers Verzeichnis der Vogel Deutschlands. Wien, G. Huth & Sohn. M. —.
- Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von G. Huth, 2. Bd. V. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis der märkischen Fauna. I. Die milchgebenden Säugtiere. Von G. Huth. Berlin, Friedländer & Sohn. M. —.
- Saussure, H. de, Spicilegia entomologica Genavensis. II. Tribu des Pamphagiens. Bafel, Georg. M. 8.
- Schäff, G., Vorträge der Zoologie für Studierende der Naturwissenschaften und der Medizin. Stuttgart, Schwabe. M. 3.
- Schwarz, G. G., Ueber die sogenannte „Schleimdrüse“ der männlichen Spindeln. Freiburg, Mohr. M. 3.
- Sold, G., Lehrbuch der Genelehre, mit vorzugsweiser Berücksichtigung des menschlichen Körpers. 3. Auflage. Stuttgart, Gnt. M. 15.
- Washington, S., Fehr, v., Ueber ein Vorkommen des Pelecanus Sharpei auf Bocage in Oesterreich-Ungarn nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Art. Wien, Hölder. M. —.
- Zanckerle, M., Grundriß der Zoologie. München, Taubad. M. 3.
- Grundzüge der Chemie u. Naturgeschichte. 2. Zt. Zoologie. Daj. M. 2. 20.

**Physiologie und Psychologie.**

- Gobbe, J. A., Erklärung der Sinnesäußerungen (Sollucinationen und Affnungen oder fünf Sinne) bei Entzunden und bei Kranken. Beitrag zur Lehre von den Geisteskrankheiten. 4. Aufl. Würzburg, Stuber. M. 5.
- Lehden, E., u. M. Joffroy, Beiträge zur Lehre von der Totalstation im Gehirn und über deren praktische Verwertung. Leipzig, Thieme. M. 2.
- Maujezgia, V., Die Gistalen des Menschen. Aus dem Italienischen von W. Zuehrer. Jena, Gohsche. M. 7.
- Steiner, J., Grundriß der Physiologie des Menschen. 4. Auflage. Leipzig, Zeit & Co. M. 9.
- Tung, E., Contributions à l'histoire physiologique de l'Escargot (Helix pomatia). Bafel, Georg. M. 4.

**Anthropologie.**

- Schmid, G., Anthropologische Methoden. Anleitung zum Beobachten und Sammeln für Laboratorium und Felde. Leipzig, Zeit & Co. M. 6.

**Aus der Praxis der Naturwissenschaft.**

Der Sammler im Juni. — Winke für angehende Kerbtierjammler.

In einem späten und kühlen Frühjahr, wie dem diesjährigen, gilt für die erste Hälfte des Juni noch das sonst für den Mai Zutreffende. In diesem Monate häufen sich übrigens die Sammelarbeiten so sehr, daß wir nur einige allgemeine Winke geben können, wie man leicht in den Besitz vieler begehrter Tiere gerät. Der Käferjammler beachte besonders den blühenden Weidwund und die Zimmerpflanze, wo es an Bodfäsen u. a. in der stillen heißen Mittagsstunde gewiß nicht fehlt. Wo das Vieh jetzt auf die Weide geht, sind die Ruchsteden zu untersuchen; Aasgruben bewahren sich bis zur Frostzeit das ganze Sommerhalbjahr hindurch. Eine sehr ergiebige Fundquelle ist jetzt

auch das Absuchen von Keiserbücheln und das Umkehren von am Waldraue, an Wegen und auf Wiesen über Winter gelegenen Baumstämmen. Die alten Reißigbüchel werden über einem Leinwand oder über dem großen Kaupenschirm tüchtig abgeloßt — und diese leichte Arbeit lohnt den (oder die beiden, da zu zweien überhaupt am besten zu sammeln ist) Sammler mit oft großem Erfolge. Die verstedtesten Tiere werden auf solche Weise ans Tageslicht gezogen, wie aus Bodengestir mit dem allgemein bekannten Käferstiehe, und diese Verstedtecker gelten ja gerade als „sehr selten“ oder „gut“. Es sei hier die Bemerkung nicht unterdrückt, daß es in der Natur auch wirkliche Seltens-

heiten gibt, z. B. sind die Tiere an ihrer Verbreitungsgrenze und darüber hinaus auf isolierten Gebieten oft seltener und ferner an Orten und in Zeiten, wo sie mit veränderlichen Verhältnissen im Kampfe liegen oder gar am Aussterben sind. Darüber vielleicht ein andermal mehr! Auf wenig bewachsenem, wüstem Boden, besonders auf Sandgrund, bewähren sich Fanggräben und Fanglöcher ganz vortreflich. Die Schütengräben und -löcher der Soldaten enthalten oft viele bei Nacht hineingefallene Käfer, welche nicht wieder heraus können. Um gern besuchte Sträucher und Pflanzen (*Artemisia campestris* etc.) lege man selbst solche Gräben an, natürlich: je länger desto besser. Die Tiefe von einem bis anderthalb Fuß genügt. Je steiler der Graben, um so besser. Frühmorgens besonders habe ich in solchen Vertiefen oft reiche Beute vorgefunden. Wie der Käferjannler, findet auch der Schmetterlingsfarnmler nach einer stürmischen Stunde viele herabgeworfene und wieder im Aufstiegen begriffene Tiere, in erster Linie Raupen, unter den großen Bäumen in Park und Wald. Im Walde konzentriert sich die Menge der Insekten nicht nach der Mitte, sondern nach dem sonnigen Rande zu, wo die waagrecht ausgestreckten Äste mannigfaltige Beute dem mit einer Bohrer- oder Spiefenlange ausgerüsteten Sammler abwerfen. Die erwachsenen Raupen der Erdbenspänder (*Catocala*) werden auf solche Weise leicht

erhalten und vieles andere dazu. Gewöhnlich behandelte ich mit bestem Erfolge solche massenhafte Beute summarisch; sie wurde in einen großen Kasten geworfen, worin sich unten in einer hohen Schublade oder in Blumentöpfen Erde befand, worauf Kinnensfüße und Sägemehl. Darüber wird etwas Futter für die etwa noch einen bis zwei Tage freilebenden Raupen geworfen. Nach 14 Tagen kann man die Puppen sich zurecht legen. Man achte aber immer auf die Korbdräusen, welche sonst oft alle anderen aufzefren oder doch töten. Der junge Sammler muß sich die der Noctuen *Sat-Mitia*, *Trap-zina*, *Minois* als die allerschlimmsten von einem Raupenfennner vorstellen lassen! Da das „Köbern“ meist nicht mehr sehr wirksam ist, besuche man abends den blühenden Salbei und Ratterkopf (*Echium*), um zahlreiche Noctuen und Schwärmer zu fangen. Für Gartenbesitzer seien die Schwärmerfluche Geißblatt (*Lonicera caprifolium*), Petunie, Schweizerhose (*Mirabilis longiflora*) und für alle noch Seifenkraut (*Saponaria*) empfohlen. Letzteres blüht in der Natur allerdings erst später auf. An Schlehen Kloppe mau die Raupe des gelben Erdbenspänder (*Paranympa*) und der *Valeria oleagina* ab! Wasserpfützen auf Waldwegen liefern bei heißen Tagen oft so viele Tagflatter als die blumigen Waldwiesen!  
Mainz.

W. v. Reichenau.

**Ein selbstthätigen Apparat zum Aussuchen von Siebmateriale** gibt Dr. W. Behrens an (Zettl. Entomol. Zeitschr.). Ein geräumiges Glas mit weitem Halse wird mit einem passenden Kork- oder Kautschukstopfen versehen, durch dessen Durchbohrung der Stiel eines größeren Glas-Trichters bis fast auf den Boden gehoben wird. Man bringt das Siebmateriale in eine runde Schachtel, deren Umfang etwas kleiner ist, als die weite Trichteröffnung, und deren Deckel mit Löchern von 3—4 mm Durchmesser versehen ist, kehrt sie um, so daß der durchlöcherete Deckel nach unten gewendet ist, und setzt sie oben auf den Trichter.

Hierauf wird der Apparat an das Fenster gestellt. Allmählich beginnen nun die kleinen Tiere, indem sie den durch die Löcher eindringenden Lichtstrahlen nachgehen, aus den Köchern heroduzuspazieren, kriechen an dem Schachteldeckel umher, fallen aber über kurz oder lang durch den Trichter in das untere Glas, welches nach einiger Zeit von ihnen wimmelt. Nach einigen Tagen sind fast alle Insekten der Schachtel in dem unteren Glase verfanntet. Zumal im zeitigen Frühjahr funktioniert der Apparat ziemlich schnell, wenn durch die Wärme im Zimmer die Tiere zu schnellerer Bewegung ermuntert werden. M—s.

## Verkehr.

Auf Frage 34 des „Humboldt“ bin ich in der Lage Auskunft zu geben, da ich alljährlich den hier sehr häufigen Eichelhäher nicht nur beim Sammeln der Eichel, sondern auch beim Fortschaffen derselben beobachtet und erlegt habe. Ich habe dabei gefunden, daß dieser Vogel sich häufig in graziosster Weise an die Zweigspitzen anklammert und schon durch sein Flattern die lockeren Eichel herabschlägt. Er selbst faßt die Eichel an der Spitze mit dem Schnabel und kröpft sie sofort, während er den Becher am Zweige läßt. Der Häher kröpft fast regelmäßig jeßs oder sieben Stück und nimmt stets noch eine Eichel im Schnabel mit, bevor er seinen Flug nach seinem Winterpeicher antritt. Durch Verlieren derselben auf diesem Fluge, oder durch das Berbergen der Eichel in der Erde wird die Eiche hier sehr verbreitet, so daß im Frühjahr oft junge Eichenpflanzen aufsprossen, wo die Saat auf keine andere Weise hingebacht sein kann. Am Stiel faßt der Häher, nach meiner Beobachtung, die Eichel niemals an, er würde sie sonst auch sicher verlieren und genötigt sein, sie von der Erde aufzusuchen. Letzteres geschieht aber nur, wenn auf den Bäumen die Früchte abgejucht sind.

Münchenberg.

Ernst von Bredow.

Zu Frage 35. Denkt man sich den durch die erwärmende Wirkung der Lampenflamme aufsteigenden und in steter Bewegung sich befindenden Luftstrom für einen Moment fixiert und, von störenden sekundären Bewegungen absehend, auf möglichst einfache Form gebracht, so haben

wir über der Lampe eine Luftmasse, welche um so optisch verchiedener von der umgebenen Zimmerluft ist, je mehr sich ihre Zelle in der Nähe der verlängerten Eylinderachse einerseits und der oberen Eylinderöffnung andererseits befinden. Dieser optische Unterschied ist bedingt

1. durch den Temperaturunterschied,
2. durch die dadurch veränderte relative Feuchtigkeit,
3. durch die Mischung mit den Verbrennungsgasen,

und wächst, je mehr man sich der Nähe und der Öffnung des Eylinders nähert. Daraus resultiert eine Brechung der in der Richtung der Eylinderachse austretenden Lichtstrahlen. Wir können uns zur Vereinfachung die brechende Luftmasse durch eine Glaslinse ersetzt denken; ob dieselbe konvax oder konvex gebacht werden muß, wird davon abhängen, ob der axiale Luftstrom schwächer oder stärker brechend ist, als die lateralen Partien, was sich a priori kaum schätzen läßt, da sich die oben angeführten drei Bedingungen des optischen Unterschiedes zum Teil aufheben und man ihre Stärke zahlenmäßig kennen müßte, um die Gesamtwirkung zu entscheiden. Aus dem Lichtbilde an der Decke, dessen centrale Partien dunkler („Schatten“) erscheinen, geht jedoch hervor, daß die Linse eine konvax sein müßte, wie man sich durch einen einfachen Versuch leicht überzeugen kann. Indem nun in Wirklichkeit die brechende Luftmasse fortwährenden seitlichen Störungen ausgesetzt ist, tanzt das Schattenbild hin und her.

Freiburg i. Br.

Johann Pfister.

# HUMBOLDT.

## Das Princip der Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen.

Von

Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz.

### II.

**I**n die vorhergehenden Auseinandersetzungen über das Absorptionsystem reiht sich am zweckmäßigsten eine Betrachtung des Leitungssystems an.

Die in den stoffleitenden Geweben der Pflanze strömenden Substanzen haben auf ihrer Wanderung in der Regel zahlreiche Zellwände zu passieren, vor allem natürlich die Quерwände der stoffleitenden Elemente. Wenn diese Wandungen gröbere Poren aufweisen, dann wird eine Massenbewegung der wandernden Stoffe möglich sein. Wenn sie dagegen porenlos sind oder Tüpfel mit Schließmembranen besitzen, dann findet bloß eine molekulare d. i. osmotische Stoffbewegung von Zelle zu Zelle statt. In beiden Fällen nun wird die Stoffwanderung um so leichter und rascher vor sich gehen, je größer die Oberfläche der der Strömung entgegenstehenden Zellwände ist; im ersteren Falle wird mit der Vergrößerung der Siebfläche eine größere Anzahl von Poren erzielt, im letzteren Falle bewirkt eine Vergrößerung der Diffusionsfläche einen rascheren osmotischen Stoffverkehr.

Es fragt sich jetzt, auf welche Weise die Quерwandvergrößerung der stoffleitenden Elemente zu stande kommt. Die Pflanze verfährt hierbei auf zweierlei Weise. Entweder behält die vergrößerte Quерwand ihre ursprüngliche Stellung annähernd bei, und ihrer größeren Flächenausdehnung entspricht dann begreiflicherweise eine Anschwellung der betreffenden Zell- oder Gliedenden. Oder es wird die Vergrößerung der Quерwand durch ihre Schiefstellung erreicht, infolgedessen die leitenden Elemente gleich den spezifisch mechanischen Zellen eine prosenchymatisch zugespitzte Gestalt erlangen. Wir sehen hier, wie in zwei ganz verschiedenen Gewebesystemen die Durch-

führung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung zu ähnlichen Zellformen führt, obgleich die Vorteile, welche durch die Anwendung dieses Prinzips bezweckt werden, voneinander gänzlich verschieden sind.

Als ein lehrreiches Beispiel für die erste Art der Quерwandvergrößerung können die Siebplatten der einseitigleitenden Siebröhren in den primären Gefäßbündeln gelten. Die quergestellten, von runden oder polygonalen Poren dicht besäten Siebplatten repräsentieren die Scheidewände zwischen den reihenförmig angeordneten Zellen, aus deren Fusion die Siebröhre hervorging. Da der Durchmesser der vergrößerten Siebplatte den Durchmesser der Röhre in den extremen Fällen um das Anderthalbfache, ja selbst um das Doppelte übertrifft, was einem sehr beträchtlichen Oberflächengewinne gleichkommt, so erscheinen die den Siebplatten angrenzenden Partien der Röhre, die Gliedenden, mehr oder minder angeschwollen. Auch die bei gewissen Meeresalgen (*Laminaria*-Arten und anderen *Zucaceen*) vorkommenden sogenannten Siebhypphen illustrieren das Gesagte auf sehr deutliche Weise\*) (Fig. 4 A). Ebenso besitzen die siebröhrenartigen Zellenzüge in den Stämmchen der höchstentwickelten Laubmoose, der *Polytrichaceen*, in der Regel erweiterte Zellenden. Wir sehen also, wie in den verschiedensten Abteilungen des Pflanzenreichs das gleiche Bedürfnis zu gleichen Gestalten führt. — Im Anschlusse an die Siebröhren mögen hier auch noch die auffälligen Schlauchreihen in den Zwiebelstuppen der *Allium*-Arten Erwähnung finden. Die einzelnen Zellen der Schlauchreihe sind durch vergrößerte,

\*) Vgl. R. Wille, Bidrag til Algernes physiologiske Anatomie (Abhandl. der Königl. Schwedischen Akademie der Wissensch. XXI. Bd.)

reich getüpfelte Querswände voneinander getrennt, welche in der Flächenansicht einer Siebplatte gleichen. Doch sind die Tüpfel niemals perforiert. Der milchsaftähnliche Inhalt der Schläuche, welcher beim Ausstreifen der Zwiebel an plastischen Substanzen besonders reich zu sein scheint, ist zu der eben genannten Zeit höchst wahrscheinlich in Translokation begriffen; hierfür spricht unter anderem die erwähnte Querswandsvergrößerung.

Die Schiefstellung der Querswände in stoffleitenden Geweben ist gleichfalls eine sehr häufige Erscheinung. Als erstes Beispiel können wieder die Siebröhren genannt werden, und zwar diejenigen, welche in der sekundären Rinde der Dicotylen auf-

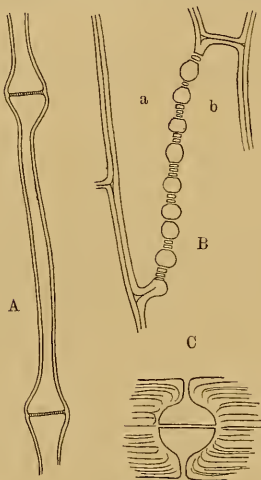


Fig. 4.

A Siebpfähle von *Laminaria saccharina* nach Willd. (Vergl. 260.)  
 B Scheidemantel zwischen zwei Siebröhrengliedern (a, b) von *Vitis vinifera* mit übereinandergelegenen Siebplatten nach de Bary. (Vergl. 600.)  
 C Tüpfel mit vergrößerter Schließhaut aus dem Endosperm von *Fraxinus imperialis*. Die Zellinhalte sind überall weggelassen.

treten. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Röhrengliedern sind hier gewöhnlich auffallend schief gestellt; so können an ihnen mehrere Siebplatten übereinander auftreten (Fig. 4 B); dieselben sind von quergestreckter Form und wechseln mit schmalen Wandungstreifen ab, die den Sprossen einer Leiter vergleichbar sind. Auch die wasserleitenden Tracheiden des sogenannten Sacktheiles der Gefäßbündel besitzen gewöhnlich schiefe Scheidewände, welche mit größeren, resp. zahlreicheren Tüpfeln versehen zu sein pflegen als die Längswände, falls diese gleichfalls getüpfelt sind.

Wenn eine Zelle sehr stark verdickte Membranen besitzt, so wird der Stoffverkehr zwischen ihr und den Nachbarzellen ausschließlich durch die mehr oder minder zahlreichen Tüpfelkanäle ermöglicht, welche die verdickten Zellhäute durchsetzen. Da die Schnelligkeit des Stoffaustausches von der Größe der die Diffusionsfläche bildenden zarten Schließhäute der Tüpfel

abhängt, so erscheint es begreiflich, daß zur Erzielung einer rascheren Diostose die Schließhäute nicht selten vergrößert werden, ohne daß die betreffenden Tüpfelkanäle ihrer ganzen Länge nach die gleiche Erweiterung zeigen. Bloß die an die Schließhaut beiderseits angrenzenden Teile des Tüpfelkanals sind selbstverständlich der Größe der Schließhaut entsprechend trichterförmig erweitert. Ein derartiger Tüpfelbau bildet demnach ein physiologisches Analogon zu der Erweiterung der Glied- resp. Zellenenden der Siebröhren und ähnlicher Zellzüge; er läßt sich im Bastgewebe verschiedener Liliaceen, besonders deutlich aber im Endosperm verschiedener Monokotylenfamilien beobachten. (Fig. 4 C). Die Zellwände eines solchen Endosperms sind auffallend stark verdickt; die aus eigentümlich modifizierter Cellulose bestehenden Verdickungsschichten repräsentieren einen Reservestoff, gleich der Stärke in mehligem Samen, welcher bei der Keimung, höchst wahrscheinlich unter dem Einfluß eines vom Keimling ausgeschiedenen Fermentes, in ein lösliches Kohlenhydrat (eine Zuckerart) übergeführt wird. Damit nun dieses, sowie die übrigen Reservestoffe, bei der Keimung mit genügender Schnelligkeit von Zelle zu Zelle diostieren können, sind die Schließhäute der Tüpfel nicht selten in der auffallensten Weise vergrößert. — Auch der merkwürdige Bau der Hoftüpfel, welche für die wasserleitenden Gefäße und Tracheiden so charakteristisch sind und bei der Wasserleitung zweifellos eine sehr wichtige Rolle spielen, ist teilweise wenigstens von dem gleichen Standpunkte aus zu beurteilen.

Von größter Bedeutung ist das Prinzip der Oberflächenvergrößerung für den anatomischen Bau des Assimilationsystems. In den grünen, chlorophyllführenden Lauborganen der Pflanze wird bekanntlich unter dem Einfluß des Lichtes aus den Elementen der Kohlenensäure und des Wassers organische Substanz erzeugt. Damit nun die Assimilationsorgane möglichst viel Licht aufzufangen im Stande sind, welches eben die zur Assimilation notwendige Kraftquelle vorstellt, sind dieselben in der Regel flächförmig entwickelt; die belichtete Fläche wird möglichst vergrößert, und auf diese Weise ergibt sich die typische Form des Laubblattes, ein morphologisches Merkmal, welches nach den Begriffen des Laies so sehr mit dem Wesen der Pflanze verknüpft ist, daß jede Pflanzenart, die keine flach ausgebreiteten Laubblätter besitzt, geradezu als ein vegetabilischer Sonderling betrachtet wird. Wie sehr auf diese Weise das Prinzip der Oberflächenvergrößerung das physiognomische Moment im Charakter des Pflanzenkleides unseres Planeten beeinflusst, mag hier nicht weiter erörtert werden. Was wäre z. B., um nur auf eines hinzuweisen, der „Baumschlag“ des Landschaftsmalers ohne jenes Prinzip? — Doch nicht nur der äußeren Form, auch dem inneren Bau der assimilierenden Lauborgane drückt das in Rede stehende Bauprinzip seinen charakteristischen Stempel auf.

Die assimilierenden Organe der grünen Pflanzenzelle sind bekanntlich die Chlorophyllkörper. Während



dieselben bei den Algen von sehr verschiedenartiger Form sind, besitzen sie bei fast allen höher entwickelten Pflanzen die Gestalt von kleinen Scheibchen oder Linien, welche als Chlorophyllkörner bezeichnet werden. In der Regel besitzt jede Assimilationszelle eine größere Anzahl von Chlorophyllkörnern, und es ist leicht einzusehen, daß diese Zerspaltung des ganzen Chlorophyllapparates der Zelle in zahlreiche kleinere Theilchen von größerem Vorteile ist als das Vorhandensein eines einzigen großen Chlorophyllkörners\*). Da nämlich der Assimilationsthätigkeit die Absorption der in das Zellinnere diffundierenden Kohlensäure vorausgehen muß, so ist hier eine Oberflächenvergrößerung des Chlorophyllapparates ganz am Platze; durch Zerteilung\*\*) des einen Chlorophyllkörpers in zahlreiche kleine Körner wird selbstverständlich eine größere absorbierende Oberfläche geschaffen. Aus gleichem Grunde wird durch die größere Oberflächenentfaltung zahlreicher Chlorophyllkörner auch das Auswandern der Assimilationsprodukte aus denselben erleichtert, resp. beschleunigt. Da die Auflösung der in den Chlorophyllkörnern entstandenen Stärke unter der Einwirkung eines vom farblosen Plasma erzeugten Fermentes erfolgt, so ergibt sich aus der Oberflächenvergrößerung des Chlorophyllapparates in dieser Hinsicht derselbe Vorteil wie betreffs der Kohlensäureaufnahme. Uebrigens erweist sich die Körnerform des Chlorophyllapparates auch noch aus anderen, nicht mehr hierher gehörigen Gründen als vorteilhaft; ich nenne hier nur die derart erzielte größere Beweglichkeit des ganzen Apparates, welche gleichfalls im Dienste der Assimilationsthätigkeit steht.

Das Prinzip der Oberflächenvergrößerung kommt im Bau des Assimilationsystems noch ein drittes Mal zur Geltung\*\*\*). Die Chlorophyllkörner bilden unter normalen Verhältnissen in der assimilierenden Zelle stets eine einzige, den Zellwänden angelagerte Schicht. Die Uebereinanderlagerung der Chlorophyllkörner verbietet sich schon wegen der dadurch bedingten Verringerung der Durchsichtbarkeit des ganzen Apparates. Da nun die Assimilationsenergie einer grünen Zelle unter sonst gleichen Umständen der Anzahl ihrer Chlorophyllkörner annähernd proportional ist, so handelt es sich in der Pflanze bei der Konstruktion einer spezifisch assimilatorischen Zelle darum, durch eine möglichst große innere Oberflächeentfaltung der Zellhaut Platz zu gewinnen für eine möglichst große Anzahl von Chlorophyllkörnern. In einfacher Weise geschieht dies dadurch, daß die Zellmembran mit nach innen vorspringenden Verdickungsleisten (die sich

häufig zu Membranfalten differenzieren) versehen wird. Besonders schön lassen sich derartig gebaute Assimilationszellen in den Nadeln verschiedener Pinus-Arten beobachten (Fig. 5). Eine solche polygonal-tafelförmige,

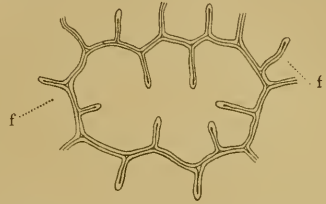


Fig. 5.  
Assimilationszelle aus einem Nadelblatt von *Pinus Laricio*. f Membranfalten. Chlorophyllkörner und sonstiger Zellinhalt weggelassen.

mit mehreren tief einspringenden Membranleisten versehene grüne Zelle ist von unserem Standpunkte aus einer Kunstgalerie vergleichbar, in welcher zum Zwecke möglicher Raumausnutzung das gleiche Hilfsmittel der Wandeinfaltung zur Anwendung kommt. Wäh-

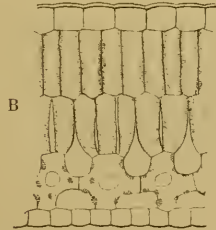
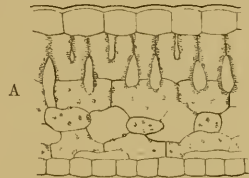


Fig. 6.  
A Querschnitt durch ein Nadelblatt von *Sambucus nigra*. Unter der oberen Epidermis Armpalissadenepithel.  
B Querschnitt durch ein Nadelblatt von *Juglans regia* mit typischem Palissadenepithel.

rend bei den Pinus-Arten in der Mehrzahl der assimilierenden Zellen die von Chlorophyllkörnern bedeckten Membranleisten keine bestimmte Orientierung zeigen, sind in den Blättern verschiedener Farne, Monokotylen und Dikotylen (*Aspidium*- und *Adiantum*-Arten, *Bambusa*- und *Arundinaria*-Arten, verschiedene *Ranunculaceen*, *Sambucus nigra* u. a.) die Membranfalten senkrecht zur Blattoberfläche orientiert; so kommen mehrarmige, event. H-förmige Zellformen zu stande, welche von mir als „Armpalissadenzellen“ bezeichnet wurden (Fig. 6 A). Ihnen stehen

\*) Vgl. G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, S. 176.

\*\*) Diese Zerteilung ist zunächst im phylogenetischen Sinne zu verstehen, findet aber, wie Schimper (Pringsheim's Jahrbücher f. wissensch. Botanik, XVI. Bd., S. 20 ff.) nachgewiesen, bei gewissen Algen auch im Laufe der ontogenetischen Entwicklung statt.

\*\*\*) Vgl. G. Haberlandt, Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen (Pringsheim's Jahrbücher f. wissensch. Botanik, XIII. Bd., 1887).

die bei der überwiegenden Mehrzahl der höher entwickelten Pflanzen als spezifisch assimilatorische Zellen fungierenden typischen Palissadenzellen gegenüber, welche sich von den Armpalissadenzellen dadurch unterscheiden, daß die vom Prinzip der Oberflächenvergrößerung geforderten Wandungssteile nicht bloß mehr oder minder tief einspringende Membranleisten und -falten, sondern vollständig ausgezogene Zellwände sind. (Fig. 6 B). Im ersteren Falle ist die einzelne „Palissade“ ein Zellarm, im letzteren dagegen eine selbständige Zelle. Man sieht hier also, auf welcher verschiedene Weise die Pflanze ein und dasselbe Ziel — in diesem Falle Membraneinschaltung — zu erreichen weiß. Daß die eingeschalteten Zellwände und Membranfalten zur Oberoberfläche fast ausnahmslos senkrecht gestellt sind \*), hängt mit einem anderen Bauprinzip des Assimilationsystems (dem Prinzip der Stoffableitung auf möglichst kurzem Wege) zusammen und kann hier nicht weiter erörtert werden.

Bevor wir das typische Assimilationsgewebe verlassen, dürfte es nicht uninteressant sein, einige ziffermäßige Daten über den Oberflächengehalt des Armpalissadengewebes in Folge der Einschaltung von Membranleisten und -falten in Vergleich zu ziehen. Setzen wir in jedem einzelnen Falle die Innenfläche der faltenlos gedachten Zelle = 100, so erhalten wir für die Innenfläche der mit Wandeinschaltungen versehenen Zellen die nachstehenden Werte:

Bambusa Simonii, vierseitig-tafelförmige Zelle mit 3 Falten . . . . .	145
Pinus sylvestris, subepidermale H-förmige Armpalissadenzelle . . . . .	120—135
Pinus sylvestris, tafelförmige Zelle mit unregelmäßig orientierten Falten . . . . .	115—135
Sambucus nigra, Armpalissadenzelle mit 2 Armen . . . . .	125
Sambucus nigra, Armpalissadenzelle mit 4 Armen . . . . .	148
Anemone sylvestris, H-förmige Armpalissadenzelle . . . . .	127

Die durch die Wandeinschaltungen bewirkte Oberflächenvergrößerung fällt also recht beträchtlich aus.

Im typisch gebauten Phanerogamen-Laubblatte tritt unter dem Palissadengewebe das sogen. Schwammparenchym auf, welches durch ein System weitmaschiger Durchlüftungsräume charakterisiert wird. Die typisch gestaltete Schwammparenchymzelle ist mit mehreren, oft ansehnlich gestreckten Ausfaltungen, oder Zellarmen versehen, wodurch die Zelle mehr oder minder sternförmig wird. Die einzelnen Zellen stehen mit den Enden ihrer Arme in wechselseitiger Verbindung, so daß der größte Teil der Membranoberfläche an lufteingefüllte Interzellularräume grenzt. So wird im Schwammparenchym eine sehr große transpirierende, d. h. Wasserdampf abgebende Oberfläche erzielt, und von diesem Gesichtspunkte aus kann man die in Rede stehende Gewebeart getreue als „Transpirationsgewebe“ bezeichnen. Dem gegen-

über wird man vielleicht die Frage aufwerfen, weshalb denn die Pflanze besondere Einrichtungen trifft, um ihre Transpirationsgröße zu steigern, resp. auf einer bestimmten Höhe zu erhalten. Man wird diese Frage für um so berechtigter halten, wenn man sich an die Thatfache erinnert, daß Pflanzen trockener Klimate und Stauborte die verschiedenartigsten Anstrengungen machen, um ihre Transpiration herabzusetzen. Die Antwort auf diese Frage liegt in dem Hinweise auf die Thatfache, daß die durch die Transpiration eingeleitete Wasserbewegung in der Pflanze auch ein rasches Aufwärtsströmen der absorbirten Nährsalze bedingt, welche vom Transpirationsstrom in gelöstem Zustande mitgerissen werden. Auf rein osmotischem Wege würden die Nährsalze viel zu langsam in die assimilierenden Organe hineingelangen. — Es darf übrigens nicht unerwähnt bleiben, daß das Schwammparenchym außer der oben angeführten auch noch andere Funktionen vollzieht, auf die hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. —

Wenn wir auf das bisher Auseinandergesetzte zurückblicken und dann die Frage aufwerfen, in welchen Organen der Pflanze das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am häufigsten und ausgesprochensten zur Geltung kommt, so lautet die Antwort hierauf: im typisch gebauten Laubblatt der Phanerogamen. Die Epidermiszellen mit ihren gewellten Seitenwänden, die Baststränge des Blattstiels und der Blattrippen, die Tracheiden und Siebröhren der Gefäßbündel, das Assimilationsystem mit seinen Chlorophyllkörnern und Palissadenzellen, das an Durchlüftungsräumen so reiche Schwammparenchym und schließlich die flach ausgebreitete Gestalt der ganzen Blattoberfläche: aus all diesen Merkmalen kann man mehr oder minder deutlich die Herrschaft des vorstehend besprochenen Bauprinzips herauslesen. —

Seitdem sich der Mensch mit Tier und Pflanze wissenschaftlich beschäftigt, ist immer wieder die Frage nach den unterschiedenen Merkmalen dieser beiden Hauptstämme der Organismenwelt aufgetaucht. Erst der neueren Forschung blieb es aber vorbehalten, über den unterscheidenden die gemeinsamen Merkmale der Tiere und Pflanzen nicht nur nicht zu vergessen, sondern im Gegentheil dieselben in ein immer helleres Licht zu rufen. Mit Recht erwartet man heutzutage von der Aufdeckung möglichst zahlreicher gemeinschaftlicher Züge im Bau und im Leben der Tier- und Pflanzenwelt eine immer mehr zunehmende Vertiefung unserer Anschauungen über das Wesen des Lebens und des Lebendigen. — Auf welcher mannigfaltigen Weise das Prinzip der Oberflächenvergrößerung in anatomischen und histologischen Bau der Tiere zur Geltung kommt, ist längst bekannt; ich erinnere hier bloß an den Bau der Geruchsorgane, der Lungen und Kiemen, des Verdauungsapparates mit seinen „Darmzotten“ zc. Aus dem vorhin angeführten Grunde dürfte es nicht unangezeigt gewesen sein, einmal vor einem größeren Leserkreise die Konsequenzen desselben Bauprinzips im anatomischen Bau der Pflanzen besprochen zu haben.

\*) Eine Besprechung der verschiedenen Ausnahmefälle läge bereits außerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes.

# Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgebracht hat.

Don

Dr. Karl Reiche in Dresden.

## II.

Fassen wir die bei der Betrachtung Südeuropas gewonnenen Ergebnisse zusammen, so müssen wir die oben gestellte Frage, ob dort durch Abholzung der Wälder ein kontinentaleres Klima hervorgerufen worden sei und dies wiederum die Vegetation beeinflusst habe, allerdings bejahen, aber zugleich als sehr wesentlich hinzufügen, daß diese Aenderung bei dem an sich trockenen und warmen Klima und der ungünstigen politischen Lage in außerordentlicher Stärke hervorgetreten sei. Demgemäß werden wir an anderen waldbentöhten Gebieten, wo die letztgenannten Faktoren nicht so sehr oder gar nicht in Betracht kommen, einerseits einen geringeren Einfluß des Abholzens, andererseits eine größere Leichtigkeit des Aufforstens finden. Was zunächst Mitteleuropa anlangt, so ist wohl anzunehmen, daß seit der Römerzeit das Klima aus den gleichen Gründen wie oben, kontinentaler geworden sei (Theobald Fischer). Kaiser Galerius (292—311) ließ in Rannonien große Wälder niederlegen und den Plattensee zum Teil in die Donau ableiten; Probus (276—282) veranlaßte die Trockenlegung beträchtlicher Sumpfstrecken an der Drau; durch die in neuerer Zeit begonnene Theißregulierung wurde ebenfalls viel trockenes Land gewonnen. Kerner, der beste Kenner des Pflanzenlebens der Donauländer, schreibt dieser Verminderung von Wald und Wasserflächen einen umgestaltenden Einfluß auf die Vegetation zu, insofern in den Alpen und Karpathen ein Herabrücken der oberen Waldgrenze wahrzunehmen sei. Die Nachtfrostre treten häufiger, im Frühjahr später, im Herbst zeitiger auf, und dadurch ist, wenn die betreffenden Temperaturen Grenzwerte für Lebensvorgänge dortiger Pflanzen erreichen, allerdings eine Verschiebung ihrer Vegetationslinien möglich. Auch die Wasserabnahme der Flüsse und das Vorrücken der Gletscher hat man auf Rechnung des kontinentaler gewordenen Klimas gesetzt; doch ist hierüber die Diskussion unter den Specialforschern selbst noch nicht abgeschlossen. Schreiten wir von Ungarn nach dem westlichen Mitteleuropa vor, so lassen sich hier nachweise für ein geändertes Klima immer schwieriger anführen, womit natürlich ein solcher Vorgang noch nicht in Abrede gestellt ist. Je mehr wir uns aber dem Westen und Norden nähern, um so deutlicher wird der Einfluß des Atlantischen Oceans; wir befinden uns im Gebiet der gleichmäßig über alle Jahreszeiten verteilten Niederschläge, und damit ist die Möglichkeit eines Ausgleichs etwaiger Temperaturänderungen gegeben, wie sie durch Entwaldung und Entsumpfung veranlaßt sein könnten. Beiläufig und mehr als Kuriosum mag erwähnt werden, daß man

aus dem Umstande, daß früher im nordöstlichen Preußen Wein gebaut wurde, während dies jetzt nicht mehr der Fall ist, den Schluß gezogen hat, daß das Klima gestatte dort den Weinbau nicht mehr. Durch die verbesserten Verkehrsmittel ist aber den Bewohnern Gelegenheit geboten, sich bequem und billig bessere Sorten zu verschaffen, und dann hat vielleicht das aus jenen Trauben gekelterte fragwürdige Produkt überhaupt nicht als Wein, sondern als Essig verwendet werden sollen; dieser wird aber jetzt bekanntlich auf ganz andere Weise im großen dargestellt. — Im nördlichen Europa tritt die Einwirkung des Menschen aus naheliegenden Gründen bedeutend zurück. So sind im nördlichen Rußland innerhalb des Gouvernements Donez noch 80%, in Wologda noch 92% der Gesamtfläche bewaldet. Von den europäischen Inseln scheint Großbritannien und Irland, trotz der nur 3,2% des Flächeninhaltes ausmachenden Bewaldung, dennoch wegen seines maritimen und durch den Golfstrom beeinflussten Klimas nicht wesentlich benachteiligt zu sein. In Island waren früher ausgedehnte Birkenbestände vorhanden; nach ihrer Vernichtung ist die Aufforstung, außer an windstillen, nach Norden geöffneten Flußthälern, wegen des fast stets herrschenden Sturmes unmöglich; dieser ließ auf dem offenen Südufer der Insel überhaupt keinen Waldwuchs aufkommen.

Wir verlassen hiermit die Frage, inwieweit die Menschen indirekt durch Aenderung des Klimas Verschiebungen in der Vegetation hervorgebracht haben und wenden uns der kurzen Erörterung darüber zu, ob solche nicht etwa durch Ausnutzung des Bodens bedingt sein könnten. Man hat, zumal in früheren Jahrzehnten, geglaubt, daß durch die 3000jährige Kultur, z. B. in Griechenland, der Boden so sehr der nötigen Pflanzennahrungstoffe beraubt worden sei, daß die jetzige teilweise Verödung auf diesen Umstand zurückgeführt werden müsse. Allein sehr mit Unrecht; oben wurde berichtet, welche überraschende Resultate durch künstliche Bewässerung daselbst erzielt werden; durch sie und die natürliche Aufschließung des Ackerlandes durch die Atmosphärenlinien wird jeder zur Bebauung überhaupt geeignete Boden auch ertragfähig gemacht. Die reich kultivierte Lombardei verbankt die Güte ihres Bodens den Alpenwässern, die, mit mineralischen Stoffen beladen, ihm unerschöpfliche Nahrungsmengen zuführen. Wo im Vergleich zu den an den Boden gestellten Anforderungen seine natürliche Erschließung zu langsam und zu wenig ausgiebig erfolgt, treten die verschiedenen Düngemittel in ihre Rechte und begünstigen bald diese,

halb jene Kultur. Aber auch durch Stoffe, welche nicht absichtlich dem Lande einverleibt werden, ändern die Menschen seine Vegetation. Wie um die Höhlen der Eisfische in der hochnordischen Tundra und um die Wohnlöcher der Alpenmurmeltiere der Pflanzenwuchs an Ueppigkeit und Zusammensetzung absicht, so auch um die menschlichen Wohnorte. Der mit Stickstoffverbindungen geschwängerte Boden beherbergt eine eigentümliche Flora, wiewonders deutlich um die Bauden und Seenhütten der Gebirge herum wahrzunehmen ist. Interessant ist, daß die Stätten der im Dreißigjährigen Kriege zerstörten mecklenburgischen Dörfer noch heute an ihrer Ruderaflora, und manchmal nur an dieser, kenntlich sind.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß durch die Menschen direkt oder indirekt zwar nachweislich keine Art der europäischen Flora ausgerottet worden ist, daß aber sehr viele Gewächse eine Veränderung ihrer ursprünglichen Areale erfahren haben. Die durch die Verdrängung der bisherigen Einwohner frei gewordenen Gebiete haben nun unter der absichtlichen oder unabsichtlichen Einwirkung des Menschen sich mit einer oftmals aus weiter Ferne stammenden Vegetation bedeckt, so daß der Florenkatalog Europas in historischer Zeit sicherlich einen Zuwachs erfahren hat. Diese Verhältnisse wollen wir jetzt in Betracht ziehen. Es ist dabei nicht unsere Absicht, die unzähligen Nutz- und Zierpflanzen nach ihren Heimatländern geordnet aufzuzählen, sondern an der Hand der Geschichte und Statistik nachzuweisen, wann, unter welchen Umständen und in welchem Maßstabe Erwerbungen für Europa gemacht wurden, die dessen pflanzenphysiognomischen Ausdruck beeinflussten.

Begleichen wir die in einem Gebiete einheimischen oder spontan eingewanderten Pflanzen als Flora indigena, so haben wir es in der Folge mit der Flora adventa zu thun, d. h. dem Inbegriff aller eingeführten Gewächse. Diese beiden Florenbestandteile gegeneinander abzugrenzen, ist in einem Lande, welches Jahrtausende lang der Schauplatz der Geschichte gewesen, außerordentlich schwer, wenn nicht teilweise unmöglich. Was z. B. durch die zahlreichen Feldzüge der Römer, die Völkerveränderung, die Kreuzzüge an neuen Bürgern der Flora zugeführt worden ist, entzieht sich, wenn es nicht lediglich um Kulturpflanzen sich handelt, der genaueren Kenntnis. Wollen wir uns auf ein einziges Land beschränken, so eignet sich zu diesem Zwecke keins so gut wie die iberische Halbinsel, deren Vegetation ein buntes Gemenge der Rinder aller Erdteile ist und, wie M. Willkomm in einer angehenden geschriebenen kleinen Abhandlung (Linnaea, vol. 26) sich ausdrückt, einen „wahrhaft abenteuerlichen Charakter“ trägt. Auf dieser Halbinsel, welche sich mit breiter Fläche an den Rumpf Europas ansetzt und im Süden durch eine nur scheinbare und geologisch junge Meerenge von Afrika geschieden ist, besitzt natürlich die heimische Vegetation einen verschiedenen Charakter, je nach der nördlichen oder südlichen Lage der betreffenden Gegend. Diese floristischen Gegensätze sind nun zum Teil überbrückt, indem

z. B. südspanische, bezw. nordafrikanische Formen von ihren eigentlichen Gebieten getrennt in nördlicheren Strichen kolonienweis auftreten und umgekehrt. Dieser Umstand ist auf Verschleppung der Pflanzen durch die Merinoschafe zurückzuführen, welche seit mehreren Jahrhunderten und zwar früher in größeren Herden als gegenwärtig die kühlere Jahreszeit im Süden, die heiße im Norden zubrachten, ohne jemals in Ställe getrieben zu werden. Die Standquartiere der Herden boten den zahlreichen Samen, welche in dem wolligen Wies der Tiere hängen geblieben waren, günstigen Boden zum Keimen. Ordnen wir die verschiedenen Einwanderungen fremder Pflanzen nach Spanien chronologisch, so müssen wir mit derjenigen beginnen, welche durch die Eroberung der Halbinsel seitens der Sarazenen im 8. Jahrhundert herbeigeführt wurde. Die Anpflanzung von Zuckerrohr, Reis und Baumwolle gab einigen Landstrichen ein verändertes Gepräge und mit den aus dem Orient eingeführten edlen Weizenforten kam manches Unkraut ins Land. Besonders bemerkenswert ist die im Jahre 756 geschehene Einführung der Dattelpalme, welche hier, wie nirgends sonst im südlichen Europa, nicht nur zur Fierde angepflanzt wird, sondern auch ihre Früchte reift. Der Palmenwald von Elche ist als der einzige seiner Art in Europa berühmt und ein stolzes und zugleich wehmütiges Sinnbild der alten maurischen Herrlichkeit Spaniens. Ein zweites Ereignis von größter Bedeutung für die dortige Pflanzengeschichte war die Entdeckung des Kaps der guten Hoffnung und die daselbst vorgenommenen Kolonisationen. Bei der großen Ähnlichkeit, welche zwischen dem Klima des südlichen Teiles unserer Halbinsel und der Südspitze Afrikas obwaltet, kann es nicht überraschen, daß durch die heimkehrenden Schiffe mancher Fremdling eingeführt und auch eingebürgert wurde. So ward von den zahlreichen am Kap lebenden Oxalis-Arten die zierliche *Oxalis cernua* ein verbreitetes Unkraut, welches auch nach Italien gelangt ist. Afrikanisches *Mesembryanthemum* ungewohnt südspanisches Gemäuer, und das prächtige *Pelargonium zonale*, einer in Südafrika in sehr zahlreichen Arten vertretenen Gattung angehörig, findet sich in allen Heden. Noch weit bedeutsamer für die Physiognomie der südspanischen Landschaft wurde jedoch neben *Aloe perfoliata* die gewaltige *Aloe arborescens*, welche in Tausenden von Exemplaren den Felsen von Gibraltar besleibet. Nach der Entdeckung Amerikas kam die der eben genannten im Blattwerk ähnliche *Agave americana* als neuer Bürger ins Land. Die mächtigen Blütenandelaber, welche den gewaltigen Blattrosetten entsprossen, sind ein außerordentlich, aber hochmalerischer Schmuck der Gegend. Die genannte Pflanze ist wie ihre Heimatsgenossin *Opuntia vulgaris* (Fackelbistel) in Südspanien, wie strichweise im südlichen Europa überhaupt, völlig akklimatisiert; durch sie wird in hohem Grade jenen Gegenden der Stempel der Tropennatur aufgedrückt. Das letzte historische Ereignis, dessen wir hier zu gedenken haben, ist die Vertreibung der Mauren. In-

dem Whitlapp dieselbe 1609 anordnete, führte er den schwersten Streich gegen sein eigenes Land. Was Fleiß und Besonnenheit in langen Jahrhunderten geleistet, was sie dem dünnen, aber nicht unfruchtbaren Boden durch künstliche Bewässerung abgerungen, es verfiel der Verödung, sobald keine emsige Hand mehr darüber waltete. Dadurch aber änderte sich die Physiognomie ganzer Landschaften. Nieder-Andalusien, ehemals mit blühenden Gessiden und reichen Dösern bedeckt, ist vegetationslos oder mit dürrer Gestrüpp und Spartogras bekleidet, welsch letzteres zwar wegen seiner Festigkeit technisch verwertbar, aber doch einen verschwindend geringen Ertrag gibt im Vergleich zu demjenigen, der früher auf demselben Boden erzielt wurde. — Die Pflanzenwelt Portugals im besonderen hat Goetze in einer 1877 im 41. Bande der *Linnaea* erschienenen Abhandlung besprochen. Er fügt zu den eben genannten Einmänderungen fremder Gewächse als jüngste diejenige aus Australien hinzu. Zumal die neuholländischen *Akazien* und die den Myrtaceen angehörenden *Eukalyptus*-Arten sind in den letzten Jahrzehnten in großer Menge angepflanzt und daher physiognomisch wichtig geworden. Die *Eukalypten* fanden auch in Italien zur Bepflanzung sumpfiger Strecken vielfach Verwendung. Allen südlichen Halbinseln gemeinsam sind eine Reihe wichtiger Kulturgewächse, die der unbefangene Beobachter unbedingt für einheimisch halten würde, weil sie für ihn mit der Vorstellung von Südeuropa unzer trennlich sind. Es waren aber dem klassischen Altertum die verschiedenen Arten der Drangen als im Lande kultivierte Gewächse unbekannt; der Citronenbaum wurde in Italien im 3. oder 4. Jahrhundert eingeführt, die ersten Pomeranzen auf Sizilien um 1002 und die Apfelsinen sogar erst im 14. Jahrhundert angebaut. Ihr Vaterland ist das südöstliche Asien. Die erste italienische Reiskultur wurde 1468 bei Pisa angelegt. Die ersten Maisfamen erhielt man aus Amerika in Sevilla um 1500. Ja, sogar der Delbaum war im frühen Altertum innerhalb der Mittelmeerlande nicht so verbreitet wie jetzt; zwar reicht die Kenntniss der Kulturform (im Gegensatz zur weniger wertvollen Wilden) in Griechenland bis in die sagenhafte Zeit zurück — der Baum galt als ein Geschenk der Göttin Athene —, aber die Römer lernten ihn erst zur Zeit des Tarquinius Priscus um 627 kennen. — Berücksichtigen wir schließlich, daß auch tropische Aroideen und Bananen lokal den Vegetationscharakter beeinflussen, so kommen wir zu dem Resultate, daß fast alles, was wir als ureigenste Attribute des südlichen Europas zu betrachten sind gewöhnt haben, ein buntes Gemisch von Gewächsen aller Erdteile ist. Die Menschen haben den ursprünglichen, in seiner Reinheit kaum mehr vorstellbaren Vegetationscharakter dieses Gebietes in wahrhaft großartigem Maßstabe umgewandelt. Von den nördlicheren Ländern Europas kann man dies nicht behaupten. Obwohl daselbst wogende Kornfelder große Strecken bekleiden, welche früher von Wald und Wiese eingenommen waren, kann man doch nicht sagen, daß diese Vegetations-

form etwas unbedingt Neues sei, nur ihr geselliges Wachsen beeinflusst das Landschaftsbild. Das Gleiche gilt, natürlich von Parkpflanzungen abgesehen, von den bei uns eingeführten Bäumen; sie bieten nie so charakteristische Formen, wie etwa die mit Blüten und goldfarbigen Früchten zu gleicher Zeit geschmückten Drangen oder die *Eufalypten* oder gar die *Dattelpalmen*. Einige Gewächse fremdländischen Ursprungs sind allerdings auch für manche unserer Gegenden eine wesentliche Staffage; so begleiten z. B. unsere beiden aus Virginien stammenden *Nachtkerzen* (*Oenothera*) in gewaltigen Stöcken die Elbe, und an der Räder (einem Flüßchen im nördlichen Sachsen) und in der Oberlausitz wuchert die nordamerikanische, einer Sonnenrose ähnliche *Rudbeckia laciniata* in zahllosen, mit großen, gelben Blütenköpfen prangenden Exemplaren. In der Hauptsache aber gelingt es nur einer eingehenden pflanzengeographischen Betrachtung in unserem Gebiete, die fremden Bestandteile der Flora zu erkennen und ihr Zahlenverhältnis zu den einheimischen statistisch festzustellen. Eine solche Arbeit hat in jüngster Zeit F. Hellwig geliefert (Englers Jahrbücher, Band VII); aus ihr geht hervor, daß zwei Drittel sämtlicher Ackerunkräuter wie die meisten Getreidearten im westlichen Asien zu Hause sind. Von dort aus breitete sich die Kultur der Ackerpflanzen und mit ihr die Unkräuter, mit Ausnahme der des Roggens, des Hafers und des Reins, über Südeuropa aus und drang von Westen her bei uns ein; doch sind einige der zwischen dem Getreide wohnenden Gewächse sicherlich bei uns einheimisch. So z. B. *Sonchus arvensis*, *Stachys palustris*, wie aus ihrem spontanen Vorkommen an unbauten Orten hervorgeht. Andere, wie die allbekannte Kornrade, sind vermutlich vor Zeiten auf die Getreidefelder gelangt und haben sich nur dort erhalten, während sie an anderen Standorten von der Konkurrenz erdrückt wurden; daher ist ihre ursprüngliche Heimat unbekannt. Einen wichtigen Gegensatz zu den Begleitern der Kulturgewächse bieten diejenigen Eindringlinge, welche den Handelswegen gefolgt sind; jeder aufmerksame Beobachter kann auf Eisenbahnfahrten hierüber interessante Wahrnehmungen machen; hat man doch eine Reihe von hier in Frage kommenden Gewächsen geradezu „Bahnhospflanzen“ genannt. Aus der Unzahl hierher gehöriger Fälle sei nur der eine erwähnt, der allerdings, was Zahl und Heimatsunterschiede der Arten anlangt, in der Pflanzengeschichte Europas wohl einzig dasteht. Es war oben davon die Rede, daß die Flora von Montpellier seit Jahrhunderten zum Gegenstand eingehender Studien gemacht worden ist. Solche erstreckten sich auch auf den Port-Juvénal bei dieser Stadt. Seit Anfang des vorigen Jahrhunderts befinden sich dort Wollwäschereien, und die Wolle wurde bis 1830 in der Hauptsache aus den Mittelmeerlandern (zumal Spanien), von da an aber auch aus anderen Erdteilen eingeführt. Vom Beginne unseres Jahrhunderts bis 1853 wurden daselbst 458 Pflanzen beobachtet, von welchen einfielen: 20 auf Europa nördlich vom Mittelmeer, 356 auf die Mittelmeerlande, 10 auf

das nördliche, 18 auf das südliche Amerika, je eine Art auf Mittelafrika und Asien, während eine kosmopolitisch ist (G. Planchon, Des modifications de la flore de Montpellier. Paris 1864). Ueber das Zahlenverhältnis, in welchem die Flora adventa und indigena eines Landes zu einander stehen, liegen wenig Angaben vor; für Schweden rechnete Th. M. Fries aus (1886), daß von 1475 im Gebiete gefundenen Arten 225, also 15 1/4 % fremden Ursprungs sind. Für Deutschland ergibt sich ein ähnliches Verhältnis. Die statistischen Angaben sagen aber natürlich noch nichts aus über den Anteil, den die eingeführte Flora an der Physiognomie des Landes nimmt.

Wir haben zum Schluß noch die Frage zu beantworten, worin die Möglichkeit der oftmals staunenswerten Ausbreitung zufällig eingeführter Formen begründet liege. Abgesehen von der durch den Organismus der betreffenden Art bedingten Verbreitungsfähigkeit — Federkrone auf den Samen von *Erigeron canadensis*, *Senecio vernalis*, bedeutende Reproduktionskraft von *Helodea canadensis* — kommen zweierlei Umstände hier in Betracht. Einmal siedeln diese Pflanzen sich an Orten an, wo sie wenig von Konkurrenz bedroht werden; kiesige Flußufer werden z. B. von *Oenothera* nicht verschmäht; andererseits liegt der Grund in gewissem Sinne in der einheimischen Vegetation selber. Wenn dieselbe Pflanzendecke sich lange Zeit auf demselben Bezirk befindet, so bildet sich zwischen den Individuen ein Gleichgewichtszustand heraus hinsichtlich ihrer Ansprüche an Raum und Nahrung. Kommt nun ein anderes Gewächs zu jenen hinzu, welches natürlich auch individuelle An-

sprüche erhebt, so kann es das bisherige Gleichgewicht zu seinen Gunsten stören, falls es rascher oder bei niedrigerer Temperatur keimt oder schneller erstickt als die übrigen, oder durch breit auf den Boden gelegte Blätter andere überdeckt (Wegerich) oder durch große, vom Stengel abstehende Blattflächen sie in Schatten stellt. Es tritt dann eben der rücksichtslose Kampf ums Dasein in seine Rechte. Von überzeugenden Beispielen aus unserer Flora ist hier die *Helodea* zu nennen, welche von England aus bis nach den Donaugegenden sich verbreitet hat, lokal die bisherige Wasserflora erdrückend. Weitere deutliche Beispiele geben einige unserer heimischen Arten, die nach Chile eingeführt wurden. Der rote Fingerhut war daselbst zuerst als Zierpflanze gebaut; jetzt läßt er auf vielen Morgen jenes Landes keine andere Vegetation neben sich aufkommen. *Prunella vulgaris*, ein unscheinbarer Lippenblütler, ist seit derselben Zeit eine Plage der Wiesen geworden, weil sie deren Graswuchs erdrückt, und *Hypochaeris radicata*, ein dem gewöhnlichen Löwenzahn ähnlicher Korblütler, verdrängt mit seinen breiten Blattrosetten andere, landwirtschaftlich wertvollere Gewächse. Berücksichtigen wir ferner, daß auch viele altweltliche Kulturpflanzen daselbst vertreten sind, so erklärt sich, daß manche chilenische Fluren einen europäischen Eindruck machen (Philippi, in Petermanns Mitteilungen 1886). Solche Vorgänge in jungen Kulturländern beweisen unmittelbar als Mißerfolge Forschungen, zu welcher hohem Grade die Veränderungen gegeben sind, welche durch die Menschen auch in der ursprünglichen Pflanzendecke Europas hervorgerufen wurden.

## Ueber biologische Meeresuntersuchungen.

Don

Professor Dr. Victor Hensen in Kiel.

Man rechnet, daß die Oberfläche des Meeres gut zwei Drittel, die des Landes kaum ein Drittel der Oberfläche der Erde ausmache. Da das angegebene Verhältnis auch zwischen den Wendekreisen besteht, darf mit Bestimmtheit behauptet werden, daß mindestens zwei Drittel der Kräfte, welche von der Sonne aus auf die Erde übergehen, zunächst das Meer treffen.

Was wird aus dieser Masse von Wärme und von Lichtbewegung, welche dem Meere übergeben wird? Die Wärme dient zum Teil zur Erhaltung der Temperatur des immer abkühlenden Meeres, zum Teil bringt sie Bewegungen von Luft und Wasser in Form der Winde, der Strömungen und der Wasserverdunstung hervor. Es ist kein Grund vorhanden, der Wärme eine andere Wirksamkeit im Meere zuschreiben, als diejenige, welche sie auf dem Lande hat; eine Ausmessung über den Verbleib der Sonnenwärme läßt sich allerdings hier wie dort nicht gewinnen.

Bezüglich der Verwendung des Lichts stellen sich

die Fragen verwickelter. Nur mit Hilfe des Lichts werden Nahrungsstoffe unter Mitwirkung der Wärme aus unorganischem Material gebildet, also ohne Licht kein Leben! Man macht aber in dieser Richtung einen noch weiter gehenden Ausspruch, indem man sagt, daß auf einer Fläche Landes genau so viel Leben vorhanden sei, wie dies die Umstände zulassen, daß also kein Platz, wo Leben sich finden könnte, unter natürlichen, d. h. von Menschen nicht gestörten Verhältnissen unbelebt sei oder auch nur weniger belebt sei, als er dies sein könne. Diese Aufstellung, die sich natürlich nur auf etwas größere Areale bezieht, findet ihre Hauptstütze in der theoretischen Notwendigkeit, daß sich im Laufe genügend langer Zeit ein Gleichgewichtszustand hergestellt haben müsse, und daß dieser Zustand kein anderer sein könne, als der oben genannte. Außerdem kann man sich darauf berufen, daß die Vegetation unter günstigen Umständen um so üppiger wird, je mehr man sich dem Äquator nähert, je intensiver also die Sonne wirkt, und daß ohne Zweifel

bei uns eine Vegetation tropischer Ueppigkeit entstehen würde, wenn Sonnenschein und Niederschläge hier sich so, wie sie in den Tropen sind, gestalten würden.

Für den einzelnen Fall ist der Nachweis, daß von einer gegebenen Fläche Landes so viel erzeugt werde, wie es die Kombination aller Umstände zuläßt, schwer zu führen. In der Region des ewigen Schnees der Berge ist die Produktion an lebendem Material nahe = 0; weiter abwärts nimmt sie proportional der Dauer der wärmeren Jahresperiode zu. Die Proportionalität wird jedoch bald gestört durch die günstigere oder ungünstigere Beschaffenheit des Erdbodens und durch die zu geringe oder zu große Menge von Niederschlag mit allen sich daran knüpfenden Folgen. Es kann nicht bestritten werden, daß an einzelnen Orten gewisse ausländische Pflanzen eine größere Produktion ergeben könnten, als die vorhandenen inländischen, da die ersteren aber nach Lage der Umstände sich nicht haben erzeugen können, so bleibt der Satz bestehen, daß so viel Leben erzeugt werde, wie nach den besonderen und allgemeinen Verhältnissen durch Licht und Wärme erzeugt werden kann.

Im Meere liegen alle diese Bedingungen dem Anschein nach viel einfacher. Es friert das Meerwasser nur ganz hoch im Norden, und einige Frostgrade scheinen kaum auf die niederen, geschweige denn auf die höheren Organisationen nachtheilig einzuwirken. Allerdings können gewisse Tiere, z. B. Korallen in kälteren Zonen, nicht mehr ausdauern, solche Fälle sind jedoch nicht häufig. Die Regenmenge ist für das Leben im Meere, abgesehen vielleicht von der Zufuhr gebundenen Stickstoffs, ohne alle Bedeutung.

Die Beschaffenheit des Meeresbodens ist im Vergleich zur Beschaffenheit des Bodens auf dem Festland für die höheren Meerespflanzen ziemlich gleichgültig. Das nur auf recht flachen Stellen wachsende eigentliche Seegras (*Zostera*) wurzelt allerdings in sandig-erbigen Grunde, aber die bei weitem größere Zahl der selbstgewachsenen Meerespflanzen treibt nur ein Wurzelgestäß, um sich damit am Boden festzuhalten, von einer Ernährung durch diese Wurzeln kann kaum die Rede sein. Die Nahrung wird dem Wasser, das reich genug an Salzen und Gasen ist, unmittelbar entnommen.

Es ist bemerkenswert, aber meines Wissens noch nicht aufgeklärt, daß diese Pflanzen freischwimmend nicht gedeihen können, daher allerdings einen festen, steinigen Grund verlangen. Alle freischwimmenden, losgerissenen Pflanzen sterben auf freiem Meer rasch ab, nie trifft man, selbst nicht in der Nähe der Küste, Ansammlungen von losgerissenen wachsenden dergleichen Pflanzen, und in größeren Entfernungen von der Küste trifft man überhaupt nicht leicht größere schwimmende Pflanzentheile an. Es ist möglich, daß die freischwimmenden Pflanzen durch den Wellenschlag zu sehr gezerrt werden, die selbstgewachsenen sitzen stets zu Wiesen oder Wäldern vereint, wodurch dann die Gewalt des Wellenschlages sehr gebrochen wird. Es könnte aber auch sein, daß die freischwimmenden Pflanzen durch die Wellen so häufig in größere Wasser-

tiefen gerissen werden, daß bald der sie tragende Luftgehalt verdrängt wird, sie daher untersinken, und daß sie dann wegen Mangels an Licht absterben müßten. Eine Ausnahme bilden die Sargassoregionen, wo man sich freilich die Masse der schwimmenden Fucusarten nicht allzu dicht denken darf. Das Wasser ist in diesen Regionen sehr wenig bewegt, aber die Verhältnisse scheinen hier noch nicht völlig aufgeklärt zu sein, und da diese Pflanzen keine erhebliche Rolle in der Oekonomie der Océane spielen, soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden.

An denjenigen Orten der Küste also, wo sich die Meerespflanzen zu halten vermögen, wird das Sonnenlicht gehörig ausgebeutet, denn die Pflanzen stehen hier häufig so dicht, daß wenig Licht bis zum Grunde vordringen kann. Die Fläche, welche von diesen Pflanzen gedeckt wird, ist im Verhältnis zu der ganzen Meeresfläche ungemein klein, da die Pflanzenregion nur selten über die Tiefe von 100 bis 200 m hinunter reicht. Da, wo solche Fucuswälder vorkommen, dürfte die Produktion organischer Substanz kaum geringer sein, als auf einer gleichen Fläche Landes, denn obgleich die Pflanzen ungemein wasserreich sind, so ist doch bei einiger Tiefe die Masse der hochaufgewachsenen Pflanze eine sehr große. Ein bestimmtes Urtheil möchte ich mir jedoch in dieser Richtung nicht erlauben.

Die biologischen Meeresuntersuchungen haben sich ursprünglich mit diesen Küstenregionen fast allein beschäftigt. Die Untersuchung der Pflanzenfelder mittels der Dredge ergibt einen großen Reichtum an Amphipoden und kleinen Gehäuseschnecken, im übrigen ist die Ausbeute an Tieren, welche von diesen Pflanzen leben, eine geringe. Viele Polypen, Bryozoen, Manteltiere und Würmer benutzen die Pflanzen als Anheftepunkte, und von diesen Tieren nähren sich wiederum andere, wie z. B. manche Nacktschnecken, aber im ganzen ist die Ausbeute, welche der Zoologe hier findet, keine große. Als Fangplatz erweisen sich ihm faule, sandige, steinige Plätze und die pflanzenarmen Muschelbänke viel ergiebiger, ebenso die tiefer gelegenen Mudregionen. In den Buchten folgen auf die bewachsenen Flächen nach der Tiefe zu Strecken, welche mit verrottetem Seegras bedeckt sind, und noch tiefer Regionen von sehr beweglichem, feinem Schlamm. In beiden Regionen leben zahlreiche Tiere, Krustaceen, Schnecken, Muscheln, Würmer, Ascidien, Aktinien und Schinodermen, die zum Theil der einen oder der anderen Region den Vorzug geben. Man nimmt im allgemeinen an, daß alle diese Tiere von den an der Küste wachsenden Pflanzen ihre Nahrung beziehen, ohne doch viel Gewicht auf die Frage zu legen, weil eine Fülle anderer Fragen zu erledigen ist und es für die Bearbeitung dieser zweckmäßiger ist, sich von geübten Fischern die Objekte bringen zu lassen, als sie sich selbst zu fangen; daher treten solche biologische Fragen mehr zurück.

Ich habe persönlich recht viel mit der Dredge gefischt und bin im ganzen zu einer anderen Ansicht gekommen. Für eine Reihe der oben genannten Tiere, für die Schnecken, die Muscheln, die Ascidien, die

Aktinien und sonstigen Polypen, sowie für viele Sclimodermen und Würmer ist nach Bau und Lebensweise die Aufnahme von Pflanzenresten und Schlamm ausgeschlossen. Andere, ich nenne einmal den Sandwurm (*Arenicola piscatorum*) und den tropischen Wurm *Amphinome*, sowie einige Holothurien der Tiefsee haben ihren Darm voll Sand, resp. voll von Bruchstücken von Korallen und Foraminiferen. Ob diese nicht aus den aufgenommenen Massen nur die darin lebenden Infusorien verdauen und die erdige Masse unverdaut lassen, ist jedenfalls noch zweifelhaft. Sei dem jedoch wie ihm wolle, diese Schlammfresser machen sicher nur einen recht geringen Teil der Masse der gesamten Fauna des Meeres aus.

Es ist also die Abhängigkeit der Nahrung einer sehr großen Anzahl von Meerestieren von den festgemachten Küstengewächsen nichts weniger als klar und unzweifelhaft, aber da alle diese Pflanzen Geschlechtsprodukte in großer Zahl austreuen, von denen manche sogar einige Zeit im Wasser schwärmen, ehe sie sich festsetzen, kann immerhin eine Abhängigkeit ohne eine noch ausstehende eingehende Untersuchung nicht völlig ausgeschlossen werden, mag sogar zu einem kleinen Teil wirklich existieren. Es lag daher nahe, zu glauben, daß in Tiefen, die fern von den Küsten liegen, also weder dem Sonnenlicht zugänglich sind, noch wegen Mangels an Licht Pflanzenwachstum haben können, kein Leben mehr vorkommen könne. Die Geschichte, wie man endlich dazu gekommen ist, sich davon zu überzeugen, daß diese Ansicht irrig war, wird in der Einleitung zum beschreibenden Teil der Challenger-Expedition ausführlich gegeben, der ich hier im wesentlichen folge.

Für den einzelnen Forscher hat die Untersuchung besondere Schwierigkeiten; die tieferen Stellen liegen meist Tagereisen weit von den Wohnsitzten entfernt, man bedarf eines größeren Fahrzeuges, dorthin zu gelangen, die Kosten des für die Tiefenfischerei erforderlichen Tauwerks fallen für den einzelnen Gelehrten schon recht ins Gewicht, und endlich gelingt es bei einfachem Apparat gar nicht immer, das Netz auf die Tiefe herunter zu bringen, sobald nur etwas Strom steht, deshalb waren es zunächst größere Unternehmungen, die Aufschluß zu geben hatten.

Im Anfang dieses Jahrhunderts wurden von der französischen Republik durch die Schiffe *Astrolabe*, *Venus* und *Bonite* eine Reihe Erdumfegungen mit nachfolgenden wissenschaftlichen Reisebeschreibungen gemacht, unter denen namentlich die von Peron sich mit der Frage des Lebens in der Tiefsee beschäftigte und zu dem Resultat kam, daß dort kein Leben sich finden könne, weil der Boden des Meeres mit Eis bedeckt sei. 1818 gelang es jedoch schon John Ross auf seiner Nordpolarfahrt, aus 1000 Faden Tiefe Schlamm zu heben, in dem er unter anderem Würmer nachwies. Dieser Befund wurde jedoch vergessen, und es erwachte überhaupt erst wieder ein intensiveres Interesse für die Frage des Lebens in großen Tiefen, als 1839 Forbes die bathymetrische Verteilung der Tiere zu bestimmen suchte und als tiefste Lebensregion die der

Korallen von 50 Faden bis zu einer unbekanntem, wahrscheinlich 300 Faden nicht übersteigenden Tiefe angab. Infolgedessen verirrte man sich in die Lehre, daß in großen Tiefen Leben nicht vorhanden sein könne, und es bedurfte schwerer Arbeit, um diesen Irrtum wieder zu beseitigen. James Ross machte auf seiner antarktischen Reise Fänge in 400 Faden, Sars Vater und Sohn (1850) fanden eine Fülle des Lebens in 450 Faden, dann aber kamen durch Sondierungen von Brooks Proben aus großen Tiefen auf mit Skeletten von Radiolarien und Diatomeen, sowie Schalen von Foraminiferen, bezüglich deren man sich streiten konnte, ob die Tiere am Grunde gelebt oder nur herabgesunken seien; 1860 jedoch kam mit dem wieder aufgesuchten transatlantischen Kabel eine Reihe von auf demselben angesiedelten Tieren an die Oberfläche, und Wallich brachte auf einer Fahrt mit dem englischen Schiff *Bullbog* aus 1260 Faden 13 Seeesterne herauf. Damit hätte eigentlich die Sache erledigt sein müssen, aber dennoch suchte man noch die Möglichkeit zu ventilieren, ob jene Tiere nicht etwa in den mittleren Wasserschichten gefangen sein könnten. Ich erinnere mich noch sehr wohl, wie ich selbst mir diese Möglichkeit überlegte, weil ich eben auch nicht zu verstehen vermochte, wie ein Leben in solchen Tiefen überhaupt möglich sein könne. Es mehrten sich jedoch rasch die Befunde. 1864 fing der schwebische Forscher Torell auf 1400 Faden viele Tiere, dann von Amerika aus Agassiz und Bourtales 1867 ähnlich neue und bis dahin nur paläontologisch bekannte Arten. Von 1868 an nahmen sich in England Carpenter und Sir Wyville Thomson eifrig der Tiefseeuntersuchungen an. Mit den Marinefahrzeugen *Lightning*, *Porcupine* und *Shearwater* wurde an verschiedenen Orten in Tiefen von 1400 bis 2000 Faden reiches Tierleben nachgewiesen, und ähnlich waren die mit dem Häfler von der Vereinigten-Staaten-Coast-Survey gemachten Erfahrungen.

In demselben Jahre befürwortete Carpenter bei der englischen Royal Society die Aussendung einer großen Expedition, und es wurde vom Staat der Challenger von 2300 Tons Displacement mit 6 Untersuchern, 23 Offizieren und im ganzen 240 Mann an Bord zu dem Unternehmen hergegeben. Die Fahrt dauerte 4 Jahre, ihre Kosten vermag ich nicht anzugeben; da jedoch allein an Besoldung der 6 Untersucher 160 000 M. bezahlt wurden, so dürfte die ganze Sache mit den Publikationen kaum weniger als eine Million Mark gekostet haben. Gleichzeitig oder etwas später wurden von den verschiedensten Nationen mehr oder weniger große Untersuchungsfahrten unternommen. Italien, Oesterreich, Norwegen und Schweden, die Vereinigten Staaten, Holland, Frankreich und auch Deutschland sandten solche aus. Von Deutschland waren schon etwas früher kleine Fahrten mit dem *Marineavisio* *Pommerania* unternommen, die sich jedoch nur in Ostsee und Nordsee hielten und daher in Bezug auf die Tiefseefauna nicht viel leisten konnten, die Expedition der *Gazelle* trug einen vorwiegend militärischen Charakter, doch ergab auch sie interessante



Resultate, die jedoch zum Teil wohl noch der Veröffentlichung harren.

Die Challengerexpedition steht sowohl in Großartigkeit der Ausführung als auch in Vollständigkeit der erreichten Resultate ohnegleichen da. Besonders ist auch zu loben die ausgezeichnete und umsichtige Art, mit welcher in verhältnismäßig kurzer Zeit die Verarbeitung der Ergebnisse und deren Publikation erfolgt ist. Allerdings wird wohl erst in dem nächsten Jahre das ganze Werk vollendet sein, aber es werden weit über 20 stattliche Quartbände durch die Ergebnisse gefüllt, und die Gelehrten aller Nationen wurden an der Ausarbeitung der einzelnen Kapitel beteiligt.

Auf der Fahrt ist ein großer Fleiß entwickelt worden. In Bezug auf den hier in Betracht kommenden Teil der Arbeit ergibt sich, daß in den 727 Tagen des Aufenthalts auf freier See 284 Züge mit der Dreibeuge und dem Trawlnetz gemacht worden sind. Von diesen wurden allerdings einige in geringen Tiefen gemacht, andere mißglückten, aber das Resultat bleibt doch eine sehr große Menge von Fängen aus höchst bedeutenden Tiefen. Der Reichtum an neuen zoologischen Befunden ist natürlich sehr groß, die biologischen Resultate sind dagegen nicht ganz leicht zu ziehen.

Es hat sich ergeben, daß im allgemeinen die Tiere aus den Tiefen keineswegs als etwa verkrüppelte und verirrte Küstenbewohner anzusehen sind, sondern daß im Gegenteil oft sehr große und im Verhältnis zu ähnlichen Arten an der Küste kolossal entwickelte Formen aus der Tiefe emporstiegen. Ein Beispiel dieser Art bildet ein zu den Tubularien gerechneter Polyp, der als *Monocaulus imperator* bezeichnet worden ist und aus 2000 Faden Tiefe kam. Derselbe hatte eine Höhe von 7 Fuß 4 Zoll, und der einzelne Polyp maß von Tentakelspitze zu Tentakelspitze 9 Zoll. Die verwandten Arten an der Küste ergeben für letzteres Maß 2 bis 3 mm und die Höhe des Stammes beträgt höchstens einige Zoll. Die Deutung solcher Befunde, deren manche gemacht wurden, kann wohl nur in dem Sinne gesehen, daß in der Tiefe ein überaus reiches Leben sein müsse. Die Größe der einzelnen Polypen deutet darauf hin, daß hier große Tiere unter ähnlichen Umständen sich zur Beute darbieten, an der Küste aber nur kleine. Der Polyp steht festgewachsen im Grunde, es muß ihm also die Beute zuschwimmen oder durch den Strom zugetragen werden. Die Größe der Form scheint mir kaum andersedeutet werden zu können, als daß reichlich Nahrung vorhanden sein muß, denn nach allgemeinen Erfahrungen bilden sich erst dort gigantische Formen, wo sich die Ernährungsbedingungen besonders leicht gestalten; das ist aber ein Erfahrungssatz, von dem es zweifelhaft sein kann, ob er für den vorliegenden Fall wirklich zutrifft. Man findet in der Tiefe auch manche Arten Fische und Krebse und zwar recht viele Individuen, wie namentlich die französischen Untersuchungen ergeben haben; über die Größe derselben läßt sich nicht viel ausagen, da wahrscheinlich

die größten dem Netz entkommen. Von den Krebsen sind sehr viele blind; man sagt mit Recht, dies erkläre sich dadurch, daß sie in den dunklen Tiefen\*) doch die Augen nicht brauchen könnten. Allerdings finden sich in den Tiefen viele Tiere mit starkem Leuchtvermögen, aber ob diese oft leuchten, und ob sie den betreffenden Krebsen, sei es als Nahrung, sei es als Licht, würden dienen können, ist wohl zweifelhaft. Biologisch deutet die Blindheit vieler der höheren Tiere darauf hin, daß die Nahrung ziemlich reichlich vorhanden sein müsse, denn das Jagdvermögen eines im durchleuchteten Meer mit weitsehenden Augen sich aufhaltenden Tieres muß ausgebehneter sein können, das auf die Beute lauende Tier wird geschickter fangen können, als ein blindes. Es mag die Entwicklung anderer Sinnesorgane den Mangel des Auges in etwas ersetzen können, immer ist nicht einzusehen, wie die Erhaltung der Tiere möglich sein soll, wenn nicht auf gleicher Fläche die Nahrung etwas reichlicher ist.

Aus den Befunden der einzelnen Netzzüge des Challenger kann ich über die Dichtigkeit der Besetzung des Grundes nichts entnehmen; dies ist auch nicht zu verlangen, denn selbst in flachen Gewässern fallen die Ergebnisse der Netzzüge sehr ungleich aus, wie viel mehr muß das der Fall sein bei der schwierigen Fischerei in großen Tiefen!

Aus der Untersuchung der Sedimente in den Tiefen läßt sich auch nichts Sicheres entnehmen. Diese sind mit großer Genauigkeit von der Expedition untersucht worden, bieten aber ein ziemlich verwickeltes Bild. An den Küsten sind die Schalenreste der abgestorbenen Organismen durch anderweitige Sedimente sehr verdeckt, in den größeren Tiefen ist dies nicht mehr so der Fall. Hier entsteht aber die Komplikation, daß über eine Tiefe von 1500 bis 2500 Faden hinaus zunächst die feineren, dann auch die dickeren Kalkschalen aus den Sedimenten verschwinden. Jedenfalls machen die Ueberreste der an der Oberfläche lebenden Tiere bei weitem die Hauptmasse der von Organismen herrührenden Sedimente aus, so daß von dieser Seite ein Urteil über die Besetzung des Bodens mit Tieren nur insofern scheint gewonnen werden zu können, als die Menge der Schalen und Skelettmassen dieser Tiere gegen diejenige der Oberflächentiere ganz zurücksteht.

Diese Verhältnisse weisen auf die vorwiegende Bedeutung des Lebens an der Oberfläche hin. Im Meereswasser treiben eine Menge von Formen; die Gesamtmasse, die man wohl als Auftrieb, auch wohl, soweit sie das hohe Meer betrifft, als pelagische Fauna und Flora bezeichnet hat, möchte ich aus Zweckmäßigkeitsgründen mit dem Namen „Plankton“, das Treibende, resp. „Halyp plankton“, das im Meer Treibende, bezeichnen. Die erwachsenen Fische,

\*) Selbst angenommen, daß, wie behauptet worden ist, rothbraunes Licht tiefer eindringe wie chemisch wirkendes Licht, ist die Tiefe dunkel, denn da letzteres höchstens 400 m tief dringt, wird ersteres doch nicht 4000 m tief gehen!

auch manche Krebsse, wie gewisse Garnelen, die im Meere schwimmen, treiben nicht, insofern sie, zu Scharen vereint, in gewissen Richtungen vorwärts streben und daher, worauf Gewicht zu legen ist, nicht unbedingt den Meeresströmungen folgen. Die Mehrzahl der schwimmenden Tiere hält, auch wenn die Schwimmfähigkeit, wie bei den Heteropoden und Pteropoden nicht unbedeutend ist, doch keine bestimmte Richtung ein, sondern geht nur der Nahrung nach und treibt unbedingt mit den Strömungen, solange sie sich am Leben erhält. Man kann ferner perennierendes und nicht perennierendes Plankton unterscheiden; perennierend sind solche Formen, welche ihre ganze Entwicklung im Meere schwimmend durchlaufen; dies sind z. B. die Copepoden, welche ihre Eier als Eierfäcke mit sich umher tragen und deren ausgeschlüpfte Brut auch treibt; nicht perennierend sind manche Quallen (Mastalphen), deren Brut sich als Polypen am Grunde festsetzen oder die festgewachsenen Muscheln, deren Embryonen umher schwärmen.

Die größeren Planktonformen waren schon alt bekannt, da die treibenden Salpen, Schnecken, größeren Quallen in der That von jedem Seefahrer gesehen werden mußten. Auf die feineren Formen hat wohl zuerst 1779 der Däne D. F. Müller die Aufmerksamkeit gelenkt. In Deutschland haben zunächst Ehrenberg, am nachhaltigsten aber Johannes Müller die Aufmerksamkeit der Forscher für das Plankton gewonnen. Müller sammelte die feinen Formen mit Hilfe einer Art von dichten Schmetterlingsnetz, indem er den Fang in einer Schale mit Wasser abspülte; die Organismen sind nämlich so zart, daß sie den Luftzucht außerhalb des Wassers nicht ertragen, zerfließen und zerfallen. Müller richtete zuerst seine Aufmerksamkeit auf sonderbare Gallerttiere, die er dann später als die Embryonen von Schinodermen erkannte. Seit dieser Zeit haben sich eine außerordentlich große Zahl von Forschern mit der Untersuchung der einzelnen Bestandteile des Planktons beschäftigt, da man hier die Entwicklung unzähliger, im reifen Zustand am Boden des Meeres lebender Tiere untersuchen konnte. Man siug natürlich mit den größeren Formen an und ist in neuerer Zeit bis zu recht kleinen Formen hinab gestiegen, hat aber immer den morphologischen und entwickelungsgeschichtlichen Standpunkt fast allein berücksichtigt.

Bei diesen Untersuchungen hat man sich vorwiegend an die Küsten gehalten, einmal weil diese bei Wahl der richtigen Plätze ein vollständig ausreichendes Material darboten, zweitens, weil sich an Bord recht schlecht mikroskopieren läßt und die Konservierung der Fänge recht schwierig, zum Teil unthunlich war.

Auch in dieser Richtung hat die Challengerexpedition sich sehr große Verdienste erworben. Die Zahl der neu gefangenen Formen ist eine ungemein große, namentlich ist es aber biologisch wichtig, daß eine Reihe von Polythalamien, die man bis dahin für Bodenbewohner hielt, an der Oberfläche schwimmend gefunden wurden. Die Schalen dieser Tiere machen an vielen Stellen des Oceans die Hauptmasse der

Sedimente aus, so daß durch diesen oft gemachten Befund die Masse der Bestandteile des Planktons um ein sehr Bedeutendes größer erscheint, als man vorher wußte. Im übrigen scheinen die Netze nicht die feinsten Bestandteile des Planktons gefangen zu haben, und es lassen sich danach irgend welche Schätzungen über die Masse des Planktons nicht gewinnen. Man erhält den Eindruck, als wenn das Vorkommen der näher verfolgten Bestandteile des Planktons ein ziemlich regellos wechselndes gewesen sei, und als wenn ziemlich unermittelte Uebergänge zwischen Anfüllung und Leere des Meeres beobachtet worden wären, jedoch es war auch nicht die Aufgabe gestellt, in dieser Richtung Untersuchungen zu machen.

Für diese biologische Untersuchung des Planktons bin ich nach einigen Umwegen auf die Methode gekommen, die Bestandteile desselben quantitativ und mit Hilfe von Zählungen numerisch zu bestimmen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß unsere Einsicht in die Naturverhältnisse ganz besonders gefördert wird, wenn es gelingt, dieselben quantitativen Bestimmungen zugänglich zu machen; sofort treten dann Beziehungen und Regeln hervor, die auf qualitativem Wege kaum zu erkennen, geschweige denn sicher zu stellen sind. Die Schwierigkeit liegt namentlich darin, die Dinge dem messenden Verfahren zugänglich zu machen. Ich bin davon ausgegangen, daß das Plankton im Meere ungemein gleichmäßig verbreitet sein müsse, und dieser Ausgangspunkt hat sich in meinen Untersuchungen bewährt. Eine ohne bestimmte Richtung im Meer schwimmende oder treibende und sich schwimmend fortpflanzende Masse muß sich in ausreichender Zeit notwendig gleichmäßig verteilen, denn alles wirkt darauf hin, die einzelnen Bestandteile zu zerstreuen und das Ende der möglichen Zerstreung ist Gleichmäßigkeit der Verteilung im gegebenen Raum, weil dies der höchste Grad der Zerstreung ist. Der Wind schält die Oberfläche des Wassers und kann in der Nähe der Küste allerdings den Inhalt der obersten Wasserschichten in den Buchten anhäufen, aber auf hoher See werden dadurch nur die treibenden Bestandteile untereinander gemischt. Die Wellen schütteln sie durcheinander. Strömungen können nie zu Anhäufungen von Planktonmassen im Meere führen, je weiter aber ein Strom läuft, desto mehr verbreitert er im freien Meere sein Bett und mischt sich an den Rändern mit dem ruhenden Wasser, bis er ganz in dasselbe aufgeht und eine vollständige Vermischung des Planktons eintritt. Bringt also ein Strom von Süden oder von Norden her fremde Formen mit sich, so werden diese zunächst die Breite des Stroms allein anfüllen, später aber sich mit den Formen des benachbarten stehenden Wassers vermengen, und wenn diese Ströme kontinuierlich fließen, wird auf sehr großen Strecken eine Gleichmäßigkeit des Planktons eintreten müssen, soweit es sich um perennierendes Plankton handelt. Dabei kommt freilich die Frage in Betracht, ob die Bestandteile den Wechsel des Klimas ertragen; thun sie dies nicht, so scheiden sie aus der Masse des Planktons allmählich aus.

Durch nicht perennierendes Plankton wird die Gleichmäßigkeit notwendig gestört. Ueber einer Muschelbank z. B. werden zur Zeit, wo die Embryonen aus Schwärmen, deren eine Unmasse vorhanden sein, und ein Strom, der über die Bank geht, wird sich mit diesen Embryonen füllen. Mit der Zeit werden sich dieselben mehr und mehr ausbreiten, aber zu einer gleichmäßigen Verteilung wird es nicht kommen, weil die Schwärmsperiode nicht lange genug währt. Dies Verhalten bringt also das Plankton in eine gewisse Abhängigkeit von dem Grunde, denn für das nicht perennierende Plankton ist die Beschaffenheit des Grundes von Einfluß; fallen die Embryonen auf einen zugänglichen Grund, so wachsen sie und werden seinerzeit wieder viele Embryonen abgeben, ist der Grund aber nicht geeignet, so werden die über ihm stehenden Wasser Massen später von ihm diese Art von Embryonen nicht erhalten, das Plankton wird also je nach dem Grunde eine in Bezug auf seinen nicht periodischen Bestandteil verschiedene Beschaffenheit zeigen müssen. Von den zahlreichen Sondierungen ist der Boden der Oeeane auf Strecken von vielen 100 Seemeilen sehr gleichmäßig beschaffen, so daß immerhin die Verteilung des Planktons auf weite Ausdehnung gleichmäßig sein zu müssen scheint.

Um den Inhalt einer Wassermasse an Plankton zu bestimmen, wird man im allgemeinen diese Wassermenge filtrieren müssen und dann das auf dem Filter Gefangene bestimmen. Es ist jedoch die Verteilung des Planktons in den verschiedenen Tiefen eine wechselnde und verschiedene, deshalb muß die zu filtrierende Wassermasse gleichmäßig allen Tiefen entnommen werden. Man läßt also ein filterförmig gestaltetes Netz mit der Spitze voran auf den Meeresboden sinken, auf welchem Wege es nichts fangen kann, dann zieht man es senkrecht in die Höhe und filtriert auf diese Weise die über dem Netz stehende Wasserfäule. Wegen des Filtrationswiderstands des Netzzeuges geht nicht so viel Wasser durch den Eingang des Netzes, wie es sich nach der durchlaufenen Wasserstrecke berechnet, immerhin bleiben die einzelnen Fänge relativ vergleichbar. Man kann jedoch durch genaue Bestimmung der Durchlässigkeit des Netzes, der Größe des Netzeingangs, der Netzoberfläche und der Zuggeschwindigkeit berechnen, um wieviel weniger das Netz filtriert, als Wasser durch den Eingangsring gehen müßte, wenn kein Netz dahinter hinge.

Die Hauptsache ist ein dem Zweck möglichst entsprechendes Netzzeug zu haben; dies ist in dem Beutelnetz der Müller in sehr befriedigender Weise gegeben. Dies Zeug ist aus der stärksten Seide in eigentümlicher, sehr feste und gleichmäßige Maschen bildender Weise gewebt, und es ist in einer Anzahl von Abstufungen verschieden weiter Maschen zu haben. Die letzte Stufe hat so feine Maschen, daß die meisten Ciliostagellaten des Meeres und viele Diatomeen nicht mehr durchgehen, andere nur dann, wenn sie gerade senkrecht mit ihrer Spitze auf die Maschen stoßen. Immerhin gibt es Formen im Meere, welche noch mit Leichtigkeit durch die Maschen hindurch gehen

und noch hindurch könnten, auch wenn die Maschen nur halb so groß wären. So feines Beutelnetz kann jedoch nicht gewebt werden. Ich habe daher noch dichteres Zeug versucht, aber dies wird so undurchlässig, wenn es einigermaßen filtrieren soll, muß es so fein und zerstückelt genommen werden, daß es sich für umfassendere Untersuchungen nicht eignet.

Man könnte sich vorstellen, daß die Organismen des Meeres stufenweise immer feiner und feiner und entsprechend zahlreicher würden, so daß jedes größere Tier immer kleinere Tiere und Pflanzen fände und ihrer größeren Kleinheit entsprechend die Zahl dieser Tiere und Pflanzen immer zunähme. Dies könnte ja etwa so weiter gehen bis ins Unwahrscheinbare hinein, fagen wir bis zur Feinheit der Tuberkulose-Spaltpilze, die noch durch jedes bisher dargestellte Filter hindurch gehen. Die Untersuchungen, welche ich angestellt habe, zeigen jedoch, daß die Grenze viel früher erreicht wird. Der Nachweis läßt sich in doppelter Weise führen. Von den größeren Formen, Rhizosolenien unter den Diatomeen, Ceratien unter den Ciliostagellaten, kommen zuweilen auf 1 cem Wasser schon 5 bis 10 Stück. Rame von den kleineren Formen ein Volumen, welches auch nur annähernd proportional dem geforderten Zuwachs wäre, gleichzeitig im Wasser vor, so müßten sich in jedem Wassertropfen sehr viele Individuen dieser Formen finden, und sie könnten der mikroskopischen Untersuchung nicht entgehen; sie finden sich aber nicht vor. Außerdem habe ich mich durch Filtration mit dichtestem Papier und mit sogenannten Mikromembranfiltern, welche schon viele Spaltpilze nicht mehr durchlassen, davon überzeugt, daß von den ganz kleinen Formen sich verhältnismäßig wenige im Wasser, wenigstens in der Ostsee, finden. Stabsarzt Dr. Fischer hat auf dem Oeean bakteriologische Untersuchungen angestellt und findet, abgesehen von dem auf abgestorbenen Fischen und hin und wieder frei vorkommenden Leuchtpilz, so gut wie keine Spaltpilze in freier See. Ich darf daher annehmen, daß die größere Masse der im Meerwasser vorkommenden Organismen durch meine Netze gefangen worden ist.

Auf die besondere Art, wie die Netze gebaut worden sind, um Fangverluste durch die Auf- und Abwärtsbewegung des Schiffs zu vermeiden, überhaupt auf die Methodik der vollständigen Gewinnung und Zählung des Fangs gehe ich hier nicht ein, da das vielleicht zu weit führen würde.

Der Hauptinhalt der Fänge in der westlichen Ostsee, die ich im Auftrage der Kommission für die wissenschaftliche Untersuchung der deutschen Meere untersuchte, ist je nach der Jahreszeit sehr verschieden, aber auch in den verschiedenen Jahren quantitativ verschieden, obgleich qualitativ sich wiederholend. Von Diatomeen bilden den Hauptinhalt Arten von Chaetoceras, Rhizosolenia und Coscinodiscus, ferner verschiedene Peridiniarten, namentlich Ceratium tripos, C. fusus, Peridinium divergens, Dinophysis und das sehr kleine Prorocentrum micans. Von Pflanzen kommen sonst noch in nennenswerter Menge Oscillarien

vor. Dazwischen tummeln sich vielerlei Tiere, aber die Masse derselben fällt gegen die Masse der Pflanzen fort. Zimmerlin pflegen sich unter dem Quadratmeter Oberfläche z. B. gegen 1 bis 2 Millionen Copepoden zu finden.

Ich habe anfänglich mit recht unvollkommenen Netzen, d. h. mit solchem Zeug, wie es von den Zoologen gewöhnlich angewendet wird, gefischt und bekam, wie sich nachträglich herausstellte, höchst unvollkommene Resultate. Jedoch mit guten Netzen habe ich fast ein Jahr hindurch in jedem Monat etwa zweimal in der freien Ostsee gefischt. Dadurch komme ich zu der Ansicht, daß die Jahresproduktion an organischer Substanz des Planktons etwa  $\frac{1}{4}$  der Produktion einer Wiese gleicher Oberfläche zu sein scheint. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich um einfachste Wesen, daher auch wohl um höchst einfache organische Substanzen handelt. Die Berechnung ist selbstverständlich sehr unsicher.

Die Pflanzen und Tiere des Planktons sind in der Ostsee in allen Wassertiefen verteilt, es haben also auch die Bewohner des Bodens ihren Vorteil davon. Abgesehen von den wenigen, oben erwähnten Pflanzenfressern leben alle mit Strudelapparaten oder Fangfäden versehenen Tiere von dem Plankton; alle Hydroid- und sonstigen Polypen leben hauptsächlich von den Copepoden und anderen kleinen Krebsen, sowie Infusorien; die Muscheln und Ascidien leben von den Diatomeen und Peridinien; von den Muscheln leben wieder die Seeesterne, größere Krebse und Fische, von den Polypen viele Schnecken, namentlich die Nacktschnecken u. s. f., so daß das Plankton für alle diese Tiere die Ernährung bildet.

Den Bodenbewohnern kommt aber mehr davon zu gute, als nur das treibende Material. Das Plankton pflanzt sich zum Teil durch Keime fort, die zu Boden sinken und dort bis zur Keimung eine Zeitlang verweilen. Als konzentrierte Nahrung können diese Keime den Bodenbewohnern eine gute Beute werden. Wir haben diese Keimbildung leider bisher sehr wenig verfolgen können. Es ist jedoch sicher, daß mehrere Diatomeen, so namentlich die *Chätoceras* und einige Rhizosolenien untergehende Sporen bilden, wobei die Species auf etwa ein halbes Jahr von der Oberfläche verschwindet. Ebenso geht es mit den Winteriern der Meeresdaphniden, Eudine und Bodon. Ähnliches finde ich auch für die oft zu Millionen unter dem Quadratmeter Oberfläche sich findenden, den Vorticellen des Süßwassers entsprechenden Tintinnen. Es ist wohl wahrscheinlich, daß diese zu Boden fallenden Keime sich noch in viel zahlreicheren Fällen werden nachweisen lassen, doch ist es sicher, daß nicht alle Bestandteile des Planktons solche Keime bilden. An den flachen Küsten werden diese Keime sicher den Grund erreichen; wie es damit im tiefen Ocean stehen mag, ist dagegen eine bisher kaum zu beantwortende Frage, weil es an Untersuchungen fehlt.

Es liegt mir daran, für diese Sache Interesse zu wecken, deshalb gehe ich darauf näher ein.

Vor einigen Jahren ist von der Kommission\*) eine Fahrt in die Nordsee zur Untersuchung des Planktons vorgenommen worden, und diese Fahrt ging bis in den Golfstrom westlich von Schottland, wobei eine Tiefe von 2000 m erreicht wurde. Leider fehlte die Zeit, um ausgebehntere Untersuchungen im Ocean anstellen zu können, dennoch dürften die Resultate, welche meine Netze aufdeckten, diesen Teil des Oceans nach Zeit und Ort richtig charakterisieren.

Es ist eine wohlbekannte, aber sehr merkwürdige Thatsache, daß sich die Oberflächenbewohner des Oceans höchst auffallend von den Bewohnern der Küstengegend unterscheiden. Wir finden allerdings unter Umständen auch an den Küsten dieselben Tiere, aber es herrscht kein Zweifel darüber, daß sie sich nur finden in Stromesfäden oceanischen Wassers, die durch irgend welche Umstände nach der Küste abgelenkt wurden.

Wenn man von Kiel aus oder, nach einer neuerdings von mir gemachten Untersuchung kann ich sagen, von Memel aus nach Westen fährt, so finden sich zunächst von den Meeresformen nur wenige und auch diese recht spärlich, während Tiere und Pflanzen des süßen und brackigen Wassers desto reichlicher sind. Von den Peridinien z. B. findet sich allein *Ceratium tripos* und auch dies nur höchst spärlich, etwa 1000 Stück unter dem Quadratmeter Oberfläche. Weiter nach Westen, z. B. bei Bornholm, sind deren schon gegen 100 000 und spärlich einzelne andere Formen; so geht es dann weiter und vor Kiel finden sich schon 100 Millionen durchschnittlich unter der gleichen Fläche zu derselben Zeit (September). Dort und im Kattegatt scheint allerdings ein Centrum der genannten Species zu sein, denn weiter hinaus mehren sich andere Peridinien, während sich die absolute Zahl der *Ceratium tripos* etwas vermindert, vielleicht ja nur in Konkurrenz mit den anderen ähnlichen Formen. Im Ocean finden sich diese, sowie alle wirklichen Salzwasserformen aus der Ostsee vertreten, aber es treten eine große Reihe anderer Formen noch hinzu. Sehr verbreitet ist mir in Bezug auf die univertelle Verbreitung dieser niederen Meeresbewohner ein Diatomeenpräparat aus der Bai von Bengalen gewesen, welches ich der Güte des Herrn Dr. Zacharias verdanke, auf dem drei der vor Kiel häufigen Rhizosolenien, außerdem noch einige mit hier vorkommenden Diatomeen nahezu identische Species sich finden, während ich die meisten der zahlreichen, in dem Präparat sonst vorkommenden Arten in Nordsee und Ocean gefangen habe.

Neben den Formen aus der Ost- und der Nordsee treten also andere, namentlich größere Tierformen in meinen Fängen aus dem Ocean auf, von denen weder in der Nordsee noch an der benachbarten Küste von Schottland in jener Zeit etwas zu finden war; ich nenne Salpen und *Doliolum*, ein *Qualle*, *Aglantha digitalis* in gewaltigen Mengen, verschiedene Challen-

\*) Jahresbericht der Kommission, 1887.

gerien und sonstige Radiolarien. Nur in der Tiefe vor Norwegen, die aber wohl etwas oceanisches Wasser von Norden her bekommt, fanden sich einige Radiolarien. Es soll übrigens nicht in Abrede gestellt werden, daß unter Umständen oceanisches Wasser auch in die Nordsee eindringen kann, wo dann vorübergehend die entsprechenden Formen gefunden werden können. Das Merkwürdige ist ja eben, daß sie dort sich nicht halten können, ohne daß zu bestimmen wäre, weshalb dies selbst da, wo die Salzkonzentration gleich der des Oceans ist, nicht geschieht.

Die Menge des Planktons war an jener Stelle des Golfstromes damals nicht so groß wie in der Nordsee, geschwämme denn im Kattegatt und in der Ostsee. An letzteren Orten waren Oscillarien und gewisse Rhizopolenien in der Wucherung, was immer ein großes Volumen der Fänge ergibt, aber wären die 2000 m des Oceans auch nur  $\frac{1}{10}$  so voll von Plankton gemessen, wie die 20 m der Ostsee, so hätten die Fänge dort ganz ungemein groß sein müssen, während das Gegenteil der Fall war. Es ist jedoch bereits von der Challengerexpedition festgestellt worden, daß das Plankton sich hauptsächlich in den 2 bis 300 m unter der Oberfläche, also soweit etwa das Licht reicht, und in Abhängigkeit von der Oberflächengröße, nicht von der Wassermenge aufhält. Es finden sich übrigens auch noch in den größeren Wassertiefen umherstreifende Bewohner vor; dies hat namentlich auch Chun neuerdings in Bezug auf größere Tierformen nachgewiesen, aber die Masse des Planktons war jedenfalls im Golfstrom an der von mir untersuchten Stelle in der Tiefe recht gering. Es ist übrigens möglich, daß der Golfstrom, wie er in die nördlichen Regionen kommt, manche Teile seines Planktons verliert, und daß der Austausch aus ihm nach den eigigen Regionen des ihm unterliegenden Wassers besonders erschwert ist. Jedensfalls ist auch hier ein ziemlich lebhaftes Leben am Grunde; auch konnte ich hier Planktonformen, welche an der Oberfläche nur spärlich vertreten waren, aus der Tiefe reichlich herausholen, jedoch konnte ich, wie gesagt, nur allzu kurze Zeit dort fischen, um darüber recht sicheren Aufschluß zu erhalten.

Es stellt sich also die Frage, ob die durch das Licht erzeugte Materie des Planktons zum tiefen Meeresgrund gelangen könne? Nach einigen Versuchen und Rechnungen, die ich angestellt habe, glaube ich zwar wohl, daß die Keime nach einigen Wochen des Sinkens den Boden würden erreichen können, aber damit ist die Frage noch nicht abgethan. Es fragt sich, ob die Keime die enorme Druckänderung, welche sie beim Sinken erleiden müssen, ungefährdet ertragen können. Ferner ist zu bedenken, ob solche Keime in der Tiefe, wo weder Licht hinkommt, noch die Wärme mit der Jahreszeit Veränderungen erleidet, zum Auskeimen gelangen können. Sehr häufig sieht man, daß irgend ein äußerer Anstoß die Entwicklung solcher Keime oder solcher Latenzkeime, wie sie die auch im Ocean vorkommenden Daphniden legen, bedingt oder wenigstens beschleunigt, jedoch es kann möglich

sein, daß eine sehr langsam verlaufende Entwicklung doch schließlich zum Auskeimen resp. zum Ausschlüpfen der Embryonen führt, auch ohne äußeren Anstoß. Man kann durch Kälte und Dunkelheit die Entwicklung mancher Fischeier sehr stark verzögern, aber schließlich entwickeln sie sich doch, wenn man nicht die Kälte so weit getrieben hat, daß sie absterben, eins oder das andere scheint nur möglich zu sein; es kann aber, wie bei manchem Getreide, sehr lange Zeit darüber hingehen, ehe die Sache sich entscheidet. Die Keime können ohne Hilfe des Lichts aus den schweren Eiweißkörpern Zeit entwickeln und mit Hilfe desselben wieder an die Oberfläche zurückkehren; in der That findet man in den Diatomeen sehr häufig massenhafte Fetttropfen, welche fast die Hälfte der Zelle ausfüllen. Die langsam sinkenden und die langsam aufsteigenden Keime würden also ziemlich viel Nahrungsmaterial in die tiefen Schichten hinunter schaffen. Es werden durch direkte Untersuchungen, für welche wir jetzt die Apparate besitzen, diese Möglichkeiten zu prüfen und die Wahrheit festzustellen sein. Vom dem Ingenieur v. Peterßen in Neapel ist ein Netz erfunden und von Professor Chun verbessert, welches gestattet, von beliebigen Tiefen aus eine Strecke von etwa 350 m zu durchfischen. Es öffnet sich erst, nachdem man anfängt, daran zu ziehen, und schließt sich, nachdem es die genannte Strecke gezogen worden ist. Man wird also mit diesem Netz bestimmen können, was in den tieferen Schichten aufsteigt oder hinuntersinkt und so die erwähnte Frage zur Lösung zu bringen vermögen.

Von einigen Seiten ist gesagt worden, daß fortwährend ein Regen abgestorbener Organismen zu Boden falle und Nahrung dort hindringe. Wenn genügend Tiere im Plankton vorhanden wären, um die pflanzliche Nahrung zu bewältigen, so würde, da ja auch die kleineren von den größeren Tieren gefressen werden, schließlich wenig genug für den Boden übrig bleiben. So werden allerdings die Verhältnisse nicht sein. Auf dem Lande vermodert und verfault bei weitem das meiste des jährlich erzeugten Pflanzenmaterials, der Fraß der Tiere kann es auch nicht entfernt bewältigen. Ich glaube auch, daß z. B. der Fraß der Vögel, so viel Külmens immer man davon macht, den Insekten kaum merklich Abbruch thut und Erzeugung, sowie Untergang der letzteren fast ausschließlich von Günst und Ungunst der Witterungsverhältnisse abhängt. Ebenso ändern die Gulen, so ungestört sie sich auch entwickeln können, nicht erheblich den Bestand an kleinen Vögeln und Mäusen, die in großem Maß durch ungunstigen Winter und damit zusammenhängendem Nahrungsmangel zu Grunde gehen. Könnten die Tiere durch ihren Raub dem Bestande einer Nahrung ernstlich gefährlich werden, so würde bei irgend ungunstigen Verhältnissen der Bestand der als Nahrung dienenden Art gefährdet und dieselbe zum Verschwinden gebracht werden. Ebenso wird das Verhältnis für das Plankton des Meeres sein, es wird nur zu sehr kleinem Teil von den Tieren gefressen. Ich habe auch direkt

darüber Erfahrungen gemacht, da sich zeigte, daß in dem einen Monat, einzelne Arten, z. B. Peridinium im Herbst, *Chatoceras* im April, in enormsten Mengen vorhanden waren, wenige Wochen darauf fast ganz verschwunden waren, was unmöglich durch Frost zu erklären ist. Die Schalen und vielleicht die unlöslichen Reste werden zu Boden sinken; es ist jedoch immerhin fraglich, ob sie noch den Bodenbewohnern in erheblichem Maß als Nahrung dienen können.

Es ist auch möglich, daß viel Substanz dieser Formen sich im Wasser auflöse, und es wird angegeben, daß das Meerwasser organische Substanz aufgelöst enthalte. Die Entscheidung der Frage halte ich deshalb für etwas schwierig, weil bei dem Filtrieren des Wassers ein Teil der darin befindlichen zarten Organismen verletzt wird und ihr Inhalt sich in dem Wasser verteilt, aber gewiß wird Ähnliches auch in der freien Natur vorkommen, daher jedenfalls immer etwas organische Substanz im Meerwasser gelöst sein wird. Man glaubt, daß ein Teil der Organismen von dieser Substanz saprophytisch lebe. Es würde das einen intermediären Stoffwechsel schaffen, d. h. es würde ein Teil der abgestorbenen Stoffe noch einmal zum Aufbau tierischer oder pflanzlicher Körper verwendet werden, ehe er, wie der andere Teil (denn alles kann ja doch nicht wieder aufgenommen werden), durch anorganische Kräfte zur Verbrennung kommt. So würde also nur der Zerfall der durch das Licht gebildeten organischen Materie weiter hinausgeschoben, aber schließlich doch nicht verhindert werden.

An die Frage, wie es mit dem Absterben der Organismen steht, knüpft sich noch ein weiteres Interesse. Aus den tropischen Meeren strömt fortwährend das Wasser nach den Polen zu ab, und in gleicher Weise strömt von den Polen her das kalte Wasser nach den Tropen. Diesen Wassermassen entsprechend strömt eine ganz gewaltige Masse von Plankton dieselben Wege. Was wird aus allen diesen Organismen? Sterben sie fortwährend ab, sowie sie gewisse Breitengrade erreichen, oder folgen sie der mutmaßlichen Circulation des Wassers? Wir wissen bisher nichts Sicheres darüber, aber es hätte Interesse, darüber Erfahrungen zu sammeln, was namentlich mit meiner Methode der quantitativen Bestimmung der Fänge nicht schwer sein könnte. Sollte ersteres der Fall sein, und gewisse Tiere des Planktons kommen in höheren Breitengraden nicht mehr vor, so müßte ein größerer Teil des Wassers, als bisher wohl angenommen wurde, der Circulation fern bleiben, denn wenn alle Formen fortwährend nach Orten hingetrieben werden, wo sie sterben müssen, würden sich die Arten nicht halten können. Wäre das zweite der Fall, daß die meisten Formen die ganze Circulation mitmachen, so wäre wahrscheinlich ein neuer Weg eröffnet, den Wasserströmen im Ocean näher zu treten. Während seiner Wanderungen macht ein Teil des Planktons seine Entwicklungsstadien periodisch durch; dies Verhalten wird gestatten, die einzelnen Stämme und somit auch die Teile des Was-

fers, in dem sie schwimmen, zeitlich und örtlich zu verfolgen. Es treiben z. B. ungeheure Mengen von *Aglantha digitalis* mit dem Golfstrom ins Eismeer. Ich traf dieselben westlich von den Hebriden alle noch in unreifen Zustand; in geschlechtsreifen Zustand hat man sie an der amerikanischen Küste beobachtet, soviel zu ersehen, in dem von Norden kommenden kalten Strom. Verfolgt man also diese Form weit nach Norden, geht dann in den kalten rückkehrenden Strom hinüber und sucht sie hier auf, so wird sich zeigen, ob sie von Norden wieder zurückkehren oder nicht, und indem man untersucht, wann der Strom dieser Quallen z. B. bei Bergen in Norwegen eintrifft, wann er dann bei Island, Jan Mayen oder Davisstraße zur Beobachtung kommt, wird man die Zeit der Circulation näher bestimmen können. Die Praxis wird vielleicht zeigen, daß dieser Weg nicht gangbar ist, aber ebenso, wie dieselbe manche Spekulation als unrichtig nachweist, zeigt sie auch richtigere und bessere Wege; ich bin der festen Ansicht, daß die Verfolgung des Planktons eine große Förderung für die Erkenntnis der geographisch und klimatologisch so wichtigen Strömungen des Oceans bringen wird.

Auch noch in anderer Beziehung würde eine Untersuchung der Oeeane in Bezug auf die Verteilung des Planktons ein großes Interesse haben. Die Organismen desselben leben unter den möglichst einfachen Bedingungen, so wie nur das Meer sie darbieten kann und schon zu Zeiten, wo noch auf dem Festlande die schwersten Umwälzungen sich vollzogen, wohl sicher schon dargeboten hat. Das Plankton enthält unter seinen Bestandteilen die einfachsten Wesen, die wir kennen, einzellige Organismen mit höchst wässrigem, einfach gebautem Körper, zum Teil mit Kieselkleeit oder Kieselshalen. In der That wird hier keine so hohe Entwicklung gebraucht, wie sie die Land- und selbst die Süßwasserorganismen gebrauchen müssen um dem Wechsel und den Umbilden der Witterung widerstehen zu können. Ich will nicht sagen, daß es sich hier um Urformen handle, aber wir haben doch die ursprünglichsten Formen vor uns, die wir zur Zeit kennen. Dazu kommt, daß sich nicht sprungweise die Lebensbedingungen ändern, wie auf dem Land und in den Flüssen, sondern daß es im Gegenteil einen mehr allmählichen Uebergang dieser Bedingungen, als ihn das Meer darbietet, nicht schein geben zu können. Da wir so wenig von den einfachsten Bestandteilen des Planktons wissen, bildet unsere Unkenntnis eine schwere Lücke in allen Versuchen, die man macht, um die Beziehungen, Verwandtschaften und den Stammbaum der belebten Welt im Sinne Darwins klar zu machen. Wenn man irgend kann, wird man bei solchen Bemühungen mit den einfachsten Organismen und den einfachsten Lebensbedingungen beginnen müssen. Bisher drehen sich die Betrachtungen aber meistens um relativ enorm hochstehende Formen, die deshalb bereits sehr beschränkten Lebensbedingungen unterworfen sind. Je einfacher die Bedingungen

sind, desto mehr dürfen wir hoffen, sie einigermaßen durchschauen zu können, und das trifft am meisten für diese Meeresbewohner zu.

Es dürfte wohl eine der Bestrebungen deutscher Biologen würdige Aufgabe sein, sich dieser Art von Studien anzunehmen. Dieselben sind namentlich wegen ihrer Kosten schwierig, denn sie erfordern ein seetüchtiges Schiff und mancherlei Apparat. Dergleichen läßt sich freilich bei uns nicht so leicht beschaffen, wie z. B. in England, dennoch darf man hoffen, daß auch bei uns diesen Studien die nötigen Mittel zufließen werden. Es ist bereits eine kleinere Untersuchungsfahrt im Atlantischen Ocean geplant, die auch wohl in einigen Jahren zur Ausführung kommen dürfte. Recht wesentlich ist immerhin, daß unter den Freunden der Naturwissenschaften, zu denen

ja in erster Reihe die Leser des „Humboldt“ gerechnet werden dürfen, ein ähnliches Interesse für solches Unternehmen wach werde, wie bei der Challengerfahrt unter den Lesern der „Nature“ in England sich kund gab. Zur Zeit der von Petermann ins Leben gerufenen deutschen Nordmeeresfahrt, die von Kapitän Kolbevey glücklich durchgeführt wurde, war solches Interesse unter uns lebhaft. Die historischen Ereignisse ließen es erlahmen, und die kann besser geglühten bezüglichen Unternehmungen anderer Nationen haben die Sache der Nordmeeruntersuchung ganz in den Hintergrund gerückt. Dennoch dürfte die Neigung, die Lösung allgemeiner Probleme zu ermuntern und zu unterstützen, bei uns nicht geringer sein, als sie unter den Gebildeten anderer Nationen ist.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Ph y s i k.

Von

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

Erweiterung der Suspensionsmethode zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Vollständige Entwicklung des Foucault'schen Pendels. Herstellung eines mathematischen Pendels. Anwendung von Oel bei Stürmen auf dem Meere. Temporäre Absorption von Wasserdampf durch die Oberflächen fester Körper. Schädlichkeit von Strits u. dergl. bei feinen Wogen. Die Bedeutung des italienischen Normalstimmtones in der Musik. Kangley's Volumeterforschungen und die Energie im Sonnenspectrum. Copley's Schlierenapparat und die Momentanphotographie zur bildlichen Darstellung der Geschößbewegung. Gesetz über den Zusammenhang der Spektrallinien einer chemischen Verbindung mit den Spektrallinien der Elemente. Auftreten und Verschwinden der Spektrallinien. Kohlenstoff in der Sonne. Die besten Schirme gegen strahlende Wärme.

Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Die Suspensionsmethode ist von Streng\*) auch für die schwersten Körper anwendbar gemacht worden; statt aber den fraglichen Körper mit Paraffin zusammenzuschmelzen, um ihn in den dichtesten Flüssigkeiten suspensionsfähig zu machen, bringt ihn Streng in einen begerartigen Schwimmer von möglichst leichtem Glase, so daß die Verbindung immer noch ein kleineres spezifisches Gewicht hat als die gewählte Flüssigkeit, z. B. die Thoullet'sche Kaliumquecksilberjodidlösung, deren Dichte von B. Goldschmidt auf 3,2 gesteigert wurde. Das von Streng benutzte Glas hatte ein spezifisches Gewicht von 2,85, so daß die Verbindung mit einem Splitter Bleiglanz wohl noch leichter als 3,2 sein kann, und ein geringer Wasserzusatz genügen mag, die Verbindung zum Sinken und zum Schweben zu bringen.

Aus der Mechanik der festen Körper möge die Thatfache Erwähnung finden, daß Karl Weyrhaud\*\*) die Bewegung des Foucault'schen Pendels zum erstenmal vollständig mathematisch entwickelt hat. Bekanntlich ist das Gesetz, daß die Ablenkung der Schwingungsebene gleich dem Produkt aus der Meridianbrechung und dem Sinus der geographischen Breite sein soll, nicht genau, und auch die zahlreichen elementaren Beweise desselben leiden an Vernachlässigungen. Es ist daher nicht ohne Verdienst, den Gegenstand erschöpfend zu behandeln und gleichzeitig die Kurven darzustellen, die ein solches Pendel täglich be-

schreibt. Uebrigens ergibt sich hierbei, daß, von den Widerständen abgesehen, das Pendel keine anderen Deviationen durch die Erdrotation erfährt, wie jeder andere auf der Erde in horizontaler Richtung fortschreitende Körper, wie z. B. die Luftströme oder Winde. Werden die Widerstände mit in Rechnung gezogen, so beschreibt ein Pendel, genau genommen, keine isochronen Schwingungen mehr, die Bahn geht vielmehr von einem gewissen Momente an in eine Spiralsbewegung um den Aufhängepunkt über, wonach das Pendel eigentlich zum Nachweise der Achsendrehung der Erde unfähig würde. Da jedoch der Uebergangsmoment sehr weit vom Anfangsmomente entfernt ist, so stört dies den Beweis so wenig, als es für einen gewöhnlichen Beobachter merklich ist, daß schon die zweite Schwingung des frei aufgehängten Pendels kürzer ist als die erste.

Das von Webern freie, das mathematische oder einfache Pendel ist nahezu verwirklicht worden durch Bostomley\*). Ein Schrotkorn von  $\frac{1}{16}$  engl. Zoll Durchmesser hängt an einem salbierten Coconsfaden, also an einem einfachen Seidenfaden ohne Spur von Torsion und einer Länge von 1 Fuß in einem Glasrohr, das mit dem Sprengel'schen Luftsauger auf ein Zehnmilliontel Atmosphäre evaluiert ist. Bei einer Anfangsschwingung von einer Amplitude von  $\frac{1}{2}$  Zoll kann noch nach 14 Tagen eine Bewegung des Pendels wahrgenommen werden.

In der Mechanik der Flüssigkeiten sind viele Forschungen über Kapillarität und Flüssigkeitshaut angestellt worden, von denen einiges bereits erwähnt wurde.

\*) XXV. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1887, S. 110.

\*\*) Fejner's Repertorium der Physik, Bd. 22, S. 480. Das Widerstandsproblem a. a. O. S. 643.

\*) Philosophical Magazine 1887, Bd. 23, S. 72.

Wir vervollständigen heute unseren Bericht über die Vorschriften der englischen Admiraltät (Humboldt Bd. VI, S. 69) zur Anwendung von Del bei Stürmen auf dem Meere. Wykoff\*) gibt das Resultat von 115 vom amerikanischen hydrographischen Amt veröffentlichten Berichten, nach welchen die Anwendung des Dels nur in 4 Fällen erfolglos geblieben war. Er fordert, daß jedes Schiff bestimmte Quantitäten Del mit sich führe, selbst die großen von Stürmen wenig beeinflussten Postdampfer für die Boote. Er spricht sich gegen die Meinung aus, daß die Wirkung sich durch chemische Lösung des Schaumes durch das Del erkläre, vielmehr verhindere das Del durch seine Glätte den Angriff einer Welle auf ihrer Windseite (durch Befestigung der Kräuzelung) und schütze sie dadurch gegen das Ausrollen und Ueberstürzen auf der Leeseite, worin die Hauptgefahr der Wellen liegt. Nach den Erfahrungen der Compagnie Générale Transatlantique werden die bekannten Säcke nicht mit Del gefüllt, sondern mit Berg vollgestopft, das mit Del getränkt wird. Einmal bei einem furchtbaren Sturm im Kanal ließ ein Kapitän 8 Säcke, jeden mit 3 kg Berg und 10 kg Del gefüllt und mit Nadeln durchlöchern, an Fangleinen 5 m weit vom Schiff wegtreiben; während des dreistündigen Sturmes reichten sie aus, jede auf das Schiff zuströmende Welle schon in einer Entfernung von 15 m vollständig zu glätten. Daß die Erklärung in der Flüssigkeitshaut liegt, muß jeder zugeben, der die enorme Veränderlichkeit dieses Gebildes kennt, welche in unserem letzten Bericht ausführlich geschildert wurde (Humboldt Bd. VI, S. 424).

Wenn man nach von der Mensbrugge\*\*) in einem unten zugekehrten Trichter destilliertes Wasser mittels eines reinen Glasröchchens in rasche Rotation um eine vertikale Achse versetzt und dann den Kork herauszieht, so sinkt die Flüssigkeit in der Mitte mehr als am Rande, weil hier die Centrifugalkraft geringer ist; es bildet sich nach und nach im Innern des Ausflußstrahles ein Kanal, den man selbst noch im äußeren Teile des Strahles wahrnehmen kann. Der Kanal zeigt im Innern die von jedem Ausflußstrahle bekannten Anschwellungen und Einschnürungen, welche die große Oberflächenspannung des Wassers und seine Tropfenbildungssucht demonstrieren; auch der äußere Strahl hat außen eine große Anschwellung. Wird nun eine nur 0,2 mm dicke Terpentinölsschicht auf das rotierende Wasser gebracht, so gehen die Vertiefung und die Kanalförmigkeit rascher vor sich, zeigen das Kleinerwerden der Oberflächenspannung; aus demselben Grunde sind die Knoten und Büchel im Innern kleiner, während die äußere Anschwellung größer ist und in reinem Wasser 5 cm, in Wasser mit Del 8 cm, ja bei vorher geblöhmten Trichter sogar 20 cm beträgt.

Die temporäre Absorption von Wasserdampf durch die Oberfläche fester Körper, insbesondere von Glas, ist schon 1886 von Warburg\*\*\*) und Zhmort untersucht worden. Es ist hierbei nicht an die permanente Haut zu denken, welche aus verdichteter Luft, kondensiertem Wasserdampf und feinstem Staub besteht und

durch die Anziehung des Glases festgehalten wird, so daß sie erst durch sehr hohe Temperatur bei starkem Abreiben einigermaßen beseitigt wird, — auch nicht an die flüchtige Wasserhaut, die sich z. B. auf Fenster Scheiben bildet, wenn die Temperatur der benachbarten Luft unter den Taupunkt sinkt, sondern an die kapillare temporäre Wasserhaut, die sich oberhalb des Taupunktes in feuchter Luft bildet, aber in trockener Luft wieder schwindet, und die am deutlichsten in die Augen springt durch das Verhalten eines Glasstabes gegen das geladene Electrotop, welches durch Berühren mit dem Glasstabe in feuchter Luft entladen wird, in trockener Luft jedoch geladen bleibt; durch die temporäre Wasserhaut ist der Glasstab in feuchter Luft ein Leiter, während er in trockener Luft ein Isolator bleibt. Es ergab sich damals, daß an einem in Wasser unlöslichen Körper mit glatter Oberfläche, an Platin, an alkalifreiem Glase, an Glas mit Kieselsäureüberzug ein wägbarer Wasserbeschlag nicht entsteht; derselbe müßte denn noch dünner sein als 1–2  $\mu$ . (Milliontel Millimeter), per Quadratcentimeter, weniger wiegen als 0,000001 g. Dagegen hatte alkalihaltiges Glas, das sich in feuchter Luft als schlechter Isolator zeigte, einen wägbaren Beschlag von einigen Milliontel Millimeter Dicke, und Steinfaß einen solchen von vielen Milliontel Millimeter Dicke. Diese Versuche hat nun Zhmort\*\*) fortgesetzt mit derselben Wage feinsten Konstruktion, die bei der ersten Arbeit benutzt worden war, und an der nun die aus den Versuchen als nötig sich ergebenden Aenderungen sofort angebracht wurden. Gefirnithes Metall nahm einen mit der Zeit fortwährend zunehmenden Wasserbeschlag an; schon nach 20 Minuten betrug derselbe 28  $\mu$ , und wuchs noch fortwährend, so daß eine Sättigung nicht in Aussicht stand und der Versuch nicht weiter fortgesetzt wurde. Die ganz gebräuchliche Anwendung von gefirnithem Messing ist also bei feinen Wagen zu verwerfen, vielmehr empfiehlt es sich, die Metallteile so viel als möglich zu platinieren; zwar zeigte blankes Messing in frischem Zustande nur einen Beschlag von 0,25  $\mu$ , jedoch mit 7 Wochen alter Oberfläche einen solchen von 2,3  $\mu$ ; außerdem bildeten sich diese Beschläge langsamer und hasteten auch im Trockenraume länger, während Glas seinen Beschlag sofort annimmt und nicht weiter vergrößert, sowie im Trockenraume ihn sofort verliert; dies läßt bei Messing eine dünne Oxydhaut vermuten. Wie Schellack verhielt sich auch Siegellack; in 1 Stunde wuchs sein Beschlag fortwährend bis 31  $\mu$  und war noch nicht fertig; die meisten Stücke von Agat nahmen in 1 Stunde mehr als 100  $\mu$  dicken Beschlag an und waren noch nicht gesättigt; der Beschlag war auch nach der Farbe, nach der Behandlung der Oberfläche u. s. w. verschieden und verschwand im Trockenraume nur langsam. Dagegen war der Beschlag des Bergkrystalls nicht stärker als bei alkalifreiem Glase und Platin, besonders wenn das Mineral durch Abputzen mit Leder und Waschen mit Wasser gereinigt wurde. Es dürfte also der Bergkrystall die Stelle des Agats einnehmen, während die Messinggewichtsstücke durch platinirte zu ersetzen wären.

A. L. Wiener, einer der italienischen Vertreter bei der Wiener internationalen Stimmtonkonferenz (1885),

\*) Proceedings of the American Philosophical Society 1886, Bd. 23, S. 883.

\*\*) Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1887, Bd. 14, S. 205.

\*\*\*) Wiedemann's Annalen 1886, Bd. 27, S. 481.

\*\*) Wiedemann's Annalen 1887, Bd. 31, S. 1066.



die bekanntlich 435 Schwingungen für das eingestrichene a als Normalstimme angenommen hat, führt \*) die Begründung seines Votums für die vielfach teilbare Zahl 432 an, die in den Militärkapellen Italiens schon früher eingeführt war. Sein Hauptgrund besteht darin, daß man durch drei Quinten abwärts zu dem kleinen c mit der Potenzenstimmung 128 gelange. Allerdings ist

$$432 : \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = 288 : \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = 192 : \frac{3}{2} = 128.$$

folglich wäre die Schwingungszahl des eingestrichenen c = 256, alle c hätten Schwingungszahlen, die Potenzen von 2 wären, das Subcontra C 16 Schwingungen = 2<sup>4</sup>, und so hinauf bis zum fünfgestrichenen c, das noch in der Musik vorkommt, mit der Schwingungszahl 4096, der zwölften Potenz von 2. Dies wäre für Schulen sehr instruktiv und für die praktische Musik sehr einfach, besonders wenn die Geschwindigkeit des Schalles, wovon sie allerdings nicht weit entfernt ist, gleich 1024 Fuß wäre, der zehnten Potenz von 2. Da die Pfeifenlänge und die Wellenlänge mit der Schwingungszahl und der Geschwindigkeit in dem einfachen Verhältnis stehen, daß die letztere gleich dem Produkt aus Schwingungszahl und Wellenlänge ist, so fände man unter Blaserns Annahme leicht die Wellenlänge eines Tones, indem man die Geschwindigkeit des Schalles 2<sup>10</sup> mit der Schwingungszahl des Tones dividierte, die ja auch eine Potenz von 2 wäre. So wäre die Wellenlänge des fünfgestrichenen c, des zweithöchsten Tones der Piccoloflöte, = 2<sup>10</sup> : 2<sup>12</sup> = 1/4 Fuß; man könnte hierdurch für die praktische Musik leicht finden: die Länge der offenen Pfeife dieses Tones = 1/8 Fuß und die der gedeckten = 1/16 Fuß. Ebenso wäre die Wellenlänge des tiefsten Tones der Orgel, des Subcontra-C, = 2<sup>10</sup> : 2<sup>4</sup> = 2<sup>6</sup> = 64 Fuß, die Länge der gedeckten Pfeife 16 Fuß und der offenen 32 Fuß; man ersähe auf diese Art leicht, warum die alten Organisten das tiefste C das 32füßige nannten; die praktische Bedeutung ist indes nicht hoch anzuschlagen, da auf die Pfeifenlänge noch andere Umstände Einfluß haben und die Berechnung auch im Decimalsystem einfach ist.

Außerdem stößt man aber bei näherliegenden Intervallen auf Widersprüche und Komplikationen. Die nächstliegende Berechnung des eingestrichenen c aus dem a<sub>1</sub> = 432 ist doch, da a<sub>1</sub> die Sexte von c<sub>1</sub> ist, die Division mit 5/3; dann erhält man aber 432 · 3/5 = 259,2, und nicht die Potenz 256 von 2, stößt auf die Widersprüche zwischen der natürlich reinen und der temperierten Stimmung. Um diese Widersprüche möglichst zu verringern und der Musik eine größere Zahl von Tönen und damit einen größeren Reichtum der Ausdrucksfähigkeit zu gewinnen, schlägt Blaserna statt des Komma = 81/80, des gebräuchlichen Unterschiedes zwischen dem großen und kleinen ganzen Tone ein temperiertes Komma vor nahezu = 77/76, wodurch der große Ganzton 9, der kleine 8, der große Halbton 5 und der wahre Halbton 4 solcher kleinsten Intervalle erhalte, während sonst die beiden letzten 16/15 und 13/128 beitragen und dadurch in allzustarker Dissonanz stehen. Bei Blaserna's Vorschlag entstände innerhalb einer Oktave eine Scala von 53 Tönen, also eine Fülle neuer Modulationen; und die 8 Haupttöne der Oktave würden viel weniger von

den natürlich reinen Intervallen abweichen als die gebräuchlichen temperierten, würden also neben einem viel größeren Reichtum an Dissonanzen dem Helmholtz'schen Ideal nahe kommen, einem „sehr vollen, gleichsam gesättigten Wohlklang“.

Trotz neuer Forschungen herrscht über die größte Energie im Sonnenspektrum immer noch Unsicherheit. Während Aubert aus physiologischen Gründen das Tageslicht für rot hält, erklärt Langley \*) die direkte Strahlung des Sonnenlichtes für vorwiegend ultraviolett. Denn mit seinem Bolometer, dem feinsten Energiemesser, der bisher zur Anwendung kam, wies er nach, daß das Maximum der Intensität immer mehr gegen das Blau rückt, je mehr man sich in der Atmosphäre erhebt, und daß der Transmissionskoeffizient mit der Wellenlänge wächst, daß also die ultraroten und roten Strahlen am vollständigsten durch die Atmosphäre gehen, von derselben am wenigsten absorbiert werden, während die violetten und ultravioletten die stärkste Absorption erfahren. Zu analogen Schlüssen berechneten auch die Forschungen von Herz über den Einfluß des Sonnenlichtes auf die Länge des elektrischen Funkens. Danach werden alle Strahlen, die kürzere Wellen als 290  $\mu$  haben, vollständig von der Atmosphäre verschluckt, wodurch der Gedanke, die Sonne habe das Maximum ihrer Strahlung im Ultraviolett, Berechtigung gewinnt; natürlich muß auch ihre Strahlung an sich dann größer sein, als man bisher annahm. Während man bisher nach Pouillet's Pyrheliometer-Forschungen die Solarkonstante E = 0,88 setzte, d. h. die von 1 qm der Erde in 1 Minute aufgenommene Sonnenstrahlung = 0,88 Gramm-Kalorien berechnete, glaubt Langley die Solarkonstante auf 2,38 erhöhen zu müssen, ja er vermutet, daß sie über 3 hinausgehe. Außerdem ändert sich die Durchlässigkeit der Luft mit ihrer Dichte, so daß die tiefsten Luftschichten am wenigsten Strahlen durchlassen; die Atmosphäre besitzt also eine effektive oder auswählende Absorption, die sich auch noch mit der Dichte ändert, so daß aktinometrische Messungen auf der Erdoberfläche einen zweifelhaften Wert haben. Demgegenüber stellen sich die Folgerungen aus H. F. Weber's Beobachtungen (Humboldt VI, S. 427), nach welchen auch die irdischen Kluten ihre größte Energie im Gelb an derselben Stelle haben wie das Sonnenspektrum. Diese aus Folgerungen geschöpfte Vermutung wurde jedoch durch direkte Versuche von Abney und Jesting\*\*) bekräftigt; dieselben benutzten das normale Spektrum eines elektrischen Bogenlichtes zwischen Kohlenstäben und verglichen jeden einzelnen Teil getrennt von allen übrigen photometrisch mit der Lichtstärke einer Normalkerze; das Maximum der Lichtstärke lag bei der Wellenlänge 577  $\mu$ , etwas seitlich von D nach dem Gelb zu; von 639 zwischen B und A stieg die Lichtintensität stark bis zu dem genannten Maximum und fiel dann stetig bis zu 412 zwischen G und H. Stellt man diesen Verlauf als Kurve dar, so erhält man genau die alte Intensitätskurve des Sonnenspektrums. Auch über die Durchlässigkeit der Atmosphäre für die verschiedenen Farben gelangte Abney\*\*\*) zu ab-

\*) Researches on solar heat and its absorption. Bericht in der meteorologischen Zeitschrift 1886, S. 193.

\*\*) Philosophical Transactions 1887, Bd. 177, S. 423.

\*\*\*) Proceedings of the Royal Society 1887, Bd. 47, S. 170.

\*) Nuovo Cimento (3) 1886, Bd. 20, S. 231.

weichenden Resultaten, und zwar durch Vergleichung der Lichtstärken der verschiedenen Farben eines und desselben Spektrums in der Schweiz in 8000' Höhe und in England in South Kensington. Seine Resultate stimmen mit einer Formel, die Lord Rayleigh schon früher theoretisch aufgestellt hatte, und nach welcher die Absorption allerdings neben der Klarheit der Luft von der Wellenlänge der Farbe und von der Dike der durchstrahlten Luft sehr unregelmäßig aber doch mathematisch ausdrückbar zusammenhängt, so daß z. B. einerfachen Wellenlänge oder auch Schichtendicke eine fache Absorption entspricht, daß aber z. B. bei 10facher Vergrößerung der beiden ersten Größen eine vieltausendfache Verstärkung der Absorption erfolgt.

Eine nützliche Verbindung von Röhlers's Schlierenapparat mit der Momentanphotographie ist von Mach und Salzer \*) zur bildlichen Darstellung der Vorgänge in der Luft in der Umgebung eines Projektils vorgenommen worden. Diese Vorgänge sind von Bedeutung, nicht bloß wissenschaftlich, weil die Glüh-, Schmelz- und Detonationserscheinungen der Meteoriten durch dieselben hervorgerufen werden, sondern auch praktisch, weil ihre Kenntnis zur rationellen Verbesserung der Form größerer Geschosse benutzt werden kann. Verwendet wurde bei diesen Versuchen Röhler's Schlierenapparat, der bekanntlich darauf beruht, daß alle luftverdichteten Stellen, wie auch die Schlieren im Fensterlase eine veränderte Brechung haben und daher durch ein Linsensystem Dunkelheit an der Stelle von Licht erzeugen und umgekehrt, wenn dieses ein Diaphragma enthält, dessen verschiebbare Kante die Grenze einer segmentförmigen Lichtquelle deckt. So erscheinen denn in den momentanphotographischen Bildern die Luftverdichtungen dunkel auf hellem Grunde und die Verdünnungen hell auf dunklem Grunde. Zunächst zeigt sich die allbekannte starke Luftverdichtung vor dem Geschosse; jedoch ist dieselbe nur dann vorhanden, wenn die Projektilgeschwindigkeit die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft übertrifft, also wenigstens 340 m beträgt. Hierdurch wird ein älteres Versuchsergebnis von Mach bestätigt, daß nämlich die meisten Luftstöße eine größere Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzen als der Schall, wie z. B. die Luftwellen des elektrischen Funkens eine solche von 700 m, jedoch niemals eine kleinere als die des Schalles, nämlich 330 m. Wenn nun das Projektil eine kleinere Geschwindigkeit hat, so läuft die Verdichtungsstelle vor ihm schneller fort als es selbst, kann also in seiner Nähe nicht zu photographischer Wirkung gelangen. Aus diesem Grunde, meint Mach, sei das Zigieren bei seinen älteren kleineren Zimmergeschwindigkeiten unmöglich gewesen. Die Verdichtungskurve, die Verbindungslinie der Stellen stärkster Verdichtung, tritt in den Bildern als eine scharf gezeichnete Hyperbel hervor, die ihren Scheitel vor der Projektilspitze hat, ihre Ähse in der Flugbahn, und deren Kette in schwacher Krümmung als steile Kurve sich wenig nach dem Geschoss hinneigt. Die ganze Gestaltung zeigt viel Ähnlichkeit mit den Figuren auf der Wasseroberfläche um ein Schiff herum, das stark gegen den Strom fährt, oder in der Nähe eines Brückenpfeilers in einem reißenden Strom; nur sind im letzten Falle die Hyperbeläste mehr nach dem Schiffe

hingeneigt als bei dem Projektil, während die vom Geschoss oben und den Seiten des Geschosses ausgehenden Grenzstreifen mehr geradlinig und mehr nach der Flugbahn geneigt sind. Die Stärke der Verdichtung schätzt Mach für die angewendeten Geschwindigkeiten (Werndl-Zufantergewehr 440 m, Suedes-Gewehr 520 m) gleich der Dichtung der elektrischen Funkenwellen, wo die geringste Verdichtung 0,15 Atmosphäre betrug. Hinter dem Projektil, in dem Verdünnungsraum zeigt sich der Schußkanal mit eigentümlichen Wölkchen erfüllt, die fast regelmäßig und symmetrisch wie Perlen auf die Schußlinie gerichtet erscheinen; sie haben ganz das Aussehen der Wölkchen von erwärmter Luft, welche der elektrische Funke in der durchschlagenen Luft zurückläßt und die man als Wirbel erkennt, wenn man sie nach der Schlierenmethode beobachtet. Gelegenheiten zur Wirbelbildung sind auch hinreichend vorhanden durch die in das Vakuum rasch einströmende Luft der Umgebung und die vom Geschoss her einfließende, durch Reibung verlangsamte Luft. Daß die Wirbel schlierenmäßig sichtbar sind, läßt auf Dichtigkeits- oder Temperaturänderungen schließen, die Mach noch näher untersuchen will.

Grünwald's Geset über den Zusammenhang der Spektrallinien einer gemischten Verbindung mit den Spektrallinien ihrer gasförmigen Elemente. Bekanntlich verbinden sich manche Gase miteinander ohne Volumenänderung (1 l Chlor gibt mit 1 l Wasserstoff 2 l Chlorwasserstoff). Bei anderen Verbindungen treten regelmäßige Verdichtungen ein, 2 l Wasserstoff geben mit 1 l Sauerstoff 2 l Wasserdampf; die 2 Volumen Wasserstoff sind also im Wasserdampf zu 1 Volumen verdichtet, das Volumen des Wasserstoffs im Wasser ist nur  $\frac{1}{2}$  des Volumens im freien Zustande; der Verdichtungskoeffizient des Wasserstoffs im Wasserdampf beträgt  $\frac{1}{2}$ . Nach Grünwald erhält man nun die Wellenlängen der Spektrallinien einer gemischten Verbindung, indem man die Wellenlängen des in der Verbindung verdichteten Gases mit dem Verdichtungskoeffizienten multipliziert. So erhält man aus den Wellenlängen der Spektrallinien des zusammengesetzten Wasserstoffspektrums, des sogenannten zweiten Spektrums, das für den Wasserstoff unter sehr geringem Druck und schwachen Funkenentladungen in Geißler'schen Röhren sichtbar ist, die Wellenlängen des Wasserdampfpektrums, indem man jene halbiert. In der Verdünnung der gewöhnlichen Geißler'schen Röhren erhält man bei der starken Funkenentladung des Ruhmkorff'schen Induktatoriums für den Wasserdampf nur die 3 starken Streifen des elementaren Wasserstofflinienspektrums, offenbar weil hierbei der Wasserdampf in seine Elemente zerlegt wird. Das Wasserdampfpektrum war also wegen der Schwierigkeit seiner Herstellung nur mangelhaft bekannt; die bekannten Linien stimmten mit den nach Grünwald's Geset berechneten überein, die Zahl der letzteren war jedoch bedeutend größer. Grünwald sandte die berechneten Wellenlängen an Liveing in Cambridge, welcher das Wasserdampfpektrum so vollständig als möglich dargestellt und bei 58 Linien desselben Uebereinstimmung mit den berechneten Linien Grünwald's gefunden hat; durch Verbesserung seines photographischen Apparates hofft er, diese Uebereinstimmung

\*) Verhandlungen der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien 1887, Bd. 95, im Auszuge in Wiedemann's Annalen 1887, Bd. 32, S. 27 bis 291.

\*) Astronomische Nachrichten 1887, Nr. 2797.

befonders auf die zahlreichen ultravioletten Linien Grünwald's auszudehnen, der indes in den erwähnten Coincidenzen schon eine volle Befestigung seiner Theorie erblickt und eine kühne Anwendung derselben vornimmt.

Das elementare Linienspektrum des Wasserstoffs enthält nicht bloß die 3 starken Streifen im Rot, Grün und Blau, sondern auch noch 2 starke im Violet, die Umkehrungen von h und H im Sonnenspektrum, eine starke im Ultraviolett, die an Stärke die sechste Stelle einnimmt, und zahlreiche feine Linien im Blau, Violet und Ultraviolett. Diese lassen sich nach Grünwald in 2 Gruppen a und b einteilen, von denen die eine mit  $\frac{19}{30}$  und die andere mit  $\frac{1}{5}$  multipliziert Wellenlängen des Wasserdampfspektrums ergeben. Hieraus schließt Grünwald nach seinem Geseze, daß der Wasserstoff aus 2 Urelementen a und b besteht, die den Volumenverhältnissen nach für den Wasserstoff die Formel  $ba_2$  ergeben, eine dem Ammonium ( $NH_3$ ) analoge Verbindung, in welcher a dem Wasserstoff analog das leichteste aller Gase darstellt. Eine von den berechneten Linien des a-Spektrums 531,6  $\mu\mu$  fällt in der Wellenlänge mit der grünen Linie der Sonnencorona zusammen (übrigens auch im Spektrum des Zodiakallichtes und des Nordlichtes), die bisher ein Rätsel für die Spektroskopiker war und bei denselben unter der Bezeichnung 1474 k bekannt ist; sie findet sich beiläufig gesagt an derselben Stelle (530), für welche nach Ebert das Auge am empfindlichsten ist; Grünwald schlägt für diesen Stoff, der sich seiner großen Leichtigkeit wegen nur in den obersten Schichten der Sonnenatmosphäre finden kann, den Namen Coronium vor. Eine von den berechneten Linien des b-Spektrums hat die Wellenlänge von  $D_3 = 587,5 \mu\mu$ , eines gelben Streifens, dessen Stoff unter dem Namen Helium den charakteristischen Bestandteil der Chromosphäre der Sonne bildet und wegen seiner tiefen Lage, also hohen Temperatur, nicht umkehrend wirken kann. Hiernach hält Grünwald den Wasserstoff in der Sonne für dissociert in Helium und Coronium.

Das Auftreten und Verschwinden der Spektrallinien hängt nach Ebert \*) in erster Stelle ab von der großen Verschiedenheit in der Empfindlichkeit des Auges gegen die verschiedenen Farben. Wie wir im Spektrum des Nordlichtes, des Zodiakallichtes und der Sonnencorona vorwiegend die grüne Linie 531,6  $\mu\mu$  wahrnehmen, so sehen wir im Spektrum der Nebelseen vorwiegend die hellste grüne Stickstofflinie 500  $\mu\mu$  und die grünblaue Wasserstofflinie  $H\beta = 486$ , während nichts wahrnehmbar ist von der viel stärkeren roten Wasserstofflinie  $H\alpha = 686$ , die bei allen sonstigen leuchtenden Wasserstofferscheinungen, z. B. in den Geißler'schen Röhren, am entschiedensten und oft allein austritt. Die Ursache dieser höchst wichtigen Erstgenennung liegt nach Ebert in der Verschiedenheit des Schwellenwertes, d. i. des Minimums der wahrnehmbaren Lichtenergie für die verschiedenen Farben. Bei dem normalen Auge ist die zur Auslösung einer Lichtempfindung nötige Energie des Aethers am geringsten, wenn die Wellenlänge derselben die der grünen Farbe = 530  $\mu\mu$  ist. Um im Grünblau eine Lichtempfindung hervorzurufen,

ist eine 1,3 bis 2mal größere Lichtenergie nötig, für Blau eine 3 bis 4fache, für Gelb eine 15 bis 17fache, für Rot sogar eine 25 bis 35fache. Wenn demnach eine allfarbige Lichtquelle regelmäßig an Stärke abnimmt, wie z. B. durch immer größere Entfernung, so schwindet zuerst das Rot und zuletzt von allen Farben das Grün; umgekehrt erscheint bei steigender Lichtstärke das Grün zuerst, ist bei gleichbleibender Schwäche allein vorhanden, während das Rot erst bei der höchsten Intensität auftritt; diese Eigentümlichkeit wird wohl auch bei Sundell's \*) Forschungen zu beachten sein, der das Auftreten und Verschwinden von Spektrallinien durch Druckveränderungen bei dicken Gaschichten untersuchte.

Wenn die Spektraluntersuchung des elektrischen Leuchtens zur Erkenntnis der 3 unerklärten Himmelslichterscheinungen wirksam werden soll, muß sie das Leuchten nicht bloß bei möglichst niederem Druck und niedriger Temperatur, sondern auch bei möglichst dicken Schichten prüfen. Sundell nahm daher 1,5 m lange Röhren, brachte sie durch Zinnfoliebeleg auf den Seiten mittels der Holtz'schen Maschine zum Leuchten und untersuchte das Spektrum des durch die ganze Länge des Rohres gegangenen Lichtes bei fortwährendem Evacuieren. Die mit Luft gefüllte Röhre hing bei einem Drucke von 10–12 mm an, im ganzen zu leuchten; hier zeigten sich auch zuerst Spektralstreifen, die anfänglich mehr kontinuierlich waren, bei abnehmendem Drucke aber immer schärfer und zahlreicher wurden, so daß bei 2,3 mm 38 Streifen gemessen werden konnten, welche bis 0,2 mm ihren höchsten Glanz besaßen. Von diesem Druck an wurden alle schwächer, die schwächsten schwanden zuerst, bei 0,02 mm waren 19 Streifen verschwunden, bei 0,01 mm waren nur 4 übrig, bei 0,001 mm schwand auch der letzte Streifen von 466  $\mu$ , also ein blaugrüner.

Ein Schwinden des mittleren Teiles eines Spektralstreifens beobachtete unter auffälligen Umständen Fizee \*\*). Er ließ zwischen 3 mm dicken und ebenso weit voneinander entfernten Kohlenelektroden unausföhrlich starke elektrische Funken überspringen und erzeugte das Spektrum durch ein Prisma, das so stark brechend wirkte wie 6 Flintglasprismen. Außer anderen Linien sah er 2 rote ganz nahe beisammen auf der Stelle der Frauenhofer'schen Linie C. Mit einem durch dasselbe Prisma hervorgerufenen Sonnenspektrum verglichen, konnte er die 2 Linien nur auffassen als die 2 äußersten Teile des roten Streifens C, welchem der mittlere Teil fehlte. Anfänglich hielt er die 2 Linien für Kohlenstofflinien; als aber in einer Atmosphäre von Wasserstoff noch eine schwand, ja in völlig trockener Luft sogar beide schwanden, während eine ganz neue Glühlichtlampe keine von beiden, sondern nur das bekannte Zinnbandenspektrum des Kohlenstoffs ergab, mußte er die 2 Linien für den in der Mitte ausgelöschten roten Wasserstoffstreifen erklären. Wie diese Auslöschung stattfindet, wird von Fizee nicht angegeben. Troubridge und Hutchins sagen in ihrer folgende zu besprechenden Arbeit: „In der Mitte einer Eisenslinie werden stets dunkle Linien sichtbar, wenn eine genügende Menge Eisendampf den Volta'schen Bögen umgibt, in welchem das Eisen sich ver-

\*) Einfluß des Schwellenwertes der Lichtempfindung auf den Charakter der Spectra, Wiedemann's Annalen 1888, Bd. 33, S. 136.

\*) Philosophical Magazine 1887, Bd. 25, S. 99.

\*\*\*) Bulletin de l'Académie de Belgique 1837, Bd. 14, S. 100.

flüchtig; es ist ein Beispiel für die Umkehrung der Linien eines Dampfes in seinem eigenen Dampf.“

Troubridge und Hutchins\*) nehmen sogar ein Schwinden linienförmiger Teile einer Bande an, wodurch eine solche Kannelirung den Charakter eines Spektrums ganz verändern kann. Ihre Untersuchungsmethode erweckt allerdings viel Vertrauen: sie erzeugen ihre Spectra nicht durch Prismen, sondern durch Rowlandsche Konkavgitter, welche auf dem Ranne eines Jolles 14000 Striche enthalten und eine Krümmung von 21,5 Fuß Radius haben, wodurch Spectra von unerreichter Größe und Schärfe entstehen. Sie stellten jedesmal 2 zehnfach vergrößerte Spectra genau untereinander auf einer photographischen Platte fixirt her, wodurch die Vergleichung wesentlich erleichtert wurde. Sie verglichen ein Sonnenspektrum zuerst mit dem Sauerstoffspektrum, das andere Mal mit dem Kohlenstoffspektrum, und das dritte Mal verglichen Hutchins und Holden\*\*) das Sonnenspektrum mit verschiedenen Metallspektren. In der ersten Untersuchung wiesen die Forscher nach, daß die Draper'schen Angaben über Sauerstoff in der Sonne nicht gutreffen, daß insbesondere helle Sauerstofflinien im Sonnenspektrum nicht existiren, in der letzten zeigten sie, was bisher unbekannt war, daß Platin ein Element der Sonne ist, indem 16 Linien des Platins allein zwischen 425 und 495  $\mu$ m mit Sonnenlinien coincidiren. Die zweite Untersuchung soll das Vorkommen von Kohlenstoff in der Sonne beweisen, den schon Will. Siemens im Weltraume annimmt, was Abney durch Absorptionsstreifen bestätigt findet. Die Forscher weisen darauf hin, daß dunkle Absorptionslinien schwächer werden und verschwinden müssen, wenn die Temperatur des absorbierenden Dampfes derjenigen der Lichtquelle gleich geworden ist, daß dagegen glühender Dampf, wenn er nach außen kühler wird, in diesem kühleren Teil eine teilweise Absorption seines Lichtes erfährt, wodurch eine teilweise Verlöschung seiner leuchtenden Spektrallinien eintreten muß, so daß jede oder auch gewisse Linien in ihrem Inneren eine Auslöschung erleiden, von einer schmälern dunklen Linie etwa in der Mitte ihrer Länge nach durchzogen erscheinen, wie das oben angeführte Beispiel von Eisendampf zeigt und wodurch sich wohl die Beobachtung von Fizee erklärt. Sie schließen daraus, daß die Lücken zwischen den feinen Linien der Bandenspectra durch derartige Auslöschung entstehen, daß die kanneilirten Bandenspectra Beispiele sind für die Umkehrung der Spektralfarben eines Dampfes durch seinen eigenen Dampf. Mit diesen Lücken in den Banden des Kohlenstoffspektrums stimmen nur in der Gegend von H = 388 mehr als 28 dunkle Linien des Sonnenspektrums in dieser Gegend; wenn außerdem die Anordnung dieser Linien für den Kohlenstoffdampf und für das Sonnenspektrum jede als Kurve dargestellt wird, so stimmen die 2 Kurven überein. Hieraus schließen die Forscher auf das Vorhandensein von Kohlenstoff in der Sonne. Daß die anderen Banden des Kohlenstoffes nicht in gleicher Weise merklar sind, erklären sie durch die Verbedung derselben mittels der starken Linien der Metaldämpfe; sie brachten die Banden im Grün und Blau zum Verschwinden durch die Entwidlung der Linien von Eisen,

Nickel und Cerium, wiesen also die letzte Behauptung verständig nach.

Schirme gegen strahlende Wärme. Der diathermanste Körper ist nicht gerade der schlechteste Schirm und der atthermanste ebenföwenig der beste; denn die Schirmwirkung hängt nicht bloß von der Durchstrahlbarkeit ab, sondern auch von der Temperatur, die ein Körper durch Wärmeabstrahlung annimmt; und diese wird von seiner Reflexionsfähigkeit bedingt, von seiner Wärmeleitung und seiner Absorption; endlich hängt die Schirmwirkung eines erwärmten Schirmes von seiner Emission ab, seiner Fähigkeit, Wärme auszustrahlen. Wenn auch alle diese einzelnen Eigenschaften erforderlich sind, so bestand doch bisher über die Schirmwirkung wegen des komplizierten Vorganges keine Sicherheit und die Arbeit von Scheiner\*) am astronomischen Observatorium in Potsdam erscheint sehr verdienstlich. Scheiner hat viele Körper untersucht: schlechte Leiter, wie Glas, Thon, Holz, Filz; gute Leiter, wie Metalle in dicken und dünnen Schichten, selbst in so dünnen, wie eine Daquerreotyp-Platte; Kombinationen beider, wie Weißblech mit Holz, doppeltes Weißblech mit Zwischenschichten von Luft, Holz, Filz u. a. Es ergab sich folgendes: Die Metalle sind die besten Schirme: sie lassen viel weniger Wärme durch, selbst in dünnsten Schichten, als viel dickere Schichten von schlechten Leitern; indessen sind Kombinationen von Metallen mit schlechten Leitern, zwei Metallplatten mit einer Zwischenschicht von Filz, Holz, circulirender Luft die besten Schirme. Die Versuche beschränkten sich auf eine Wärmequelle, Locatellis Lampe, in der Form eines gebogenen Kupferblechs, das durch einen Bunsenbrenner eine konstante Temperatur von 300° erhielt; 15 cm von der Wärmequelle entfernt stand der Schirm in Form eines Quadrats von 18 cm Seite, 6 cm hinter dem Schirm befand sich die wärmemessende Thermosäule, aus 16 Eisen-Nickel-Elementen bestehend. Auch die diathermanen Körper ergaben keine direkte Durchstrahlungswirkung, sondern wirkten erst dann ablenkend auf die Nabel, als sie selbst wärmer geworden waren, was ziemlich rasch geschah; sie reflektiren also wenig von der auftretenden Wärme, saugen dieselbe gut auf, erwärmen sich durch und durch an der getroffenen Stelle und strahlen auf der anderen Seite derselben die Wärme gut aus; sie sind also schlechte Schirme nicht wegen ihrer Durchstrahlbarkeit, sondern wegen ihrer geringen Reflexion und Leitung und ihrer starken Absorption und Emission. Folglich sind die Metalle gute Schirme, weil sie die stärkste Reflexion haben; nur ein geringer Teil der auftretenden Wärme wird absorbiert und dieser wegen der guten Leitung auf die ganze Platte verteilt, so daß die andere Seite nur wenig erwärmt wird und nur wenig ausstrahlen kann, da ohnedies Emission wie Absorption der Metalle sehr bald geringer ist als z. B. von Ruß und Bleiweiß. Schwarzblech ist deshalb ein schlechter Schirm, weil es gut absorbiert und anstrahlt und wenig reflektiert; helles, polirtes Metall hat jedoch viel bessere Wirkung; kann nun von der geringen Wärme, die dasselbe ausstrahlt, durch eine schlecht leitende Zwischenschicht nur wenig Wärme zu einer gleichen Metallplatte gelangen, so haben wir den besten Schirm. Auch Flüssig-

\*) Philosophical Magazine 1877, Bd. 24, S. 302 und 310.

\*\*) Philosophical Magazine 1887, Bd. 24, S. 325.

\*) Zeitschrift für Instrumentkunde 1887, Bd. 7, S. 271.

keiten wurden untersucht; sie erwärmen sich bekanntlich stark durch Strömung, sind daher schlechte Schirme. Eine direkte Durchstrahlung für dunkle Wärme wie das Glas haben sie jedoch nicht, während sie ebenfalls wie das Glas die leuchtende Wärme durchlassen. Bei einem Versuche mit fließendem Wasser entstand erst nach einer Stunde ein Ausschlag für eine Erwärmung von 0,01, wenn dunkle

Wärme in Anwendung kam, dagegen ergab eine leuchtende Gasflamme sofort einen Ausschlag und zeigte schon nach 10 Minuten eine Erwärmung um 0,46° an; der Versuch Tyndalls, im Brennpunkt einer von Wasser durchflössenen Linse einen Körper zu entzünden, würde also mit noch so heißen dunklen Wärmestrahlen nicht gelingen, wohl aber mit wenig heißen leuchtenden Sonnenstrahlen.

## Geographie.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

**Polargebiet:** Gläßliche Fahrt zum Jenissei. Gillis-Land erreicht. Ransens Projekt zur Durchquerung Grönlands. Asien: Griesebach in Afghanistan. Fortschritte in Centralasien. Der Aufbruch des Pamir. Durchbruch des Hoangho. Nimner und Sartorius am Iravaddy. Afrika: Foucauld's Karte von Marocco. Neueste Fortschritte am Niger. Deutsch-Westafrika. Auflösung der Afrikanischen Gesellschaft. Erforschung von Agome. Kund und Tappenbeck. Der Kongostaat. Die Welle-Frage gelöst. Stanley's Expedition. Entdeckung von Gold im deutschen Schanggebiet. Farnin's Reise. Die Ostafrikanische Gesellschaft. Meyer's Stiftung. Zustände an den Sen. Amerika: Pelletot am Großen Eskimotee. Dawson's Resultate. Das Feuerland. Australien: Lindsay's Entdeckung von Rubinen. Entdeckungen in Neu-Guinea. Guppy über die Salomons-Inseln. Berichtigungen der Karte von Neu-Pommern.

**Polargebiet.** Die Eisverhältnisse im europäischen Eismeer scheinen im Sommer 1887 besonders günstig gewesen zu sein. Zum erstenmal ist es wieder einem Dampfer, dem Phönix unter Kapitän Wiggins, gelungen, den Jenissei zu erreichen. Außerdem ist der bekannte Robbenjäger E. S. Johannessen bis zur Küste des von Spitzbergen so oft gesehenen, aber nie erreichten Landes im Osten des Nordostlandes vorgedrungen, wenn er es auch nicht betreten zu haben scheint. Es erschien als ein zu 2000' ansteigendes schneebedecktes Plateau, dessen Südküste direkt nach Osten über den Gesichtskreis hinaus verlief; die Umbiegungsstelle der Küste nach Nordosten lag unter 80° 10' nördlicher Breite und 32° 3' östlicher Länge, also etwas südlicher, als Gillis-Land auf den Karten bezeichnet wird.

**Grönland.** Dr. F. Ransens von Bergen will in diesem Jahre versuchen, das grönländische Inlandeis von Kap Dan bis zur Disco-Bai auf Schneeschuhen zu durchqueren; fünf Leute, darunter Nordenstjörds beide Lappen, sollen ihn begleiten.

**Afghanistan.** Der Geolog Dr. Griesebach ist auf Drängen Englands von dem Emir von Afghanistan mit der geologischen Erforschung des Landes und dem Aufsuchen nutzbarer Mineralien betraut worden.

**Centralasien.** Grum-Grshimailo hat einen Teil des Pamir vermessen und kartiert und besonders am Ursprung des Tainnaß mehrere noch unbekannte Gletscher entdeckt.

Capus, Bonvalot und Pepin haben den Pamir als die ersten Europäer in seiner ganzen Breite durchquert und sind, nachdem sie durch die indische Regierung aus ihrer Gefangenschaft in Tschitral (Raschkar) befreit worden, glücklich in Paris wieder angekommen. Sie scheinen indes nicht viel neues Gebiet betreten zu haben.

Carcy berichtete in der London Geographical Society über seine Forschungen längs der alten Straße von Leh am Indus über Tangse und den Wangtza-See nach Ost-Turkestan, speziell Khotan; er hält dieselbe, da sie durch völlig weiche Gegenden von über 5000 m Meereshöhe führt, für ganz unbrauchbar, ganz abgesehen davon, daß sie in eine Wüste mündet, deren spärliche Dasen von Jahr

zu Jahr mehr versanden und deren Bewohner zu arm sind, um europäische Waren zu kaufen. Mit der zweijährigen Rundreise Carey's um die Einsenkung des Hanchai kann die Erforschung Centralasiens in seinen Hauptzügen als abgeschlossen gelten, wenn auch im einzelnen noch gar vieles zu erforschen bleibt.

Die Karte zu Brzenawski's vierter Reise, von der russischen geographischen Gesellschaft herausgegeben, bringt durch 16 Positionsbestimmungen ein festes Gerüste in der Topographie Ost-Turkestans und gibt zugleich durch 95 Höhenmessungen einen sichereren Anhalt für die Hypsometrie. Richtigsten Ansichten über die Trennung von Tarym- und Schamo-Becken finden durch diese Höhenmessungen ihre volle Bestätigung.

Zgnatjew und Krasnow haben die Chan-Tengri-Gruppe, den Kulminationpunkt des Tianschan, genau untersucht und außer der Botanik besonders dem über 10 km langen Samenow-Gletscher besondere Aufmerksamkeit zugewandt.

Eine neue Expedition unter Katanow wird von der russischen geographischen Gesellschaft zur Erforschung der Gebiete zwischen Kuldtscha, Zorland und Chami, also des mittleren Tianschan, ausgesandt; sie soll allerdings hauptsächlich ethnographische Zwecke verfolgen.

**China.** Der Hoangho hat wieder einmal seinen Lauf verändert und sich, unzählige Städte und Dörfer und mindestens eine Million Menschen vernichtend, einen neuen Weg direkt zur Mündung des Yangtschikiang gebahnt. Die Durchbruchstelle liegt bei Tschöng-tschu in Honan, wo sich der dem Hoi-tschu tributäre kleine Fluß Ku-tu-tschu dem Hoangho auf eine ganz geringe Entfernung nähert, also erheblich weiter oben als die Abzweigung des Durchbruchs von 1852; der Hoi-tschu wurde dadurch zum Unterlauf des Hoangho, scheint aber nicht alles Wasser haben lassen zu können, so daß ein Teil desselben sich in den großen Kanal ergoß und sich durch die Marschen von Kiang-si den Weg nach der Yangtschikiang-Mündung bahnte. Versuche, den Durchbruch zu schließen, werden schwerlich gelingen, da der Hoangho an der Durchbruchstelle höher liegt als die Ebene.

**Sinterindien.** Kapitän Nimner hat im Auftrag

der Frawaddy-Dampfschiff-Gesellschaft den Frawaddy 150 Meilen über Bhamo hinaus bis zum Einfluß des Myingai untersucht und schiffbar gefunden. Durch diese Reise ist nunmehr auch die direkte Verbindung mit den Aufnahmen des Rumbin A—a 1879/80 hergestellt. Oberst Sartorius hat von Birma aus die südlichen Schan-Staaten und das Gebiet der Kareni bereist; die Gegenden haben sich als metallreich erwiesen und werden somit wohl bald dem englischen Protektorat verfallen.

**Marokko.** Ch. de Foucault hat nunmehr die Karte seiner abenteuerlichen Reise, welche er als Jude verkleidet und von dem bekannten Rabbi Marbodjai begleitet im Jahre 1883 und 1884 gemacht hat, veröffentlicht. Er hat von Meknes aus durch die Landchaft Tabla den hohen Atlas auf dem 2634 m hohen Paß Tizi-n-Teluet überschritten, den Oberlauf des Wad Draa und den Südbahngang des Antiatlask bis Mogador durchkreist, ist dann den Wad Draa wieder aufwärts gegangen, hat den hohen Atlas zum zweitenmal auf dem auch von Nohiss benutzten Tizi-n-Telkret (2182 m) überflogen und längs der Mulja Algerien glücklich erreicht.

**Senegambien.** Die Franzosen haben das Gebiet des Sultans von Segu unter ihr Protektorat genommen und mit ihrem alten Gegner Samory einen Friedens- und Schutzvertrag geschlossen. Kapitän Oberndorf hat entdeckt, daß der Tenne nicht der Oberlauf des Faleme ist, sondern sich dem Wafing zuwendet. Peroz hat Wissanbugo besucht, die zwischen dem oberen Niger und dem Milo gelegene Residenz Samorys, dessen Reich Wassulu von den Grenzen von Segu bis nach Liberia und Sierra Leone reicht. — Das Kanonenboot Niger hat endlich auch die Lage von Timbuktu fixiert; sie ist um einen Grad südlicher und auch etwas östlicher, als man seither annahm. Sein Kommandant Lieutenant Caron hat auch Benbagara, die Hauptstadt von Wassina, besucht, die Krause auf seiner Reise besuchte, es wird dadurch möglich sein, auch seine Route festzulegen. Korioni bei Timbuktu, der nördlichste Punkt, den Caron erreichte, liegt nach seinen Aufnahmen unter 16° 43' nördlicher Breite, während man ihm seither nach der Konstruktion von Barth's Routen 17° 29' gab, der Bogen des Niger ist also um dreiviertel Breitengrade flacher, als er auf unsren Karten erscheint. Die Telegraphenlinie ist bereits bis Sigiri an der Einmündung des Tantiho in den Niger fortgeführt.

**Deutsch-Westafrika.** Die wissenschaftlichen Forschungen sowohl im Togoaland als im Hinterland von Kamerun sind in vollem Gange und werden wohl bald interessante Resultate bringen. Leider zehren sie aber die Unterfügungen aus Reichsmitteln auf, welche sonst der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland zufließen und so hat diese Gesellschaft, da die Mitglieberbeiträge zu größeren Unternehmungen nicht ausreichen, nach zehnjährigem rühmlichem Bestehen beschlossen, sich aufzulösen. Die Leistungen der von ihr ausgesandten und unterstützten Expeditionen werden immer ein ruhmvolles Blatt in der Geschichte der deutschen geographischen Entdeckungen bilden.

Das Klima von Kamerun erweist sich übrigens für die Mannschaften der Stationschiffe so verderblich, daß die Station des westafrikanischen Geschwaders wahrscheinlich bald verlegt werden wird; die Fiebererkrankungen be-

liefen sich auf 150—180 Prozent. Dabei ist die Verpflegung äußerst schwierig, frischer Proviant trotz der „tropischen Ueppigkeit“ des Landes nicht zu bekommen.

Kund und Tappenbeck ist es nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten gelungen, von Batanga aus durch eine breite unbewohnte Urwaldzone den schon vor einiger Zeit erkundeten Fluß Ndjong oder Janaga zu erreichen. Derselbe erwies sich als ein mächtiger, nach Westen fließender Strom und wird von den Entdeckern für den Oberlauf sämtlicher Kamerunflüsse gehalten, was allerdings ein geographisches Unikum wäre\*). Die Expedition erreichte am 27. Februar den 4° nördlicher Breite und 12° 50' östlicher Länge, mußte aber umkehren, da sie hier das Gebiet des Kampfes zwischen den von Norden vordringenden Musamebanern und den Heiden erreichte und es zu heftigen, wenn auch siegreichen Kämpfen kam. Auf dem Rückmarsch längs des Südufers des Janaga wurde sie verräterischerweise von den Bakole auf sehr ungünstigem Terrain überfallen, ihr eine Anzahl Leute getötet und die beiden Führer schwer verwundet. Doch gelang es, Hilfe von der Küste zu bekommen, und schon Mitte März war Lieutenant Kund in Kamerun und rüstete eine neue Expedition aus, welche am Janaga eine Station errichten soll.

Grade und Dr. Henrici haben die Landchaft Agome dem deutschen Togogebiet zugefügt und das Agomegebirg, dessen höchste Gipfel 2300 m erreichen, überschritten.

**Kongogebiet.** Die Zustände im Kongogebiet haben sich mit unheimlicher Schnelligkeit verschimmert. Der Etat independant ist heute kaum mehr etwas anderes als ein Dedmantel, unter welchem eine Anzahl belgischer Handelsleute den schon länger am Kongo angelegelten Firmen mit durchaus nicht immer lokalen Mitteln Konkurrenz macht und Hölle erhebt. Trotz der Abdomontaden des Mouvement géographique bringt die Wahrheit immer ungeschülter durch. Der Kongostaat hat am oberen Kongo keine Macht mehr, dort herrschen die arabischen Sklavenräuber; er hat aber auch über das Land zwischen der Mündung und Stanley-Pool faktisch keinerlei Gewalt; seine Regersoldaten haufen gerade so schlimm wie die Leute Tippu Tips. Das Land ist in eine Büstenei verwandelt und die Häuptlinge sind in offener Empörung; sie haben sogar die Bestandteile eines Dampfers, welcher trotz der angeblich am Pool vorhandenen zehn Dampfer in aller Eile nach dem oberen Kongo geschafft werden sollte, weggenommen und dadurch angeblich die Absendung einer Expedition nach den Fällen unmöglich gemacht.

Ein Versuch des Kapitän von Gele, vom Tsimbiri aus den Nèle zu erreichen, ist mißlungen; der Kapitän fand an den Libu-Fällen, wo die Landreise beginnen sollte und wo die englischen Missionäre zahlreiche Dörfer sahen, angeblich eine menschenleere Einöde, in der keinerlei Proviant zu beschaffen war, er kehrte um, ohne einen Versuch zu weiterem Vordringen gemacht zu haben.

Nach Zeitungsberichten hat er seitdem mit dem „En avant“ eine weitere Expedition den Wbandschi aufwärts gemacht und den 22. Breitengrad erreicht, wodurch die Ver-

\*) Es scheint diese Zeitungsnachricht auf einem Mißverständnis zu beruhen; als der Unterlauf des Ndjong ist seitdem der Edea erkannt worden, dessen Mündung bei Malimba seither übersehen wurde.

bindung mit den von Junker am Nello berührten Punkten sichergestellt und diese Frage gelöst wäre. An dem angegebenen Punkte wurde er von den Yacomas angegriffen und zu schnelligster Flucht gezwungen. Dem französischen Lieutenant Dolzige ist es schon weiter unterhalb nicht besser ergangen, er hat nach Verlust seiner ganzen Ausrüstung nach der Station Klunia zurückflüchten müssen.

Nur durch einen Zufall ist ans Licht gekommen, daß auch die Verbindung mit Zuluaburg am Kassai seit einem Jahre unterbrochen und die Station von den umliegenden Stämmen schwer bedrängt ist.

Daß der belgische Geolog Dupont die große Entdeckung veröffentlicht, daß das dürre Lateritgebiet am Unterlaufe des Kongo von einer dicken Alluvialschicht bedeckt sei, kann unter diesen Umständen kein Wunder nehmen. Findet er ja doch auch das Klima für Europäer zuträglich, während die offizielle Liste Wauter's auf 427 Beamte 67 Tobesfülle und 86 weitere Beamte verzeichnet, die vor Ablauf ihres Kontraktes nach Europa zurückkehren mußten.

Von Stanley ist noch immer keine Nachricht da, ja man weiß nicht einmal, was aus den von ihm im Lager von Zambuga an den Aruwimi-Fällen zurückgelassenen Leuten geworden ist, obgleich dorthin die Verbindung zu Wasser offen ist. Hier spielen offenbar Sachen, die dem Nichteingeweihten unverständlich und alles andere eher als ehrlich sind. Hat auch der Kongostaat offenbar keinen dienstfähigen Dampfer mehr, so sind doch die Schiffe der Baptistenmission, der Sandfordcompagnie und der holländischen Gesellschaft da, und diese müssen Genaueres wissen. Und selbst wenn das nicht der Fall wäre, könnte der zurückgelassene Kommandant Bartelot jederzeit ein Boot den Strom hinabschicken und Nachrichten geben. Von Emin Pascha sind Nachrichten bis zum 3. September vorigen Jahres eingelaufen; er hatte damals noch nichts von Stanley vernommen. Dieser ist bekanntlich nur mit dürftiger Ausrüstung vorausgezogen und seitdem hat man nichts mehr von ihm gehört. Auch für den Fall, daß es ihm gelungen sein sollte, nach dem Gebiete Emin's durchzudringen, muß seine Expedition als völlig gescheitert betrachtet werden, denn er kann dort nur ohne Proviant und mit geringer Munition anlangt sein und muß Feinde hinter sich gelassen haben, da sonst längst Nachrichten von ihm eingetroffen wäre. Emin denkt übrigens nicht daran, den Sudan zu verlassen, auch wenn Stanley ihn erreichen sollte; ihm fehlt nur eine regelmäßige Verbindung mit der Küste. Nachrichten aus Zanibar wollen wissen, daß Bartelot durch Leute Tippu Tips verstärkt, Stanley nachgezogen sei<sup>\*)</sup>. Die Aprilnummer der „Mitteilungen“ spricht die Zuversicht aus, daß eine Nacht, wie die von Stanley kommandierte, von eingebornen Fürsten nicht so leicht vernichtet werden könnte; andere Stimmen deuten an, daß sein Ziel vielleicht weniger Emin, als das Benuébeden sei. Es ist nicht zu vergessen, daß von den Expeditionen, welche die Sklavenräuber in diesen Gebieten nordwärts gesandt haben, keine wieder zum Vorschein gekommen ist.

**Südwesafrika.** Die Entdeckung zahlreicher goldhaltiger Quarzriffe an verschiedenen Punkten des deutschen

Schutzgebietes hat den dortigen Erwerbungen einen ungeahnten Wert verliehen. Der wüstenartige Charakter des Landes, die Entfernung von der Küste und die Natur des Gesteins machen allerdings eine Ausbeutung durch einzelne Goldgräber unmöglich und zwingen zur Bildung größerer kapitalkräftiger Aktiengesellschaften.

Jarini's Kalaharireise ist nach Schinz in ihrem Hauptteile zweifellos fingiert.

**Ostafrika.** Die ostafrikanische Gesellschaft hat mit dem Annettieren aufgehört und geht nun energisch mit der Anlage von Plantagen sowohl auf Zanibar wie auf dem Festlande vor; die über die Tabakspflanzungen vorliegenden Verträge lauten günstig, ebenso die von der Witu-Gesellschaft; auch das Klima erweist sich bei weitem nicht so verderblich, wie im Westen. Der Tod des Sultans Seyd Bargasch hat für die Gesellschaft keine Bedeutung, da auch sein Bruder und Nachfolger Seyd Khalifa keine andere Politik befolgen kann.

Die englische ostafrikanische Gesellschaft bemüht sich mit dem größten Eifer, den Handel mit dem Seengebiet an sich und nach Komboas zu ziehen; sie rechnet dabei stark auf den Erfolg Stanley's.

Dr. H. Meyer hat die Höhe des Kibogipfels am Kilimandschoro, welche Johnston auf 18 000' schätzte, mit 19 680' gemessen. — Sein Vater, Buchhändler Meyer in Leipzig, hat zum Gedächtnis der Erfolge seines Sohnes ein Kapital von 30 000 Mark gestiftet, dessen Zinsen zur Unterstützung der wissenschaftlichen Erforschung von Deutsch-Ostafrika dienen soll.

Der Missionär Hethewick hat den Shirwa-See beinahe vollständig umgangen und sich überzeugt, daß derselbe mit dem System des Lujende in durchaus keinem Zusammenhang steht. Die Missionsstation am Nyassa ist nach längerer Belagerung durch arabische Sklavenräuber gerade noch rechtzeitig durch einen Stamm befreundeter Eingeborener gerettet worden.

**Britisch-Nordamerika.** Der von Richardson 1826 erkundete Große Eskimo-See, dessen Existenz Richardson später selbst bezweifelte, ist von dem Missionär Pettit besucht worden und bildet ein gewaltiges, vom Katowdja durchflossenes Becken von 99 km Länge. Sein Abfluß und einige benachbarte Flüsse ergießen sich in einen schmalen Kanal, welcher sich von der Mündung des Madenzie bis zu der des Anderson erstreckt und vier Inseln vom Festland trennt.

Dawson ist von seiner Reise nach dem Nordende des Felsengebirges zurück und hat das Land wirtlicher gefunden, als erwartet wurde; er hält es selbst für Ansiedler geeignet; Spuren von Gold fanden sich überall.

**Feuerland.** Die chilenische Expedition des Ingenieurs Zul. Schelke hat im chilenischen Teil des Feuerlandes bedeutende Metallschätze nachgewiesen, während Nannon Lista den argentinischen Anteil besser als seinen Ruf und namentlich zur Schafzucht geeignet findet.

**Australien.** David Lindsay hat bei seiner 1866 unternommenen Durchquerung des Kontinents von dem Nordende des Spencers Golf nördlich von Lake Nash ein weidereiches und gut bewässertes Hochplateau von circa 25 000 Quadratmeilen aufgefunden, welches wahrscheinlich bald zu einem Hauptweidestrick werden wird. Da er

<sup>\*)</sup> Nach den letzten Nachrichten lagerte er noch an den Fällen und wartete auf den Abgang der Tippu Tip.

gleichzeitig aus der Umgebung der Mac Donnell Ranges (in 23° 30' nördlicher Breite und 133° 30' östlicher Länge) wertvolle Rubinen mitgebracht hat und auch ein Mr. Pearson auf einer daraufhin mit Kamelen unternommenen Expedition eine gute Ausbeute machte, sind alsbald eine Menge Abenteuerer nach dem neuen Land aufgebrochen und hat sich auch bereits eine Kapitalistengesellschaft zur regelrechten Ausbeutung der Schätze gebildet. Die Flüsse des Gebietes fließen westlich, verlieren sich aber bald in ausgedehnten Niederungen.

Neu-Guinea. Cuthbertson hat zwar nicht den Owen-Stanley, aber den südöstlich davon gelegenen Mount Obree erklimmt und seine Höhe mit 10 240' gemessen.

Bevan hat drei in den Papua-Golf mündende Flüsse entdeckt, die ein gemeinsames weit verzweigtes Delta zu bilden scheinen. Auf dem größten, dem Pihils River, ist er beinahe zwei Breitengrade weit landein gefahren und hat damit einen bequemen Zugang zum centralen Gebirge nachgewiesen. Die Regierung hat ihm zur Fortsetzung seiner Forschungen eine Dampfbarasse zur Verfügung gestellt.

Auch die katholischen Missionäre auf der Yule-Insel haben auf dem gegenüberliegenden Festland außer zwei schon bekannten kleinen Flüssen einen größeren schiffbaren, den St. Joseph, entdeckt, welcher von 10 000' hohen Mount Yule direkt nach Süden durch ein Gebiet mit zahlreicher friedlicher Bevölkerung strömt. Sie beabsichtigen dort eine Station anzulegen.

Chalmers hat mit dem Missionsdampfer Elengowan an der Küste des Papuagolfes zwei gute Häfen und mehrere neue Flüsse, darunter den bedeutenden, in drei schiffbaren Armen mündenden Wickham, entdeckt.

Eine von der Niederländischen geographischen Gesellschaft zur Erforschung der Key-Inseln abgeschickte Expedition ging am 21. Januar nach Batavia ab.

Die Schrader'sche Expedition hat mit der Samoa den Augustfluß bis fast zur holländischen Grenze befahren und mehrere schiffbare Nebenflüsse entdeckt; die Quellen liegen jedenfalls tief im holländischen Anteil. Nach einmonatlichem Aufenthalt am Fluß verlegte Schrader sein Hauptquartier in die Nähe des fast 1000 Einwohner zählenden Dorfes Matu (unter 142° 56' östlicher Länge und 4° 11' südlicher Breite), wo er bis Anfang November blieb; die Feindseligkeit der Eingeborenen zwang ihn leider, seine Forschungen auf die nähere Umgebung zu beschränken. Das Land ist fruchtbar und dicht bewaldet.

Salomon's-Inseln. Der leider kürzlich verstorbene Naturforscher Guppy hat in einem eigenen Werke (The Salomon Islands and their Natives, London 1887) seine 1881 bei einem längeren Aufenthalt auf diesen Inseln gemachten Erfahrungen herausgegeben. Er stellt den verurtheilten Menschenfressern ein viel besseres Zeugnis aus, als gewöhnlich geschieht, und hofft von der Kolonisation des ja zur Hälfte deutsch gewordenen Archipels die besten Resultate.

Neupommern. Zwei Untersuchungsfahrten des Landeshauptmanns von Schleinitz ergeben sehr bedeutende Veränderungen der Karten; die vermeintlichen Inseln Raoul Willoumeze und du Faure sind in Wirklichkeit Halbinseln der Nordküste; auch die Südküste muß wesentlich anders dargestellt werden, es ist ihr eine breite Strabenebene vorgelagert, welche von mehreren, selbst für größere Dampfschiffe, zugänglichen Flüssen durchschnitten wird.

## Anthropologie.

Von

Dr. M. Ulsberg in Kassel.

Der Tertiären Mensch in Nordamerika. Die Menscherrassen und die Infektionskrankheiten. Rote und weiße Blutkörperchen bei der schwarzen, weißen und gelben Rasse. Chirurgische Krankheiten, welche die Menschen durch die Annahme der aufrechten Stellung erworben haben. Wahre und falsche Hyperdatrylie. Beckenmessung am lebenden Menschen. Verhältnis der Beckenmaße zu den Schädelmaßen, sowie zur Körperlänge. Beckenformen der Südseevölker. Verbreitung des Albinismus. Kurzköpfige Neger. Bevölkerung Badens. Antimon im Uterum und in vorgebüchlicher Zeit. Dattelfigur von Tesla. Lager von Zinnerzen in Centralasien. Die Kupfer- und Bronzezeit der Iberischen Halbinsel.

Das Auftreten des Emails in früh- und vorgeschichtlichen Fundstätten. Ölpfeifische Grabhügel der Hallstatt- und La Tène-Periode. Germanisches Gräberfeld bei Chalmädingen.

Emil Schmidt (Leipzig\*) hat die Angaben über die in der Sierra Nevada Kaliforniens aufgefundenen vorgeschichtlichen menschlichen Skelettreste, insbesondere den „Calaveras-Schädel“ auf ihre Glaubwürdigkeit geprüft bezw. von amerikanischen Geologen authentische Angaben über die Umstände, unter welchen die betr. Funde gemacht wurden, gesammelt und spricht nun seine Ansicht dahin aus, daß der besagte Schädel keineswegs, wie unter dem Einfluß des amerikanischen Bibelglaubens vielfach besauptet worden ist, eine Fälschung darstelle, sondern daß alle Umstände die Richtigkeit der Angabe bezugen, bezufulge dieses Schädelfragment in einer Tiefe von 130 Fuß unter der Erdoberfläche in dem von Lawaschichten überdeckten vulkanischen

Tuff aufgefunden wurde. Die Ablagerung setzt sich aus 5 Tuff- und ebensoviele Kieschichten zusammen, und aus dem 8. dieser alternierenden Lager wurde der allem Anscheine nach durch Gewässer an die betr. Stelle gespülte Schädel zu Tage gefördert. Auch spricht die Beschaffenheit der in den unteren Tuff- bezw. Kieschichten aufgefundenen Tier- und Pflanzenreste zu Gunsten der Annahme, daß der Inhaber dieses Schädels wenn nicht schon früher doch während der Pliozänzeit das heutige Kalifornien bewohnt hat. Weiterhin wird die Annahme von der Existenz des Tertiären Menschen in Nordamerika bezeugt durch die große Anzahl von durch Menschenhand hergestellten Artefakten, die in gleichen intervulkanischen oder prävulkanischen Schichten, zum Teil auch auf dem Boden von Thälern, deren Bildung außerordentlich weit zurückdatiert, aufgefunden wurden. Die Hirnkapsel des „Calaveras-Schädels“

\*) Die ältesten Spuren des Menschen in Nordamerika. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge von R. Wiegand und Fr. von Holtendorff. Neue Folge, II. Serie, Heft 14—15, 1887.



zeigt durchaus keine niedere Formentwicklung, die vor-  
springenden Augenbrauenwülste aber, welche das Schädel-  
fragment mit dem Neanderthalschädel gemein hat, die hohen  
vortretenden Jochbeine, die Breite der Nasenöffnung und  
der stumpfe Nasenrand — welsch letztere Merkmale auf eine  
wenig hohe breite Nase schließen lassen — geben dem  
Gesicht einen physiognomisch rohen, plumpen Ausdruck.

Das Verhalten verschiedener Menschenrassen gegenüber  
den Infektionskrankheiten, sowie die damit in engstem Zu-  
sammenhang stehende Akklimatisationsfrage wird von Hans  
Büdner (München\*) erörtert. Er acceptiert den zuerst  
von Pettenkofer hervorgehobenen Unterschied zwischen ekto-  
genen und endogenen Infektionen — d. h. solchen Krank-  
heiten, wo die Ansteckung durch außerhalb des menschlichen  
Körpers (im Wasser oder im Erdboden) sich bildende  
Krankheitskeime bewirkt wird und solchen Krankheiten, bei  
denen die Ansteckung auf der Uebertragung von im mensch-  
lichen Körper selbst sich bildenden Krankheitskeimen beruht  
— und gelangt zu dem Schluß, daß die Eingeborenen der  
Tropenländer gegenüber den ekto genen Infektionen, ins-  
besondere der Malaria und dem Gelfieber, eine erheblich  
größere Widerstandsfähigkeit an den Tag legen als die  
nach den Tropen eingewanderten Europäer, daß aber  
bezüglich der endogenen Infektionen das Verhältnis ein  
umgekehrtes sei, indem die Eingeborenen der Tropenländer  
von Krankheiten wie: Lungentuberkulose, Blattern, Masern,  
Grippe häufig geradezu decimiert werden, während die  
nämlichen Krankheiten der Bevölkerung Europas sowie dem  
in Tropenländern ansässigen Europäer sich weit weniger  
gefährlich erweisen bezw. bei demselben in weit milderer  
Form auftreten. Andererseits kommt bei der Widerstands-  
fähigkeit verschiedener Rassen auch die Ernährung mit in  
Betracht, wie denn z. B. in Japan und Ostindien die  
Infektionskrankheit Beri-Beri die vorwiegend von Vege-  
tabilien lebenden Eingeborenen dieser Länder weit häufiger  
und heftiger befällt als die dafelst lebenden Europäer,  
welche viel Fleisch genießen. Die relative Widerstands-  
fähigkeit der Eingeborenen der Tropenländer — insbe-  
sondere der Negerrasse — gegen Malaria und Gelfieber  
ist als eine angeborene Eigenschaft, als eine Teilercheinung  
der allgemeinen Anpassung tropischer Bevölkerungen an  
ihre Klima aufzufassen. Worauf diese günstige Abänderung  
beruht, läßt sich noch nicht angeben. Möglicherweise kommen  
die Formelemente des Blutes dabei mit in Betracht, und  
es verdient Beachtung, daß nach Maurels Untersuchungen  
das Blut der schwarzen Rasse in einem bestimmten Quantum  
die größte Anzahl von roten Blutkörperchen, dagegen die  
weiße Rasse nur eine mittlere Anzahl derselben und die  
gelbe Rasse die geringste Zahl von roten Blutkörperchen  
aufweist und daß andererseits der Gehalt des Blutes an  
weißen Blutkörperchen bei den besagten Rassen sich um-  
gekehrt verhält.

Albrecht (Hamburg) führt in seiner Arbeit: „Ueber  
die chirurgischen Krankheiten, welche die Men-  
schen sich dadurch erworben haben, daß sie in die

aufrechte Stellung übergegangen sind\*), aus, daß  
dieser Uebergang bei einem Geschlechte nicht unbestraft  
bleiben konnte, dessen Vorfahren Neonen hindurch auf allen  
4 Extremitäten sich bewegten. Durch die Verlegung des  
Schwerpunktes wurden Rückgratsverkrümmungen, Entzün-  
dungen der Wirbelskörper (bedingt oder begünstigt durch  
den auf ihnen lastenden Druck), die mit letzterem in Zu-  
sammenhang stehenden Senkungsabscesse, sowie die bekannten  
Deformierungen des Kniegelenks hervorgerufen. Auch die  
Wanderungen der Nieren, Hoden und Eierstöcke beruhen  
darauf, daß diesen Organen mit der aufrechten Stellung  
ihrer Träger Gelegenheit gegeben wurde, sich von der  
Wirbelsäule hinweg zu verschieben. Allen voran beginnt  
der Hoden schon in der Reihe der nicht menschlichen Säugetiere,  
die ja aber auch dazu neigen, von Zeit zu Zeit in  
die aufrechte Stellung überzugehen, seine Wanderung.  
Kein einziges nichtsäugendes Wirbeltier hat gewanderte  
Hoden, auch die Vögel nicht, obwohl sie auf zwei Beinen  
gehen; letztere deshalb nicht, weil lediglich ihre Halswirbel-  
säule aufrecht steht, ihre Brust-, Leiden-, Kreuz- und  
Schwanzwirbelsäule jedoch mehr oder weniger die horizon-  
tale Lage beibehalten hat. Für die Zukunft ist nach Albrecht  
zu erwarten, daß auch die Nieren und Eierstöcke im Hoden-  
sack resp. in den großen Schamlippen liegen werden. Ab-  
reicht erwähnt ferner noch die Krampfadern, Erweiterungen  
der Venen des Samenstranges und Hämorrhoiden (Er-  
weiterungen der Mastdarmentenen); auch liegt es auf der  
Hand, daß die Leisten- und Schenkelbrüche ebenfalls auf  
diesem ursächlichen Moment beruhen. Notorisch finden sich  
Brüche beim Menschen bei weitem häufiger als bei sonstigen  
Säugetieren, und das Herabsteigen des Hodens aus der  
Bauchhöhle in den Hodensack ist morphologisch betrachtet  
nichts anderes als der Vorgang eines allmählich sich ein-  
leitenden bruchlosen äußeren Leistenbruches.

In seiner Arbeit: „Ueber den morphologischen  
Wert überzähliger Finger und Zehen\*\*\*“, unter-  
scheidet Albrecht wahre und falsche Hyperdactylie.  
Erkere liegt vor, wenn am Hand- oder Fußrande über-  
zählige Finger oder Zehen erscheinen, welche in der Reihe  
der Vorfahren dieses Tieres einst normalerweise bestanden  
haben. Wenn z. B. bei Pferden hier und da neben jener  
einen (mittleren) Zehe — als welche der Huf des Pferdes  
aufzufassen ist — zwei seitliche, mehr oder weniger rubi-  
mentäre Zehen, wie sie noch der tertiäre Stammvater des  
heutigen Pferdes, das Hipparion, besaßen hat, beobachtet  
werden, so ist das als eine wahre Hyperdactylie zu be-  
zeichnen. Beim Menschen kommt aber nach Albrecht eine  
solche wahre Hyperdactylie gar nicht vor; es scheint viel-  
mehr, als wenn bei den Säugetieren die Zahl von fünf  
ausgebildeten Fingern oder Zehen niemals überschritten wird.  
Zeigen sich dennoch mehr als fünf ausgebildete Finger oder  
Zehen, so liegt falsche Hyperdactylie vor und diese besteht  
in einer Spaltung von normalerweise nicht gelappten  
Fingern resp. Zehen.

In seinen „Beiträgen zur Anthropologie des  
Weckens\*\*\*\*“ bepricht Prochownik die Vorteile, welche sich

\*) Ueber die Disposition verschiedener Menschenrassen gegenüber den  
Infektionskrankheiten und über Akklimatisation. Sammlung gemeinver-  
ständlicher wissenschaftlicher Vorträge von R. Birchow und Dr. von Holten-  
dorf. Neue Folge, II. Serie, Heft 18, Hamburg 1887.

\*) Centralblatt für Chirurgie 1887, Nr. 25, Beilage.

\*\*) Centralblatt für Chirurgie 1887, Nr. 24, Beilage.

\*\*\*) Archiv für Anthropologie XVII, 1887.

aus den am lebenden Individuum vorzunehmenden Beckenmessungen gegenüber den an Skeletten vorzunehmenden ergeben. Erörtert auch gewisse, die Untersuchungs-methode betreffende Einzelheiten, wie z. B., daß die Messpunkte am Becken möglichst leicht bestimmbar und leicht faßbar sein müssen, daß nur Individuen innerhals gewisser Altersgrenzen — männliche Personen nicht unter 20 und nicht über 55 Jahren, weibliche nicht unter 17 und nicht über 50 Jahren — untersucht werden sollten, daß sämtliche Individuen nur im aufrechten Stehen, und zwar am besten in der sogenannten militärischen Haltung, zu untersuchen sind, daß der Gewinnung von anthropologischen Vergleichswerten regelmäßig eine genügende Anzahl von Untersuchungen — im Minimum 50 — zu Grunde gelegt werden muß u. dergl. Die von Prochowick benutzten Maße sind im allgemeinen dieselben, welche H. Frisch (das Kassenbecken und seine Messung, Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Halle, 1878) in Vorschlag gebracht hat. Auch wurden regelmäßig die Körperlänge, die Beinlänge — beide an aufrechtstehenden Individuen — ferner noch die wichtigsten Größenverhältnisse des Schädels gemessen und zu den Beckenmaßen in Beziehung gebracht. Auf Grund eigener und fremder Messung gelangt Prochowick zu folgenden provisorischen Schlüssen: bei längeren Menschen sind die Beckenmaße im Verhältnis zur Körperlänge niedrigere als bei kürzeren Menschen. Es besteht im allgemeinen eine durchgehende Anlehnung der Beckenbreite an die Schädelbreite; dabei kommen jedoch individuelle Schwankungen mit in Betracht. Die Beckenlänge (conjugata externa) zeigt bei verschiedenen Völkern charakteristische (Rassen?) Verschiedenheiten, welche von der Körperlänge oder sonstigen individuellen Beziehungen unabhängig sind; dieselbe erweist sich jedoch im Mittel durchgehendes direct proportional zu der größten Schädellänge der betr. Völker. Die Beckenneigung (Stellung des Beckeneingangs zur Horizontalebene) ist bei verschiedenen Völkern eine deutlich verschiedene. Die ethnischen Unterschiede treten beim männlichen Becken weit schärfer hervor als beim weiblichen.

Die im Vorhergehenden enthaltenen Sätze werden durch die von Prochowick an Skeletten und Becken von Südsesuiulanern angestellten Messungen, welche derselbe in einer weiteren Publikation \*) niedergelegt hat, zum Theil bestätigt, so vor allem der Satz, daß zwischen Schädelbreite und Beckenbreite, sowie zwischen Schädellänge und Beckenlänge bestimmte Parallellismen bestehen. Bei den Südsesuiulanern mit dolichokephaler (langköpfiger) bzw. der Dolichokephalie nachstehender Schädelform (Papuas und verwandte Stämme) ist ebensowohl der Längeneingangs des Beckens wie derjenige des Beckeneingangs ein größerer als bei den Südsesuiulanern mit brachykephaler (kurzköpfiger) oder der Brachykephalie sich annähernder Schädelbildung (Südsesuiulaner von malayischer Abstammung). Wir sehen die Darmschlaufenbeine platt und flach divergent bei den Australiern, sehen sie tiefer, höher und ein wenig konvergierend bei dem Becken der Tibetsi-Sesuiulaner, während sich das Becken der melanesischen Gilbert-Sesuiulaner dicht an die australischen anreicht,

und erkennen schließlich eine mehr zur Rundung neigende, konvergierende, der Beckenform der europäischen Völker sich annähernde, häufig tiefe Darmschlaufenstellung bei den Bewohnern der Karolineninseln.

Interessante Einzelheiten über das Wesen und Vorkommen des Albinismus hat N. Andree (Leipzig) veröffentlicht\*). Er unterscheidet einen vollkommenen, einen unvollkommenen und einen teilweisen Albinismus. Erstere Form ist charakterisiert durch vollständigen Mangel des dunklen Farbstoffs im Körper; dagegen gehen die unvollkommenen Grade oft bis an die Grenze des normal gefärbten Menschen heran, so daß dann die Unterscheidung von den blonden schwierig wird. Die Verbreitung des Albinismus ist eine sehr ungleiche und läßt keineswegs, wie häufig angenommen wird, eine Einwirkung des Lebensraumes deutlich erkennen. Unter den Schwarzen Australiens ist Albinismus bis jetzt noch nicht beobachtet worden; dagegen ist das benachbarte Melanien ein Hauptzentrum für denselben und ebenso ist er über den ganzen malayischen Archipel verbreitet. Im nördlichen Asien und im Norden von Nordamerika scheint Albinismus zu fehlen, wobei jedoch nur die ursprünglichen Eingeborenen in Betracht gezogen sind. Die Albinos werden aber schon wieder in Mexiko zahlreich, sind in Mexiko nichts Außergewöhnliches und ereichen in Centralamerika ihren Höhepunkt der Verbreitung. Ob Albinismus an der südamerikanischen Westküste und in Patagonien existiert, ist zur Zeit nicht bekannt; unter den Eingeborenen Brasiliens wird derselbe angetroffen. Von allen Erdteilen birgt aber wohl Afrika die meisten Albinos. An der Guineaküste und speziell im Nigerdelta erreicht der Albinismus sein Maximum; in Bonnyn machen die mit dieser Abnormität Begabten sogar einen nicht unbedeutenden Bruchteil der Bevölkerung aus; auch in der Nähe der großen Seen Centralafrikas ist ihre Zahl eine sehr bedeutende; im äußersten Süden des Erdteils ist Albinismus eine seltene Erscheinung. Die Ansicht, derselbe sei in der Regel eine Folge konsanguiner Ehen ist nicht aufrecht zu erhalten. Ob Erbligkeit bei der Verbreitung mit im Spiele ist, läßt sich zur Zeit noch nicht mit Bestimmtheit sagen. Beim partiellen Albinismus scheint bisweilen eine Mischbildung vorzukommen.

Die von A. Birchow über die von dem Afrika-reisenden L. Wolff aus dem Kongogebiet mitgebrachten Schädel von Balubas und Kongonegern angestellten Untersuchungen\*\*) ergaben zum eritemalen kurzköpfige Repräsentanten der Negerrasse. Von den zwölf Schädeln sind nämlich drei brachykephal, einer sogar hyperbrachykephal. Dieselben weisen zugleich Anomalien in der Bildung der Schläfengegenen mit besonderer Häufigkeit auf. Während bei den Batuba, nach Messungen am Lebenden, die Mehrzahl brachykephal ist, herrscht bei den Bangola die Mesokephalie (mittelschwere Schädelform) vor. Nach Birchow besteht die Hauptschwierigkeit bei der anthropologischen Beurteilung der centralafrikanischen Völker darin, daß infolge der Sklaverei daseibst eine starke Mischung der verschiedenen Volkselemente stattgefunden hat und die

\*) Messungen an Südsesuiulanern mit besonderer Berücksichtigung des Beckens. Jahrbuch der wissenschaftlichen Anstalten zu Hamburg IV, 1887.

\*) Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte XVIII, Nr. 4.

\*\*) Zeitschrift für Ethnologie 1887, S. 75 ff.

ursprünglichen Typen verdrängt oder meistens reduziert worden sind.

Die Untersuchungen über die anthropologischen Charaktere der Bevölkerung Badens wurden in neuerer Zeit noch erheblich vervollständigt. Nach Otto Ammon\*) haben die an den Wechpflüchtigen des Großherzogtums vorgenommenen Messungen ergeben, daß Baden weniger Leute von 1,70 m hat als Württemberg und Bayern, aber mehr Kindermäßige (unter 1,57 m) und zwar 16% gegen 5 und 4 in den genannten Nachbarländern. Der kleinere Menschenschlag bewohnt den Schwarzwald, das Kraichgau-Hügelland und die Neckargegend bei Eberbach und Mosbach; die meisten Großen finden sich auf der Hochebene im Donaueggingen und im nördlichen Teil der Tiefebene des badischen Rheinthals. Da diese Landstriche mit denjenigen übereinstimmen, welche auf Birchow's Karte die Verbreitung des blonden Typus zeigen, so hat die Vermutung vieles für sich, daß wir in dem erst-erwähnten Centrum für das Vorkommen der hohen Statur die Spur der alemannischen Einwanderung im 3. Jahrhundert, in dem letzteren die der fränkischen im 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung vor uns sehen. In der badischen Bevölkerung herrschen im allgemeinen die Kurzschädel vor; die Mittellangschädel sind mit 6 bis 30% das Verhältnis ist in verschiedenen Bezirken (in verschiedenen) vertreten; Langschädel finden sich im ganzen selten. Die dolichoide Formen (Langschädel und Mittellangschädel) kommen häufiger bei großen als bei kleinen Leuten vor, die Kurz- und Rundköpfe mehr bei kleinen. Beziehungen der Augenfarbe zur Körperstatur lassen sich nicht nachweisen.

Betrachten wir noch die Ergebnisse einiger Untersuchungen auf prähistorischem Gebiet, so führen jene Objekte aus reinem Antimon, welche neuerdings transkaukasischen und babylonisch-assyrischen Fundstätten entnommen wurden\*\*), zu dem Schluß, daß dieses Metall, von dem man bisher annahm, daß es den alten Völkern unbekannt gewesen sei, sowohl im Altertum als wahrscheinlich auch in vorgeschichtlicher Zeit zur Herstellung von Gefäßen, Schmuckgegenständen u. dergl. Verwendung gefunden hat. Die in Transkaukasien neuerdings nachgewiesenen Antimonerze haben wahrscheinlich zur Gewinnung des Materials gedient, aus dem die besagten Gegenstände hergestellt wurden. Da andererseits Zinn und Zinnstein im Kaukasus nicht vorzukommen scheinen, so dürften nach Birchow die in Transkaukasien aufgefundenen vermeintlichen Zinnobjekte nicht aus diesem Metall sondern aus Antimon bestehen; auch müssen gewisse Stellen bei Plinius und Dioscorides, die man bisher auf den Gebrauch anderer Metalle bezogen hat, möglicherweise auf Antimon gedeutet werden. Eine besondere Erwähnung verdient ein zu Tello (Südbabylonien) von de Sarzec ausgegrabenes, gegenwärtig im Louvre befindliches sehr altes Gefäß, welches nach Verthelet aus reinem Antimon besteht. Eine ebenfalls zu Tello ausgegrabene kleine Votivfigur stellt eine kniende Gottheit mit einer Spitze oder einem Kegel in der Hand dar; dieselbe gehört nach Jules Oppert der ältesten babylonischen Periode —

etwa 4000 vor Chr. — an und besteht nach Verthelet aus reinem Kupfer, welches nur in den äußeren Schichten durch fortschreitende Zersetzung in Kupferoxydul bezw. Kupfercarbonat umgewandelt ist. Verthelet, der das Auftreten von Zinnbronze in Aegypten auf etwa 2000 vor Chr. ansetzt, will daher die Votivfigur von Tello in eine Zeit verlegen, wo Zinn und Bronze noch nicht bekannt waren — eine Annahme, die, wenn sie sich bestätigen sollte, uns einen gewissen Anhaltspunkt für die genauere Bestimmung der einzelnen Abschnitte der prähistorischen Metallkultur geben würde. — Dgordoniow wies neuerdings auf einige bisher nicht genügend beachtete Zinnerzlagersstätten hin, so z. B. auf die 120 km von Reschid und an verschiedenen anderen Orten in Khorasan (Centralasien) vorhandene Zinngruben, welche vielleicht für die Bronzezeit Asiens — alle neueren Untersuchungen deuten auf diesen Erdbteil als das Ursprungsland der Bronze hin — von höchster Bedeutung gewesen sind.

Henri und Louis Siret berichteten über ihre Forschungen\*) über die Entwicklungssphäre der Metallkultur in Spanien. Auf dem von ihnen explorierten Gebiete — einem Küstentreiben von 75 km Länge und stellenweise 35 km Tiefe, der zwischen den Hafenplätzen Cartagena und Almeria sich erstreckt — untersuchen die Gebrüder Siret folgende Abschnitte der Prähistorie Spaniens: 1. Neolithische Periode ohne eine Spur von Metall, Wohnplätze mit schwarzer Erde, sehr primitiven Mauern, Thongefäßen, Mühlsteinen und Skeletgruben mit sehr bemerkenswerten Beigaben. 2. Kupfer und Anfang von Bronze. Die Stationen zeigen wahre Häuser aus Stein mit Erde als Mörtel, darin zwar noch neolithische Feuersteingeräte (Pfeilspitzen und Messer) zugleich aber auch schon eine Reihe von Kupfergeräten. In den Gräbern dieser Epoche sind die Leichen teils verbrannt, teils bestattet und in Steinkammern beigelegt. Armbänder aus Bronzeblech, kleine Perlen aus Bronze, Karneol und Kalkstein wurden in den Gräbern der besagten Epoche ebenfalls bereits angetroffen, daneben Kupfererz auf dem Lande selbst, Kupferschlacken und Schmelzgeräte. 3. Höher entwickelte Kupferzeit. Sowohl die Waffen wie die Flachcelle sind noch von Kupfer, aber die Konstruktion der Verschanzungen, die Reste verbrannter Häuser mit ihrem Gerät, ihren Getreidevorräten in Gefäßen von gebranntem Thon, ihren Geweben aus Ginster, ihren Handmühlen u. s. w. beweisen bereits einen wesentlichen Kulturfortschritt. 4. Die höchste Blüte der Kupfer- und Bronzezeit, charakterisiert durch bedeutende Vervollkommnung der Geräte und Waffen. Während dieses Abschnittes war ausschließlich Leichenbestattung gebräuchlich und zwar entweder in kleinen Steinkammern oder in Steintünnen oder — und zwar am häufigsten — in großen Gefäßen aus gebranntem Thon mit gerundetem Boden und sehr weiter Mündung. Die Leichen tragen Perlenchnüre um den Hals, Ringe an den Fingern, Armbänder, Ohrgehänge, Perlen aus Stein, Knochen und Eisenbein, ferner Muscheln, Fischwirbel, sowie Zierate aus Gold, Kupfer, Bronze und Silber. Letzteres Metall ist nach den besagten Forschern von dem Beginn des Bronzealters an in Gebrauch gewesen neben dem

\*) Allgemeine Zeitung 1888, Nr. 39, Beilage.

\*\*) Zeitschrift für Ethnologie 1887, S. 334 ff.

\*) Zeitschrift für Ethnologie 1887, S. 415 ff.

primitivsten Bronzezeit. Die Ausstattung der einzelnen Gräber war eine so verschiedene, daß man an eine organisierte Gesellschaft, ja an eine hierarchische Einrichtung denken muß.

Zu den hervorragendsten Arbeiten auf prähistorisch-archäologischem Gebiete gehören jene Untersuchungen, welche D. Tischler (Königsberg) über das Auftreten des Emails in frühgeschichtlichen und vorgeschichtlichen Fundstätten, sowie über die Geschichte dieser von Assyriern, Babyloniern, Ägyptern, Römern und anderen Völkern zur Verzierung von Schmuckgegenständen verwendeten Substanz angestellt hat\*). Außer bei den erwähnten Völkern wurde das Email in den prähistorischen Gräbern von Koban (Kaukasus) sowie in zahlreichen Fundstätten der La Tène-Periode angetroffen. — Von bedeutendem Interesse ist ferner auch der von Tischler erstattete Bericht\*\*) über die Ergebnisse seiner Ausgrabungen von prähistorischen Grabhügeln Ostpreußens. Dieselben erwiesen sich zum großen Teil als Brandgräber und stammen aus zwei völlig getrennten Perioden. Die älteren gehören dem Ende der Hallstatt-Periode an und laufen wahrscheinlich parallel der jüngsten nordischen Bronzeperiode, wo im östlichen Deutschland Eisen schon mehr in Gebrauch kam, während man zu Waffen und Geräten wohl noch vorwiegend Bronze benutzte. Die jüngeren Gräber gehören der mittleren La Tène-Periode an. Während in Westpreußen im Zusammenhang mit ganz Norddeutsch-

\*) Eine Emailschibe von Oberhof und kurzer Abriß der Geschichte des Emails. Königsberg 1887.

\*\*) Ostpreussische Grabhügel I. Königsberg i. Pr. 1887.

land die La Tène-Periode in großen Flachgräberfeldern auftritt, finden sich in Ostpreußen — speziell im Samlande — die La Tène-Gräber bis jetzt als Nachbegräbnisse dicht aneinander gepackter Urnen am Rande älterer Hügel. Ein besonderes Verdienst der vorliegenden Schrift D. Tischler's besteht auch darin, daß in derselben die beim Vornehmen von Ausgrabungen anzuwendende Methode genauer erörtert und auf diese Weise dem Neuling auf dem Gebiete der prähistorischen Forschung eine höchst wertvolle Anleitung zu selbständigem Forschen gegeben wird.

Während durch die in der letzterwähnten Schrift niedergelegten Forschungsergebnisse eine große Lücke in der Geschichte des östlichen Deutschlands ausgefüllt wird, haben uns die von F. Ohlenschläger auf dem germanischen Gräberfeld bei Thalmässing (Mittelfranken) unternommenen Ausgrabungen\*) wichtige Aufschlüsse geliefert über den Kulturzustand, die Lebensweise, Bewaffnung u. dergl. jener prähistorischen Bevölkerung Süddeutschlands, welche ihre Toten in den bekannten Reihengräbern bestattet hat. Von Waffen wurden Pfeil- und Lanzenspitzen, Hiebmesser (Serramafax), in einem Fall auch Schwert und Schild aufgefunden; von Schmuckgegenständen enthielten dieselben Hals- und Armschnüre aus einfachen Glas- oder Emailperlen oder kunstvoller hergestellten gepressten Glasperlen oder Millefiorifugeln, ferner Armbänder aus Silber- oder Bronzeblech, schöngeformte, an verschiedenen Stellen der Kleidung angebrachte Bronze- und Eisenschnallen, eiserne Zierplatten mit Bronzeblech u. dergl.

\*) Allgemeine Zeitung 1887, Nr. 187 und 188.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Dr. Zacharias' Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna. Im Aprilheft dieser Zeitschrift ist bereits auf den Vorschlag von Dr. Zacharias zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna hingewiesen und das Beherzigenswerte dieser Idee kurz hervorgehoben worden. Wir glauben nichts Ueberflüssiges zu thun, wenn wir nochmals etwas eingehender auf diese Pläne zurückkommen. Der zeitweilige Aufenthalt an solchen Stationen, welche, wie Professor Gruber mit vollem Recht betont, vor allem auch in der Nähe von Universitätsstädten anzulegen sein möchten, würde den Studenten für die Beobachtung und das Studium der niederen Fauna in Tümpeln und größeren Gewässern schulen und die hier gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen würden sich von großem Vorteil zeigen für manchen, der längere Zeit, z. B. die größeren Ferien, in der Nähe von Wasserläufen sich aufhält und dem es bisher zu einer Beschäftigung mit der Süßwasserfauna an praktischen Kenntnissen und insolge dessen auch vielfach an Interesse gefehlt hat. Welch glückliche Erlöse eine mit regem Eifer in Angriff genommene Untersuchung der Binnenlandwasserbecken zu erzielen vermag, weiß jeder, der mit der neueren zoologischen Literatur etwas vertraut ist. Die Arbeiten von Forel, Weismann, Zacharias und Zimhof, um nur diese Pioniere der Binnensee-Untersuchungen zu nennen, haben gezeigt, wie viel auf diesem Feld noch zu thun ist und wie viel Aufschlüsse hauptsächlich in biologischer Hinsicht

hier noch zu erlangen sind. Um in letzterem Punkt unsere Kenntnisse in dem erwünschten reichen Maße zu vervollständigen, bedarf es allerdings eines lang andauernden Aufenthaltes an einem und demselben Orte, und würden „lokomobile Stationen“ nicht genügen. Eine solche, die ein für 3—4 Personen Arbeits- und Wohnräume bietenbes Vlochhaus darstellt, ist Professor A. Friß in Prag im Begriff einzurichten, um auf diese Weise eine systematische Erforschung der Böhmernalb-Seen durchzuführen. Nach Dr. Zacharias' Ansicht, den seine reichreichen Untersuchungen von Binnenlandseen berechtigen, in erster Linie ein Urteil zu fällen, würde jedoch eine solche Einrichtung nicht völlig dem Bedürfnis entsprechen, sondern es würde sich darum handeln, einen größeren See längere Zeit hindurch, mehrere Jahre lang, auf das genaueste in betreff seiner Tier- und Pflanzenwelt zu beobachten, wozu es der Einrichtung je zahlreicher Stationen bedarf. Nicht nur im Sommer, sondern auch während der Wintermonate müßte das Studium der Lebewesen eines Sees betrieben werden. Durch die vereinte Arbeit eines Zoologen und eines Botanikers (Pflanzenphysiologen), denen sich zeitweilig auch ein Chemiker und ein Bakteriolog zugesellen müßte, würde im Verlauf der Zeit außerordentlich viel klargestellt werden. Die Aufnahme des sammlischen und floristischen Inventars eines Sees würde die erste Aufgabe sein. Zur Bestimmung der relativen Häufigkeit des Vorkommens gewisser Arten müßten Methoden ausfindig gemacht werden, und wenn diese Untersuchungen alle Monate hindurch

fortgesetzt würden, läme man in die Lage, sich eine klare Vorstellung zu machen von dem cyllischen Auftreten und Wiedererschwinden der verschiedenen Species in einem abgeschlossenen Wasserbecken und würde einen Einblick in den Zusammenhang gewinnen, woher es kommt, daß das zeitweilige Zurücktreten der einen Species mit dem Vorwalten einer oder mehrerer anderer verknüpft ist. Genaue Beobachtungen der Temperatur in ihren Schwankungen ließen mit der Zeit dann auch erkennen, in welcher Abhängigkeit hiervon die einzelnen Tiere, besonders betreffs der Fortpflanzung stehen. Ueber die Bildung der so vielfach vorkommenden Dauerier, über den Wechsel geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung, wie er bei einigen Südmasturbellarien sich findet, und über manches andere zoologische Problem könnte durch planmäßige Forschungen Auskunft erlangt werden. Aber dies ist nur möglich, wenn der Forscher sich fortwährend an den Ufern eines Sees befindet und so die möglichsten Chancen hat, rechtzeitig und bequem das beste Beobachtungsmaterial zu erlangen. Auch die Untersuchung des Einflusses der chemischen Constitution des Wassers auf die darin lebende Tierwelt, Experimente über die Folgen einer Verkeimung aus Süßwasser in Salzwasser würden zu den Aufgaben der von Zacharias projectirten zoologischen Süßwasserstationen gehören. Neben dem rein wissenschaftlichen Interesse sprechen für die Anlage solcher permanenter Stationen noch ein praktischer Grund, indem dergleichen Anstalten unbedingt sehr viel zur Hebung des Fischereiwesens beitragen würden, welches trotz vieler Fortschritte noch in mehreren Punkten entscheidender Besserung bedarf.

Für die Anlage einer zoologischen Station eignet sich natürlich jeder See, der groß und tierreich genug ist; Zacharias zählt indes einige auf, die ihm auf Grund seiner Erfahrungen besonders zu einer solchen Anlage geeignet erscheinen. Es sind dies der Tegeler-See bei Spandau, der Umiger See bei Liegnitz, der Einfelder See in der Nähe von Kiel, der Espenburger See in der Nähe von Danzig, der Ploener See in Holstein, der Nürtschee in Mecklenburg und der Radwie-See in Pommern. — p.

Nach der Verlegung des **Botanischen Gartens in Potsdam** nach Striesen und die Errichtung einer gärtnerischen Versuchsstation im Anschluß an denselben ist genehmigt.

Eine **russische zoologische Station** ist in Villafranca, einige Meilen von Nizza, errichtet worden. Die Bucht von

Villafranca, bereits mehrfach von Forschern besucht, bietet große Vorteile für das Studium der See fauna. Ein altes italienisches Gefängnis, welches früher an die russische Regierung verkauft worden und als eine Art von Schiffstation zur Ausbesserung russischer Fahrzeuge benutzt worden war, ist jetzt in das neue Institut umgewandelt worden, welches von dem russischen Marineministerium unterstellt wird. Die Station hat zwei geräumige, helle Säle für Mikroskopier-Arbeit und fünf kleinere Räume, und bietet Bequemlichkeiten für Gelehrte, welche biologische Untersuchungen anstellen wollen. Sie steht unter der Leitung von Dr. Korotneff. M—s.

In Nende will man eine **zoologische Station** nach dem Muster der in Neapel bestehenden gründen.

Aus dem Nachlasse de Varys sollen die wertvollen **mikroskopischen Präparate** verkauft werden. Die ganze Sammlung besteht aus folgenden Abteilungen, die auch einzeln abgegeben werden: 1) Ardegoniaten circa 350 Präparate in 5 Kästen. 2) Anatomie der Phanerogamen circa 2500 Präparate in 39 Kästen. Davon circa 175 Präparate in 3 Kästen von Gymnospermen entnommen. 4) Algen circa 200 Präparate in 3 Kästen. Gebote sind an Professor Graf v. Solms-Laubach in Straßburg i. E. oder an Dr. Wilh. de Vary, Frankfurt a. M., Stiftsstraße 30, zu richten.

Das große **Pflanzbar** des verstorbenen Dr. Georg Winter ist für das Botanische Museum in Berlin angekauft worden.

Das **Herbarium** des verstorbenen Botanikers Dr. Boswell ist durch Kauf in den Besitz von Herrn F. J. Hanbury übergegangen.

Die Präparation der **Coleopteren-Ausbeute** M. Duedenselds von seiner letzten, im Auftrage der Kgl. Akademie der Wissenschaften in Berlin unternommenen Reise nach Marokko (1886) ist „der Berl. Entomol. Ztschr.“ zufolge nunmehr vollendet. Dieselbe umfaßt circa 1200 Arten, zum Teil in einer großen Anzahl von Exemplaren, und soll demnächst Spezialisten, welche sich zur Bearbeitung der einzelnen Gruppen bereit erklären, übergeben werden. Die Dipselien sind bereits in den „Entomologischen Nachrichten“ (1887) von Joh. Schmidt bearbeitet worden. Die Ausbeute enthält viel Interessantes, voraussichtlich auch viel Neues aus den westlichen Landesteilen des Sultanaats nördlich vom Atlasgebirge. M—s.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Am 11. April abends wurden in verschiedenen Ortschaften von Nordwales ziemlich heftige Erderschütterungen verspürt, durch welche indes kein Schaden angerichtet wurde.

Das am 12. April früh stattgefundene Erdbeben in Debenburg hat sich abends nach 9¼ Uhr wiederholt. Die Erdbeöße bewegten sich von Nordost nach Südwest, waren stark fühlbar und richteten ziemlich großen Schaden an Gebäuden und Schornsteinen an. Mehrere Schornsteine stürzten ein und an vielen Gebäuden zeigten sich derartig bedenkliche Risse, daß die Mietbewohner ihre Wohnungen verließen. Zu gleichen Zeiten beobachtete man zu Potsdamdorf in Niederösterreich ziemlich heftiges Erdbeben, auch in Latenbach, Klingenberg und Latendorf.

Am 13. April gegen 1 Uhr morgens wurden in Adrianopel zwei leichte Erderschütterungen verspürt. Um 1¼ Uhr morgens wurde ein 5 Sekunden währendes heftiges Erdbeben konstatiert, welches aber keinen Schaden anrichtete. Auch im Verlaufe des März kamen in den südtürkischen Provinzen an mehreren Orten Erdbeöße vor.

Am 20. April früh 3 Uhr wurde in Debenburg eine leichte Erderschütterung verspürt, die 2 Sekunden dauerte und nirgends Schaden anrichtete.

Aus **Batavia** meldet man unter dem 14. März: Immer wiederholt tauschen Nachrichten über erneute Thätigkeit einiger Vulkane in Java und Sumatras Westküste auf.

Kleinere Erdbeöße sind im Quinzengraben wie im Badengraben tägliche Ereignisse. Hier hat sogar bereits ein Ausbruch des Merapi stattgefunden, der von furchtsamen Gemütern als Einleitung neuer Schreden betrachtet wird, wie sie einst der Krakatau u. a. über den Ardiipel brachten.

Aus **Catania** kam am 2. Mai die Nachricht, daß aus dem Hauptkrater des Aetna eine dicke Rauchsäule aufsteige, dumpfes Getöse scheine den Beginn einer Eruption anzudeuten. Bis Mitte Mai war eine solche noch nicht erfolgt.

In **Bosnien** wurde am 20. Mai, 11½ Uhr abends, auf 12 Mikrostationen ein heftiges, mehrere Sekunden anhaltendes Erdbeben mit wellenförmigen Schwingungen und donnerartigem Getöse beobachtet; Richtung Süd-Nord. In **St. Gervais d'Auvergne** wurde am 6. Mai, abends 8 Uhr, ein starkes Erdbeben gespürt, welches eine Dauer von 15 Sekunden hatte.

Eine vulkanische **Flutwelle** an der Südküste von Neupommern hat große Verwüstungen angerichtet. Den dortigen Hafen fand der Kapitän der „Ottlie“ am 15. März so verändert, daß er bemerzte, an der richtigen Stelle zu sein. Am nächsten Morgen gemann er zwar die Ueberzeugung, daß er in dem früheren Hafen sich befände, nahm aber zu seiner Befürchtung wahr, daß die vorher in der Nähe vorhanden gewesenem Döcker nicht mehr sichtbar, daß die Riffe verändert, sowie daß die früher

in ziemlichem Umfange sich erstreckenden Landflächen zum großen Teil verschwunden und die bis zu den Bergen verbliebenen Landstreifen durch Bimsstein und Umbrechen von Bäumen stark verwüstet waren. Die Höhe der Flut ließ sich nach den Abschälungen an den Bäumen auf 15 Meter schätzen. Auch im Nordosten der Flut wurde die Flutwelle beobachtet und selbst in Firthshäfen, also an der Küste von Neuguinea, erreichte sie noch eine gewaltige Höhe. Früh nach 6 $\frac{1}{2}$  Uhr wurde dort ein donnerähnliches Geräusch gehört und gleichzeitig das Meer und das Wasser des Hafens in starke Bewegung gesetzt, derart, daß es mit reisender Geschwindigkeit ab und zu floß und die im Hafen befindlichen Schiffe in Gefahr gerieten. Das Wasser fiel so reisend, daß das südlich von der Holzinsel Madang befindliche Riff in Zeit von etwa 2 Minuten vollständig trocken und ungefähr 5–6' über Wasser lag. Dann stieg das Wasser mit derselben Heftigkeit wieder. Die Zeit vom niedrigsten bis höchsten Stande betrug 3 bis 4 Minuten, die Schnelligkeit der Strömung wurde auf 8 bis 10 Meilen geschätzt. Das Barometer, das am Abend des 12. März, 9 Uhr, auf 762,3 gestanden hatte, zeigte am Morgen des 13. März, 7 Uhr, 762,9, am 13. März, mittags 2 Uhr, 760,7. Nach Eintritt der Flutwelle wurde von einigen Beobachtern ein feiner, wenig bemerkbarer Regen beobachtet. Die starken und unregelmäßigen Bewegungen des Wassers nahmen nach etwa einer

halben Stunde ab; die See schien ruhiger zu werden und stieg und fiel in gleichmäßigen Intervallen, die um zehn Uhr bereits sehr lang wurden. Leider ist zu besorgen, daß dem Naturereignis die Mitglieder einer Expedition zum Opfer gefallen sind, welche, aus den Herren v. Below und Hunstein bestehend, mit 4 Malagen und 12 Miskesen am 4. März an der Südspitze von Neupommern gelandet war, um dort in einem vorher durch den Landeshauptmann Freiherrn v. Schleinitz rekonstruierten Berglande für eine Kasseplantage geeignetes Land zu suchen und zutreffenden Falles mit der Anlage der Plantage zu beginnen.

Ueber die Quelle der Katastrophe ist kein Zweifel. Obwohl Kapitän Gutter bei dem Krater der kleinen Vulkaninsel feinerer Anzeichen von Aktivität entdecken konnte, ließe sich doch der Vergleich einer Skizze der Insel, welche er bei seinem späteren Anlaufen dort genommen hatte, mit einer älteren Skizze den Beweis, daß der Krater dieser Insel explodiert ist. Dieselbe hatte früher, von allen Seiten gesehen, die Form eines abgestumpften Kegels von ziemlicher Höhe im Vergleich zur Basis. Gegenwärtig ist die Höhe reduziert, die Basis vergrößert, und die Seiten zeigen Unebenheiten und Absätze, während ein kleiner Hügel oder Fels an der Basis vielleicht das Stück des Kraters ist, welches, bei der Explosion abgerissen und in das Meer geschleudert, die Flutwelle erzeugt hat.

## Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat Mai 1888.

Der Monat Mai ist charakterisiert durch durchschnittlich kühles Wetter mit mäßigen Niederschlägen und schwacher Luftbewegung. Hervorzuheben ist die außerordentlich starke Erwärmung am 19. und 20., welche vielfach von lokalen Gewittererscheinungen begleitet war.

In den ersten Tagen des Monats, bis zum 8. lag ein barometrisches Maximum, meist über 770 mm, über

Südwest-Europa, während über Nordwest- und Nordosteuropa tiefe barometrische

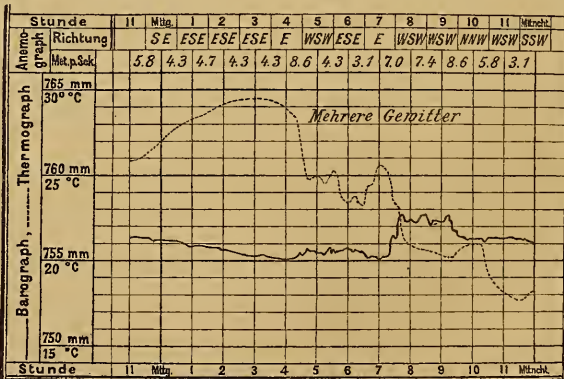
Minima hinweggingen. Dementsprechend waren in unseren Gegenden westliche und südwestliche Winde vorwiegend, unter deren Einfluß sich die Temperatur über den Normalwerten erhielt. Bei dem vorwiegend heiteren Wetter erreichten die Nachmittagstemperaturen nicht selten hohe Werte, insbesondere am 3. im östlichen und am 8. im südlichen Deutschland, wo sie stellenweise 25° erreichten. In denselben waren Regenfälle nicht selten, ausgedehntere Niederschläge fanden am 1. und am 3. und 4. statt, an welchen Tagen auch stellenweise Gewitter niedergingen.

Eine Wanderung des barometrischen Maximums von Südwesteuropa nach den britischen Inseln fand vom 8. auf den 9. statt, während Nordosteuropa den Tummelplatz für die barometrischen Minima abgab. Ziemlich lebhaft nordwestliche Winde mit kühlender und veränderlicher Witterung waren die Folge dieser veränderten Luftdruckverteilung, die

sich bis zum 15. erhielt, so daß in diesem Jahre die sogenannten „Gesträngten Herren“ zwar nicht durch Nachfröste, aber doch durch einen erheblichen Wärmemangel ihr Regiment führbar machten. Vom 10. bis zum 15. lag die Temperatur in Deutschland überall erheblich unter dem Normalwerte vielfach bis zu 7°.

Am 15. war eine tiefe Depression auf dem Ocean westlich von Schottland erschienen, die ihren Wirkungskreis rasch über ganz Westeuropa ausbreitete, überall schwache südliche und südsüdliche Luftströmung bei meist heiterem und trockenem Wetter hervorruhend, und so erhob sich die Temperatur wieder rasch und beträchtlich über ihren Durchschnittswert. Eine ganz außerordentliche Steigerung erfuhr die Temperatur am 18. und 19., an welchen Tagen Temperaturen beobachtet wurden, wie sie unter gewöhnlichen Verhältnissen in unseren Gegenden nur im Hochsommer vorkommen. Beispielsweise betrug die Maximaltemperatur am 18.

in Grünberg und Bamberg 30°, in Magdeburg und Berlin 31°, in Kassel und Königsberg 32° am 19. in Rügenwaldermünde, Hamburg und Grünberg 30°, in Swinemünde, Kassel und Bamberg 31°, in Magdeburg und Berlin 32° und in Königsberg 33°. In Zusammenhang mit dieser raschen und starken Erwärmung stehen die zum Teile heftigen Gewitter, welche am 19. in Westdeutschland, am 20. in Mittel- und Ostdeutschland niedergingen, und die von erheblicher Abkühlung und Regenfällen begleitet waren. Interessant ist der Verlauf



der Gewitter in Hamburg am 19. von 4 $\frac{1}{2}$  bis 10 $\frac{1}{2}$  Uhr nachmittags, welchen wir durch die obenstehenden Karten anschaulich wiedergeben. Der unruhige Gang des Luftdrucks, der Temperatur, der Windrichtung und Windstärke tritt hier besonders markant hervor.

Eine Aenderung in der Luftdruckverteilung und damit auch in der Wetterlage bereitete sich vom 20. auf den 21. vor, als ein barometrisches Maximum aus Südwesteuropa kommend sich wieder über die britischen Inseln lagerte, bei welcher Situation die nordwestliche Luftströmung wieder zur Herrschaft kam, wobei die Temperatur bei veränderlicher Witterung unter den Durchschnittswert herabsank. Die kältesten Tage dieses Zeitabschnittes sind wohl der 26.

und 27., wo die Temperatur in Deutschland stellenweise bis zu 7 oder 8° unter den Normalwert herabging.

Inden das barometrische Maximum im Westen nordwärts verschwand, nahte am 29. auf dem Ozean westlich von Irland eine Depression, welche in den folgenden Tagen nordostwärts fortschritt, so daß jetzt wieder südwestliche Winde über Deutschland vorherrschend wurden. Diese waren indessen von früherer Witterung mit Regenfällen begleitet, so daß die Temperatur sich nur langsam wieder erheben konnte. Der Monat schloß für Deutschland mit einem Wärmemittel ab, welches den Normalwerten ungefähr gleichkommt.

Hamburg.

Dr. W. F. van Beber.

### Astronomischer Kalender.

Sinnelserscheinungen im Juli 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> ♀ I A	15 <sup>h</sup> 21 U Coronae	1	Merkur kommt am
2	11 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> } ♀ ● I		2	8. in untere Konjunktion
3	13 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> } ♀ ● I		3	erreicht aber schon am
4	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> ♀ I A	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	4	28. seine größte östliche
5	9 <sup>h</sup> 3 U Ophiuchi		5	Ausweidung und ist
6	11 <sup>h</sup> 3 U Cephei		6	in den letzten Tagen
	9 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> } ♀ ● III		7	des Monats tief im
8	11 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> } ♀ ● III	14 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	8	Nordosten eine Stunde
9	12 <sup>h</sup> 9 U Coronae		9	vor Sonnenaufgang
10	10 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	11 <sup>h</sup> 0 U Cephei	10	bei ganz klarer Luft
	6 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> } ♀ ● II	13 <sup>h</sup> 20 Algol	11	vielleicht mit bloßem
11	9 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> } ♀ ● II	Saturn nahe beim Mond	11	Auge zu sehen. Venus
	7 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> } ♀ ● I		12	wird nach ihrer oberen
13	9 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> } ♀ ● I		13	Konjunktion mit der
14	14 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi		14	Sonne am 11. Abend-
15	10 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi		15	stern, ohne indessen bis
16	10 <sup>h</sup> 6 U Coronae	10 <sup>h</sup> 6 U Cephei	16	zum Ende des Monats
17	8 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> E. d. } 2 <sup>1</sup> Libræ	9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> } ♀ ● II	17	noch dem bloßen Auge
	8 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. h. } 6	11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> } ♀ ● II	18	sichtbar zu werden, da
18	9 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> } ♀ ● I	10 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> E. d. } ♀ Libræ	18	sie $\frac{1}{4}$ Stunde nach
	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> } ♀ ● I	10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> A. h. } 4 $\frac{1}{2}$	19	der Sonne untergeht.
19	9 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> ♀ I A	11 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi	19	Mars wandert am 3.
			20	in rechtläufiger Bewe-
20	10 <sup>h</sup> 3 U Cephei	11 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> E. d. } ♀ ACG 5700	20	gung zwei bis drei
21	13 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> E. d. } o Sagittarii	12 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> A. h. } 6 $\frac{1}{2}$	21	Monddurchmesser
	14 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> A. h. } 4		22	nördlich an Spica vor-
22	8 <sup>h</sup> 3 U Coronae	Mondfinsternis (nur Beginn sichtbar)	22	bei. Er geht anfangs
			23	um Mitternacht, zuletzt
23	10 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> E. h. } 20 Capric.		23	$\frac{1}{4}$ Stunde nach 10 Uhr
	11 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> A. d. } 6		24	unter. Am 22. steht
24	9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> ♀ III A	12 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	24	er in Quadratur mit
25	8 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi	9 <sup>h</sup> 9 U Cephei	25	der Sonne. Jupiter
			26	im Sternbild der Waage
26	9 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> ♀ II A		26	nah der Grenze des-
29	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi		29	selben gegen das des
30	9 <sup>h</sup> 3 U Ophiuchi	9 <sup>h</sup> 6 U Cephei	30	Skorpion geht am 23.
31	12 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> E. h. } f Tauri	14 <sup>h</sup> 7 Algol	31	von der rückläufigen
	13 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> A. d. } 4			Bewegung in die recht-

Untergang erfolgt anfangs  $\frac{1}{2}$  Stunden nach und zuletzt  $\frac{1}{2}$  Stunde vor Mitternacht. Saturn verschwindet nun in den Sonnenstrahlen, indem er schon anfangs des Monats vor dem Ende der Dämmerung um 9 $\frac{1}{4}$  Uhr untergeht und am 1. August mit der Sonne in Konjunktion kommt. Uranus am 4. in Quadratur mit der Sonne wandert rechtläufig im Sternbild der Jungfrau. Neptun taucht aus den Sonnenstrahlen wieder auf und ist rechtläufig im Sternbild des Stiers zwischen Plejaden und Hyaden. — Von den Veränderlichen des Algoltypus tauchen Algol und  $\lambda$  Tauri aus den Sonnenstrahlen auf, aber von  $\lambda$  Tauri fällt noch kein kleinstes Licht auf eine Nachtstunde.  $\delta$  Cancri verschwindet in den Sonnenstrahlen.  $\gamma$  Libræ hat kein Lichtminimum in einer Abendstunde. — Am 8. findet eine partielle Sonnenfinsternis statt, welche nicht vom Festland aus zu beobachten und nur zwischen Australien und Südafrika sichtbar ist. Die totale Mondfinsternis am 22. ist nur in ihrem Anfang sichtbar, indem bei Eintritt der totalen Verfinsternung um 5 Uhr 47 Minuten morgens der Mond bereits untergegangen ist. Der Eintritt in den Halbshadow findet um 3 Uhr 50 Minuten, in den Kernshadow um 4 Uhr 48 Minuten morgens statt. — Der Komet Swertihal, welcher zwischen dem 19. und 21. Mai um 2 bis 3 Größenklassen heller geworden ist und in der ersten Hälfte des Juni in mittleren Fernröhren noch eine fastliche Ersetzung mit Kern, mit Coma und mit einem nahe 3 Grad langen Schweif gewesen ist, geht in diesem Monat aus dem Sternbild der Andromeda in das der Cassiopeia bei fast direct nach Norden gerichteter Wanderung über. In mittleren Fernröhren wird er noch gut sichtbar sein.

Dr. E. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

Dr. C. Kraus, Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule in Kaiserslautern, ist zum Professor an der landwirtschaftlichen Centralsschule in Weihenstephan ernannt worden.

Professor Dr. Röntgen in Gießen ist als Professor der Physik nach Utrecht berufen worden.

Professor Dr. Uffelmann in Hofstadt erhielt die Direktion des in Hofstadt neu begründeten Hygienischen Instituts.

Dr. Rößler, Privatdocent in Berlin, ist für die in Gießen zu begründende Professur der Hygiene in Aussicht genommen.

Dr. R. Blochmann, Privatdocent in Königsberg, wurde zum außerordentlichen Professor ernannt.

Dr. Urban, Rustos am Botanischen Garten in Berlin, wurde zum Professor ernannt.

Dr. W. Haacke in Jena ist zum sachmännischen Leiter des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M. erwählt worden. Dem Igl. Kammerherrn von Behr auf Schmoldow (Pommern) ist von der philosophischen Fakultät der Universität Greifswald für seine Verdienste um die Fischerei das Diplom als Ehrendoktor verliehen worden.

Gilbert C. Bourne ist von der Marine Biological Association zum Direktor des Laboratoriums in Plymouth und zum Sekretär der Association ernannt worden.

Professor Andrew D. White ist an Stelle des verstorbenen Asa Gray zum Leiter der Smithsonian Institution ernannt worden.

### Totenliste.

Le ar, Eduard, Landschaftsmaler und Ornitholog, bekannt durch seine Illustrationen of Psittacidae, starb 29. Januar in San Remo.

Ehlers, W., Kais. Deutscher Konsul in Carthagena (Spanien), großer Orchideenfreund, starb am 26. März, 47 Jahre alt.

Czjrnianski, Dr. Emil, Professor der Chemie in Krakau, starb 14. April, 64 Jahre alt.

Squier, E. C., Verfasser hervorragender Arbeiten über nordamerikanische Prähistorie, starb 17. April in New York.

Montagu Kerr, englischer Forschungsreisender, starb am 23. April.

Bauer, Gust. Heinr., Chemiker und Botaniker, starb am 24. April in Berlin, 94 Jahre alt.

Malukow-Macleay, russischer Zoolog und Ethnograph, Durchforscher von Neu-Guinea, starb im April, 42 Jahre alt.

## Litterarische Rundschau.

**Atlas der Meteorologie** (Berghaus' Physikalischer Atlas). 12 kolorierte Karten in Kupferstich mit 61 Darstellungen. Bearbeitet von Dr. Julius Hann. Gotha, Justus Perthes. 1887. Preis geb. 16 M.

Vergleicht man die neue Auflage von Berghaus' Physikalischem Atlas, welche Meteorologie, Pflanzengeographie und Tiergeographie umfassend, sich immer mehr ihrem Ende nähert, mit der ersten Auflage, so tritt uns der gewaltige Fortschritt und die tiefgehende Umwandlung dieser Wissenschaften in auffallender Weise vor die Augen. Insbesondere gilt dieses von dem vorliegenden Atlas der Meteorologie, welcher in meisterhafter kartographischer Darstellung das wichtigste Wissenswerte aus unserer Wissenschaft zusammenfaßt und sowohl dem Fachmann als auch dem allgemein naturwissenschaftlich Gebildeten ein schätzenswertes Hilfsmittel zum Studium der Klimatologie bietet.

Die kartographischen Darstellungen, deren Anschaulichkeit durch Flächenolorit sehr gehoben wird, gliedern sich in vier Gruppen; die ersten 5 Tafeln mit 20 Karten sind hauptsächlich den Isothermen gewidmet, die 3 folgenden mit 12 Karten bringen uns die Luftdruck- und Windverhältnisse zur Anschauung, 2 Tafeln mit 15 Karten die Witterungsstörungen und endlich die beiden letzten Tafeln mit 12 Karten und 2 graphischen Darstellungen führen uns die Regenverhältnisse unserer Erde vor. Neben den allgemeinen, die ganze Erde umfassenden Isothermentarten für das Jahr und den Januar und Juli sind für die Gebiete, deren Wärmeverhältnisse genauer bekannt sind, besondere Karten konstruiert; so insbesondere für Europa und Nordamerika, wodurch für unseren Erdteil eine Lücke in unserem meteorologischen Kartennaterial ausgefüllt wurde. Eine besondere Darstellung erhalten die Januar-Isothermen in einem Teil von Südamerika, die Mai-Isothermen in Indien, sowie die Wärmeverhältnisse um den Nordpol. Alle Temperaturen sind auf das Meeresniveau reduziert, in der Weise, daß für je 100 m Erhebung über dem Meeresspiegel 0,5° C. dem Temperaturmittel hinzugefügt wurde. Das Bild der allgemeinen

Wärmeverhältnisse der Erde wird ergänzt durch die Isoanomalien (Linien gleicher Temperaturabweichung von der Mitteltemperatur des Breitengrades) nach Dove, Wild und Fischerne de Bort, durch die Linien gleicher jährlicher Wärmeschwankung nach Svanin und Wild, wodurch der Gegenjaß von See- und Kontinentalklima zur klaren Anschauung kommt, durch die Darstellung der Wanderung der Isothermen im Frühjahr, welche das Vorbringen der Wärme in Europa nach Norden und Osten zeigen, und durch die Linien gleicher mittlerer Jahresminima der Temperatur für Nordamerika, welche die große Sprunghaftigkeit des nordamerikanischen Winters uns vor Augen führt.

Die Luftdrucktafeln enthalten die normalen Isobaren mit den vorherrschenden Winden für das Jahr, sowie für den Januar und Juli, welchen je 3 Kartons für die Nordpolregion, für Europa und für die monatlichen Barometerschwankungen beigelegt sind.

Die beiden folgenden Tafeln, die Witterungsstörungen enthaltend, kennzeichnen die neuere Richtung der Meteorologie, welche die synoptische Unterbindung der Einzelphänomene sich zur Aufgabe gestellt hat. Die Darstellung der Wärme- und Luftdruckverteilung, welche in den vorhergehenden Karten für die durchschnittlichen normalen Verhältnisse gegeben wurde, wird durch ein Bild extremer Verhältnisse nach beiden entgegengesetzten Richtungen hin für einen Wintermonat ergänzt, wozu der Dezember 1879, als einer der kältesten dieses Jahrhunderts in Mitteleuropa und der darauf folgende Dezember 1880, welcher einer der wärmsten war, sich ganz besonders eigneten. Ein weiteres Kärtchen veranschaulicht die sehr niedrige Temperatur vom 16. bis 22. Juni 1884. An Einzelercheinungen sind dargestellt zwei barometrische Minima, welche, von Afrika kommend, im Adriatischen Meere schwere Scirococcistürme verursachten, ferner das Minimum vom 11. Januar 1885, der Borasturm in Dalmatien am 19. Januar 1885, der Föhn am 31. Januar 1885 und am 5. October 1884. Eine wichtige Grundlage zum Verständnis der durchschnittlichen Witterung, d. i. des Klimas, bildet die Karte der Häufigkeit und der mittleren Zugstraßen der barometrischen Minima.



Die beiden letzten Tafeln enthalten die Regenverhältnisse der Erde, und zwar sowohl in Bezug auf die jährlichen Regenmengen, als auch in Bezug auf die Verteilung des Regens in der jährlichen Periode; die letztere ist von Köppen ausgearbeitet worden. Die Weltkarte der Jahresmenge ist nach Loomis reproduziert worden. „Die Karte, bemerkt Hann, „beruht zum größten Teile auf Mutmaßungen und kann nur beanspruchen, ein heiläufiges Bild der wahrscheinlichsten Regenverteilung auf den Festländern in ganz allgemeinen Zügen zu liefern.“ Die beigegebenen Spezialkarten veranschaulichen die jährliche Regenverteilung in den Vereinigten Staaten, Europa, Indien, Jamaika, Mauritius und Neuseeland. Die mittlere Jahresmenge beträgt in Tschirapanzi 12525 mm (die größte bekannte der Erde), wovon 8290 mm von Juni bis August fallen (1861 sollen 22990 mm, am 14. Juni 1876 1036 mm gefallen sein); die größten Regen fallen in Europa an den Westküsten: im Seebistritz von Cumberland 4720 mm, in Argill an der schottischen Westküste 3260 mm, auf der Nordseite der Serra da Ghrella sielen (im dreijährigen Mittel) 3870 mm Niederschlag.

Die Schlussafel enthält eine Weltkarte der Regengebiete, worin durch Einföhrung von Schmelzwerten eine gleichzeitige Rücksichtnahme auf die Form der Jahresperiode und die absolute Größe der Niederschläge angestrebt wurde, wobei die Regengebiete nach Regenmenge, Regenhäufigkeit und Bewölkung charakterisiert wurden. Außerdem enthält diese Tafel noch Kartons für die jährliche Periode der Regenhäufigkeit und die Zeit des jährlichen Regenmaximums in Europa, sowie zwei charakteristische Stücke aus den Bewölkungsarten der Erde nach Teisserenc de Bort und zwei typische Nuvventafeln.

Die Ausstattung des Atlas, sowie das Arrangement der Karten sind musterhaft, wie sie der Verlagsfirma Justus Perthes eigentümlich sind, welche sich durch die Herausgabe dieses Atlas ein höchst anerkennenswertes Verdienst um unsere Wissenschaft erworben hat.

Hamburg.

Dr. W. I. von Hebber.

**Max Widdermann, Naturlehre, im Anschluß an das Lesebuch von Dr. Bumiller und Dr. J. Schuler.** Freiburg i. B., Herberische Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 1 M.

Ein für den Volksschulunterricht ganz brauchbares Büchlein. Von Naturbeobachtungen und leichten Versuchen ausgehend, legt Verfasser in ansprechender, klarer und prägnanter Form die Hauptlehren dar und nimmt dabei stets auf den Anschauungs- und Verständniskreis eines 12-15jährigen Kindes Rücksicht. Die Ausstattung ist ebenfalls sehr gut.

Berlin.

Dr. Bwika.

**W. Kraß und H. Landois, Der Mensch und das Tierreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte.** 8. Aufl. Freiburg i. B. 1887, Herberische Verlagsbuchhandlung. Preis 2,2 M.

Die Gesichtspunkte, welche die beiden Verfasser bei Ausarbeitung ihrer Naturgeschichte leiteten, halte ich für die richtigen. Es ist allenhalben der notwendige Stoff ausgewählt und in fesselnder, verständlicher Weise dargestellt; hierdurch wird dem Lehrer Material zur Auswahl geboten, der Schüler zu freudigem Nachlesen desselben angefeuert. Wenn auch „der Mensch“ vorangestellt wird, so ist damit nicht gesagt, daß er zuerst und gleich in dieser Ausdehnung behandelt werden soll. Das vorzüglich ausgestattete Buch verdient die weiteste Verbreitung.

Berlin.

Dr. Bwika.

**Karl J. Naška, Der diluviale Mensch in Mähren.** Ein Beitrag zur Vorgeschichte Mährens. Neutitschein, Selbstverlag des Verfassers. 1887. Preis 2,4 M.

Kein zweites Gebiet Mitteleuropas weist einen solchen Reichtum von wertvollen Funden aus jener Epoche mensch-

licher Existenz, welche in das Diluvium fällt, auf, wie das kleine Kronland Mähren. Von den zahlreichen in devonischen Kalk und im Jurakalk enthaltenen Höhlen Mährens sind in zehn Geräte und Spuren, zum Teil auch förperrliche Ueberreste des Diluvialmenschen mit Sicherheit nachgewiesen worden und ebenso sind neuerdings in den Abblagerungen Mährens zwei Stationen des diluvialen Mannujägers aufgedeckt worden. In der zuerst von Bankel erforschten Bycistalabhöle sind die oberflächlichen alluvialen Schichten und die diluvialen Ablagerungen auseinander zu halten; in letzteren fanden sich Knochenreste des Höhlenbären sowie wohlerhaltene Menschenknochen, welche schon durch ihre dunkelbraune Farbe ein hohes Alter bekunden, ferner Waffen und Geräte von verschiedener Form, meistens aus Reinhoorn hergestellt, sowie einige Grauwadengefäße mit eingeritzten Strichen. Die Steinwerkzeuge sind sämtlich roh zugehauen und zeigen keine Spur von Schleifung, wohl aber mitunter künstliche Bearbeitung an den Rändern. Die Auffindung von geglätteten Bein- und Steinwerkzeugen mit Knochen des Höhlenbären in der Bycistalabhöle rechtfertigt nach Naška keineswegs die Annahme, daß in Mähren die Existenz des Höhlenbären bis in die neolithische Periode hinabgerückt habe. Naška hält es vielmehr für wahrscheinlich, daß der Mensch der jüngeren Steinzeit in der Höhle Gruben gegraben hat, wobei leicht Bärenknochen aus älteren Schichten an die Oberfläche gelangen konnten. Unter den Funden aus der Kostelitzhöle sind besonders Stücke von Urflugschliefer mit eingeritzten eigentümlichen Zeichnungen zu erwähnen. Ein ganz besonderes Interesse knüpft sich bekanntlich an die Schiptalabhöle bei Stramburg wegen des daselbst ausgefundenen menschlichen Kieferfragments. Nach Naška ist etwas Pathologisches an dem besagten Kiefer, wie es Birchow behauptet hat, nicht erwiesen; es unterliegt vielmehr nach Naška's Ansicht keinem Zweifel, daß der Schiptaliefer einem jungen Individuum angehört hat, das in der Periode des Zahnwechsels stand. Seine außerordentliche Größe hängt mutmaßlich mit der rohen Lebensweise des diluvialen Menschen zusammen, bei dem das Gehirz besonders stark entwickelt war. Die Existenz des betreffenden Menschen wird von Naška in die Eiszeit, wenn nicht Vorzezeit, welche beide der gewöhnlichen Mannutzzeit in Mähren vorangingen, verlegt. Ein ganz besonderes Interesse knüpft sich endlich noch an die im Löß Mährens ausgefundenen Stationen des diluvialen Menschen, die Föstition bei Zosowitz und diejenige bei Predmost. In letzterer wurden Geräte von eigentümlicher Form, wie z. B. ein Feuersteinmesser mit einer Handhabe aus Reintiergeweih, eine Aehle aus Elfenbein, ein Elfenbeinröhrchen mit Dohr, der wahrscheinlich als Gewicht zur Befehrerung des Laßos gedient hat, und eine Anzahl charakteristischer Feuersteinwerkzeuge ausgefunden.

Kassel.

Dr. M. Alsborg.

**Martin Websky, Anwendung der Linearprojektivne zum Berechnen der Krystalle.** Berlin, C. S. Mittler & Sohn. 1887. Preis 20 M.

In dem vorliegenden Werk hat der Verfasser eine elementar gehaltene Anweisung zum Berechnen der Krystalle gegeben, welche hauptsächlich für diejenigen bestimmt ist, welche sich mit der von Chr. S. Weiss begründeten, von Gustav Nole und Quenstied weiter entwickelten Krystalllographischen Methode befremdet haben, insofern noch nicht im Stande sind, selbständig, ohne besondere Anleitung, Krystallberechnungen auszuführen. In dem ersten Abschnitt sind die wichtigsten Sätze der Krystalllographie kurz erklärt, die Gesichtspunkte eörtert, nach welchen ein Krystall untersucht werden muß, um seine morphologischen Verhältnisse zu ermitteln und die Aufgaben der Krystallberechnung näher präzisirt. Es wird ferner an der Hand sehr sorgfältig ausgeführter Zeichnungen im zweiten Abschnitt die Konstruktion der Krystallbilder, im dritten die der sogenannten Linearprojektion gezeigt, während in dem Hauptteil die Methoden, welche zur Lösung der verschiedenen Arten von Aufgaben der Krystallberechnung führen, eingehend be-

sprochen und an gut gewählten Beispielen erläutert werden. Neben einer allgemeinen Kenntniss der morphologischen Erscheinungen an den Krystallen ist von mathematischen Vorkenntnissen nur die Bekanntschaft mit der ebenen und sphärischen Trigonometrie vorausgesetzt; alles sonst noch Nöthige ist ausführlich erörtert. Infolge der klaren Darstellung ist das Buch sehr geeignet für autodidaktische Benutzung und wird gewiss allen, welche sich nach der von Weiß und Rose gepflegten Anordnungsweise eingehender mit krystallographischen Arbeiten beschäftigen wollen, höchst willkommen sein. An sich ein abgeschlossenes Ganzes reißt sich das Buch seinem Inhalt und seiner Ausstattung nach an die in dem gleichen Verlag erschienenen, „Elemente der Krystallographie“ von Rose und Sadebeck (1. Band von S. Rose, 3. Aufl. von Jahre 1873, 2. Band: „Angewandte Krystallographie“ von Sadebeck, vom Jahre 1876) an und ergänzt dieselben als 3. Band in sehr wünschenswerther Weise.

Straßburg.

Professor Dr. Bäking.

**B. Leping, Die Kunst des Pflanzenklebens.**  
Berlin, Wilhelm Fleib. Ohne Jahreszahl.  
Preis 10 M.

Eine besonders von Damen häufig und oft mit dem erfreulichsten Erfolge geübte Kunst, aus sorgfältig getrockneten kleinen Pflanzen, Blättern, Blüten, Gräsern, Moosen, Flechten, Algen u. Bouquets, Kränze, Umrahmungen, Bignetten u. zusammenzustellen, findet in diesem Buch beehrte und eingehende Beschreibung. Die Verfasserin behandelt das Material mit einer durch langjährige Übungen gewonnenen Sachkenntnis und gibt höchst wertvolle und umsichtige Anleitungen zur Verwendung, die um so überzeugender wirken, als das Buch mit fünf sehr geschmackvollen Zusammenstellungen aus getrockneten Pflanzenteilen geschmückt ist, welche zeigen, wie viel durch diese anmutige Beschäftigung erreicht werden kann. Wir haben häufig Briefbogen und Albums gesehen, welche derartige kleine Kunstwerke aus getrockneten Blumen u. enthielten, fast stets aber auch bedauert, daß der Effect oft durch Ungeschicklichkeit oder durch kleine Tücken des Materials verloren war. In dem vorliegenden Buch bietet sich nun ein vortrefflicher, zuverlässiger Führer, an dessen Hand man sicher zu erfreulichen Resultaten gelangen wird. Die Halbstränge, welche das Buch darbietet, sind zum Theil von Umrahmungen von Bildern, Sprüchen u. benutzt. Es gibt aber eine noch viel hübschere Art der Verwendung, nämlich die Verbindung mit leichten Malereien. Wer im Stande ist, mit einigen Pinselstrichen eine Uferpartie, eine Felsengruppe, eine Ruine od. dergl. zu skizzieren, kann das reizende Bild schaffen, wenn er die anspruchslose Skizze mit getrockneten Gräsern, kleinen Pflänzchen, Blüten u., namentlich aber mit sorgfältig zugerichteten Moosen schmückt, welche im Vordergrund der Malerei befindliche Bäume und Sträucher höchst zierlich imitieren. In solcher Weise können Reiserinnerungen hergestellt werden, welche allgemeinen Beifalls sicher sind. Man muß der Verfasserin dankbar sein, daß sie mit so großer Sorgfalt und Hingebung ihre mühsam erworbenen Erfahrungen rüchhaltlos mittheilt; erlebt ihr Buch, wie zu erwarten, eine neue Auflage, dann möchten wir nur empfehlen, den vielen deutschen Pflanzennamen die wissenschaftlichen Namen beizufügen. Es ist ja zweifellos, daß viele Leser dieses Buches die wissenschaftlichen Namen erst recht nicht kennen, aber jeder Pflanzenkundige vermag ihnen dann zu sagen, was gemeint ist, während manche der jetzt gegebenen Thüringer Namen nur ein Thüringer zu deuten weiß.

Friedenan.

Dammer.

**M. S. Schleiden, Das Meer.** Dritte Auflage, bearbeitet von Dr. Ernst Voges. Mit dem Porträt Schleidens in Stichdruck und 16 farbigen Tafeln.  
Braunschweig, Otto Salle. 1888. Preis 15 M.

Das bekannte Werk des genialen Entdeckers der Pflanzenzelle erscheint hier in dritter Auflage. Bei seinem

ersten Erscheinen erregte es großes und berechtigtes Aufsehen und hat sich zahlreiche Freunde erworben. Bietet doch gerade das Meer, die Geburtsstätte des Lebens, in seiner formlosen, scharflosen, beweglichen Masse, in seinen geheimnisvollen Tiefen so vielfältige Erscheinungen, so vielgestaltige Formen, ein so mannigfaltiges Leben und so tausendfache Schätze, daß Gemüth und Phantasie, der heisse Wissensdurst und die kalte Erwerbslust sich mit gleich unübersteiglicher Gewalt zu dem Meere hingezogen fühlen; und Schleiden war ein Meister in lichtvoller, fesselnder Darstellung und geschickter Gruppierung der erwiderten Stofffülle. Seit Erscheinen der ersten Auflage sind 20 Jahre verfloßen. Die Wissenschaft ist rastlos weiter geschritten, und zahlreiche neue Entdeckungen haben eine völlige Umarbeitung des Schleiden'schen Werkes nötig gemacht. Dr. Voges hat sich dieser Aufgabe unterzogen und dieselbe mit viel Geschick gelöst. Die ersten drei Abschnitte über die Physik, Chemie und Meteorologie des Meeres, über das Leben des Meeres und über das Pflanzenleben sind mit Ausnahme des Kapitels über den Bernstein durchaus ungarbeitet. Dasselbe gilt für die ersten Kapitel des vierten Theils, welche die Lebensbedingungen und die Verbreitung der Tiere des Meeres ausführlich behandeln; bei der darauf folgenden Betrachtung der einzelnen Tierkreise kommt dagegen der Urtext wieder mehr zur Geltung. Besonders hervorzuheben ist noch, daß der Verfasser, gestützt auf die Detailforschung der verschiedenen wissenschaftlichen Expeditionen, den Verstand gemacht hat, die Säugetiere nach ihrer Verbreitung in tiergeographische Provinzen zu teilen. Im systematischen Theile hat der Verfasser sich nicht beschränkt, eine ermüdende systematische Aufzählung der zahlreichen Einzelheiten zu geben, sondern er hat auch die Entwicklung und Fortpflanzung, das eigentliche Leben derselben in anschaulicher Weise vorgeführt und namentlich auch die Bedeutung der einzelnen Arten im Haushalt der Natur, sowie auch für den Menschen hervorgerufen. Die Darstellung ist klar und fesselnd; die neuesten Forschungen sind sorgfältig beachtet, und zahlreiche, meist vom Verfasser selbst gezeichnete, hübsche Abbildungen erleichtern das Verständnis. Auch die Verlagsbehandlung hat es an einer glänzenden Ausstattung nicht fehlen lassen. Wir sind überzeugt, daß das prächtige Werk sich zu den alten Freunden zahlreiche neue erwerben wird.

Hannover.

Professor W. Hess.

**J. Stilling, Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit.** Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1887. Preis 10,60 M.

In der obigen Schrift bezeichnet Verfasser die neueren Theorien über die Entstehung der Kurzsichtigkeit als nicht zutreffend. Auf Grund von an der Leiche vorgenommenen Untersuchungen gelangt er vielmehr zu dem Schluss, daß der obere schräge Augenmuskel (m. obliquus superior), oder genauer gesagt, die Art und Weise, wie dieser Muskel sich an den Augapfel ansetzt, bezw. auf denselben einwirkt, bei der Entstehung der Kurzsichtigkeit das ausschlaggebende Moment bilde. In solchen Fällen, wo die Obliquussehne den Augapfel mehr oder weniger umgreift, findet, sobald der Muskel in Aktion versetzt wird, eine Kompression des Augapfels statt, welche es bewirkt, daß derselbe hauptsächlich im Längsdurchmesser, aber ein wenig auch im Querdurchmesser, sich ausdehnt. Daß der genannte Muskel bei verschiedenen Individuen in so völlig verschiedener Weise ans Auge sich ansetzt, beruht nach Stilling im wesentlichen auf anthropologischen Verhältnissen, nämlich auf der bedeutenderen oder geringeren Höhe der Augenhöhle, sowie auf der hiervon abhängigen verschiedenen Lage der Trochlea, d. i. jenes Vorprungs der Augenhöhlenwand, um welchen der obere schräge Augenmuskel sich herumhängt, ehe er am Augapfel sich festsetzt. Die Vererbung einer Anlage zur Entstehung der Kurzsichtigkeit würde demnach auf die Vererbung gewisser morphologischer Verhältnisse der nachgehenden Augenhöhle zurückzuführen sein. Eine Stütze seiner Ansicht findet Verfasser darin, daß bei Beschäftigungen, welche ein häufiges nach unten Rollen des Aug-

apfels bedingen, so z. B. bei Musikern, die bald den Orchesterdirigenten anblicken, bald den Blick hinab auf das Notenblatt senken — die Kurzsichtigkeit außerordentlich häufig vorkommt, während dieselbe bei Sandwertern, die wie die Uhrmacher zwar höchst angestrengte Naharbeit verrichten, dabei aber den oberen schrägen Augenmuskel nicht in Aktion versetzen und die Stellung des Auges nicht oft verändern, nicht besonders häufig sein soll. Die Bestrebungen der Schulhygiene zur Verhinderung der Entstehung der Kurzsichtigkeit erscheinen dem Autor als ziemlich ausichtslos; eher würde es sich nach seiner Ansicht empfehlen, durch eine besondere Form der Bücher und Schreibefenst. bzw. auch der Schullafsch die häufige Abwärtsblicke zu verhindern. In hohem Grade interessant ist die von Stilling für die Entstehung des Conus (mondsichelförmige, neben der Eintrittsstelle des Schnerven ins Auge gelegene Zone) gegebene Erklärung, sowie der von demselben geführte Nachweis, daß der Augapfel den merkwürdigsten Formveränderungen unterworfen ist.

Dr. M. Alberg.

**28. Kobelt, Prodromus Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium.** Nürnberg 1886/87. Verlaq von Bauer und Raspe (C. Küster). Fasc. II. III. IV. S. 129—550.

Mit der Ausgabe der 4. Lieferung ist das Werk, dessen wir bei seinem Erscheinen kurz gedachten (siehe „Humboldt“ 1887. Märzheft) zu Ende geführt und damit die malakozoologische Litteratur um ein Buch bereichert, für dessen Abfassung dem eifrigen, vielseitigen Schwanheimer Gelehrten jeder Dank wissen wird, der sich andauernd oder zeitweilig mit Molluskenkunde beschäftigt. Im Prodromus liegt endlich über ein umfangreiches Gebiet der Konchyliologie ein lang vermisstes, willkürliches Handbuch vor, welches auch demjenigen, der die ausgedehnte, faun zu bewältigende Molluskenlitteratur nicht völlig beherrscht, gestattet, ohne unverhältnismäßigen Zeitaufwand sich auf dieses Feld der Zoologie zurechtzufinden. Der Prodromus umfaßt sämtliche, bis heute bekannten Arten der im Titel angegebenen Molluskenabteilung; die in lateinischer Sprache gegebenen Diagnosen gestatten eine sichere Bestimmung und der jeder Art beigefügte Litteraturnachweis bietet die Möglichkeit, rasch die Quellen zu Rat ziehen zu können. Den Schluß bildet ein 595 Nummern enthaltendes Verzeichnis der benutzten Litteratur und ein alphabetischer Index. Stuttgart. Dr. Kurt Lampert.

**Arthur Bianna de Lima, L'homme selon le Transformisme.** Paris, Felix Alcan. 1888. Preis 2 Fes. 50 Cts.

Der in Berlin lebende Verfasser, korrespondierendes Mitglied der Königl. Academie der Wissenschaften, verbindet mit genauester Kenntnis der darwinistischen Litteratur eine sehr angenehme Darstellungsform und hat sich seit Jahren der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, den Franzosen und seinen Landsleuten romanischer Zunge, die in der Verfolgung der größten naturwissenschaftlichen Bewegung unserer Zeit einigermaßen zurückgeblieben sind, die Kenntnis namentlich der deutschen Arbeiten auf diesem Gebiete zu vermitteln. In diesem Sinne hatte er bereits vor zwei Jahren ein „Exposé sommaire des Théories transformistes“ (Paris 1886) herausgegeben und ergänzt dasselbe nunmehr durch eine Darstellung der die Verknüpfung und Naturstellung des Menschen im besonderen berührenden Forschungsergebnisse. Das Buch behandelt demnach in seinem ersten Teile (unter den Kapitelüberschriften: Die Anthropoiden und der Mensch — Der fossile Mensch — Der Naturmensch unserer Zeit) die körperlichen Beziehungen, und im zweiten Teile (Stamm und Intelligenz — Die Entwicklung der Moral — Die Entwicklung der Sprache — Die Religion) das Verhalten und die Ausbildung der geistigen Vorzüge des Menschen. Es vereinigt in knapper Fassung ein sehr reichhaltiges Material, so daß das Buch auch deutschen Lesern, die sich bequem

orientieren wollen, bestens empfohlen werden kann. Einige Spezialfragen, wie z. B. die der tierischen Väter, die Entwicklung des Zahnen- und Zehenbusses beim Menschen u. a., sind in einigen Anhangskapiteln behandelt, die Wiederholung der Glabstione-Geiger-Magnus'schen Theorien im wesentlichen nach den Arbeiten des Referenten, wobei aber erwähnt hätte werden müssen, daß die außerdem namhaft gemachten Kritiker nur Wiederholungen und Bestätigungen der Auffstellungen desselben geliefert haben.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**A. Lissauer, Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreußen und der angrenzenden Gebiete.** Mit 5 Tafeln und der prähistorischen Karte der Provinz Westpreußen. Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. Leipzig 1887.

Mit dem Bestreben, eine prähistorische Karte von Deutschland anzubahnen, haben bereits in Baden, Württemberg, Bayern, der Rheinpfalz und Schlesien berufene Gelehrte Spezialkarten der betreffenden Gebiete herausgegeben, denen sich mit dem Ende des verfloffenen Jahres eine gleiche Publikation, die Provinz Westpreußen betreffend, in würdiger Weise anreicht hat. Das Gebiet dieser neuen prähistorischen Karte ist nach Maßgabe der „inneren archäologischen Zugehörigkeit“ einzelner Teile der benachbarten Provinzen über die Grenzen der Provinz ausgedehnt. Der Karte im Maßstabe von 1:300 000 liegen die entsprechenden Sektionen der v. Liebenow'schen Spezialkarte Mitteleuropas zu Grunde. Bei der Eintragung der Funde sind die einzelnen Kulturepochen, denen dieselben angehören, durch verschiedene Farben, die Art der Funde selbst durch besondere Zeichen, im ganzen entsprechend den Vorschlägen der kartographischen Kommission der deutschen anthropologischen Gesellschaft, kenntlich gemacht worden. In dieser Ausföhrung bietet die Karte ein übersichtliches Bild und läßt die einzelnen Kulturströmungen bei ihrem Eintritt in das Gebiet, sobald die Art der Ausbreitung der Kulturen selbst, endlich den Grad der Dichtigkeit der Ansiedelungen in den aufeinanderfolgenden Kulturepochen besonders schön hervortreten. Ein bis 1886 fortgeführter, nach den Epochen geordneter Fundatlas dient zur näheren Erläuterung der Karte. — Um aber die prähistorischen Verhältnisse des unteren Weichselgebietes auch weiteren Kreisen im Zusammenhang verständlich zu machen, hat der Verfasser jeder Kulturperiode eine Darstellung ihrer Entwicklung in Europa im allgemeinen und ihrer Ausgestaltung in diesem Gebiete im speziellen vorangeschickt. Zur besseren Veranschaulichung ist jedem dieser Abschnitte eine kleine Spezialkarte und zugleich Höhenhöhenkarte beigegeben, auf denen auch die vertikale Verteilung der Ansiedelungen in den successiven Epochen in trefflicher Weise zum Ausdruck kommt. Die Art dieser Verteilung hängt eng mit der geologischen Entstehung des unteren Weichselgebietes und mit den dortigen physikalischen Verhältnissen zur Zeit der Einwanderung des ersten Menschen in dieses Gebiet zusammen. Daher dient als Einleitung zu dem ganzen Werke eine geologische Skizze des in Rede stehenden Terrains auf Grund der von Bend entworfenen Karte der Eiszeit von Deutschland. — Nachgewiesen werden in Westpreußen die neolithische oder jüngere Steinzeit, die Hallstätter, die La Tène, die römische und die arabisch-nordische Epoche. In einem Anhang zur neolithischen Epoche werden die Mahlsteine und die merkwürdigen, hier vorkommenden Steinbilder besprochen. Für die fernere prähistorische Forschung in jenem nordöstlichen Teile unseres Vaterlandes ist das vorliegende Werk die grundlegende Arbeit geworden, welche in ihren Hauptresultaten auch in der Folgezeit wenig Umgestaltung erfahren wird; neue Funde werden nur hier und da die Konturen des Bildes schärfer hervortreten lassen. Wenn auch das Werk in erster Linie nur lokales Interesse beansprucht, so gewinnt es doch als integrierender Teil des geplanten, das gesamte Deutschland umfassenden großen Werkes hohe allgemeine Bedeutung und hat auch bereits

in der kurzen Zeit seit seinem Erscheinen weit über die Grenzen des selbst gesteckten Gebietes Feler und Anerkennung von kompetenter Seite gefunden. Es kann als nachahmenswertes Muster für die noch ausstehenden ähnlichen Arbeiten über die übrigen Teile Deutschlands gelten.

Danzig. Dr. Rakowitz.

**Herbert Spencer, Die Prinzipien der Sociologie.**  
Autorisierte deutsche Ausgabe von B. Vetter.  
Stuttgart, C. Schweizerbarische Verlagsbuchhandlung. I. Band. 1877. II. Band. 1887. Preis 24 M.

Professor Vetter in Dresden hat die Spencerschen Schriften, welche zusammen ein „System der synthetischen Philosophie“ ausmachen, nunmehr fämlich ins Deutsche übertragen, und zwar werden seine Uebersetzungen, was die treue Wiedergabe originaler Gedanken eines Ausländers in einer schönen deutschen Form anlangt, allseits als musterfähig angesehen. Die „Sociologie“ ist einerseits eine philosophische, andererseits eine staatswissenschaftliche Disciplin, allein trotzdem ist Spencers Auffassung des Wissenszweiges eine durchaus naturwissenschaftliche, und uns speciell war das ganze Werk hauptsächlich unter dem anthropogeographischen oder ethnologischen Gesichtspunkte interessant. Indem der Autor nämlich mit umfassendster Gelehrsamkeit die Anfänge der Staatsbildung bei den verschiedenen Naturvölkern aufsucht und untereinander vergleicht, gelingt ihm die Feststellung der Bedingungen, unter welchen überhaupt die Anemanderschließung einzelner Individuen zu gesellschaftlichen Gruppen möglich wird. Es wird demgemäß der „primitive Mensch“ als Einzelwesen nach seiner physischen, emotionalen und intellektuellen Seite hin genau studiert, es wird gezeigt, wie allmählich unter der Herrschaft äußerer Einflüsse „primitive Vöden“ bei ihm zustande kommen, wie insbesondere die Vorstellung einer unvorperlichen Seele und mit dieser Vorstellung die nahe verwandte von Geistern und Dämonen sich bei dem Naturmenschen festsetzte. Diese überblischen Wesen in direkten Kontakt mit der sterblichen Welt zu bringen, war die Aufgabe der Beschwörer, welche nach und nach die Verehrung der Ahnen und endlich künstlicher Bilder der Volksgenossen zur Pflicht machten. Nahe im Zusammenhang mit diesen ursprünglichen Kultusformen steht die Tierverehrung, indem man sich eine Seelenwanderung, einen nach dem Tode erfolgenden Uebergang der Menschenseele in den Leib dieses oder jenes Tieres zurecht legte. Die Anbetung der anorganischen Natur und ihrer Körper, z. B. der Sonne, führt uns schon zu einer weit höheren Stufe, auf welcher dann die eigentliche Mythologie einsetzte. So ist denn eine Reihe von „Thatfachen“ für die Sociologie gewonnen, und im zweiten Bande können auf diese Thatfachen die „Funktionen“ folgen. Die „Gesellschaft“ wird vom Verfasser definiert als ein Organismus, wobei mit glücklicher Analogie auf die in wirklicher Lebensgemeinschaft, in Symbiose existierenden Tiere hingewiesen ist, diese Ursprünge zeigen ein sociales Wachstum, es entwickeln sich sociale Gebilde mit socialen Funktionen. Die Vergleiche, auf welche sich durchweg die Betrachtungen stützen, sind ausnahmslos geistreich, wenn schon nicht immer schlagend; in letztere Kategorie scheint uns z. B. die Parallele zu gehören, welche zwischen der Entfaltung der Blut- und Caillanäle im tierischen Körper einerseits und der Ausbildung des Verkehrswehens in einem aufstrebenden Lande gezogen wird. Der Autor führt uns hiernächst die einzelnen Gesellschaftstypen und Gesellschaftsüberfassungen vor, deren Formen er auch tabellarisch klassifiziert, und weist nach, wie durch sociale Metamorphosen ein Uebergang von der einen dieser Formen zu einer anderen sich vollziehen kann. Dann kommen die häuslichen Institutionen zur Sprache, vornehmlich die Beziehungen der Geschlechter untereinander, bezüglich deren ein fast verwirrendes Material von ethnographischen Thatfachen angeammelt ist. So gelangt man zum Begriffe der „Familie“, mit welcher sich Spencer besonders eingehend beschäftigt, um zugleich die Stellung der Frau und der Kinder innerhalb dieser Familie nach ihrer so verschiedenen

zeitlichen und räumlichen Gestaltung mit kräftigen Strichen zu zeichnen. Die häuslichen Einrichtungen in Vergangenheit und Zukunft bilden den Schluß des ebenso gedankenreichen wie auch auf gesunderer induntiver Grundlage beruhenden Buches. — Höchst wertvoll sind die angehängten Litteraturnachweise, die für Freunde der Völkertunde auch neben den trefflichen Arbeiten über dieses Fach, welche uns die neueste Zeit gebracht hat, ein unerschöpfliches Repertorium darstellen.

München.

Professor Dr. S. Günther.

**Dr. Osborne, Das Beil und seine typischen Formen in vorgeschichtlicher Zeit.** Ein Beitrag zur Geschichte des Beils. Dresden 1887. Preis 10 M.

Verfasser bepricht die einzelnen in der Prähistorie bekannt gewordenen Formen des Beiles und entrollt ein interessantes Bild der Entwicklung dieses besonderen Zweiges vorgeschichtlicher Industrie von der ältesten bis zur jüngsten prähistorischen Kulturperiode. Die älteste Form ist das ungeglättete Steinbeil, welches durch immerhin kunstvolles, geschicktes Schlagen zuerst aus Feuerstein, später auch aus anderen geeigneten Gesteinsarten erzielt wurde und nach zweckmäßiger Befestigung an einem Stiele als Waffe und Werkzeug zur Verwendung kam. Ein gewisser Schönheitsinn dokumentiert sich später in dem Bestreben, die rauhen, unebenen Seitenflächen durch Schleifen und Polieren zu glätten. Die geglätteten Steinbeile wurden in noch jüngerer Zeit zur besseren Befestigung durchschlagen, eine Operation, welche auf die äußerst geschickte Handhabung der sonstigen primitiven Werkzeuge seitens der Werkfertiger schließen läßt. Diese durchgeschlagenen Steinbeile in ihren vollkommensten Formen mit mancherlei Verzierungen geschmückt — wahrscheinlich schon vorhandenen Metallbeilen nachgeformt — bilden das entwickelte Endglied in der Typenreihe der Steinbeile überhaupt. Immerhin besitzen diese zum Zweck besserer Haltbarkeit mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Materials eine gewisse Plumpheit, welche wir in den nunmehr auftretenden Metallbeilen nicht finden. Die Reihe dieser letzteren wurde durch das Kupfer, wie an vielen Orten nachgewiesen, eröffnet, worauf die Bronze und zuletzt das Eisen folgen. Die ältesten Metallwaaffen haben nun nicht die Form des Beiles, sondern mehr die eines Messels, genannt „Celt“, welcher aus dem Bedürfnis zweckentsprechender Befestigung an einem Stiele und besserer Verwendbarkeit durch äußere Anhängel und Anlässe Formansbildungen erfuhr, die chronologisch geordnet, als sogenannte Flad-, Krug-, Leisten-, Lappen- und Hohlcelte auftreten. Den Uebergang von der prähistorischen zur historischen Beilform bildet alsdann das Bronze- und Eisenbeil, welches als Nationalwaffe der Volksstämme zu besonders charakteristischen und vollendeten Formen ausgebildet wurde. Die jüngste dieser Formen ist offenbar die im Süden Europas, besonders in Italien vielfach vorkommende breite Art — als altitalische Art bezeichnet — da sie unseren modernen Aexten am ähnlichsten sieht. Hervorzubeben ist noch, daß die hier erwähnten Stein-, Bronze- und Eisenbeile nicht etwa einander allereorten stritte ablösten, sondern daß noch lange die alte Form selbst in der nämlichen Gegend neben der neuen Form bestand und, wie es ja leicht ersichtlich in der Natur der Sache liegt, erst ganz allmählich vom Schauplatze verschwand. — In dankenswerter Weise hat der Verfasser wie andere Forscher die so mannigfaltigen Formen in ein, man kann sagen, auf natürlicher Entwicklung basiertes System gebracht. Wenn nun auch der Stoff keineswegs erschöpfend behandelt ist, wie Verfasser selbst zugibt, so wird doch jeder Archäologe diesen Beitrag zur Geschichte des Beiles wegen seiner ordnenden Zusammenstellung willkommen heißen und jeder sich für den Gegenstand interessierende Laie durch diese Abhandlung eine gründliche Einführung in dieses Kapitel der Vorgeschichte finden. Zahlreiche Abbildungen illustrieren den Text.

Danzig.

Dr. Rakowitz.

# Bibliographie.

Bericht vom Monat Mai 1888.

## Allgemeines.

- Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Herausgegeben von G. Reimer. 2. Aufl. 2. Bd. Berlin, Dopenheim. M. 16.
- Ein Wort zu Naturforschung und Schule. Von 's. Jena, Krause. M. — 50.
- Cheer, W., Reisebüchlein für Naturforschersäfte. Magdeburg, Graub. M. 1.
- Jahrbuch der Naturwissenschaften 1887—1888. Herausgegeben von M. Wildermann. Freiburg, Herder. M. 6.
- Naturlehre für Elementarschulen. Mit besonderer Berücksichtigung des Vortrages von Schöden. Von deutschen Schulmännern. Köln, Pfeiffing. M. — 50.

## Physik.

- Adler, G., Ueber die elektrischen Gleichgewichtsverhältnisse von Kondensatoren und Arbeitsverhältnisse elektrischer Systeme überhaupt. Leipzig, Freytag. M. — 50.
- Felsenberg-Stegler, N. v., Ueber Viskositätsleiter und die rationelle Anlage derselben, sowie Betrachtungen über den Verzicht der Viskositätsleiter-Kommission der Vereinigen naturforschenden Gesellschaft. Bern, Birkler. M. — 80.
- Carlotta, R., Die Verwendung von Oel zur Veräußerung der Wellen. Hamburg, Garbat & Meißner. M. 1.
- Marzgraf, J., Carl August Zehnerl und sein Wirken auf telegraphischem Gebiete. München, Literarisch-artist. Anstalt. M. 2.
- Miller, A., Ueber die Grundlagen der Bestimmungsmethode des longitudinalen Lichtstrahlmodus. München, Franz. M. 1. 70.
- Zumpf, R., Anfang zu den Anfangsgründen der Physik. Hildesheim, Var. M. — 30.
- Heppenborn, J., Geschichte der Transformator. München, Oldenbourg. M. 3.
- Boigt, W., Zum Gedächtnis von G. Kirchhoff. Rede. Göttingen, Dieterich. M. — 60.
- Bronsch, R., Das Intensitätsgesetz und die Gleichzeitigkeit der analytischen Formen in der Lehre von der Energie. Eine elementare Einführung in die Energetik. Frankfurt a. O., Bornacker & Co. M. — 80.

## Chemie.

- Fresenius, R., Chemische Analogie der Zoologie im Admiralgartenbad zu Berlin. Wiesbaden, Kreidel. M. — 80.
- Hartmann, Die Chemie für das Tentamen physicum. Erlangen, Decker. M. 2. 40.
- Hübner, J., Grundriß der Chemie für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 9. Auflage. Berlin, Müller. M. 3. 70.
- Dietrich, I. Z., Ueber die Wirkung des 2. Aufhanges. Daj. M. 2. 80.
- Wacker, R., Versuch für den Unterricht in der Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogie und chemischen Technologie. 6. Aufl. Leipzig, Hirt & Sohn. M. 2. 50.

## Astronomie.

- Beobachtungen, angestellt am astrophysikalischen Observatorium in Oshada (Uman), herausgegeben von N. v. Sonkoly. 9. Band, enthaltend die Beobachtungen vom Jahre 1886. Halle, Schmidt. M. 10.
- Beobachtungen der lateinischen Universitätskernovae Dorpat. 17. Band. Inhalt: Requirierte Beobachtungen am Meridiankreuz von Zonensternen und mittlere Center derselben für 1875, 0, angelegt und herausgegeben von S. Schwarz. Leipzig, Neuber. M. 15.
- Foerster, W., U. G. Wend, Populare Mitteilungen zum astronomischen und chronologischen Zeile des königl. preussischen Normalalters für 1889. Berlin, königl. Statistisches Bureau. M. 7.
- u. R. Lehmann, Die veränderliche Tafel des astronomischen und chronologischen Zeiles des königl. preussischen Normalalters für 1889. Nech ein neues allgemeinen statistischen Verträge von G. Wend. Daj. M. 5.
- Heilmann, Gedächtnisrede auf den am 17. October 1887 verstorbenen königl. Sternwarte-Inspektor G. v. Neuber. Königsberg, Kosh. M. — 25.
- Jahrbuch, Berliner astronomischer Verein für 1890, mit Epheemeriden der Planeten (I. — 26) für 1888. Herausgegeben von dem Archivarhilfste der königl. Sternwarte zu Berlin unter Leitung von J. Neijon. Berlin, Dimmler. M. 12.
- Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 18. 4. Band, 5. Heft. Inhalt: Ableitung der Rotationsbewegung der Sonne aus Rotationsbestimmungen von Gaden von J. Billing. Leipzig, Engelmann. M. 2.

## Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Abhandlungen, geographische, herausgegeben von N. Bend. 3. Band. 1. Heft. Inhalt: Die Nordküste von Merico, nebst Bemerkungen über das farbige Gebräue. Ergebnisse einer 1884—1885 ausgeführten Reise von W. Zimmer. Wien, Högl. M. 12.
- Hettner, A., Reisen in den kolombianischen Anden. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 8.
- Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten. Herausgegeben von Frhr. v. Dandelman. 1888. 1. Heft. Berlin, Hirt & Co. M. 1.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Csernat, P., Ueber das elektrische Verhalten des Quarzes (I.). Leipzig, Freytag. M. — 70.
- Göppert, H. K., Nachträge zur Kenntnis der Koniferenholz der paläozoischen Formationen. Aus dem Nachlasse bearbeitet von G. Etzel. Berlin, Reimer. M. 9.
- Groth, P., Ueber die Molekularbeschaffenheit der Krystalle. München, Franke. M. — 80.
- Holzapfel, G., Die Molusken der Nagener Kreide. 1. Abteilung. Cephalopoden und Glossophora. Stuttgart, Schweizerbart. M. 40.

- Koten, G., Eleutheroceerus, ein neuer Chytridont aus Uruguay. Berlin, Reimer. M. 2.
- Kosmann, D., Die Rarmorarten des Deutschen Reichs. Berlin, Simon. M. 8.
- Meinert, G., Ueber Glacialablagerungen im Elbthaleingebiet. Pirna, Diter & Sohn. M. 1. 25.
- Neubing, A., Ueber das Felsit eines weltlichen Bos primigenius aus einem Tertiärer der Provinz Brandenburg. Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 80.
- Hunge, A., Die Mineralogie in Schule und Haus. 4. Auflage. Breslau, Neumann. M. — 80.
- Ue, W., Die Mansfelder Seen. Halle, Gräber. M. 1. 20.

## Meteorologie.

- Beobachtungen, deutsche überseits meteorologische. Gesammelt und herausgegeben von der deutschen Seewarte. 1. Heft. Hamburg, Friedländer & Co. M. 7.
- Coorés, G., Die klimatologische Karte von Europa. Berlin, Gjun. M. — 75.
- u. R. Bamberg, Klimatologische Wandkarte von Europa. 1: 3 000 000. 16 Blatt. Daj. M. 15.
- Stadler, J. M., Beobachtungsbeobachtungen im Hinterlande der Wald-Fischau. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.

## Botanik.

- Cohn, J., u. M. Engler, Das botanische Museum der Universität Breslau. Neben, gehalten zur Einweihung derselben. Breslau, Kern. M. 1.
- Fischer, A., Flora von Bern. 5. Aufl. Bern, Huber & Co. M. 3. 60.
- Wegener, G., Herbarien-Einführung für die Flora Schlesiens-Karstens (schlesische Flora) und Küstler Gebiet. Rappeln, Rod. M. 1. 60.
- Wolfgang, J., Der falsche Weistau, sein Wesen und seine Bekämpfung. Zürich, Scherler & Neiger. M. 1.
- Sacheder, R., Untersuchungen über die Pflanzgattung Escosaus und die durch dieselbe am Dampberg hervorgerufenen Baumkrankheiten. Berlin, Bornträger. M. 3.
- Weiß, J. G., Valeriana botanica. Verzeichnis der Pflanzen des deutschen Forstgebiets. Berlin, Waldhauer. M. 2. 50.
- Wohlfeld, P., Beiträge der Botanik für höhere Lehranstalten. Berlin, Weidmann. M. 8.

## Zoologie.

- Glaus, G., Ramard als Begründer der Deszendenzlehre. Vortrag. Wien, Höfler. M. 1.
- Flower, W. S., Einleitung in die Oologie der Säugtiere. Nach der 3. unter Mitwirkung von G. Sedow durdgegebenen Originalausgabe. Leipzig, Engelmann. M. 7.
- Hoffmann, J., Anleitung Schmetterlinge zu fangen, aus Raupen zu erziehen und eine Sammlung anzulegen. Mit Beigabe eines Apparates für junge Schmetterlingslarven in einem volleren Holzstufen. Stuttgart, Hoffmann. M. 7. 50.
- Kaunmeyer, L. u. H. Schütz, Naturgeschichte, in Lebensgemeinschaften dargestellt. (Teil III des Reitenbüch. Ausgabe A.) 6. Auflage. Braunshweig, Wollermann. M. — 65.
- Kürzel, R., Ueber die Lage des Ilerus und die physiologische Bedeutung des Splincher als tertius. Pössa, Waldbauer. M. 2.
- Müller, A., R., Zier der Helmal. Mit zahlreichen Chromolithographien nach Original-Notizen von G. S. Zetter und nach Zeichnungen von A. Müller. 2. Auflage. 1. Lieferung. Kassel, Fischer. M. — 80.
- Schilff, Systematisches Verzeichnis der Käfer Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer geograph. Verbreitung. Berlin, Nicolai. M. 1.
- Seibitz, G., Fauna transsylvanica. Die Käfer Sibienbürgens. 1. u. 2. Lieferung. Königsberg, Forstung. M. 3.
- Vogel, L., Ueber Bau und Entwicklung des Cysticerus fasciolaris (Rudolphii). Ohernied, Zickfeldt. M. 1.
- Weiß, V., Beiträge zur Anatomie der Orbita. I. Tübingen, Sapp. M. 8.

## Physiologie und Psychologie.

- Vaer, A. G. v., Ueber Entwickelungsgeschichte der Tiere. 2. Teil. Schluß-Heft. Herausgegeben von L. Steud. Königsberg, Kosh. M. 1.
- David, A., Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des adreneren Natriums. Pössa & Fischer. M. — 80.
- Renard, G., Recherches sur le Ceratium macroceros avec observations sur le Ceratium cornutum. Genf, Stapelhof. M. 8. 20.
- Reutenlofer, M. v., Der epidemologische Teil des Berichtes über die Thätigkeit der zur Erorschung der Cholera im Jahre 1883 nach Ägypten und Indien entsandten deutschen Kommission. München, Oldenbourg. M. 4.
- Scherrenzsch, D., Untersuchungen über das fäule Blut im Momente der Geburt. Dorpat, Karow. M. 1.
- Schwartz, A., Ueber die Wechselbeziehung zwischen Hämoglobin und Protoglobulin nebst Beobachtungen zur Frage vom Uebersel der roten Blutkörperchen in der Milz. Dorpat, Karow. M. 1.
- Stetuer, J., Die Funktionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenie. 2. Abteilung. Die Fische. Braunshweig, Vieweg & Sohn. M. 5.
- Vorträge, Imerbiologische. 1. Bd. 1. Heft. Fortschritte auf dem Gebiete der Verdauungslehre von Ebelmann. Leipzig, Urbaner. M. 1. 40.
- Willard, P., Beiträge zur Entwicklung der Lunge bei Säugtieren. Ohernied, Zickfeldt. M. 1. 50.
- Die Entwicklung der Kystoll-Einse bei Säugtieren. Daj. M. 1.

## Anthropologie.

- Yhibiotel, internationale wissenschaftlich. 66. Band. Inhalt: Die primitive Familie in ihrer Entstehung und Entwicklung dargestellt von G. N. Stard. Leipzig, Wrothaus. M. 3.

## Litterarische Notizen.

Von Chr. Huyghens' Gesammelten Werken, deren Herausgabe auf Veranlassung der niederländischen Regierung durch die Professoren Bierens de Haan und Bosscha erfolgt, wird demnächst der erste Band erscheinen. Derselbe enthält Huyghens' Korrespondenz aus den Jahren 1638—1656 und wird etwa 70 Bogen umfassen.

„Garden and Forest“ ist der Name einer neuen

amerikanischen Wochenschrift, an deren Leitung sich hervorragende Forscher beteiligen. Hauptredacteur ist Prof. E. C. Sargent, neben ihm sind für das Gebiet der Kryptogamie und Pflanzentraktanden Dr. W. G. Farlow, für Entomologie Dr. A. Packard thätig. Hr. W. M. Stiles wirkt als „managing editor“. Der Preis der Zeitschrift beträgt 4 Dollars pro Jahr.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

### Der Sammler im Juli. — Winke für angehende Kerbtierjammler.

Gilt im Juli bezüglich der Fangmethoden noch alles für den Juni gesagt, so tritt doch vieles hinzu, was in diesem an Beute so reichen Monate zu beachten ist. Sind schon alte, nicht angestrichene Geländer und Bretterwände, an welchen die Papierweipen ihre Cellulose für die Brutwaben abschaben, in allen warmen Monaten eine Fundgrube für den Kerbjäger und findet derselbe besonders unter einer querüber genagelten Latte frühmorgens, ehe die Sonne den Raun erhitzt, hier oft die begehrtesten Noctuen, so veräume man besonders im Juli ja nicht, zur angegebenen Zeit nachzugehen. Will man festaussehende Noctuen mit der Nadel spieken, um ein etwaiges Verflattern derselben im Tötungsgläse zu vermeiden (was indessen besser durch eine starke Dosis blausäureentwickelnden eingepigsten Cyankaliums erreicht wird: nur lose aufsteckende Insekten müssen unbedingt ins Glas oder ins bereit gehaltene Netz, da sie beim Versuche des Spießens entweder sich fallen lassen, abliegen oder zerstückt würden), so nähere man die Hand nur langsam und allmählich, niemals ruckweise, und immer so gegen den Rücken des Schmetterlings, daß durch ein geschicktes Vorziehen der Hand von hinten deren Bewegung den halbgeschlossenen Augen der Noctue entgegen muß und feste die starke lange Nadel bereit hinter dem Bruststück rasch und sicher ein. Entweder hebt man — wenn die Nadel fest genug steckt — nun das Tier ab und sticht es, nach geschickter Tötung mit Tabakjandhe, vorschriftsmäßig auf die betreffende Nadelnummer, oder man ergreift die Spießnadel mit der linken Hand, um ein Entweichen des Schmetterlings von der Nadel zu verhindern, falls dieselbe nur durch den ersten Ring des weichen Hinterleibes gedrunken sein sollte, und spiekt mit der zugehörigen Nadelnummer den Schmetterling richtig durch den Rücken. Nun hat man sich seiner erst versichert. Alle Baumstämme suche man auf der Schattenseite nach Noctuen, Spinnern und Spannern, auf der Sonnenseite nach Käfern und Hymenopteren ab. An brüchigen Stellen der Laubholzbäume, besonders der Eiche, Kiefer und Obstbäume trifft man am ausstreichenden Saftzug und Nacht viele Insekten, vor allen Noctuen und größere Käfer, wie Hirschkäfer, ferner *Cetonia marmorata* und speciosissima, oft ganz beraubt von der gärenden Flüssigkeit. Wo solcher Köder mangelt, stellen wir ihn künstlich und mit

gleichem Erfolge, wie früher angegeben, her. — An dicken Baumstämmen ruhen auch viele Tagfalter. Ferner besuche man an heißen Tagen die Büschen auf Waldwegen, wo sich gute Tagfalterbeute bietet. Die Schillerfalter laugen fast noch lieber, bei Vermeidung der Blumen, an feuchtem Pferde-, Rinds- und Menschenot. Wenn solcher Köder an den Fluglägen fehlt, veräume man nicht seine Beschaffung auf einen Kreuzweg.

Auch Käferfamilien und Dipterenologen finden hieran zahlreiche Arten ihrer Liebtinge. Als Erjak dient schmieriger Käse, mit etwas Wasser angefeuchtet. Auf Waldböden bediene man sich des Streifenetzes oder starken Hamens, womit man tüchtig im Gras und Gestrüppe umherfährt. Nicht empfehlenswert ist es, das Saende des Netzes in ein rundes Loch endigen zu lassen. In das Loch wird eine cylindrische Blechbüchse (Einmachbüchse) gesteckt und befestigt und nach jedem Gebrauche entleert. Von einem Glasgefäße ist der Zerbrechlichkeit wegen abzuraten. Von blühenden Pflanzen sei der Beachtung empfohlen: Königskerze oder Wollkraut (*Verbascum*) der daran lebenden Raupen und Käfer wegen, Wegwarte (*Cichorium*) für Tagfalter und Bienearten, *Gedraion* (*Valeriana*) und wilder Majoran (*Origanum*), gerne besucht von *Cal. Hera* und *Dominula* in der Mittagshöhe, außerdem von vielen anderen Insekten; ebenso die *Spiraea*, welche auch gerne von kleineren Vocktäfern angezogen wird. Auf Dolbenpflanzen finden sich wenige Schmetterlinge, aber viele Hymenopteren und Dipteren, ebenso blumenleckende Käfer, z. B. *Cistela sulphurea*. Auf Disteln trifft man schöne Rüsselkäfer, und, besonders in der Dämmerung, Noctuen, welche auch den Nachttopf (*Echium*) sehr lieben. Glockenblumen, Scabiosen und Brombeerblüten ziehen viele Gaste an, wie Zygänen, Argynnis-Arten, Neugler, Blütenkäfer, abends Spinner und Noctuen. Wie sich Geißblatt und Seifenkraut für den Fang der Spinnze empfiehlt, sei auf die Winterlinge jeht für Noctuenjammler noch ganz besonders hingewiesen. Bei unseren Exkursionen vermögen wir es sogar, manche Tiere zu entdecken, indem wir nur unserer Nase nachgehen; so rieht man den Mothschbök und die *Cossus-Naupe* an Weiden oft schon auf weithin.

Mainz.

W. v. Reichenau.

Zum Fang von Käfern an der Meeresküste fixierte Beyrens (Stettiner Entomologische Zeitschrift) an passenden Stellen des vom Meerwasser bespülten Ufers durch in den Boden geschlagene Stöcke und straff darüber gespannte Bindfäden einen größeren Haufen von Seegras, unter welchen er als Köder getöte und aufgeschnittene kleine Krebse, sowie durch Kochen getöte Weichtiere, *Bacinum*, *Mytilus* u. dgl., legte. Der Erfolg war überraschend. Am folgenden Tag fand Beyrens, der diese Fangmethode auf der Nordseeinsel Spiekeroog anwandte, an dem gehobenen Köder drei Stüd

des seltenen und schwer zu erlangenden *Cilleus lateralis* und in dem Seegrashaufen Hunderte anderer Käfer, in größter Anzahl besonders Cassiden, die ihm vorher auf der Insel selbst nur sehr vereinzelt zu Gesicht gekommen waren. Allerdings ist zu erwähnen, daß in dem speziellen Fall der gerade herrschende Nordwind dieser bedeutenden Käferansammlung jedenfalls sehr günstig war, da mit weiteren Seegrastängen, die zwischen den Stöcken hängen geblieben, jedenfalls viele Käfer als Schiffbrüchige ange schwemmt worden waren. — p.

# HUMBOLDT.

## Das Klima Indiens.

Don

Dr. W. J. van Beeber in Hamburg.

### I.



Indien ist eine eigene Klimawelt. Durch die gewaltigen Gebirgsmassen des Himalaya ist Indien abgeschlossen von den Witterungsvorgängen, die sich im nördlichen Inneren Asiens abspielen, und nur noch die meteorologischen Verhältnisse zwischen dem Aequator und dem 30. Breitengrade, also hauptsächlich oceanische Zustände, haben Einfluß auf Wind und Wetter in Indien. Daher treten uns die atmosphärischen Vorgänge in Indien in großer Einfachheit entgegen, insbesondere sind die Beziehungen zwischen Wärme, Luftdruck, Wind und Regenfall viel weniger verwickelt als in unseren Gegenden. Kein Wunder also, wenn man schon aus diesem Grunde seit vielen Jahren bemüht war, durch zahlreiche meteorologische Beobachtungen die klimatischen Faktoren Indiens festzulegen und hieran eingehende Untersuchungen zu knüpfen. Namentlich waren es Blanford, Holl und Eliot, welche den klimatischen Verhältnissen Indiens lange Zeit ihre volle Aufmerksamkeit zuwandten, denen wir es zu danken haben, daß Indien in meteorologischer Hinsicht genauer gekannt ist, als Europa.

Indien ist das Monsumgebiet der asiatischen Tropenwelt, welches den Europäern am ersten bekannt wurde. Vor allem war es eine Eigenartigkeit, welche als ein Gegensatz zu unseren Witterungsvorgängen schon sofort auffallen mußte, nämlich die hervorragende Bedeutung des feuchten, alles befruchtenden Monsuns, dessen regelmäßiges Auftreten mit dem Wiederaufwachen der Vegetation im Frühjahr auf das innigste verknüpft ist, wogegen in unseren Gegenden die Wärme als entscheidender Faktor ganz in den Vordergrund tritt.

Die Windverhältnisse und die sie begleitenden atmosphärischen Erscheinungen, wozu insbesondere die Regenverhältnisse zu rechnen sind, zeigen sich abhängig von

der Luftdruckverteilung und deren Umwandlung. Diese steht aber in innigstem Zusammenhang mit der Wärme, und daher wird es sich empfehlen, daß wir uns zunächst einen Ueberblick über die Temperaturverhältnisse zu verschaffen suchen und hieran den jährlichen Gang des Luftdruckes, der Winde und der Niederschläge anschließen. In dem unten folgenden Rärtchen sind die mittleren Temperaturen in Grad Celsius des kaltesten und wärmsten Monats für eine Reihe von Stationen eingeschrieben. Fällt die tiefste Temperatur in den Dezember, so ist dieses auf der oberen Karte durch einen Punkt hinter der Temperaturangabe angedeutet, in allen übrigen Fällen fällt jene auf den Januar. Auf der unteren Karte bedeuten die Buchstaben hinter der Temperaturangabe: a = April, b = Mai, c = Juni, d = Juli, e = August.

In Indien unterscheidet man drei Jahreszeiten, deren Abgrenzung und Dauer für die einzelnen Gebietsteile verschieden sind, nämlich a) die kalte Jahreszeit, welche mit Abschluß der Regenperiode beginnt und bis zum Februar oder März andauert; b) die heiße Jahreszeit vom April bis zum Beginn der Regenzeit; und c) die Regenzeit.

Im Oktober hat mit dem Sommermonsun der Regen in Indien größtenteils aufgehört, die Temperaturverteilung ist eine außerordentlich gleichmäßige; im ganzen Lande liegt sie zwischen 27 und 28°C. Nun aber beginnt die Abkühlung, am raschesten in den Ebenen des Pandschab, so daß sich bald erhebliche Differenzen herausstellen. Die Temperatur beträgt im Januar durchschnittlich auf Ceylon 27°, an der Ostküste Vorderindiens 22°, in Assam 16°, an der Westküste 22°, im Decan 20°, im Gangesthal und Pandschab 12° (in Quetta, Belutschistan im Dezember nur 4°), an der Ostseite der Bai 24°, während sie in den indischen Sanatorien in einer Durchschnitts-

höhe von etwa 2000 m auf durchschnittlich 7° herabgeht. Trotz der starken Ausstrahlung bei klarem Himmel sind die Wintertemperaturen Indiens im Vergleich zu Ostasien sehr hoch, eben weil die gewaltige Mauer des Himalaya gegen die Einflüsse des nördlichen Asiens einen vollkommenen Schutz gewährt.

Im Februar und März fängt die Temperatur wieder an, allgemein zu steigen, und es tritt dann die Jahreszeit ein, die wir oben als die heiße angegeben haben. Schon im April erreicht das Temperaturmittel in den centralen Gebieten 32° C., im Mai rückt das Wärmegebiet mehr nordwestwärts vor, wobei die Mitteltemperaturen bis zu 34° C. steigen, welche Temperatur dem Maximum der Tagestemperatur in den extremsten Fällen in unseren Gegenden entspricht. Im Juni ist die Erwärmung im Pandschab am größten, wogegen schon im Decan insofern der eintretenden Regen erhebliche Abkühlung eintritt.

„Die heiße Zeit,“ bemerkt der englische Missionär Merz\*, „fängt (im Pandschab) im April an. Im März ist es aber so warm, daß Gerste und Weizen reifen und eingeheimt werden. Vom April bis Juni regnet es in der Regel nicht. Der Westwind herrscht vor und wird, über die erhitzten Sandflächen der Indusregion herkommend, ein wahrer Glutwind. Man kann sich in der gemäßigten Zone keine Vorstellung machen von der trocknen, wahrhaft sengenden Hitze dieses Windes. Wenn man sich ihm aussetzt, so glaubt man, man wende das Gesicht einem offenen Backofen zu. Das Thermometer steigt im Schatten bis über 50° C. Wer frische Luft genießen will, muß in dieser Jahreszeit bei Morgendämmerung zwischen 4 und 5 Uhr ins Freie gehen, denn unmittelbar nach Sonnenaufgang fängt die Hitze wieder an. Nach 7 Uhr morgens geht kein Europäer ohne Nötigung mehr aus; nötigen ihn Gefäße dazu, so muß er durch dicke Kopfbedeckung und Schirm sich gegen die Sonnenstrahlen schützen. Da Schläfen und Hinterkopf am empfindlichsten sind, so schützt sowohl der Eingeborene als der Europäer diese Teile durch einen Turban oder durch eigentümliche Hüformen, welche die Sonnenstrahlen abhalten, aber die Luft durchstreichen lassen.

„Bei Sonnenaufgang, also bald nach 5 Uhr, müssen die Häuser geschlossen werden und nur eine kleine Thür bleibt offen für Kommunikation mit der Außenwelt; das Haus des Europäers gleicht so mehr einem finsternen Gefängnis als einer Wohnung. Solange der Glutwind stark weht und regelmäßig anhält, können die Zimmer einigermaßen kühl erhalten werden

durch ‚Grasthüren‘, die vor die Thüröffnung gestellt und fortwährend mit Wasser begossen werden, oder durch die Windfächer des sogenannten Thermanditor, welche von einem Manne beständig herumgedreht und mit Wasser begossen werden. Bei Nacht setzt man große Fächer (‚Panta‘) in Bewegung, welche die Länge des Zimmers haben, an der Decke angebracht sind und von außen mittels eines Seiles in Bewegung versetzt werden. Wer sich diese künstlichen Kühlmittel nicht verschaffen kann, steht fünf Monate lang die tägliche Dual unerträglicher, erschlaffender Hitze aus. Menschen und Tiere schwächen und schnappen nach Luft, wenn das Thermometer im Hanse Tag und Nacht zwischen 35 und 40° C. steht. Allmählich verliert der Europäer Appetit und Schlaf, alle Kraft und Energie verlassen ihn. Auf die Pflanzenwelt macht sich die Hitze nicht minder fühlbar. Fast alles Grün verdorrt, das Gras scheint bis auf die Wurzel zerstört zu sein, Sträucher und Bäume scheinen abzuferben, die Erde wird hart wie auf einer Straße, der lehmige Boden springt auf, die ganze Landschaft erhält den Charakter der Debe und Melancholie. Der heiße Glutwind hört im Juni allmählich auf, und man hat nun Windstille. Nun erst wird die Hitze wahrhaft fürchterlich. Grasthüren, Thermanditor helfen nicht mehr. Alles sehnt sich nach der nahen Regenzeit.“

Mit dem Eintritt des Monsunregens, welcher im Süden Indiens, auf Ceylon und in den westlichen Bai-Ländern Ende Mai erfolgt und der dann rasch der Küste entlang allmählich nach den Innern vorrückt, fängt die Temperatur wieder an zu sinken und erhält nach und nach bis zum Oktober eine sehr gleichmäßige Verteilung. Am längsten halten die hohen Temperaturen im Pandschab und in der Wüste von Buhaneer an, wo im Juli noch 32° C. herrschen.

Die Schwankungen der Temperaturen in der jährlichen Periode sind in Indien ganz erheblich; so wurden als absolute Extreme beobachtet: in Benares (innerhalb 10 Jahren) 48° und -1°, Kalkutta (11 J.) 41° und 9°, Lahore (6 J.) 51° und -2°, Multan (6 J.) 53° und -2°. Nicht minder beträchtlich ist die tägliche Schwankung der Temperatur in der trockenen Jahreszeit, insbesondere in Nordindien, wo tägliche Schwankungen von über 20° ganz gewöhnlich sind.

Entsprechend der oben dargestellten Temperaturverteilung nimmt der Luftdruck im Winter nach Süden hin ab, wie umgekehrt die Temperatur nach dem Aequator hin zunimmt. Diese Druckverteilung erfordert für unsere Hemisphäre östliche Luftströmung, die um so stärker auftritt, je rascher diese Luftdruckabnahme mit der Entfernung erfolgt. Die Luftdruckverteilung im Monat Dezember ist durch Figur 1 dargestellt, wobei die Verbindungslinien der Orte mit gleichem Luftdrucke, oder die Isobaren, sowohl durch englisches als auch durch metrisches Maß ausgedrückt sind. Die Pfeile fliegen mit dem Winde. Man sieht, das barometrische Maximum liegt über Nordindien, wogegen im Süden der Bai der Luftdruck am niedrigsten ist; der Unterschied beträgt zwischen 6° und 32° nördlicher

\*) Man vergleiche: Blanford, Ind. Meteor. Mem. Vol. III, part I and II, The Rainfall of India; Blanford, Report on the Meteor. of India 1884. Ueber den Meteor. Dienst in Indien siehe: Report on the administr. of the Meteor. Depart. of the Govern. of India in 1886/87. Waring, On the amount and distrib. of monsoon rainfall in Ceylon generally, in Quart. Journal of the R. Met. Soc. Vol. XIII, No. 64. Zusammenfassende Darstellungen finden sich in den Klimatologien von Hann und Boeckf.



Breite in diesem Monat etwa  $7\frac{1}{2}$  mm. In Nordindien, der Region des barometrischen Maximums, sind die Winde außerordentlich schwach. Von hier aus fließt die erkaltete Luft einerseits als Nordwest durch das Gangesthal der Bai zu, andererseits folgt sie als Nordost dem Laufe des Indus nach dem

des Jahres in Millimetern für die einzelnen Districte, welche auf der Uebersichtskarte Fig. 3 angegeben sind, nebst der Anzahl der in Betracht kommenden Stationen und ihrer mittleren Seehöhe. Bemerk sei, daß nur Stationen mit längerem Beobachtungsreihen (nicht unter 20 Jahren) in Rechnung gezogen wurden. Der

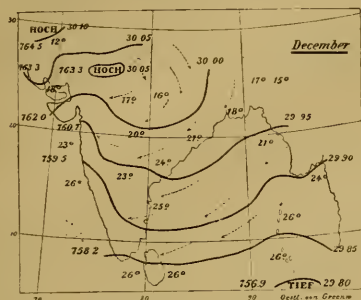


Fig. 1. Mittlere Luftdruckverteilung, Temperatur des kältesten Monats und Windrichtung in Indien. Dezember.

Arabischen Meere. Der erstere Strom geht dann über in den Nordostmonsun der Halbinsel, welcher schon mit Ende Oktober in der nordwestlichen Bai einsetzt, zu welcher Zeit am häufigsten die so außerordentlich heftigen Wirbelstürme stattfinden. Der winterliche und Ostmonsun ist kein Passatwind, der etwa den

nördliche Saum der Ostküste des Decan hat im August, der mittlere im Oktober und der südliche im November die größte Regenmenge aufzuweisen; auch in Ostceylon fällt im November der meiste Regen. Offenbar hat diese Thatsache darin ihren Grund, daß die herrschenden Winde feuchtwarmer Seewinde sind, welche bei Eintritt in das kältere Land ihren Wasserdampf kondensieren. In dem außerhalb der Tropen gelegenen Nordindien herrscht eine kleine Winterregenzzeit, welche zwar gegen die Sommerregenzzeit beträchtlich zurücktritt, aber für die Winterernte von entscheidender Bedeutung ist. Diese Regenfälle haben nach einem fast regenlosen November ihren Anfang um die Weihnachtszeit, daher heißen sie „Weihnachtsregen“, und dauern mit Unterbrechungen bis Ende März an. Die Ursache dieser Regenfälle ist zurückzuführen auf die in dieser Jahreszeit häufige Bildung kleiner Depressionen in Nordindien, welche im nordwestlichen Indien zuerst erscheinen und dann ostwärts weiter fortschreiten. Die auf ihrer Ostseite wehenden feuchten Südwinde verdichten beim Aufsteigen ihren Wasserdampf, so daß also auch die Regen ostwärts fortschreiten. Zur Bildung dieser Depressionen scheint die ruhige und mäßig feuchte Luft, wie sie zur Winterzeit über Nordindien lagert, Veranlassung zu geben. Wäre die Himalayakette nicht vorhanden und also Indien durch eine ununterbrochene Ebene mit der Gobiwüste verbunden, so würden starke trockene Nordostwinde den Wasserdampf absorbieren, und die Winterregen würden in Nordindien fehlen. Diese Winterregen sind in der Regel dann beträchtlicher, wenn die Sommerregen kleiner ausfallen.

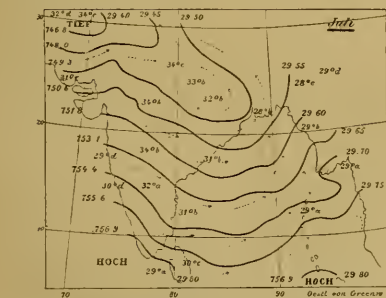


Fig. 2. Mittlere Luftdruckverteilung, Temperatur des wärmsten Monats und Windrichtung in Indien. Juli.

Wie unsere Tabelle nachweist, sind in allen übrigen Provinzen die Winterregen außerordentlich gering; in vielen Districten fällt oft monatelang gar kein Regen.

Mit dem raschen Steigen der Temperatur im Frühjahr nimmt der Luftdruck über dem Lande ab,

Himalaya überschreitet, wie früher irrtümlich vielfach behauptet wurde, dafür spricht schon seine sehr geringe Stärke und seine unbedeutende vertikale Mächtigkeit, indem er kaum über 1800 m hinaufstreicht, wogegen die Kammhöhe des Himalaya meistens 5400 m übersteigt. In der Höhe von etwa 1800 m ist die Luftdruckverteilung eine umgekehrte wie im Meeresniveau, und dabei sind in den obersten Luftschichten südliche Winde überwiegend.

Ein Blick auf die umstehende Tabelle läßt uns erkennen, daß die Regenzeit an der Westseite der Bai in den Herbst und Winter fällt. Die Tabelle enthält die mittleren Regenmengen der einzelnen Monate und

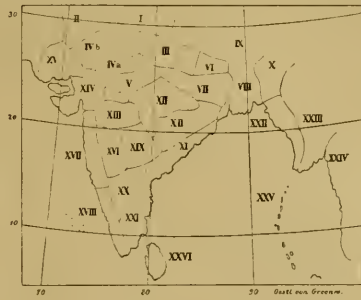


Fig. 3. Regengebiete Indiens. (Schlüssel zur Tabelle.)

erheblicher im Osten als im Westen und mehr im Norden als im Süden, die Luftdruckverteilung wird zunächst außerordentlich gleichmäßig, dann aber bildet sich über der Bai ein entschiedenes barometrisches Maximum, welches, nach und nach südwärts vorrückend, immer mehr mit dem niedrigen Luftdrucke auf dem Festlande in Gegensatz tritt. Insbesondere sind zwei Regionen niederen Luftdrucks hervorzuhelien, welche die Winde an der Erdoberfläche umkreisen, nämlich eine über dem Plateau von Bellari und eine andere über Nordwestbengalen. Die Winde, welche die Küsten

aber ist es so finster, daß man die Hand vor dem Gesichte nicht sieht, und alles muß eingestellt werden, bis der Sturm ausgetobt hat. Am übelsten daran sind diejenigen, welche sich gerade im Freien befinden; sie müssen bleiben, wo sie sind, und müssen sich vor dem Sande schützen, so gut sie eben können. Ein solcher Sturm dehnt sich über große Strecken aus, und von der Finsternis, die er verursacht, kann man sich eine Vorstellung machen, wenn ich sage, daß wir in den Bergen mittags die Lampe anzünden müssen, wenn ein Sandsturm in einer Entfernung von 20—30

Regenmengen Indiens und Westhinterindiens in Millimetern.

Regengebiet	Jahr ber Statistik	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr	
I. Westl. Himalaya	4	1812	73	85	85	53	80	280	729	703	258	86	8	34	2420
II. Ebene von Pandjfab	12	235	22	25	25	21	18	45	141	110	58	9	6	13	500
III. N.W.-Provinzen u. Cudd.	12	163	21	14	12	5	18	110	281	235	154	30	2	6	891
IV. Rajputana a. Osten	4	642	5	6	5	2	21	100	328	304	100	23	3	5	941
b. Westen	2	307	6	8	2	3	28	51	100	104	60	4	2	1	351
V. Centralindien	5	409	12	6	6	5	15	156	387	292	244	26	6	5	1154
VI. Behargebiet	4	76	16	15	10	11	37	173	290	253	191	76	6	2	1097
VII. Westbengalen	3	440	14	22	20	16	44	304	504	394	197	90	7	3	1223
VIII. Unterbengalen	9	22	10	22	34	74	159	321	325	320	293	138	12	5	1062
IX. Himalaya	2	1800	19	30	44	73	140	446	554	508	313	112	5	4	2461
X. Affan und Südengalen	9	193	18	43	122	272	437	748	759	631	449	168	44	12	3689
— Cherrapurung	—	1202	18	67	230	745	1311	2882	3086	1988	1388	361	51	9	12087
XI. Orissa u. N.-Circars a. Norden	4	16	14	22	28	54	81	249	313	313	276	294	39	13	1604
b. Süden	3	6	8	7	5	6	49	91	122	129	166	212	81	21	909
XII. Centralprovinz Sindh	7	304	12	11	17	13	30	234	359	271	215	53	12	7	1248
XIII. West- und Arabisch	4	526	11	3	6	7	16	163	220	179	160	85	12	10	846
XIV. Gujarat	4	86	1	2	1	0,5	8	130	282	212	130	22	2	1	857
XV. Sind und Cutch	3	31	8	5	4	3	4	18	86	79	27	4	1	3	242
— Jacobabad	—	57	6	7	8	4	3	2	37	38	7	0	2	2	116
XVI. Nordbecan	5	622	2	2	6	26	45	162	210	156	123	101	21	6	871
XVII. Kantan und Ghats	5	20	10	0	2	8	33	841	1158	826	413	100	26	4	3342
XVIII. Malabar und Ghats	6	372	10	6	22	66	203	779	794	470	243	213	83	26	2899
XIX. Hyderabad (Sindh)	1	544	7	6	19	18	36	91	150	143	122	83	19	7	711
XX. Mysore und Bellari	5	649	2	3	11	33	89	77	105	120	129	33	9	7	131
XXI. Carnatic	13	118	18	9	13	28	59	46	62	182	102	198	201	89	342
XXII. Arakan	4	14	5	10	16	54	292	1068	1148	916	549	250	79	12	1386
XXIII. Pegu (Rangoon)	1	13	4	2	1	50	285	466	540	455	408	201	91	2	2504
XXIV. Tenasserim	3	21	4	14	26	112	454	898	1021	950	781	439	62	6	4604
XXV. Mal-Java (S. Malte)	1	19	25	35	11	62	411	467	430	390	506	300	221	156	2995
XXVI. Ceylon a. Westen	3	—	53	42	108	192	220	116	74	72	74	238	304	156	1658
b. Central	2	1210	136	68	76	166	189	286	271	195	184	276	270	212	2333
c. Osten	2	33	124	68	44	46	72	50	44	73	90	195	254	218	1204

Indiens im Frühjahr überwehen, sind also Seewinde, welche das Zustandekommen von Regenzeiten begünstigen. Die Frühlingregen kommen hauptsächlich in den südlichen und östlichen Provinzen vor. Charakteristisch für die Frühlingregen ist der Umstand, daß sie meist nur lokal auftreten und zwar in Begleitung von heftigen Gewittern, wobei nicht selten Hagelfälle sich ereignen.

Hervorzuhelien sind die Staubstürme, welche in den Frühlingmonaten häufiger auftreten. „Der Sandsturm“, sagt Merk, „ist an und für sich sehr unangenehm, und die Luft ist so mit Sand gefüllt, daß eine ägyptische Finsternis seine unmittelbare Folge ist, zu welcher Stunde des Tages er anfangen mag. Der Tisch ist vielleicht gedeckt, und der Koch ist im Begriff, das Mittagessen zu bringen, in wenigen Minuten

Stunden sein Unwesen treibt und, ohne selbst zu uns vordringen zu können, dicke Staubwolken heraufjagt. Auf der Ebene selbst bringt der feine Staub, den der Sturm in großen Quantitäten mit sich führt, überall ein, nicht nur in gut geschlossene Zimmer, sondern auch in Koffer und Schränke. Nach einem solchen Sandsturm muß das Haus von oben bis unten gefegt werden, und noch mehr beiclt man sich, durch ein Bad sich von dem lästigen Staube zu reinigen. Hier und da ist der Sandsturm von Regen begleitet, er ist dann um so gefährlicher, aber auch ohne Regen ist er willkommen, denn er kühlt die Luft auf einige Tage, vielleicht eine Woche ab, und in Indien, besonders im Pandjfab, ist alles willkommen, was die glühend heiße Luft abkühlt und dem Europäer eine erträgliche Existenz gewährt.“

## Ueber einige merkwürdige Rostpilze.

Don  
Professor Dr. f. Ludwig in Greiz.

Es ist überhaupt einen besonderen Reiz, sich in das Studium einer kleineren, engumgrenzten Pflanzengruppe gründlich zu vertiefen, so dürfte dies vor allen von der kleinen, kaum 1000 Arten\*) umfassenden Familie der Rostpilze gelten. Ihr eigentümliches Schmarozerleben auf anderen Pflanzen, das den Landwirt, den Forstmann, den Blumenfreund zwingt, ihre Bekanntschaft zu machen; ihr merkwürdiger Generations- und Wirtswechsel, wie er seit De Bary's Kulturversuchen mit dem Getreiderostpilz, *Puccinia graminis*, bei vielen Arten bekannt geworden ist, laden zu solchem Studium ein. Und doch haben wir unter den Laien bisher für die Rostpilze kaum ähnliche Liebhaber, wie sie für die Bacillariaceen, die Laub- und Lebermoose, die Hutpilze u. dgl. in den verschiedensten Berufsarten sich finden. Es kann dies zum Teil mit daran liegen, daß die Rostpilze auf den ersten Blick mikroskopisch große Einförmigkeit zu haben scheinen, wie das Auftreten ihrer Sporenlager auf den Blättern dem bloßen Auge wenig Mannigfaltigkeit bietet. Je geringer aber die anfängliche Erwartung, desto größer wird bei näherer Beschäftigung mit diesen Pflänzchen das Staunen und der Naturgenuß, desto mehr zeigt es sich, daß die Rostpilze nicht allein durch ihr merkwürdiges biologisches Verhalten, sondern auch durch ihren Formenreichtum allgemeineres Interesse verdienen. Möchten die folgenden Zeilen dazu beitragen, das Interesse für diese Pilzgruppe zu fördern und auch dem Nichtmykologen, der im Besitze eines, wenn auch kleineren Mikroskopes ist, eine neue Quelle ungenutzten Naturgenusses erschließen zu helfen.

Von der Entwicklungsgeschichte des Getreiderostes her dürfen wir als bekannt voraussetzen, daß die Rostpilze drei Generationen: 1. die Aecidien mit den Spermogonien, welche meist im Frühjahr auftreten (bei dem Getreiderost auf dem Verberitzenstrauch schmarozen), 2. die rostraten Uredohäufchen des Sommers und 3. die Dauersporen, Teleutosporen haben (2. und 3. beim Getreiderost auf dem Roggen &c.). Die letzteren treiben nach der Ueberwinterung einen Keimtschlauch, an dem kleine Sporidien — die Urheber der Aecidiengeneration — gebildet werden. Die der weiteren augenblicklichen Verbreitung dienenden\*\*) Uredo- und Aeci-

diumsporen bieten bei den einzelnen Arten nur geringe spezifische Unterschiede, wenn auch die Aecidiumfrüchte selbst charakteristische Eigentümlichkeiten haben. Dies sichersten und konstantesten Unterschiede zeigen die Dauersporen, die Teleutosporen der einzelnen Arten. Auf sie nehmen wir daher besondere Rücksicht, wenn wir im folgenden einige der merkwürdigsten Rostpilzformen an unseren Augen vorüberziehen lassen.

Wir beginnen mit den Rosten der Rosengewächse. Am auffälligsten, auch für den Laien, sind hier die großen schwarzen, violett umtandeten Rosthäufchen, welche im Herbst auf den Blättern der Brombeere vorkommen; sie bestehen aus den langgestielten, meist vierzelligen, schwärzlichen, warzigen Sporen des *Phragmidium violaceum* (Fig. 4), während die mehr zerstreuten schwarzbraunen Nasen des *Ph. Rubi* (Fig. 3) meist sechszellige blässere Sporen mit knolligem Stiele besitzen. Die Himbeere beherbergt eine dritte verbreitete Art mit meist zehnzelligen, dunkleren, schlankeren Sporen, *Ph. Rubi Idaei* (Fig. 5).

Die Gattung *Phragmidium*, welche mehrzellige Sporen mit in einer Reihe geordneten Zellen besitzt, ist dadurch merkwürdig, daß sie nur in der Familie der Rosengewächse vorkommt, und vielleicht auch dadurch, daß sie den Urtypus der Rostpilze darstellt. Die hervorragendsten Mykologen stimmen gegenwärtig darin überein, daß die Rostpilze ihren Ausgang genommen haben dürften von der großen Abtheilung der Schlauchpilze, der Ascomyceten. Nur im übrigen gehen sie auseinander: während die einen die Aecidien als das Analogon der Schlauchfrucht betrachten, sehen andere\*) nach dem Vorgange Schröter's die Teleutosporen als die aus den Schläuchen der Ascomyceten hervorgegangene Fruchtform an. Wenn diese Ansicht, der auch wir uns zuneigen, richtig ist, dann dürfte ein vierter Rostpilz der Brombeeren, das von der Känguruhinsel in Südastralien stammende *Ph. Barnardi Plow. et Wint.* (Fig. 1, Fig. 2 stärker vergr.), mit seinem — gleich den Ascomyceten achtzelligen — Schlauche dem Urtypus der Roste sehr nahe stehen. — Wie aus Australien, so ist eine weitere Art von Brombeerrosten, *Ph. longissimum v. Thüm.*, vom Kap der guten Hoffnung, ferner *Ph. gracile Farlow* aus Nordamerika, *Ph. devastatrix Sorok.* aus Mittelasien bekannt. — Unter den Rostpilzen der Rose selbst weichen zwei in merkwürdiger Weise von unseren beiden deutschen Arten (*Ph. subcorticium* Fig. 9 und *Ph. tuberculatum J. Müll.* Fig. 10) ab, nämlich das in den Schweizer Alpen vorkommende *Ph. Rosae alpinae Wint.* (Fig. 11) durch Vielzelligkeit, und das eigentümliche, aus Nordamerika stammende *Ph. spe-*

\*) Ein Verzeichniß sämtlicher bisher bekannt gewordenen Uredineen, nach Wirtspflanzen geordnet, hat auf meine Veranlassung Herr Dr. P. Dietel in Leipzig angefertigt. Dasselbe soll demnächst erscheinen.

\*\*) Während die Uredosporen der schnellen Verbreitung durch den Wind angepaßt erscheinen, sieht es bei den Aecidien mit Spermogonien fast so aus, als ob sie eine in einer Erdperiode reicherer Insektenlebens entstandene Anpassung an die Verbreitung (und Befruchtung) durch Insekten darstellten. Wohlgeruch, Nektarsekretion und reicher Insektenbesuch führen zu dieser Annahme.

\*) Dieser Standpunkt ist auch vertreten in einer lezenswerten Habilitationsschrift: Paul Dietel, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Rostpilze. Jena 1887.

ciosum (Fig. 12) durch Sporenform und einen abnorm langfädigen Stiel. — Von weiteren Rosaceen haben die *Potentilla*-Arten drei recht abweichende Phragmidien aufzuweisen (*Ph. Potentillae* Fig. 13, welches schwarze, *Ph. obtusum* Fig. 14, welches rotbraune Sporenlager bildet, und *Ph. Fragariastris* Fig. 17). Auf *Sanguisorba officinalis*, dem rotbraunen Wiesenknopf, wächst eine perlschnurförmige, absonderliche Art, *Ph. carbonarium* *Schlechtl.* (Fig. 15), während eine winzige, auf dem Becherfraut, *Sanguisorba minor*, vorkommende *Ph. Sanguisorbae* *Schröt.* (Fig. 16) sich von dem (zwei-) dreizelligen *Ph. Fragariastris* fast nur durch die vorwiegende Vierzahl der Sporen unterscheidet.

Die letztere Art zeigt bereits eine Zwischenform zwischen den mehrzelligen und den zweizelligen Rostpilzen (*Puccinia*); so zeigt *Puccinia Peckiana* *Howe* eine höchst merkwürdige Rostform, in der die Zweizelligkeit stabil geworden ist (Fig. 18 a von *Rubus arcticus* in Lappland, b von *Rubus villosus* in Illinois, c von *Rubus occidentalis* in Massachusetts). Die Brombeeren bewirten außer den genannten Rosten — und einigen noch unvollständig bekannten Formen — noch eine kleine Gruppe von Rosten, deren Aussehen mit ihrem Namen in Widerspruch steht, nämlich weiße Roste: der eine derselben, der neben den roten Uredo-sporen weiße Teleutosporen erzeugt, dürfte erst seit wenig Jahren bei uns einheimlich sein, hat sich aber seit seiner Entdeckung durch *Jul. Kühn* sehr rasch und weit verbreitet. Die bei *Greiz* häufigere Teleutosporenform dieses den Phragmidien sehr nahestehenden Pilzes (*Kühn* nannte ihn *Chrysomyxa albidia* ist mit eigentümlichen Höckern versehen (Fig. 6 nach *Greizer*, Fig. 7 nach Leipziger Exemplaren)\*). Einen anderen Brombeerrost, dessen Teleutosporen gleichfalls farblos, merkwürdigerweise aber einzellig sind (Fig. 8), nennt *Jul. Müller* *Chrysomyxa* (?) *urediniformis*.

Einer anderen merkwürdigen Gattung mit im Dreieck stehenden Sporenzellen begegnen wir im Herbst an den Stengeln der Spierstaude: *Triphragmium Ulmariae* *Schum.* (Fig. 25) und *T. Filipendulae* *Lasch.* Sie ist in wenigen Arten auf der Erde vertreten, doch bieten auch diese interessante Abweichungen. Während bei *T. Ulmariae* die Sporen fast glatt, nur feinwarzig sind, besitzt eine zweite Art, *T. echinatum*, die wir von Exemplaren des *Meum Mutellinum* aus Freiburg im Breisgau vor uns haben (Fig. 27 a u. b), an der auf dünnem, längerem Stiele stehenden dreizelligen Spore zahlreich lange, krumme Stacheln, und eine amerikanische Art mit kurzem, dickem Stiele, *T. clavellusum* *Berk. et Curt.*, auf *Aralia nudicaulis* (Fig. 26) besitzt eigentümliche Ankerhaken, denen völlig gleich, wie sie an den Sporenfrüchten gewisser Mehltau-pilze (*Ucinula adunca*, *Microsphaera* cc.) vorkommen (Fig. 26 b). Offenbar haben wir es hier mit ähnlichen Verbreitungseinrichtungen zu thun, wie sie an den Früchten der Blütenpflanzen und bei Pilzen an merkwürdigen, auf Insekten schwarzenenden (La-

boulbeniaceen-) und auf Vogelsedern wachsenden (*Eremascus*-)Arten sich finden. Die große Anpassungsfähigkeit, welche sich in der Lebensweise der Roste überall geltend macht, scheint auch hier zum Ausdruck zu kommen.

Von *Triphragmium*-Arten sind noch *T. Isopyri* *Moug.* und zwei Arten auf Leguminosen bekannt: *T. Acaciae* *Cke.* und *T. deglubens* *B. et C.* Das letztere könnte jedoch wegen der ebenso häufig einreihzelligen Sporen zu Phragmidium gestellt werden, wie auch von *Dr. P. Dietel* bei *T. Ulmariae* beobachtete Vorkommnisse die nahe Verwandtschaft dieser Gattung kennzeichnen. Die Verwandtschaft der ein- und zweizelligen Roste (*Uromyces* und *Puccinia*) und des *Triphragmium* mit Phragmidium wird auch durch eine Reihe recht variabler Formen bewiesen. So zeigt Fig. 20 die vier genannten Formen bei ein und demselben Pilz, *Puccinia Betonicae* *Alb. et Schw.* nach *Gard. Chronicle* XXIV p. 180. *Phragmidium Hedy-sari* *Schw.* auf *Hedysarum paniculatum* ist dieser Variabilität wegen später erst *Puccinia Hedy-sari* und zuletzt *Uromyces Hedy-sari* *Farl.* benannt worden. Fig. 19 zeigt in der *Puccinia heterospora* *B. et C.* auf *Abutilon* aus *St. Louis* noch einen sehr variablen Pilz, bei dem hier die einzellige (*Uromyces*-) Form überwiegt, während sie anderwärts selten ist. Die Stellung der Zellwände wie die Größe der Sporen schwankt in weiten Grenzen (a  $18\mu$  dick und  $23\mu$  lang, b  $31\mu$  im Durchmesser). Aus ähnlich variablen Formen dürften sich die jetzt stabilen differenten Arten herausgebildet haben, die oft auf derselben Nähr-pflanze nebeneinander vorkommen (*Uromyces Acetosae* *Schröt.* — *Puccinia Acetosae* [*Schum.*]; *U. Solidaginis* *Niessl.* — *Puccinia Virgaureae* *D.C.* cc.) s. *Dietel*, *Beitr.* 3. *Morph.* u. *Bot.* d. *Ured.* p. 5). Neben diesen außerordentlich variablen *Puccinia*- und *Uromyces*-Arten sind die meisten unserer einheimischen Arten von großer Formbeständigkeit und es lohnt sich schon der Mühe, sich einmal Zeichnungen von den Arten deutscher Zusammenzustellen.

Hier wollen wir als besonders abweichende Formen noch erwähnen die Roste des Teufelszwirns (*Puccinia Afra* *Wint.*, *P. globosipes* *Peck* Fig. 22 aus Californien, *P. tumidipes* [Fig. 23 a u. b] aus Arizona und *P. Lycii* *Kalchbr.*), bei denen der kurze Stiel zuletzt gallertig aufquillt und zuweilen — bei *P. tumidipes* regelmäßig — sich umbiegt; die *Puccinia*- und *Uromyces*-Arten (*P. coronata*, *U. digitata* cc.) mit eigentümlichen Zaden auf der Spore (Fig. 24), die von Winter jetzt zu *Uromyces* gestellte Gattung *Pileolaria* (*P. Terebinthi* *Cast.* auf südeuropäischen Biskajen, *P. effusa* *Peck* auf *Rhus aromatica*, *P. Toxicodendri* *Berk. et Rav.* auf dem Giftsumach in Georgia). Die einzelligen Teleutosporen der letzteren sind rundlich abgeflacht und an ihrer Anheftungsstelle am Stiel hutartig eingebückt. Bei *P. appendiculata* (Fig. 21) von einer mexikanischen *Bignoniacee*, trägt der Stiel eigentümliche sternförmige Anhängsel. Unter den Rostpilzen mit einzelligen Dauer-sporen beansprucht eine auf Ceylon vorkommende Art, welche

\*) Vgl. *P. Dietel* l. c.



eine verheerende Krankheit des Kaffeebaumes verursacht, unser ganz besonderes Interesse, weil sie einen von den europäischen Rosten nach jeder Richtung hin abweichenden Typus vertritt. Die *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. bedroht seit einem Jahrzehnt die Kaffeepflanzungen, indem ihre Uredo sporen erst gelbe, dann braune Blattflecke erzeugen und zuletzt den Baum töten. Die Teleutosporen fand H. Marshall Ward auf Ceylon im Jahre 1880. Der Kaffeerostpilz hat folgende Entwicklung: Zur Bildung der Sommer sporen sendet das Mycelium im Blattinnern ein Bündel von Aesten nach je einer Spaltöffnung. Die Aeste vereinigen sich sehr eng miteinander und bilden so einen die Atemhöhle ausfüllenden kompakten, pseudoparenchymatischen Körper. Die Sporen werden an den hervorragenden Enden der verschmolzenen Fäden auf kurzen Stielen abgeschnürt (Fig. 28 a). Die Teleutosporen, die auf ähnliche Weise nach den Uredosporen aus dem Mycelium entstehen (Fig. 28 d e), sind einzellig, kugelförmig. Noch festhängend, treiben sie am mehrzelligen Promycelium kugelige Sporidien (Fig. 28 f). Wie durch die Bildung des kompakten Mycelkörpers und die auf ihm erzeugten kugelförmigen Sporen, so zeichnet sich die *Hemileia* vor allen Rostpilzen durch die Art der Keimung und durch besondere Hautorienbildung am Mycel aus. Die keimende, warzige Sommer spore sendet ihre einfachen oder verzweigten Keimschläuche nach den Spaltöffnungen. Hier schwellen sie zu einer Art Sporidie, zum Keim buß u s an, und dieser entsendet erst ein verzweigtes Mycel in die Intercellularräume des Kaffeeblattes (Fig. 28 b). Im Inneren der Zellen werden dünnstielige, unverästelte Gläschen (Sporidien) gebildet (Fig. 28 c), wie sie nur bei den Algenpilzen (*Cystopus candidus* auf dem Sirtentäschel) noch bekannt sind. Vermuthlich entwickeln die Sporidien der Keimschläuche der Teleutosporen erst eine Aecidiengeneration, die bisher nicht aufgefunden worden ist; wenigstens ist es wahrscheinlich, daß eine zweite Art, *Hemileia Woodii* K. et C., welche auf einer anderen Wirtspflanze, *Vangueria*, gefunden wurde, ein Aecidium in dem Aecidium *Vangueriae* Cke. derselben Wirtspflanze besitzt.

Unter den auch bei uns einheimischen Rostpilzen ist die Gattung *Gymnosporangium* in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Ihre Teleutosporen finden sich auf Nadelhölzern (Wacholder, Pinus u.), während die Aecidien, welche hier nicht schüsselförmig, sondern gitter- und röhrenförmig sind, die Feinde der Obstbäume sind. Koniferenpflanzungen und Obstplantagen vertragen sich daher selten gut nebeneinander. Die zweizelligen Teleutosporen sind zu vertikalen, gallertartigen Körpern von beträchtlicher Ausdehnung vereinigt. Sie haben zuerst, bevor ihre äußere Zellhaut vergallertet, ganz das Aussehen der *Bucciniasporen*, nähern sich jedoch durch die Art der Keimung der Gattung *Phragmidium*. Unter den zahlreichen erotischen Arten gibt es nun thatsächlich eigentümlich abweichende Formen, welche die nahe Verwandtschaft zu *Phragmidium* wahrscheinlich machen.

Die amerikanische *Hamaspora Ellisii* Körn. unterscheidet sich von einem echten *Gymnosporangium* nur dadurch, daß die einzelnen Teleutosporen die Phragmidiumform haben, und das *Phragmidium* (*Hamaspora*) *longissimum* v. Thüm. auf *Rubus rigidus* vom Kap ist eine Uebergangsform, welche, dem *Phragmidium* näherstehend, die Vergallertung der *Gymnosporangium*sporen zeigt. So beschreibt Schröter einen den Südstaaten Nordamerikas eigentümlichen Typus von *Puccinia* mit der Keimung und Vergallertung der Teleutosporen des *Gymnosporangium* als *Uropyxis*. Bei *Uropyxis Amorphae* (Curt.) Schröt. „haben die Teleutosporen das Aussehen von *Puccinia*sporen, von denen jede in ein weites, kristallhelles Gehäuse eingeschlossen ist. Sie sitzen an farblosen zarten Stielen, welche 5  $\mu$  breit sind, oft die Länge der ganzen Spore erreichen, die Beschaffenheit des Gehäuses besitzen, mit diesem verbunden sind, mit der eigentlichen Spore aber keinen Zusammenhang haben.“ Diese in der Mitte befindlichen Sporen besitzen eine dunkelkastanienbraune, aus einer dünnen inneren und einer dicken äußeren Schicht bestehende Membran.

Bei einigen weiteren Gattungen einheimischer Rostpilze sind die Teleutosporen zu einem festen Kofster miteinander verbunden, so bei *Melampsora* (Fig. 30 a zeigt *M. betulina*, 30 b ein Lager von *M. populina* von oben), *Coleosporium* (Fig. 31 C. *Euphrasiae*), *Chrysomyxa* und bei *Cronartium*. Fig. 29 zeigt ein Uredolager des *Cronartium asclepiadeum*, aus dessen Mitte die Säule vermaehener Teleutosporen hervortragt. Die Aecidiumform dieses auf der Schmalblennurzw schmatzenden Pilzes bildet nach Cornu den Blasenrost oder Kiensopf der Riefer, wie auch die davon kaum zu unterscheidende Aecidienform des Kreuzkrautrostes (*Coleosporium Senecionis*) die gleiche Krankheit der Riefer zu erzeugen vermag. Andere *Cronartium*-Arten sind bekannt von der Eiche, der Gartenbalsamine, Johannisbeere, Pöonie. *C. prae longum* Wint. kommt auf Kompositen um San Francisco, *C. Capparidis* Hobson auf den Kappernsträuchern in Indien, *C. Comandrae* Peck auf *Comandra* um New York vor.

Wir beschließen diese Zusammenstellung von merkwürdigen Rostpilzen mit einer Gattung, die am weitesten von allen bekannten Rostpilzen abweicht, ja die man wohl kaum zu den Rosten würde gestellt haben, wenn nicht die den Teleutosporen vorausgehenden Uredosporen bekannt gewesen wären. Es ist dies die gleich *Phragmidium* Hedysari, *Triphragmium deglubens*, *Triphragmium Acaciae*, *Uropyxis* u. auf Leguminosen (*Mimosen* und *Papilionaceen*) vorkommende Gattung *Ravenelia*, welche kürzlich von G. S. Parker in Cambridge monographisch beschrieben wurde. Parker führt zehn Arten von *Ravenelia* aus Amerika, Afrika, Asien auf. Die in Fig. 32—37 abgebildete *Ravenelia glanduliformis* Berk. et Curt. bildet bei *Tephrosia Virginiana* Pers. auf beiden Blattseiten, besonders aber der unteren, Anschwellungen, indem das Mycelium ein dichtes, die Epidermis abhebendes Gewebe bildet, dem

erst die Uredosporen, später die Teleutosporen entspringen. Letztere sind sehr groß und bestehen aus einem Stiel, auf den ein schirmförmiger oder blasig aufgetriebener Körper, die sogenannte Cyste, folgt. Letzterem sitzt schließlich die vielzellige Sporenmasse kappenförmig auf.

Die letztere, welche Fig. 34 im Durchschnitt, Fig. 35 von oben mit den noch anhängenden Cystenteilen zeigt, besteht am Rand aus einer Schicht, im Innern aus zwei Schichten Zellen, welche von derber brauner Wand umgeben sind. Die Cystenzellen sind leer, dünnhäutig und zerreißen bei der Sporenreife, der Stiel ist aus langen, dünnen Zellen zusammengesetzt. Fig. 32 stellt einen in Spiritus aufbewahrten, Fig. 37 einen frischen Fruchtkörper von *Ravenelia glandulaeformis*, Fig. 38 einen solchen von *R. indica Berk.* dar. *R. indica* findet sich sowohl in Indien als auch in Mexiko an den Blattscheidern von *Acacia*-Arten, hat stark aufgeblasene Cystenzellen und einen langen, dünnen, scheinbar direkt der Sporenmasse angewachsenen Stiel; die Sporenmasse besteht aus einer einzigen Zellschicht, die Einzelsporen sitzen zu zwei bis drei auf einer Cystenzelle, während bei *R. glandulaeformis* einer jeden Spore eine solche zukommt. Auch scheint der Stiel einzellig zu sein. Der *R. indica* stellt *R. aculeifera Berk. et Curt.* aus Ceylon, der *R. glandulaeformis*, *R. glabra K. et Cke.* auf *Acacia horrida* und *Calpurnia silvatica* und *R. sessilis Berk.* auf *Acacia Lebbek* in Ceylon nahe. Bei *R. stictica Berk.* von Ceylon und *R. Tephrosiae Kalchbr.* von

Natal ist die Oberfläche der Sporenmasse feinhöckerig. Es werden noch genannt *R. minima Cke.* von *Albizzia fastigiata*, *R. Hieronymi Speg.* auf *Acacia Farnesiana* z., *P. verrucosa Cke. et Ell.* und *R. macrocystis Berk. et Br.* Parker hat die Entwicklungsgeschichte an jugendlichen Teleutosporen, resp. Sporenmassen von *R. glandulaeformis* näher untersucht und gefunden, daß das eigentümliche Gebilde aus einem Bündel verschmelzender Hyphen entsteht, die an ihrer Spitze Sporen abspinnen, und zwar am Rande einzellige (*Puccinia*-ähnliche), am Rande einzellige (*Uromyces*-ähnliche). Fig. 33 stellt einen jugendlichen Fruchtkörper im optischen Längsschnitt, Fig. 36 eine einzelne Spore aus der Mitte eines durch Kalilauge mazerierten Köpfchens dar. Diese eigenartige Bildung des *Ravenelia*-Köpfchens erinnert an die Bildung der Fruchtkörper der größeren, höher entwickelten Ascomyceten und Basidiomyceten; sie steht in der Gruppe der Rostpilze einzig da, wenn man nicht die gelegentlich vorkommenden Verwachsungen und Verbindungen mancher *Puccinien* hierher ziehen will.

So bieten die erotischen Pilzforschungen täglich neue Ueberraschungen besonderer Art, wie auch die Erforschung der heimatischen Pilzformen zeitweilig neue, merkwürdige Formen zu Tage fördert. Leider bleiben letztere meist in den Herbarien und in den Fachschriften vergraben, weil oft der Forscher nicht daran denkt, daß sich die Freude an dem seltenen Funde verdoppelt, wenn er sie mit seinen auf anderem Gebiete schaffenden Mitmenschen teilt.

## Zur Geschlechtsentstehung beim Menschen.

Don

Professor Dr. E. Heinrich Kisch in Prag = Marienbad.

Auch an die bisher in mythisches Dunkel gehüllte Frage von der Entstehung des Geschlechtes tritt die Wissenschaft immer näher heran. Ob es der letzteren gelingen wird, eine betriebende Antwort zu erhalten? Nach all den Resultaten, die sich bis nun ergaben, möchte man daran zweifeln. Wir wollen aber in kurzen Zügen darlegen, was in jüngster Zeit auf diesem Gebiete erforscht und festgestellt versucht wurde.

Dem physiologischen Experimente, der anatomischen Forschung ist nach der Natur der Sache nur ein geringes Terrain zur Lösung der in Rede stehenden Frage geboten und man hat zumeist statistische Daten ins Treffen zu führen unternommen. Die Statistik hat die Feststellung des Verhältnisses der geborenen Knaben und Mädchen unter den mannigfachen obwaltenden Umständen der Zeugenden angestrebt und aus diesen Ziffern Rückschlüsse auf die Ursachen der Geschlechtsentstehung beim Menschen zu ziehen versucht. Aber welche Fülle von Fehlerquellen bietet sich bei solchen statistischen Erhebungen, wie wenig klar liegen die ursächlichen Verhältnisse, wie schwer ist es, brauchbare Daten zu erhalten! Denken äußert sich über diese Schwierigkeiten sehr treffend („Physiologie der Zeugung“): „Jeder einzelne Fall stroßt förmlich von möglichen Un-

gleichartigkeiten. Die Gesundheit der einzelnen Organe in ihren unzähligen Kombinationen, das wechselnde Befinden, die Häufigkeit und Zeit des Coitus, der Wille der Eltern einen Knaben zu erzeugen und dann Abstinenz zu halten, ihre äußere Lage schaffen Kombinationen, von denen eine Gleichartigkeit der Beobachtung schwer zu entwickeln ist, wenigstens ohne sehr große Zahlen.“

In der That haben derartige statistische Untersuchungen nur dann einigermaßen den Wert eines zur Schlussfolgerung geeigneten Materiales, wenn sie über eine bewältigend große Zahlenreihe verfügen, in welcher die mittleren Fehler ziemlich verschwindend sind. Durch solche riesige statistische Ziffern, welche über 59 350 000 Geburten im halben Europa verfügten, ist bekanntlich schon seit längerer Zeit festgestellt worden, daß die Zahl der geborenen Knaben eine größere ist, als die der Mädchen und daß sich für dieses Verhältnis, welches man als *Sexualverhältnis* bezeichnet, die Zahlen 106,3 Knaben auf 100 Mädchen ergeben. Auf dieser Thatsache fußend haben nun verschiedene Forscher sich bemüht, aus statistischen Erhebungen weitere Aufklärung darüber zu verschaffen, welchen Einfluß das absolute und relative Alter der Zeugenden auf die Geschlechtsbestimmung des Embryo habe, in welcher

Weise der Grad der stärkeren oder geringeren geschlechtlichen Beanspruchung der Erzeuger, ferner der Zeitpunkt, in welchem das Ei nach seiner Loslösung aus den Eierhöhlen befruchtet wird, die Entstehung des Geschlechtes beeinflusst.

Zu den Untersuchungen, welche schon vor etwa einem halben Jahrhundert das „Hofacker-Sadler'sche Gesetz“ aufstellen liehen, nach welchem, „wenn der Mann älter ist als die Frau, mehr Knaben als Mädchen entstehen“, sind in jüngerer Zeit mehrfache Erhebungen getreten, welche den Erweis zu bringen suchen, daß nicht nur das relative Alter des Mannes zu dem der Frau bezüglich der gegenseitigen Beeinflussung der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe im Momente der Befruchtung als entscheidend für die Geschlechtsbestimmung anzusehen sei, sondern es ist auch jetzt der Einfluß des absoluten Alters der Frau und auch des Mannes bei der Zeugung auf Entstehung des Geschlechtes dargehan worden. Von Geburtshelfern wie Nöfeld, Schramm, Hecker, Winkel ging zuerst der Nachweis aus, daß bei älteren Erstgebärenden sich gegenüber jungen zum erstenmal Gebärenden regelmäßig ein erheblicher Knabenüberschuß herausstellt, daß ferner dieser Knabenüberschuß mit dem Alter der Frau steigt. C. Düsing, von welchem vor kurzem ein höchst interessantes Buch („Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen.“ Jena, 1884) über das fragliche Thema erschienen ist, hat der eben bezeichneten Thatsache, welche er durch eine größere den Protokollen der Gebärhäuser in Leipzig, Dresden und Jena entnommene Zahlenreihe bestätigte, die Deutung gegeben, daß solche Frauen, welche erst relativ spät zum erstenmal gebären, die also lange auf die Konzeption haben warten müssen, sich in einem Zustande befinden, der bei Tieren einem großen Mangel an Männchen entsprechen würde, und der daher die Tendenz bewirkt, mehr Individuen dieses Geschlechtes zu produzieren. Düsing geht dabei von der allgemeinen Anschauung aus, daß alle Tiere die Eigenschaft haben, bei Mangel an Individuen des einen Geschlechtes mehr derselben zu produzieren; demgemäß versieht er auch den Satz: „Verzögerte Befruchtung der Frauen bewirkt eine Mehrgeburt von Knaben.“

Um den Einfluß des relativen Alters der Zeugnenden und des absoluten Alters der Frau auf die Geschlechtsbestimmung festzustellen, habe ich mich statistischer Daten über die Geburten von Ehen regierender Häuser, fürstlicher und Familien der höchsten europäischen Aristokratie bedient, weil bei der Statistik aus diesen hohen Gesellschaftskreisen manche Fehler sich nur minim gestalten, die bei Zusammenstellung anderer Ehen als groß angenommen werden müssen. Infolge der Ergebnisse dieser statistischen Untersuchungen habe ich das oben erwähnte Hofacker-Sadler'sche Gesetz über den Einfluß des Alters der Zeugnenden auf das Geschlecht der Kinder in folgender Weise umgeformt: Wenn der Mann mindestens um 10 Jahre älter ist als die Frau und diese sich in den Jahren der höchsten Reproduktionskraft befindet, d. h. 20 bis 25 Jahre alt ist, so entstehen ganz bedeutend mehr Knaben als Mädchen. Dieser Knabenüberschuß ist auch noch ein bedeutender, wenn der Mann um mindestens

10 Jahre älter als die Frau und diese mehr als 26 Jahre alt ist. Hingegen entstehen weniger Knaben als Mädchen, selbst wenn der Mann älter ist als die Frau, sobald diese noch nicht die Höhe der Reproduktionskraft erreicht hat, wenn sie weniger als 20 Jahre alt ist. Am bedeutendsten ist der Mädchenüberschuß, wenn Mann und Frau gleich alt sind. Ältere Frauen als die Männer ergeben einen mäßigen Knabenüberschuß.

Auch das absolute Alter des Mannes scheint nicht einflußlos auf die Geschlechtsbestimmung zu sein. Durch auf größeren Zahlen beruhende Untersuchungen haben Schumann und Düsing die Veränderung des Geschlechtsverhältnisses nach dem absoluten Alter des Vaters darzuthun versucht. Düsing hat die Zahlen der Geburten in Norwegen, Esth- und Finnland und Berlin zu einer diese Verhältnisse berücksichtigenden Zusammenstellung benützt und die Geburten nach verschiedenem Alter des Vaters bei demselben Alter der Mutter geordnet. Aus dieser Tabelle geht hervor, daß bei demselben Alter der Mutter jüngere und ältere Männer mehr Knaben erzeugen, als dies bei Männern im mittleren Alter der Fall ist.

Nächst dem Alter der Zeugnenden ist der Ernährungs- und Zustand ein Moment, auf dessen geschlechtsbestimmende Bedeutung die statistischen Untersuchungen hinweisen. Die frühere Annahme von Bloß, welche er durch verschiedenartige Daten zu stützen suchte, daß bei schlechterer Ernährung verhältnismäßig mehr Knaben entstehen, daß die besonders gute Ernährung, welche die Mutter ihrer Frucht gewährt, mehr Aussicht auf ein Mädchen, minder gute Ernährung aber Aussicht auf einen Knaben gibt, daß mit der Höhe der Nahrungsmittelpreise der Knabenüberschuß zunehme und umgekehrt, — diese Anschauungen sind durch anderweitige Forschungen auf dem Gebiete der Bevölkerungsstatistik als nicht stichhaltig zurückgewiesen worden. Allein daß ein Einfluß der Ernährung auf die Geschlechtsbildung der Frucht bestehe, darauf deuten auch neuere Untersuchungen hin und zwar nicht allein statistische, sondern auch Züchtungsversuche bei Tieren. Es scheint, daß die Ernährung der Eltern von Einfluß auf die Qualität der Geschlechtsprodukte und dadurch auch die Geschlechtsbestimmung ist. Eine verminderte Ernährung bringt eine geringere Leistungsfähigkeit des Geschlechtsapparates mit sich. Physiologisch angenommen wird, daß ein sehr günstiger Zustand von Ei und Spermia zur Weibchenbildung führe. Das Ei für sich geht nach seiner Entleerung dem Absterben entgegen, ebenso wie das Spermia. Wann der Augenblick der günstigsten Entwicklung des Eies da sei, lasse sich zwar nicht sagen, jedoch dürfte er um die Zeit der Entleerung des Eies aus dem Follikel liegen. Je nach dem Zeitpunkt, in welchem das Ei nach seiner Loslösung aus den Eierhöhlen befruchtet werde, bestimme sich nun das Geschlecht, so nämlich, daß in dem frühzeitig getroffenen Ei das weibliche, in dem verhältnismäßig alt gewordenen Ei (mindestens acht Tage nach der Menstruation) das männliche Geschlecht entstehe. Es kann aber, wie Henfen hervorhebt, das Spermia nach seiner engeren Beschaffenheit entweder die gute Beschaffenheit des Eies ungenügend unterstützen oder im Gegentheil ein weniger gutes Ei noch konstitutionell sehr kräftigen.



Durch statistische Zusammenstellung der Empfängnis- tage und Entbindungstage in 292 Fällen der C. v. Braun- schen Klinik in Wien hat C. Fürst jüngstens den Knaben- überschuß nach „Konzeption zur Zeit der postmenstruellen Anämie“ nachzuweisen gesucht. Diese Zusammenstellung ergibt einen sehr bedeutenden Knabenüberschuß für die vier oder fünf ersten Tage der Konzeption nach dem Ende der Menstruation und einen Mädchenüberschuß für die Konzeption in der darauf folgenden Zeit.

Auch der Einfluß der Stärke der Menstruation auf die Entstehung des Geschlechtes wurde statistisch untersucht, wobei man von der Ansicht geleitet wurde, daß die Stärke der Menstrualblutung ein durchschnittlich zutreffendes Maß für die spätere Ernährung des Embryo abgebe und die Ernährung das Geschlecht bestimmend beeinflusse. Dies- bezügl. Daten ergeben (Düsing), daß bei schwacher Menstruation ein größerer Knabenüberschuß vorhanden war als bei reichlicher Menstrualblutung.

Sehr ausgedehnte, über außerordentlich große Zahlen- reihen verfügende statistische Daten hat Düsing über die Abfohlungsresultate der preussischen Gestüte gesammelt, um seine Anschauung, daß alle Tiere durch natürliche Züchtung die Eigenschaften erlangt haben, im Falle sie stärker geschlechtlich beansprucht werden, mehr Indi- viduen ihres eigenen Geschlechtes zu produzieren, als richtig zu erweisen. In den bezüglichen Tabellen der Gestüte ist angegeben, wieviel Stuten in jedem Jahre ein

hengst durchschnittlich belegt hatte und da ergab sich, daß bei stärkerer Beanspruchung der Hengste mehr Männchen geboren werden. Dieser Annahme entsprechen auch die Resultate, welche einige Züchter wie Fiquet fanden, daß nämlich ein geschlechtlich überangestregter Stier mehr Stierkälber erzeugt, wogegen andererseits in Herden, wo viele Stiere gehalten werden, die Kuhkälber überwiegen. Indes sind diese Thatfachen nicht unwidersprochen durch andere Züchtungsversuche geliebten.

Im ganzen muß man sagen, daß auch durch die neueren Untersuchungen die Frage nach den Momenten, welche einen bestimmenden Einfluß auf die Entstehung des Geschlechtes beim Menschen üben, keineswegs befriedigend beantwortet erscheint. Nur so viel läßt sich als wahrscheinlich annehmen, daß es mehrere geschlechts- bestimmende Ursachen gibt, durch deren Zusammenwirken oder zeitliches Nacheinanderwirken die Entstehung des Geschlechtes beeinflusst wird. Diese Bestimmung erfolgt wahrscheinlich nicht vom Ei allein und nicht vom Sperma allein, sondern durch die Wechselwirkung beider während der Konzeption. Das relative und absolute Alter der Zeugen, der Grad der stärkeren oder geringeren geschlechtlichen Beanspruchung der Erzeuger, sowie der Zeit- punkt, in welchem das Ei nach seiner Lösung aus dem Ovarium befruchtet wird, vielleicht auch der Ernährungs- zustand der Eltern, scheinen von Einfluß auf die Ge- schlechtsbestimmung des Embryo zu sein.

## Die Skelette von Spy.

Don

Dr. M. Risberg in Kassel.

Nur selten ist ein Fund von so hervorragender Be- deutung für die Anthropologie gemacht worden wie der- jenige, über den die belgischen Gelehrten M. Fraipont und N. Lohest in einer kürzlich erschienenen Schrift<sup>\*)</sup> berichten. Dieselbe betrifft die im Juni 1886 in der Höhle „Beche aux Roches“ bei Spy (Provinz Namur, Belgien) mit Knochen diluvialer Säugetiere aufgefundenen beiden Skelette vom Typus des bekannten Neanderthalmenschen. Daß bei diesen Skeletten gerade solche Teile erhalten sind, welche dem Neanderthaler fehlen, ist besonders geeignet, über die körperlichen Eigentümlichkeiten jener Menschen, welche während der Diluvialzeit Europa bewohnt haben, Licht zu verbreiten und zugleich jenen Einwänden, welche von gewissen Anthropologen gegen den Neanderthalskadel als den Repräsentanten eines diluvialen Rassenotypus erhoben werden, ein Ende zu machen. Die Schädel der beiden Skelette von Spy, von denen das eine einem jüngeren (oder weiblichen?), das andere einem älteren Individuum angehört, sind ein wenig höher als diejenigen der Neanderthalmenschen, stimmen aber sonst in allen Hauptzügen mit letzteren in geradezu frappanter Weise überein. In der norma verti- calis (von oben betrachtet) fallen die Konturen der beiden Spyskadel mit denjenigen des Neanderthalskades fast genau zusammen und die Profilansicht der 3 Schädel über- rascht durch die bemerkenswerte Uebereinstimmung der Fronto-Occipital-Kurve (Krümmung der durch Stirnbein, Scheitelbeine und Hinterhauptbein gebildeten Schädel- wölbung). Schädel 1 ist sehr lang, schmal und niedrig

(Znder 70); Schädel 2 nicht ganz so lang gestreckt (Znder 74). Ebenso wie für den Neanderthalskadel ist auch für die beiden Spyskadel das Hervortreten der Augenbrauenbogen cha- rakteristisch. Mit letzteren geht Hand in Hand die be- deutende Entwicklung der Stirnhöhln, welche von den Verfassern mit einem besonders ausgebildeten Geruchs- sinne in Verbindung gebracht wird, wohingegen Schaaft- hausen (Korrespondenzblatt XVIII. 11 und 12 p. 161) bemerkt, daß die Stirnhöhln mit dem Niesen nichts zu schaffen haben, sondern lediglich Anhänge der Atemwege sind, und daß die bedeutende Entwicklung derselben auf große Kraft der Respiration sowie auf energische Muskel- thätigkeit hindeutet. Andererseits liegt es auf der Hand, daß ein Schädel mit einer so überaus niedrigen Stirn wie bei dem Menschen von Spy und dem Bewohner des Neanderthals unmöglich ein Gehirn mit hochentwickelten Vorderlappen der Großhirnhemisphären umschlossen haben kann. Dagegen spricht die Beschaffenheit der zur Aufnahme der Hinterhauptslappen des Großhirns dienenden Vertiefungen der Hinterhauptschuppe zu Gunsten der An- nahme, daß die letzterwähnten Hirnteile ziemlich hoch ent- wickelt und weniger abgeplattet waren, als man bei Be- trachtung der äußeren Schädelform anzunehmen geneigt ist. Am Schläfenbein der besagten Schädel fällt auf die geringe Dimension der Schuppe — ein für niedrigere Rassen be- sonders charakteristisches Merkmal — sowie die Rauheit und Unebenheit jener Flächen, welche den zweifelsöhne mächtig entwickelten Kaumuskeln zum Ansatze gebiet haben. In der äußeren Mündung des knöchernen Gehörganges befindet sich eine Verdickung entsprechend jenen Erythosen, welche nach Virchow bei den Schädeln der vorgeschichtlichen Peruaner ziemlich häufig vorkommen. Das Hinterhaupt-

<sup>\*)</sup> La Race humaine de Neanderthal ou de Cannstatt en Belgique. Recherches Ethnographiques sur des Ossements hu- mains. Gand 1887.

bein der beiden Spynschädel prominirt ebenso wie dasjenige des Neanderthalmenſchen; die ſtark hervortretende „obere Kadenlinie“ (linea nuchae superior) deutet auf mächtige Entwicklung der Nackenmuskeln. Gewiſſe Thatſachen machen es wahrſcheinlich, daß letztere bei einem Theil der prähiſtoriſchen Raſſen weiter oben am Schädel ihren Anſatzpunkt gehabt haben, als bei den jetzt lebenden Menſchenraſſen. Die knöchernen Augenhöhlen der Spymenſchen waren ebenſo wie diejenigen des Neanderthalers ſehr groß. Von ganz beſonderer Wichtigkeit iſt der bei einem der beiden Spynſkelette biſ auf die Gelenktheile wohl erhaltene Unterkiefer. Derſelbe entſpricht ſehr gut jener Form, welche Schaaffhaſen der unteren Geſichtshälfte des von ihm rekonſtruirten Neanderthalmenſchen gegeben hat. Er weiſt kein Kinn auf, iſt plump, vor 41 mm hoch; der aufſteigende Aſt bildet mit dem Körper des Unterkiefers einen rechten Winkel. Die spina mentalis interna iſt wenig entwickelt, der Symphyſenwinkel ſtumpfer wie bei irgend einer jetzt lebenden Menſchenraſſe. Während bei den Völkern, welche heutzutage Europa bewohnen, die Lage des äußeren Kinnloches (foramen mentale) dem erſten Prämolargahne entſpricht, ſind dieſe Zähne beim Unterkiefer des Spymenſchen weiter nach hinten — nämlich unter der Alveole des erſten Molargahnes (3. Backzahnes) — gelegen. An der Hinterfläche des Unterkiefers tritt die Prognathie noch deutlicher hervor als an der Vorderfläche; dieſe hintere Fläche iſt beſonders in ihrem oberen Theile ſchräg nach hinten geneigt; ſämtliche Anſatzpunkte für die Kiefermuskeln treten ſo bedeutend hervor, wie dies bei keiner jetzt lebenden Raſſe der Fall iſt. Statt eines unteren Randes iſt bei dem Unterkiefer des Spymenſchen ebenſo wie bei dem Kiefer von La Naulette und dem in der Schipſahöhle (Mähren) aufgefundenen Kieferfragment eine untere Fläche vorhanden, welche dem zweibäuchigen Kiefermuſkel zum Anſatz dient. Der Abocclarrand des Kiefers hat im allgemeinen eine parabolische Form; die Dide deſſelben entſpricht der Höhe und Dide der Zähne, welche zugleich durch ihre ſtarke Abnützung (letztere ſpricht zu Gunſten der Annahme, daß die Spymenſchen zum Theil von vegetabiſcher Nahrung lebten) auffallen. Die Schneidezähne ſehen ſchief und haben gelappte Wurzeln; im Gegenſatz zu dem bei allen jetzt lebenden Menſchenraſſen ſich findenden Größenverhältnis kommen die Prämolaren den Molaren an Größe ſaſt völlig gleich und der beim Menſchen der Jetztzeit verkümmerte Weiſheitszahn (hinterſter Molar) kommt beim Gebiſſe des Spymenſchen dem vor ihm ſtehenden Molargahne an Größe gleich oder iſt ſogar noch größer. Am Vorderarm iſt der Radius (Speiche) ſtark gekrümmt, wodurch der Zwischenraum zwischen den beiden Vorderarmknochen ſich größer darſtellt als am Vorderarm des jetzt lebenden Menſchen. Der ſtark gekrümmte und kurze Oberſchenkelknochen des Spymenſchen iſt demjenigen des Neanderthalers ſehr ähnlich. Der Hals des beſagten Knochens iſt quer geteilt, ſo daß der große Kollhügel mit dem Gelenklopf in demſelben Niveau ſteht. Aus der eigen-

tümlichen Geſtalt des Oberſchenkelbeins und der Beſchaffenheit des auf der Tibia artikulirenden Gelenkendes dieſes Knochens folgern Fraipont und Lohſt, daß die Spymenſchen und zweifelsohne ebenſo der Neanderthalmenſch nicht ganz anſtreif gegangen ſind, daß ſie vielmehr noch Art der Antropoiden mit etwas gebogenen Knien einherſchritten. Arme und Beine dieſer Menſchen waren kurz, die Statur von den jetzt noch lebenden Völkern wohl den Lappländern am nächſten kommend, jedenfalls aber erheblich kleiner als die Durchſchnittsgröße der heutigen Bewohner Belgiens und Deutſchlands. Das obenerwähnte Vorſpringen der Augenbrauenbogen und die damit in Verbindung ſtehende ſtarke Entwicklung des Augenbrauenzähners ſowie der übrigen Geſichtsmuskulatur haben dem Spymenſchen ebenſo wie dem Neanderthaler zweifelsohne ein wildes, furchterregendes Ausſehen verliehen.

Die von de Quatrefages und Hamy aufgeſtellte, von anderen Anthropologen beſtrittene Behauptung, daß der Neanderthalſchädel zuſammen mit den Schädeln von Cannſtatt, Egisheim, Brüz, La Denise u. A. einen beſtimmten menſchlichen Raſſentypus — die Cannſtatt- oder Neanderthalraſſe — repräſentiere, erhält durch die Aufſindung der Skelette von Spyn eine laum zu widerlegende Beſtätigung. Die Birchowſche Anſicht, daß wir in dem Neanderthalſchädel lediglich eine durch pathologiſche Prozeſſe modifizierte individuelle Bildung vor uns haben, dürfte laum noch anſtreif zu erhalten ſein. Als weiterer Beweis, daß es ſich bei dem Neanderthal- und Spymenſchen um einen beſtimmten Raſſentypus handelt, darf wohl auch gelten, daß die Kiefer aus der Höhle von La Naulette und aus der Schipſahöhle (Mähren) in ihren weſentlichſten Eigentümlichkeiten mit dem Unterkiefer des Spymenſchen übereinſtimmen.

Die Terraffe der Höhle von Vethee am Rothez beſteht aus mehreren Knochen und Steingeräte enthaltenden Ablagerungen und die Menſchenreſte fanden ſich in der unterſten knochenführenden Schicht mit Knochen von Rhinoceros, Mammut, der Söhlenhyäne, dem Rentier, Pferd und Bären; daneben fanden ſich zugehauene Meſſer aus Feuerſtein, Splitter aus dem nämlichen Material, ein aus Sandſtein hergeſtelltes Gerät, ſowie Knochenwerkzeuge. Eine harte Kalkinterbreccie, welche die beſagte Schicht bedeckt, läßt keinen Zweifel darüber aufkommen, daß die Skelette und Geräte in ihrer urprünglichen Lage angeſtoſſen wurden. Die Skelette lagen 14,5 m über dem Flußbette der Orneau. Die Geräte gehören dem von de Mortillet aufgeſtellten „de Mouſtiertypus“, als einem jüngeren Abſchnitt der älteren Steingeit an, wie diejenigen, welche zu St. Acheul im Sommelhal aufgefunden wurden. Fraipont ſagt: „Dieſe Gebelne füllen die Lücke aus zwiſchen dem Neanderthaler und den anderen ſoſſilen Menſchenreſten, die man damit vergleichen hat; ſie gehören der älteſten Menſchenraſſe an, die wir kennen. Auch iſt es wahrſcheinlich, daß der pliocäne oder gar miocäne Menſch noch tiefer ſtand als der von Spyn.“

## Sortſchritte in den Naturwiſſenſchaften.

### Mineralogie.

Don

Profeſſor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

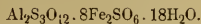
Neue Mineralien: Eryuſit, Bohmannit, Amaranthit, Stävenit, Sesquimagnesiaalum, Nichellit, Konidit, Pyrrhoarſenit, Manganantallit, Criſobollit, Caracolit, Bertrandit, Kollophilit, Hypoliſbit, Kaubanit, Kävenit, Cappelinit, Kainofit, Langbanit, Schungit, Elſſonit, Murſinit. — Herberit von Murſnit. Eſſerine Kaolin. Granat von der Domſel in Breſlau. Phenakit von Keflingen in der Schweiz. Scheelit aus der Schweiz und aus Salzbug. Kryſtallſyſtem des Braunit von Jaboſberg. Manganit, Pollanit und Proſulſit. Titanit.

Außerordentlich groß iſt die Zahl der neuen Mineralien, welche in den letzten Jahren aufgefunden und in bezug auf ihre Eigenſchaften eingehender unterſucht worden

ſind. Die wichtigſten derſelben ſollen im folgenden kurz charakterifiziert werden.

Zu der Nähe von Kynuffa auf Cypren kommt in

großer Verbreitung ein wasserhaltiges Eisenaluminiumsulfat vor, der Cyprrisit. Er erscheint am Ausgehenden der im Altertum so berühmten Kupfererzgänge als ein Zersetzungsprodukt des Eisensulfes. Seine Farbe ist schmutzig gelb bis hell sinnerrot, die Härte variiert, das spezifische Gewicht ist 1,8. Die Zusammensetzung entspricht annähernd der Formel



Die Anwesenheit von Kieselschalen mariner Radiolarien und Spongiennadeln zwischen den Cyprrisitmassen erklärt J. Deby, welchem wir die genauere Kenntnis des zuerst von Reinsch aufgefundenen Minerals verdanken, durch die Annahme, daß das ganze Gebiet, in welchem der Cyprrisit sich findet, einst unter dem Meerespiegel gelegen und seit seiner Erhebung nur wenig Veränderungen in seiner Oberflächenform erfahren hat.

Zwei neue wasserhaltige Eisensulfate aus der Nähe von Caracoles in Chile sind durch A. Frenzel bekannt geworden\*). Das eine, der Hofmannit, ein schönes, lebhaft glasglänzendes Mineral von kastanienbrauner Farbe, findet sich eingewachsen in Copiapit neben dem durch seine orangefarbene Farbe ausgezeichneten Amarantit. Während der letztere in kleinen mikroskopischen Kryställchen von dem spezifischen Gewicht 2,11 erscheint und nach der Analyse 37% Eisenoxyd, 35,5% Schwefelsäure und 27,5% Wasser enthält (entsprechend einer Zusammensetzung aus  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$ ), tritt der Hofmannit in breit säulenförmigen gut spaltenden Partien auf, welche das spezifische Gewicht 2,24 und die Härte 3 besitzen, deren Zusammensetzung aber nahezu die gleiche ist wie des Amarantit. Nach der Untersuchung von Wülfing krystallisieren beide Mineralien isomorphisch und zeigen auch gleiche Spaltbarkeit; doch sind die übrigen physikalischen Eigenschaften so verschieden, daß man sie nicht wohl als zwei Varietäten desselben Minerals betrachten darf.

L. Darapsky hat im verflossenen Jahre\*\*) mehrere Minerale aus Chile beschrieben, darunter auch zwei neue. Der eine, der Stüvenit, stammt von der durch ihren Reichtum an Sulfaten bekannten Mine Macaparrofa bei Copiapó, wo er 2 bis 3 Zoll lange und dabei siedenddünn Krystalle bildet, die zu bündelförmigen, dem Haarsalz oder Federalan ähnlichen, durch mangelnden Seidenglanz aber von diesem unterschiedenen Massen zusammenreten. Ihre chemische Zusammensetzung entspricht der Formel  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{Al}_2\text{S}_3\text{O}_{12} \cdot 48\text{H}_2\text{O}$ .

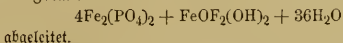
Beim Behandeln der Krystalle vor dem Löthrohr beobachtet man eine deutliche Grünfärbung der Flamme, deren Ursache bis jetzt noch nicht aufgeklärt ist; wenigstens wurde weder Borflure noch Phosphorsäure in dem Mineral gefunden. Ueber die Krystallform des Stüvenits ist nichts Näheres mitgeteilt; nur erwähnt wird, daß die Säulen 4: bis 6seitig sind und Doppelbrechung zeigen; darnach würde das reguläre System ausgeschlossen sein.

Das andre als „Sesquimagnesiaalaun“ von Darapsky bezeichnete Mineral kommt auf Gängen in der Provinz Tarapacá, besonders schön zu Cerros Pintados, vor, und zwar in faserigen, seidenglänzenden Aggregaten,

welche früher für reine schwefelsaure Thonerde gehalten wurden. Ihre Zusammensetzung entspricht der Formel  $3\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{Al}_2\text{S}_3\text{O}_{12} \cdot 53\text{H}_2\text{O}$ .

Krystalle sind nicht beobachtet worden; auch eine optische Untersuchung der Fasern ist noch nicht zur Ausführung gelangt.

Zu der Gruppe der Phosphate gehört der Richellit, welcher mit Galosjnit, Allophan und einem grünen Eisenphosphat zusammen zu Richelle bei Visé in Belgien vorkommt und von G. Cesáro und G. Desprez beschrieben worden ist. Er bildet fettglänzende, derbe Massen von hellgelber Farbe und dichter oder blättriger Beschaffenheit; die Härte ist 2—3, das spezifische Gewicht 2. Man kennt bis jetzt nur diese Massen. Ihre Analyse ergibt außer 32% Wasser (wovon etwa 7% als hygroskopisch gedeutet werden), 27% Phosphorsäure, 30% Eisenoxyd, 3% Thonerde, 6% Kalk und etwas Fluorwasserstoff; daraus wird die Formel

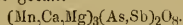


abgeleitet.

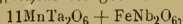
Der Richellit wird begleitet von kleinen, kugelförmigen Gebilden, welche aus radial angeordneten, glasglänzenden und durchsichtigen, stark doppelbrechenden Nadeln bestehen. Diese entsprechen in ihrer Zusammensetzung der Formel  $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,

unterscheiden sich also von dem Strengit nur durch den Wassergehalt. Cesáro, der sie beschreibt, schlägt für sie den Namen Koninkit vor.

Ein dem Berzilit sowohl in optischer als auch in chemischer Beziehung sehr nahe stehendes Mineral von der Mangangrube Sjögrufsan, Kirchspiel Grythytan, Bezirk Drebro in Schweden, hat E. J. Zgelström beschrieben\*). Das Pyrrhoarsenit genannte Mineral findet sich zusammen mit Baryt, Tephroit, Kalkspat und Hausmannit in Andern und kleinen Nestern, und zwar eingewachsen in dem Hausmannit. Es ist ausgezeichnet durch seine orangefarbene Farbe, zeigt eine deutliche Spaltbarkeit und besitzt die Härte 4. Krystalle sind nicht bekannt. Seiner Zusammensetzung nach ist der Pyrrhoarsenit ein manganreicher, antimonführender Berzilit von der Formel



Den Namen Manganotantalit hat Arzrumi einem sehr manganreichen Tantalit gegeben, welcher aus der Bakufinschen Goldwähe im Sanaragebiet im südlichen Ural stammt. Der halbmetallische, fast schwarze Krystall besitzt in dünnen Schichten eine orange- bis rubinrote Farbe; er hat das spezifische Gewicht 7,37 und ist in seinem Habitus manchen Niobitkrystallen sehr ähnlich. Er enthält, nach zwei Analysen von Blomstrand, 79,75%  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ , 4,25%  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ , 0,5%  $\text{SnO}_2$  und  $\text{WO}_3$ , 2%  $\text{FeO}$  und 13,50%  $\text{MnO}$ , etwa entprechend der Formel



ist also das mangan- und tantalitreichste Glied der Tantalitgruppe.

Einen sehr interessanten Fund hat G. vom Rath auf seiner nordamerikanischen Reise bei einem Besuche des Cerro S. Cristóbal bei Bachuca in Mexiko, in dessen Gestein er im Jahre 1868 den Tridymit entdeckt hatte, ge-

\*) Zsfermal's Mineralog. und petrogr. Mitt. 1880. S. 397 u. 424.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I. S. 125 u.

\*) Bull. de la soc. franç. de Minéralogie 1886. S. 218.

macht\*). In den Drusen einzelner Blöde sitzen neben dem Tridymit kleine weiße, anscheinend reguläre Krystalle, 2 bis 4 mm groß, welche theils ein einfaches Octaeder zeigten, theils als spinellähnliche Zwillinge entwickelt waren. Die Härte der Kryställchen war 6—7, ihr spezifisches Gewicht 2,27; ihre chemische Analyse, an nur 0,08 g des seltenen Minerals angestellt, ergab 91% Kieselsäure und 6,2% Eisenoxyd und Thonerde. G. vom Rath läßt es hiernach unentschieden, ob etwa ein neues Mineral vorliegt oder eine reguläre Modifikation der Kieselsäure oder etwa eine Pseudomorphose von Kieselsäure nach einem schon bekannten regulären Mineral. M. Bauer, welcher kleine Krystalle des von G. vom Rath vorläufig Cristobalit genannten Minerals einer optischen Untersuchung unterzog, fand, daß sie einseitlich gebaut sind und eine ziemlich kräftige Doppelbrechung besitzen. Daß man es mit Pseudomorphosen zu thun habe, hält er für unwahrscheinlich.

Als ein sekundär gebildetes, neues Mineral wurde von M. Weßky\*\*) auf Bleiglanzstufen von Caracoles in Chile der Caracolit angetroffen. Derselbe bildet zusammen mit dem seltenen Percelit, einem kleine, himmelblaue Würfel zeigenden Bleikupferoxydchlorid, spangrüne Partikel in einer dichten, bräunlichgrauen Masse; seine Krystalle sind wasserhell und erscheinen hexagonal, wie ein Dodekaeder kombiniert mit der Basis, sind aber in Wirklichkeit Drillinge des rhombischen Systems, von ähnelndem Bau wie die Aragonitkrystalle. Das spezifische Gewicht des Caracolit ist etwa 5,1; seiner chemischen Zusammensetzung nach ist er eine Doppelverbindung von Bleioxychlorid und schwefelsaurem Natron  $PbOCl + Na_2SO_4$ .

Auch Sandberger\*\*\*) hat die beiden Mineralien Caracolit und Percelit zusammen auf Bleiglanzstufen von der Sierra Gorda in der chilenischen Küstengebietere aufgefunden und chemisch näher geprüft. Im Gegensatz zu Weßky hat er weder in dem Percelit noch in dem Caracolit einen Wassergehalt bemerkt. Sandberger hält die beiden Mineralien für Produkte der Einwirkung von Mutterlaugensalzablagerungen auf einen bournonit- und bleiglanzführenden Erzgang.

Der Bertrandit, ein vor mehreren Jahren von Bertrand, Descloisieur und Damour untersuchtes neues Mineral aus Hohlräumen des pegmatitischen Granits von Petit-Port und Barbin bei Nantes, welches nach der von Damour durchgeführten chemischen Analyse ein Hydrosilikat des Berylliums von der Zusammensetzung  $Be_4H_2Si_2O_9$  ist, wurde vor kurzem auch in einem Pegmatit (Schristgranit) in der Nähe von Pisef in Böhmen von H. Scharizer aufgefunden und eingehender beschrieben†). In manchen Hohlräumen dieses Bifer Granits sitzen in größerer Zahl weiße, glasglänzende, tafelförmige Krystalle des Bertrandits, dem Tridymit äußerlich sehr ähnlich, nicht selten 2 mm lang und breit bei etwa 0,4 mm Dicke. Sie sind offenbar durch die zeretzende Einwirkung des Tagewassers aus dem Beryll entstanden, welchen der Granit in größeren, zu welchen noch vollkommen frischen Krystallen einschließt. Wahrscheinlich ist der Bertrandit, welcher wegen der Kleinheit

seiner Krystalle leicht übersehen werden kann, in dem Bifer Granit ziemlich häufig und dürfte auch noch in vielen andern beryllführenden Graniten bei genauerem Nachforschen entdeckt werden. Die Krystallform und die optischen Eigenschaften des Minerals konnte Scharizer an seinem Material genauer bestimmen, als es den französischen Gelehrten möglich war; nach seinen Messungen gehört der Bertrandit dem monoklinen Krystallsystem an.

Ein Mineral, welches dem Nephelin sehr nahe steht, indessen durch einen hohen Kaligehalt von ihm unterschieden ist, fand B. Mierisch\*) in wesentlich aus Augit und Melilit bestehenden Auswurfblöcken des Monte Somma. Die Krystalle des Kaliophilit genannten Minerals sind dünnnadelbärmig und verhalten sich in optischer Beziehung ganz wie Nephelin; sie zeigen eine basische Spaltbarkeit, sind sehr spröde und besitzen das spezifische Gewicht 2,6. Der Gehalt an Kali wurde zu 27,2, der an Natron zu 2,2% bestimmt.

Neue Zeolithe sind beschrieben worden durch Darapsky und Traube. Der erstere erwähnt\*\*) ein silbhartiges Mineral, welches in einem stark zeretzten Mandelstein von der Hacienda La Quinta bei Curico in Chile gelbliche, radialsferige Ellipsoide bildet. In Salzsäure löst sich dieser sogenannte Hyposilikit ohne Gallertbildung; seine Analyse ergab  $2CaO, 2Al_2O_3, 9SiO_2, 9H_2O$ .

Traube\*\*\*) erwähnt einen desminähnlichen Zeolith aus dem Basalt vom Wiegendorfer Steinberg bei Lauban in Schlesien, wo er als eine spätere Bildung in der Regel auf Phosphitkrystallen aufgewachsen vorkommt. Seine Farbe ist schneeweiß, in dünnen Schlitzen ist er durchsichtig. Die Härte beträgt 4,5—5; das spezifische Gewicht 2,23. Die Krystallform ist, nach dem optischen Verhalten zu schließen, wahrscheinlich monoklin; deutliche Krystallflächen wurden an den kleinen, 3 bis 5 mm großen, bündelförmigen Kryställchen nicht beobachtet. Die Zusammensetzung des Laubanit genannten Zeoliths steht der des Lamontit's sehr nahe; es wurde gefunden  $2CaO, Al_2O_3, 5SiO_2, 6H_2O$ .

Aus Scandinavien sind wieder mehrere, zum Teil seltene Metalle führende, neue Mineralien bekannt geworden. So beschreibt Brögger†) ein lastanienbraunes bis gelbliches, wenig durchscheinendes Mineral von der kleinen Insel Låven im Langefundsfiord, dem er den Namen Låvenit gibt. Dasselbe bildet starkglänzende, prismatische Krystalle des monoklinen Systems vom spezifischen Gewicht 3,51. Sie enthalten neben 33,75%  $SiO_2$  noch 31,75%  $ZrO_2$ , 5,6%  $Fe_2O_3$ , 5%  $MnO$ , 11%  $CaO$  und 11,25%  $Na_2O$ . Auch im Graefitshenit von der Serra de Linguá in Brasilien hat Craeff dieses Mineral nachgewiesen (Neues Jahrb. f. Min., 1887, I. 201 u. II. 245), ebenso Jordano Machado in feinförmigen Nephelinsyeniten aus dem Grenzgebiete zwischen Minas Geraes und S. Paulo (Zschermak's Mitt. 9, 318). Auch Gürlich hat mit Bröggers Unterstützung den Låvenit in ähnlichen Gesteinen, Zopaiten, von den Låveninseln und von Tumbo in Westafrika verbreitet gefunden (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 39, 102).

Ferner erwähnt Brögger ein Mineral, welches sich in

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I, S. 138.

\*\*) Sitzungsb. der Berliner Akad. d. Wiss. v. 25. Nov. 1886.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. 2, S. 76.

†) Zeitschr. f. Krist. 1888 S. 33.

\*) Zschermak's Mineralog. und petrogr. Mitt. 1886, S. 113.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1888. Bd. 1, S. 65.

\*\*) Ebenda, 1887. Bd. 2, S. 64.

†) Geolog. För. i Stockh. Förh. Bd. 7, S. 598 u.

viden, braunen prismatischen Krystallen des hexagonalen Systems auf einem kleinen Gang im Augitgneis auf Gille Kro im Langefundsford nur spärlich findet. Dieser sogenannte Cappelinit ist ausgezeichnet durch fettigen Glasglanz auf den Bruchflächen, ist durchscheinend bis halb durchsichtig, und besitzt keine Spaltbarkeit. Neben 14% Kieselsäure enthält er noch 52,50%  $Y_2O_3$ , 3%  $(La, Di)O_3$ , 1,25%  $CaO$ , 0,75%  $ThO_2$ , 8%  $BaO$ , 0,5%  $CuO$ , 0,5%  $Na_2O$ , 0,25%  $K_2O$ , 1,75%  $H_2O$  und etwa 17% Wasser.

A. E. Nordenfjöld in Stockholm\*) beschreibt ein neues Mineral von Sitteroe in Norwegen, den Rainosit, welches durch seine ungewöhnliche Zusammensetzung ganz besonders ausgezeichnet ist. Es besteht nämlich aus der wasserhaltigen Verbindung eines Calciums-Yttriosilicats mit einem Karbonat, und zwar enthält es 34,5%  $SiO_2$ , 37,0%  $Y_2O_3$  +  $Er_2O_3$ , 16,5%  $CaO$ , 0,25%  $FeO$ , 0,5%  $Na_2O$ , 6%  $CO_2$ , 5,25%  $H_2O$ . Das einzige bisher gefundene Stück läßt ein sechsseitiges Prisma erkennen; doch gehört das Mineral wegen seiner optischen Eigenschaften nicht dem hexagonalen, sondern dem rhombischen oder dem monoklinen System an. Die Substanz ist vollkommen frisch, halb durchsichtig, gelbbraun und ein wenig fettglänzend; sie erinnert an gewisse Varietäten von Eclacolith.

Kleine, farblose, dem rhombischen System zugehörnde Krystalle eines neuen Minerals von der Hartigsgrube bei Rajsberg, des Hartigit, hat G. Händl untersucht\*\*). Sie kommen zusammen vor mit gelbroten Granaten und kleinen Rhodonitkrystallen, und enthalten 40%  $SiO_2$ , 10,5%  $Al_2O_3$ , 29,25%  $CaO$ , 13MnO, 3,25%  $MgO$ ,  $1(K_2O + Na_2O)$ , 4H<sub>2</sub>O.

Derselbe Forscher hat von Langbanshytta in Wernland in Schweden ein neues, Langbanit benanntes Mineral beschrieben\*\*\*), welches dort sehr selten mit Sesselit, Magnetit und Rhodonit zusammen vorkommt. Die kleinen, eisenschwarzen, kurzprismatischen Kryställchen sind einzeln oder in Gruppen im Kalkpat eingewachsen oder sitzen auf oder in den andern begleitenden Mineralien. Ihre Härte ist etwa 7, das spezifische Gewicht 4,9; ihr Krystallsystem ist das hexagonale. Die chemische Analyse ergibt 15,5%  $SiO_2$ , 1%  $SiO_2$ , 64%  $MnO$  und 10%  $FeO$ . Darnach besitzt das Mineral eine höchst eigentümliche Zusammensetzung und ist einer Gruppe von bis jetzt weder natürlich noch künstlich bekannten Verbindungen von Antimoniaten und Silicaten zuzurechnen.

Schungit hat Inostranceff einen in der Pphyllitformation zu Schunga im Dloneger Bezirk vorkommendes, schon früher eingehender von ihm beschriebenes solches Mineral genannt, welches dadurch ausgezeichnet ist, daß es 98% Kohlenstoff enthält und sich als amorph erweist. Dieser Art amorphe Kohlenstoffe hat auch neuerdings A. Sauer in der Stimmerthiefer- und Pphyllitformation Sachsens verbreitet gefunden und, da der in einem russischen Werke eingeführte Name Schungit ihm nicht bekannt war, mit dem Namen Graphitoid bezeichnet. Nach Sauer bildet dieser amorphe Kohlenstoff in den Schiefen der genannten Formationen, zumal auf Sektion Wessenthal im Erzgebirge einen sehr charakteristischen Gemengteil, welcher

bald in seiner Verteilung, bald in großen Augen mitten in dem Gestein oder auf den Schichtflächen angehäuft vorkommt; er besitzt in diesen Schiefen ganz die Anordnung und Verbreitung wie der krystallisierte Graphit in manchen älteren Gneis- und Stimmerthiefergebieten.

Auch eine reguläre Form des graphitartigen Kohlenstoffs ist von L. Fletcher aufgefunden und untersucht worden\*). Dieser wurde zuerst in einem Meteoriten, welches am 5. Januar 1884 im Distrikte von Youndegin in Westaustralien gefunden wurde, beobachtet, und zwar waren es sehr kleine metallglänzende, undurchsichtige, ganz dunkelgraue Würfelchen, an welchen zuweilen noch das Rhombendodekaeder und ein Tetraakisbehaeder untergeordnet auftreten. Beim Auflösen des Eisens in Königswasser blieben die kleinen Kryställchen zurück. Sie besitzen die Härte 2,5, das spezifische Gewicht 2,12, schwarzen Strich und das gleiche chemische Verhalten wie der Graphit. Ähnliche Gebilde hatte Haidinger bereits im Jahr 1846 aus einer Granitconcretion des Meteoritens von Arva beschrieben, und da sie sich zusammen mit Schwefelisen (Troilit) vorfinden, als Pseudomorphosen von Graphit nach Schwefelisen gedeutet, welches Mineral aber bis jetzt noch niemals in Meteoriten beobachtet worden ist. Fletcher läßt es unentschieden, ob die kleinen Kryställchen, die sich bei der Untersuchung als homogen erwiesen, eine besondere Modifikation des Kohlenstoffs darstellen — in diesem Falle möchte er den Namen Cliftonit für sie in Vorschlag bringen — oder ob in ihnen vielleicht Pseudomorphosen, etwa noch Diamant, an welchen die Flächenbeschaffenheit der kleinen Kryställchen mehr erinnern als an Eisenkies, vorliegen (vgl. S. 156).

Nach ganz unbekannt seiner chemischen Zusammensetzung nach ist der von N. Z. von Kofscharov\*\*) erwähnte Murjinstit, welcher sich als Einschlus in Topaskrystallen von Malabscha bei Murjinst, bis jetzt nur zweimal, gefunden hat. Das spezifische Gewicht ist 4,15; die Härte 5—6; die Farbe wein- bis honiggelb. Das Krystallsystem ist den Messungen zufolge tetragonal.

An demselben Fundort, zu Murjinst im Ural, kommt nach einer Mitteilung von F. Verneht\*\*\*) auch der Herberit vor, ein fluorhaltiges Calciumberylliumphosphat, welches früher nur in wenigen Stufen von Ehrenfriedersdorf in Sachsen bekannt war, dann aber 1884 zu Stoneham in Maine in größerer Menge aufgefunden wurde. Er bildet dort 1 bis 2 mm große, wohl ausgebildete Kryställchen, welche sich von denjenigen von Stoneham und Ehrenfriedersdorf durch ihre Zonenentwicklung recht wohl unterscheiden lassen. Sie sind ganz topasähnlich, dabei farblos, durchsichtig, auf dem Bruch von glasigem Aussehen. Die Stufe, auf welcher die Herberitkrystalle beobachtet wurden, besteht hauptsächlich aus einem grobkristallinen Gemenge von Quarz, Orthoklas und Turmalin, auf welchem Krystalle von Quarz, Turmalin und Topas, und diese teilweise überwindend, also später gebildet, Tafeln von Muskowit, sowie Krystalle von Albit und einem Sprödglimmer, schließlich als jüngste Bildung die kleinen Herberitkrystalle aufsitzen.

\*) Ebenda. Bd. 8, S. 142.

\*\*) Zeitschr. f. Kryst. B. 13, S. 406.

\*\*\*) Ebenda. Bd. 13, S. 1.

\*) Ebenda. Bd. 13, S. 338.

\*\*) Materialien zur Mineralogie Rußlands. Bd. 9, S. 34.

\*\*\*) Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums Wien. Bd. 3, Heft 3.

Ein sehr interessantes Vorkommen von deutlich kry-  
stallisiertem Kaolin von der National Bell Mine auf Red  
Mountain in der Nähe von Silverton in Colorado hat  
H. Neufch mikroskopisch untersucht<sup>\*)</sup>. Er fand, daß die  
äußerst kleinen sechsseitigen Tafelfeldern, aus welchen das  
Kaolinpulver sich zusammensetzt, physikalische und speziell  
optische Verhältnisse zeigen, welche im Allgemeinen mit den  
bisherigen Beobachtungen an den Kaolinkriställchen recht  
wohl übereinstimmen, bis auf die Orientierung der opti-  
schen Elastizitätsachsen. Nach deren Lage muß der unter-  
suchte Kaolin von Colorado statt im rhombischen oder  
monoklinen System, welches für die früher untersuchten  
Kaoline in Anspruch genommen wurde, im asymmetrischen  
System kristallisieren.

Ein gewisses Aufsehen erregte vor 2 Jahren der bei  
einem Erweiterungsbaue des fürstbischöflichen Priesterseminars  
auf der Dominfel in Breslau gemachte Fund von  
mehreren 1000 Granatkry stallen. Dieselben haben durch-  
schnittlich 4 bis 5 cm im Durchmesser, zeigen in der Regel  
nur das Rhombendodekaeder allein ausgebildet und sind  
äußerlich schmutzig hellbraun, im Innern braun- bis blut-  
rot; zuweilen sind sie ganz rauh und zerfressen. Das  
Muttergestein der lose im Sand gelegenen Granaten ist,  
nach den an den Kry stallen anhaftenden Resten zu urtheilen,  
ein grobkörniger, weißer Kalkstein. Die Beantwortung der  
Frage, woher die Kry stallen stammen und wie sie an ihre  
gegenwärtige Fundstelle gelangten, stößt auf viele Schwierig-  
keiten; am meisten Wahrscheinlichkeit hat die Annahme,  
daß die Granaten in einem großen, erattischen Kalkstein-  
block aus dem Norden Europas in der Eiszeit bis in die  
Gegend von Breslau geführt wurden, daß dann das Mutter-  
gestein fast gänzlich aufgelöst und die Granatkry stallen da-  
durch frei wurden.

Nicht minder interessant sind neue Funde von Phe-  
nakit in der Nähe von Neßingen in den Walliser Alpen,  
welche G. Seligmann<sup>\*\*)</sup> den Nachweis gestatteten, daß alle  
bis jetzt aus der Schweiz bekannt gewordenen Phenakite,  
von denen früher ein genauer Fundort nicht angegeben  
werden konnte, trotz gewisser Verschiedenheiten in der Aus-  
bildung der Kry stallen, von Neßingen stammen.

Auch die von Kennigott kürzlich<sup>\*\*\*)</sup> erwähnten Schee-  
litkry stallen von Nothlaubach bei Guttannen im Haslithal,  
Kanton Bern, bieten ein besonderes Interesse dar, um so  
mehr, als Scheelit bisher in den Schweizer Alpen noch  
nicht gefunden war. Der Scheelit kommt mit dem be-  
kannten bräunlichen Epidot zusammen vor, in beiderseits  
ausgebildeten, bis 50 mm großen Kry stallen, ist fast farb-  
los, durchscheinend und an der Oberfläche rauh durch kleine  
Vertiefungen. Auch im Salzburgerischen, von wo man bis  
vor kurzem zwei verschiedene Scheelitvorkommen kannte,  
ist vor einiger Zeit ein dritter Fundpunkt entdeckt worden,  
nämlich im Söllthale im Krimmler Achenthale. Die Kry-  
stalle von dieser Stelle sind inzwischen von B. von Zepha-  
rowich<sup>†)</sup> bearbeitet; sie besitzen eine drüsige, aus vielen  
Bisinalflächen zusammengesetzte Oberfläche, und die größeren

Kry stallen, deren Durchmesser bis 8 cm steigt, sind von  
Amiantfäden durchzogen und bedeckt und dadurch grünlich-  
grau gefärbt.

Sehr überraschend sind die Ergebnisse der Unter-  
suchungen, welche der durch seine Feldspatstudien auch in  
weiteren Kreisen bekannte, leider so früh verstorbene, ho-  
fnungsvolle, junge Wiener Mineralog W. Schuster<sup>\*)</sup> an  
dem Braunit von Jakobberg in Wermland in Schweden  
angestellt hat. Die Braunitkry stallen, welche sich in Calcit  
eingewachsen zusammen mit kleinen Kry stallen von rotem,  
manganhaltigem Granat, schwarzen Prismen manganhaltigen  
Besovians, Manganpidot und Stimmer vorfinden, waren  
früher von Gmelin<sup>†)</sup> chemisch untersucht, wegen ihrer un-  
günstigen Flächenbeschaffenheit aber und wegen ihrer Klein-  
heit — ihre größte Dimension beträgt kaum 0,5 mm —  
noch nicht kristallographisch eingehender studiert worden.  
Schuster hat sich dieser mühevollen Arbeit unterzogen und  
kommt zu dem bemerkenswerthen Resultat, daß der Braunit  
von Jakobberg nicht tetragonal, wie man dies bisher von  
dem Braunit anderer Fundorte angenommen hat, kristalli-  
sire, sondern rhomboedrisch und zwar rhomboedrisch-  
tetartoedrisch, isomorph mit Eisenglanz und Titanisen.  
Ob die in ihrer Form abweichenden Braunitkry stallen der  
andern Fundorte, welche man seither als otaeberähnliche  
tetragonale Pyramiden deutete, ebenfalls dem hexagonalen  
System zugehörig und eine den Jakobberger Kry stallen  
entsprechende Aufstellung erfahren müssen, oder ob die  
Braunitsubstanz dimorph ist, also sowohl in tetragonalen,  
als in hexagonalen Formen kristallisieren kann, hat Schuster  
nicht zur Entscheidung gebracht.

Wichtige Untersuchungen an anderen Manganverbindun-  
gen, nämlich an Manganit, Polianit und Pyro-  
lusit, hat R. Köchlin<sup>\*\*)</sup> neuerdings veröffentlicht. Er  
hatte sich die Aufgabe gestellt, die schon lange schwebende  
Frage zu lösen, ob der Manganit holoedrisch oder hemi-  
edrisch kristallisiere, ferner zu entscheiden, ob der Polianit  
Anspruch auf Selbständigkeit habe, und welche Beziehungen  
seine Kry stallform zu der des Manganits zeige, ferner, wie  
der Pyrolusit sich zu dem Polianit verhalte. Ätzfiguren,  
welche mit heißer konzentrirter Salzsäure an Manganit-  
kry stallen hergestellt wurden, sprechen durchaus für eine  
holoedrische Kry stallform, bestätigen somit die Annahme,  
welche früher Groth auf Grund von goniometrischen Unter-  
suchungen als die wahrscheinlichste bezeichnet hatte. Ferner  
konnte Köchlin durch Messungen von Polianitkry stallen,  
welche vollkommen der von Breithaupt gegebenen Cha-  
rakteristik dieses Minerals entsprechen, den Nachweis führen,  
daß der Polianit eine ihm eigentümliche, von der des  
Manganits abweichende Kry stallform besitzt, und zwar rhy-  
mische, gern nach dem Prisma verzwilligte Kry stallen bildet.  
Was den Pyrolusit betrifft, so hat Köchlin in sehr über-  
zeugender Weise ausgeführt, daß demselben keine Selbst-  
ständigkeit zukommt: der größte Teil des Pyrolusits besitzt  
Manganitform, ist also aus diesem entstanden; ein anderer  
Teil zeigt die dem Polianit eigentümliche Flächenent-  
wicklung. Daß der Polianit das ursprüngliche und der  
Pyrolusit das sekundäre Mineral ist, beweist einmal die

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. 2, S. 70.

\*\*) Verhandlungen des Naturhist. Vereins der preuß. Rheinlande.  
Bd. 43, S. 139.

\*\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1888, S. 179, u. Bd. 2, S. 85.

†) Lotos. Neue Folge, 7. Prag 1886.

\*) Jahrbuch f. Min. Bd. 7, S. 6. 413.

\*\*) Ebenda. Bd. 9, S. 22.

eigenthümlich mürbe („morſche“) Beſchaffenheit des Pyrolufits, der unter der Einwirkung eines Druckes nicht, wie andere gut ſpaltende Subſtanzen, in Stücke zerſpringt, ſondern ſich zerſäet, dann ſpricht dafür der dem Polianit gegenüber immerhin nicht unbeträchtliche Waſſergehalt (1—2 Prozent) und ſchließlich der Umſtand, daß die gepulverte Pyrolufitſubſtanz aus Teilchen verſchiedener Härte ſich zuſammenſetzt. Aus der letzteren Thatſache ſchließt Köchlin, daß der Pyrolufit keine völlig reine Subſtanz von gleichbleibender Zuſammensetzung iſt, ſondern ein Gemenge, deſſen Hauptbeſtandteil allerdings  $MnO_2$  (Polianit) ſein dürfte. Welcher Art aber die Beimengungen ſind, und welche Rolle das Waſſer dabei ſpielt, das könnte wohl nur durch eine größere Reihe von Analyſen aufgeklärt werden. Der Pyrolufit iſt demnach ſeiner Subſtanz nach vom Polianit verſchieden und in ſeiner Zuſammensetzung etwas ſchwankend; ſeine Subſtanz iſt nicht individualiſirt, er hat keine eigene Kryſtallform.

Bezüglich des Kryſtallſystems des Polianits ſind Dana und Penſield neuerdings\*) zu anderen Reſultaten gekommen als Köchlin. Sie finden, daß der Polianit nicht dem rhombiſchen, ſondern dem tetragonalen System angehört, und iſonorph dem Zinnſtein, Zirkon und Rutil iſt; in den Dimensionen der Grundform würde der Polianit ſeine Stelle zwiſchen dem Zinnſtein und dem Rutil einnehmen.

Eine beſonders eingehende Bearbeitung hat in dem verfloſſenen Jahre der Titanit durch K. Buſz erfahren. Die Ergebniſſe der Unterſuchungen ſind in einer Abhandlung, betitelt „Beitrag zur Kenntnis des Titanits“ veröffentlicht\*\*). Die Arbeit zerfällt in einen chemiſchen und optiſchen und in einen kryſtallographiſchen Teil. In dem erſten ſind die Reſultate angegeben, welche durch die Unterſuchung des Titanits von den Fundorten Schwarzenſtein im Zillertal, Eisbrudalalp, Val Maggia, St. Gotthard,

Wiltkreuzjoch in Tirol, Laacher See, Arendal in Norwegen, Renſrew und Grenville in Canada, Monroie in Michigan, und des Pyrotitanits (Reilhanits) von Arendal erhalten wurden. Trotz der großen Unterſchiede im optiſchen Verhalten, zumal in der Größe der Brechungscoefficienten und des von dieſen abhängigen optiſchen Achſenwinkels, und trotz ſehr beachtenswerter Differenzen in der chemiſchen Zuſammensetzung, welche zum Teil allerdings in der Unvollkommenheit der Trennungsmethoden von Kieſelſäure und Titanſäure, ſowie von Thonerde, Eiſen und Titanſäure begründet ſind, hat ſich kein Geſetz ergeben, welches eine Erklärung für die optiſchen Verſchiedenheiten geben oder einen Zuſammenhang zwiſchen den chemiſchen und phyſikalischen Verhältniſſen feſtſtellen könnte. Im allgemeinen haben die eiſenhaltigen Titanite einen größeren optiſchen Achſenwinkel als die eiſenfreien. Zudeſſen ſetzt es nicht an Ausnahmen. So hat der Titanit von Monroie bei ſehr hohem Eiſengehalt einen verhältnismäßig kleinen Achſenwinkel, der Titanit vom Zillertal bei ſehr geringem Eiſengehalt (1,07 %  $Fe_2O_3$ ) den kleinſten Achſenwinkel, und der Titanit von Val Maggia bei gänzlichem Mangel an Eiſen einen ziemlich großen Achſenwinkel, was in dieſem Fall vielleicht durch den Mangangehalt (1,72 %  $MnO$ ) erklärt werden könnte. Im zweiten Teil der intereſſantesten Arbeit ſind Titanitkryſtalle von den Fundorten Kreuzſthal in Graubünden, Val Maggia, Tavetſch, Ofenhorn, Bunnenthal, Kriegalp und Eisbrudalalp näher beſchrieben und über den kanadiſchen Titanit einige Mitteilungen gemacht. Eine große Zahl neuer, biſher an dem Titanit noch nicht beobachteter Formen ſind nachgewieſen, ſo daß in einer der Abhandlung beigegebenen Tabelle im ganzen 75 verſchiedene am Titanit auf tretende Formen aufgeführt werden konnten.

Eine Ergänzung zu der Buſz'ſchen Abhandlung bildet eine von H. Ch. Lane\*) durchgeführte Unterſuchung „über den Habitus des geſteinsbildenden Titanit“.

\*) Americ. Journ. of Science. 35, March 1888. Zeiſchrift f. Kryſt. 1888. Bd. 14, S. 166.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. Beiilageband 5. S. 330.

\*) Eſchermaſs Mitt. Bd. 9, S. 207.

## Botanik.

Von

Profeſſor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

Orbanche. Mikroorganismen. Pilze. Ekermoose. Vegetative Sproſſungen und Knollenbildungen. Eanbmooſe. Systematiſ. Anatomie und Phyſiologie. Farne. Mechanik des Annullus. Apogonien, Aploporien. Vergrünung der Sporophylle bei Nuclea. Knollenbildung der Kartoffel. Leitbündel im Rhizom der Monocotylen. Wurzelknospen und Nebenwurzeln.

Aus dem Werk von Koch „Entwicklungsgeschichte der Orbanchen“ (Heidelberg 1887) wollen wir einige allgemein intereſſante Thatſachen mitteilen und uns dabei ziemlich wörtlich dem Ausſpruch eines höchſt kompetenten Beurtheilers, des Grafen Solms (B. 3. 1887, Sp. 642) anſchließen. Bei Orbanche speciosa, ramosa, minor, Hederae tritt die Keimung nur bei Berührung mit Wurzeln ein, auf welchen die Pflanze ſchmarozten kann. Der Same bleibt aber lange feimfähig. „Die Entwicklung des Embryo iſt die Folge eines durch die Nährwurzel verurſachten Reizes, aller Wahrſcheinlichkeit nach eine chemiſche Reizwirkung. An dem primären Embryonalſaden wird das Plumularende beſtiglich als Aufnahmeargan für die im Endosperm aufgeſpeicherten Stoffe verwendet; die

junge Knolle geht aus dem unteren Teil des Fadens hervor; der obere kommt in wechſelnder Ausdehnung in Verluſt. Das Nabelnende dringt aktiv in die Wurzel bis zu deren Holzkörper vor. Das zur Bildung der Primärknolle verwandte Nabelnende iſt von wechſelnder Ausdehnung; unter Umſtänden kann daſſelbe ausſchließlich von der eingebrungenen Spitze erzeugt werden. Alsdann hat es den Anſchein, als wenn ſie unter Sprengung der Nährrinde aus dem Innern der beſtellenen Wurzel allmählich herorträte. Der Knolle fehlt alſo der apicale Vegetationspunkt. Der Blütenproſſ ſowohl als die zahlreicheren, an ihre Oberfläche herortretenden Wurzeln ſind endogener Entſtehung und treten unter Sprengung reſp. Zerſtörung der deckenden Gewebslage hervor. Die Deckſchicht der

Wurzeln ist sehr schwach, nur aus 2—3 Zelllagen bestehend. Eine Bildung von Wurzelhaubenlappen findet nicht statt. Das eingebrungene Radikularende der Keimlinge wird zum primären Haustorium. Dieses wächst durchaus aktiv ins Gewebe der Nährwurzel hinein; seine gegen die Basis der Nährwurzel hin gerichtete Seite ist geförbert. Dasselbe veranlaßt eine mächtige Cambialwucherung der umgebenden Nährwurzel, welche somit einen seitlichen Auswuchs erzeugt, in dessen Mitte der Parasit sitzt. Im Innern gliedert sich das Haustorium durch Austreiben zahnförmiger Vorsprünge oder schmaler Zellfäden, welche, die Rinne durchdringend, neue Ernährungscentren liefern, ihr Parenchym mit dem der Markstrahlen, ihr tracheales System mit dem der Nährwurzel in Verbindung setzen. Infolge der Vorbildung an der Oberfläche der Nährwurzel kann, ähnlich wie es bei den Nisecen geschieht, die intramatrixale Masse des Haustorialkörpers späterhin auf weite Strecken zu Tage treten.“

Ueber die allgemeinen Prinzipien der modernen systematischen Forschung haben sich verschiedene Forscher ausgesprochen, so früher Otto Kunze, in neuerer Zeit Peter (Systematische Behandlung polymorpher Pflanzengruppen. D. B. G. 1887. CXIX).

In der Kryptogamkunde wenden sich seit den höchsten Entdeckungen zahllose Botaniker, Zoologen und Mediziner der Erforschung der Mikroorganismen zu. Es ist dadurch eine so profuse Litteratur entstanden, daß die Sichtung selbst für den Fachmann die größten Schwierigkeiten darbietet. Um so dankenswerter ist daher das Bestreben einiger Forscher, von Zeit zu Zeit Uebersichten zu geben. Unter diesen nennen wir Baumgarten, welcher neuerdings die Lehre von den Infektionsorganismen in einem Lehrbuch zusammenfaßt (P. Baumgarten, Lehrbuch der pathologischen Mykologie, Braunschweig 1888), nachdem er früher bereits „Jahresberichte über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen“, Braunschweig 1885/86, herausgegeben hatte. Von C. Fränkel erschien im vorigen Jahr ein „Grundriß der Bacterienkunde“. In der Auswahl einzelner Arbeiten von allgemeinerem Interesse müssen wir sehr zurückhaltend und diskret verfahren. Tomaszewski schließt aus seinen Versuchen über *Bacillus muralis* (B. Z. 1887 Nr. 41) auf eine Symbiose zwischen Bakterien und *Gloeocapax*, — ein wichtiges Ergebnis, wenn dasselbe durch Kontrollversuche anderer Forscher bestätigt werden sollte. Leone prüfte die Mikroorganismen des Trinkwassers (L. Leone, Ueber die Mikroorganismen des Trinkwassers, ihr Leben in kohlensäurehaltigen Wässern. Atti d. A. Acad. dei Lincei. Rendiconti Ser. 4 V. 1). Derselbe zeigte, daß die Mikroorganismen, welche in reinem Trinkwasser in nur äußerst geringer Anzahl vorhanden sind, sich bei Abwesenheit von Kohlensäure außerordentlich stark vermehren. In kohlensäurehaltigem Wasser tritt dagegen eine Verminderung ein.

Eine Untersuchung von Cartes und Garrigou beschäftigt sich mit den Mikroorganismen der Mineralwässer von Luchon (C. r. 1886. II. T. 103). Die Schwefelquelle Bagon besitzt eine Temperatur von 64° und beherbergt trotzdem kleine unbewegliche Bakterien und längere Fäden, welche keinen Schwefel abgeben, wogegen in größerer Entfernung bei 50° Wasserwärme Zoogloiden mit Bakterien

und schwefelzuführenden Fäden (*Beggiatoa*?) vorkommen. Olivier (Sur la flore microscopique des eaux sulfureuses C. r. 1886 p. 556) fand in Schwefelquellen schwefelführende mikrostopfische Organismen bei 55° Wasserwärme. Bei höherer Temperatur bis zu 70° sollen sich nach seinen Beobachtungen einzelne Batterien, bei niedrigerer Temperatur (unter 30°) längere Stäbe und Ketten (*Leptothrix*) bilden.

Jeder Zweig der Wissenschaft bedarf von Zeit zu Zeit eines dem neuesten Standpunkt entsprechenden vollständigen und übersichtlichen systematischen Handbuchs. Bei den niedrigsten Organismen ist diese Aufgabe indessen ungemein schwer zu lösen. Ganz besonders trifft das die Pilze, bei denen seit drei Jahrzehnten zahllose Forscher befähigt unermüdet arbeiten. Man kann sich daher nicht wundern, daß es selbst einem Altmeister der Kryptogamkunde wie Rabenhorst nicht gelungen ist, sein großes Kupferwerk über Pilze (im Verein mit Sonnemann und Fleischhade herausgegeben) über ein Dutzend Lieferungen hinauszubringen. Der Versuch wird aber immer aufs neue gemacht. So gab Saccardo im Jahr 1886 Ergänzungen zu Band 1—4 seiner: „*Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*“ heraus, eines Wertes, welches zur Orientierung über die Formen jedem Pilzforscher geradezu unentbehrlich ist.

Seit Lenz sein allerliebtes Büchlein über „die essbaren Pilze“ schrieb, war es Mode geworden, ähnliche populäre Bücher zu fabricieren. Man hielt allgemein die Pilze wegen ihres hohen Stickstoffgehalts (bis über 36%, vgl. Naturforscher 1886 Nr. 6) für äußerst nahrhaft. Stohmer hat aber nachgewiesen, daß der Gehalt der Pilze an verdaulichen Stickstoffverbindungen ein sehr geringer ist (F. Stohmer, Ueber den Nährwert der essbaren Pilze. Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung 1887 Nr. 1). Die Pilze sind daher für den Menschen kein Nahrungsmittel, sondern nur ein Genussmittel, und sind ihrer Schmerzverdaulichkeit wegen Kindern sowie alten oder kränklichen Personen geradezu schädlich.

Während man früher glaubte, daß den Pilzzellen die Zellkerne fehlten, hat sich in neuerer Zeit diese Ansicht als ein Irrtum herausgestellt. Rosenzweig lieferte den Nachweis des Vorhandenseins eines oder mehrerer Zellkerne in den Zellen vieler Hymenomyceten (K. L. Rosenzweig, Om Cellekjærnerne hos Hymenomyceterne. Bot. Tidsskr. Kjöbenhavn. 1886, vgl. B. C. Bd. 29 S. 324). Von Sivanffy und Johan-Dsen sind die mit besonderen Stoffen erfüllten Behälter der Pilze eingehend untersucht worden (*Cyula* Sivanffy und *Olan* Johan-Dsen, Ueber die Milchsaftbehälter und verwandte Bildungen bei den höheren Pilzen. B. C. 1887, Bd. 29, S. 372 ff.). Die Verfasser unterscheiden 1) Milchsaftbehälter, 2) Fettbehälter, 3) Farbstoffbehälter und Behälter, deren Inhalt an der Luft sich färbt. Die Milchsaftströhen sind meist stark verzweigt, aber selten und nur im Alter mit Querwänden versehen, meistens von wechselfeltem Kaliber. Sie führen sehr verschiedenen Inhalt: echten Milchsaft, gerbsäurehaltige Flüssigkeit oder belle Säfte. Im wandständigen Plasma sind zahlreiche Kerne zerstreut. Bezüglich der Verteilung der Milchbehälter im Pilzkörper unterscheiden die Verfasser drei Haupttypen, welche sie als: 1) *Lactarius*-Typus,



2) *Myceoa-Types* und 3) *Histulina-Types* bezeichnen. Die Zellbehälter werden gebildet: 1) von langen, dünnen Schläuchen, 2) von kurzen, keulenförmig angeschwollenen Zellen, 3) von kugelförmigen Zellen. Uebrigens finden nach Gestalt, Zusammensetzung und Inhalt zwischen allen drei Hauptformen der Behälter Uebergänge statt.

Von den zahlreichen Arbeiten über einzelne Pilze und Pilzgruppen können wir nur weniges hervorheben. Barclay (On the life history of a new *Accidium* on *Strobilanthes Dalhousianus Clarke*. Calcutta 1887) beschrieb ein neues *Accidium*, welches er nach seinem Wirt *Accidium Strobilanthis* nennt. Dasselbe gehört mit *Uredo-Puccinia* auf *Pollinia nuda Trin.*, das *Accidium Urticae* var. *Himalayense* auf *Urtica parviflora Korb.* mit *Uredo-Puccinia* auf *Carex setigera* zusammen. Bei beiden sind die *Uredo*-formen selten. Ein neues *Caeoma* (*C. Cassandrae*), welches Gobi auf *Andromeda calyculata* fand, gehört vielleicht in den Formenkreis von *Melaampsora Vaccinii* (Peterß. Naturforscherverf. 1886).

Für die Peronosporen erwähnen wir zwei Untersuchungen über die Gattung *Pythium*. Sadebeck (B. C. Bb. 29 S. 318) entdeckte eine neue Art: *Pythium anguillulae aceti*, welche die Eßigälchen mit einer rasch tödlichen Krankheit infiziert. Die Aelchen nehmen Elemente des Pilzes mittels der Mundöffnung auf. Im Innern des Thiers findet der Pilz einen günstigen Nährboden und entwickelt sich kräftig, wodurch das Thier oft schon nach Ablauf weniger Stunden getödtet wird. Auch in und auf der Leiche entwickelt das *Pythium* sich üppig weiter. Bei dieser Art treten die Knospen (Conidien) und Fruchtanlagen (Oogonien) gleichzeitig auf. Selten kommen Schwärmzellen zur Ausbildung. Die abfallenden Knospen treiben fast immer direkt Keimschläuche. Die Fortpflanzungsorgane zeichnen sich durch geringe Größe aus. Wahrlich (D. B. G. 1887 S. 242) untersuchte ein *Pythium*, welches De Bary in einem Gletscherbach aufgefunden hatte. Dasselbe verhielt sich bei den Kulturen saprophytisch. Auf toten Mehlwürmern kultiviert, brachte es die Oosporen außerhalb des Substrats hervor, auf abgetödteten Krebsefingern kultiviert, dagegen im Innern des Nährsubstrats. Es entstanden bei den Kulturen regelmäßig Schwärmzellen, welche gewöhnlich auswüchsen, seltener direkt keimen. Nach einigen Wochen bildet der Pilz meist intercalare Oogonien. Nach einem Ruhezustand von einigen Wochen keimen die Oosporen direkt ohne Vermittelung von Schwärmzellen. Verfasser beschreibt außer der gewöhnlichen noch eine andere höchst merkwürdig abweichende Art von Oogonienbildung. Dieselbe entsteht durch Bildung von Teilungswänden in schlauchförmig angeschwollenen, durch eine Querwand abgetrennten Fädenenden. Oft scheint sich sogar der plasmatische Inhalt ohne vorherige Wandbildung in Portionen zu teilen, weshalb Wahrlich in diesem *Pythium* eine Uebergangsform von den Peronosporen zu den Saprolegnieen erblickt. Die neue Art hat von ihrem Entdecker den Namen *Pythium secundum* erhalten.

A. v. Wettstein untersuchte die „Morphologie und Biologie der Cystiden“ der *Hymenomyces*, denen schon früher Brefeld besondere Aufmerksamkeit gewidmet hatte (Wiener Ab. Bd. 95, 1887). Die freien Cystiden von *Coprinus* schaffen den für die Sporenbildung nötigen

Raum zwischen den Lamellen und verhindern deren Zusammenleben. Daher sind die Cystiden um so weniger zahlreich, je entfernter die Lamellen einer Art voneinander stehen. Bei *Coprinus Sceptrum* und *ephemerus* mit sehr fernstehenden Lamellen fehlen die Cystiden ganz. J. S. Walter (B. C. 1887, Bd. 29, S. 309) untersuchte „die Infektion der Nährpflanzen durch parasitische *Peziza* (*Sclerotinia*)-Arten“. Es handelt sich besonders um die unter dem Namen des schwarzen Nothes bekannte Krankheit der Hyacinthenzwiebeln. Dieselbe wird von *Sclerotien* und deren Mycel hervorgerufen, welches sowohl die Zwiebeln als auch die zwischen den Zwiebeln befindliche Erde durchzieht, wodurch die Krankheit ansteckend wird. Das *Sclerotium* bringt die *Peziza Bulborum* hervor, deren Sporen wohl selten oder nie die Infektion bedingen, weil sie in der Luft verfliegen.

Die Muscineen haben während des letzten Jahrzehnts hauptsächlich durch ihre protonematischen vegetativen Sprossungen das Interesse der Forscher auf sich gelenkt. Dieselben wurden zuerst bei den Laubmoosen, später auch bei Lebermoosen beobachtet. Böcking arbeitete „Ueber die Regeneration der Marchantien“ (Pringsh. Jahrb. Bd. 16 S. 3). Organe unbegrenzten Wachstums entwickeln ihre Adventivsprosse am apicalen Ende, Organe begrenzten Wachstums am basalen Ende. Zerschneidet man einen Leppen von *Marchantia* oder *Lunularia*, so kann jedes Stück Adventivknospen bilden, aber nur an der der wachsenden Spitze zugetehrten Seite. Außerdem entstehen Adventivsprosse an der Rückseite der Mittelrippe. Eine halb populär gehaltene Uebersicht über „Die Lebermoose Deutschlands“ (1885. 12 Tafeln mit 90 Arten) hat D. Hahn herausgegeben. A. Karsten entdeckte bei *Fegatella Brucknöllchen* (Beitr. z. Kenntnis von *Fegatella conica* B. Z. 1887 Nr. 40). Dieselben entstehen an alten, von jüngeren Thallomen überwucherten, zuletzt bis auf die Mittelrippe absterbenden *Fegatellapflanzen* und zwar aus Zellen der Mittelrippe.

Für die Systematik der Laubmoose haben seit Jahrzehnten Schimper und Karl Müller bahnbrechend und sichtlich gearbeitet und Karl Müller hat bis in die neueste Zeit von seiner zähen und ausdauernden Arbeitskraft auf diesem Gebiet das bereicherte Zeugnis abgelegt. Aber auch jüngere Forscher greifen thatkräftig ein. Unter diesen nennen wir besonders Röll und Geheeb, welche theils in selbständigen Schriften, theils in Zeitschriften (wie die „Deutsche botanische Monatschrift“, die „Flora“ (so z. B. 1886 Nr. 5. Zur Systematik der Torfmoose) u. a. ihre floristischen und systematischen Studien veröffentlichen.

Auf dem Gebiet der Anatomie und Physiologie der Laubmoose arbeiteten Kienig-Verlooff, Haberlandt u. a. Kienig-Verlooff untersuchte die „Bedeutung der Paraphysen“ im Anschluß an S. Leitgeb: Wasserabscheidung an Archegonienständen von *Corsinia* (B. Z. 1886, 248). Die peripherischen Membranschnitten der Paraphysen werden zu Gallerte, welche das Innere der Archegonienröhren ausfüllt und durch Wasseranreicherung gegen das Austrocknen schützt. Verf. hat bei andern Moosen, namentlich bei *Diphyscium*, ähnliches beobachtet. Ueber seine reichen Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose (Pringsheim, Jahrb. Bd. 17 S. 3. Berlin 1886) hat

der Verfasser bereits selbst berichtet (Humboldt Vd. VI. S. 449).

Im Gegensatz zu einer früheren Arbeit von Schrodt (Das Farnsporangium und die Antere. Flora 1885 Nr. 25, 26, 27) kam Prantl zu einer neuen Ansicht über „die Mechanik des Ringes am Farnsporangium“ (D. B. G. 1886 S. 42). Die Resultate seiner Arbeit faßt er folgendermaßen zusammen: Die Ringzellen des desigierten Sporangiums besitzen einen Plasmasbeleg, welcher eine Lase von Luft von atmosphärischer Spannung umschließt. Diese Luft dringt nicht von außen ein, sondern wird im Innern der Zellen frei. Sie wird durch Wasser infolge von endosmotischem Druck absorbiert und bei Wasserentziehung wieder frei.

Stange kam bei Gelegenheit seiner Farnkulturen zu interessanten Beobachtungen über Apogamie der Farne. Wir teilen die Resultate kurz nach dem Bericht im B. G. Vd. 29 S. 351 mit: „Die Entwidlung junger Farnpflanzen erfolgt in folgenden Modifikationen: 1. Entwidlung des jungen Farns aus dem Oogonium in der bekannten sexuellen Art und Weise. 2. Die jungen Pflänzchen entwachsen den beiden Seiten des Vorkleins. So bei *Osmunda*, wo die geschlechtliche Entwidlung von Stange nicht beobachtet wurde, außerdem auch bei anderen Farnen, wenn das geschlechtlich entstandene Keimpflänzchen vom Prothallium abgenommen war. Die ersten Wedel der in diesem Fall geschlechtslos entstehenden Keimpflänzchen sind gefiedert (besonders deutlich bei *Doodia caudata* Br.), sie unterscheiden sich also ganz wesentlich von denen der geschlechtlich entstandenen, welche stets ungefiedert sind, ihrer Natur nach als echte Keimblätter weniger ausgebildet und keine Aneubung der definitiven Gestaltung der ausgebildeten Blätter gebend. 3. Das apogame Prothallium geht direkt in das junge Pflänzchen über, indem der vordere Teil des Prothalliums sich zu einer festeren, höckerigen Gewebemasse verdickt, deren Höcker sich zu Wedeln und später zu Farnpflänzchen ausbilden; so besonders bei *Todea rivularis* Sieb., *Todea pellucida* Carmich., und *Doodia caudata* Br. 4. An Stelle von Pflänzchen bilden sich Knöllchen, wie sie von Goebel bei *Gymnogramme leptophylla* beobachtet worden sind; so namentlich auch bei *Gymnogramme chaerophylla* Desv., wenn die Ausfaat der Sporen im Herbst geschah. Nach der Bildung dieser Knöllchen gingen die Prothallien zu Grunde, während die Knöllchen überwinterten und im Frühjahr sich aus ihnen junge Pflänzchen entwickelten.

Die Entwidlung von Prothallien direkt aus dem Sporangium ohne vorherige Sporenbildung, wurde nach den Beobachtungen von Druery und Wollaston in neuer Modifikation von Druery beobachtet (New instance of apospory of *Polystichum angulare* var. *pulcherrimum*. Linn. Soc. London. Bot. V. 22. Nr. 148 p. 487).

Für die Organologie hat Göbel (künstliche Vergrünung der Sporophylle von *Oncoclea Struthiopteris*. D. B. G. 1887 LXIX) eine wichtige Arbeit geliefert, indem er den experimentellen Nachweis lieferte, daß Laubblätter und Fruchtblätter der Gefäßkryptogamen aus gleicher Anlage hervorgehen. Nachdem er rechtzeitig die Laubblätter bei *Oncoclea Struthiopteris* entfernt hatte, trieb der Farn statt der Sporophylle eine Anzahl mehr oder weniger vergrünter Blätter.

Ueber „Bildung der Knollen“ (Bibl. bot. S. 4. Kassel 1887) hat Böcking eine ausführliche Untersuchung hauptsächlich an der Kartoffelknolle geliefert. Das Licht übt einen hemmenden Einfluß auf das Wachstum der ersten Internodien der Kartoffeltriebe. Für das weitere Verhalten der Triebe ist die Wasserzufuhr entscheidend. Wird eine Sechswochentartoffel, welche in der Regel nur einen Terminalsproß bildet, aufrecht, ohne Wasserzufuhr, dem diffusiven Tageslicht ausgesetzt, so bringt sie einen Vortrieb hervor, ein knolliges Gebilde mit Knospen und Ausläufern. Durch Kultur im Dunkeln, durch Trockenheit, durch Unterdrückung der Wurzelbildung, besonders aber durch Verhinderung der Laubsprißbildung kann man den Vortrieb zur Ausbildung von Tochterknollen veranlassen. Dadurch wird eine neue Generation von Knollenstolpen erzeugt, welche die Kartoffelpflanze um ein ganzes Jahr in der Lebensdauer verlängert.

Werden Vortriebe, welche im Dunkeln Tochterknollen gebildet hatten, dem Licht ausgesetzt, so bilden sie keine gewöhnlichen Laubtriebe, sondern Ausläufer.

Bei Verdunkelung des unteren Teils des Haupttriebes verlängerten die Ausläufer des Vortriebes sich ausnehmend und bildeten an ihren Enden Tochterknollen. Im Boden dagegen wurden keine Knollen gebildet. Bei normal sich entwickelnden Kartoffelpflanzen ließ sich durch Umkehrung der Pflanze ein Einfluß der Schwerekraft nicht nachweisen, wohl aber bei oberirdischer Knollenbildung, und zwar durch Verschiebung der Region der Knollenbildung gegen die Spitze des Triebes und dadurch hervorgerufene gleichmäßige Verteilung der Knollen. Bei *Ullucus tuberosus* finden sich im ganzen ähnliche Verhältnisse, jedoch hemmt das Licht die Knollenbildung nicht in so hohem Grade wie bei der Kartoffel und die Knollenbildung ist (doch wohl nur bis zu einem gewissen Grade) von der Temperatur unabhängig. Bei *Helianthus tuberosus* gelang es ebenfalls, oberirdische Knollen zu erzeugen und das Licht übte einen ähnlichen Einfluß wie bei der Kartoffel.

Für die Histologie heben wir die Arbeit von Laug, „Beitrag zur Kenntnis der Leitbündel im Rhizom monokotyle Pflanzen“ (Diss. Berlin 1887) hervor, da ihr nicht nur histologischer, sondern auch beträchtlicher systematischer Wert zukommt. Die Hauptresultate geben wir wörtlich nach einem Referat von Kofert (B. J. 1887, 611):

„1. Die concentrischen Leitstränge des Rhizoms unterscheiden sich von den kollateralen des Stengels und der Blätter nicht durch die Qualität ihrer Elementarorgane, sondern nur durch die Anordnung des Xylems und Phloems; die Anzahl der verschiedenen Elemente kann eine verschiedene sein.

2. Der Uebergang des kollateralen Stranges in den concentrischen findet durch allmählich eintretende Umlagerung des Xylems um das Phloem eines und desselben Bündels statt; nur bei *Acorus Calamus* gehen die kollateralen Stränge nicht selber in concentrische über, sondern vereinigen sich im Rhizom mit bereits vorhandenen concentrischen. Bei *Juncus*-Arten sind auch in den Knoten des oberirdischen Stammes die Stränge perizylenatisch gebaut.

3. Auf demselben Querschnitt finden sich oft alle Uebergangsformen von perizylenatischen zum kollateralen Typus; diese Stränge gehören den älteren, jene den jüngeren Blättern an.

4. Besondere Beachtung schenkte Verfasser den Thizonen der Euphoraceen, deren anatomischer Bau eine außerordentliche Mannigfaltigkeit zeigt. Sowohl die Anordnung der Stränge auf dem Querschnitt, als auch ihr Bau (bald foliolar, bald concentrisch) kann bei verschiedenen Arten wesentlich verschieden sein."

Von besonderer Wichtigkeit dürfte die Arbeit von Lantz für die Systematik der Cariceen werden. Der Verfasser teilt nach dem anatomischen Befund die Gattung *Carex* in neun Gruppen, und diese zeigen eine nicht unbedeutliche Beziehung zu der bisher von den Systematikern und Floristen angenommenen Einteilung.

Umfassende Beobachtungen über den Gefäßbündelverlauf im Blattstiel der Dicotyledonen verbanden wir Herrn L. Petit (Sur le parcours des faisceaux dans le pétiole des Dicotylédones. C. r. 1886, t. 103. p. 650).

Eine wichtige Untersuchung über die Anordnung „concentrischer Gefäßbündel mit centralem Floem und peripherischem Xylem“ (D. B. G. 1887, S. 2) lieferte M. Möbius.

Von nicht geringer Bedeutung ist auch eine Arbeit von Sontag „Ueber Dauer des Scheitelwachstums und Entwicklungsgeschichte des Blattes“ (Diss. Berlin 1886). Für beide Arbeiten genügt es aber, auf dieselben aufmerksam gemacht zu haben. Den an Beobachtungen reichen Inhalt muß der Leser sich direct aneignen.

In einer Arbeit über die „Bedeutung der salzabscheidenden Drüsen der Tamariscineen“ (D. B. G. 1887,

S. 319) gibt R. Marloth eine Reihe interessanter Beobachtungen, aus denen sich Schlüsse von allgemeinem Wert zur Zeit vielleicht noch nicht ziehen lassen (vgl. dazu D. B. G. 1887, S. 434).

Bejerink stellte Untersuchungen an „über Wurzelknospen und Nebenwurzeln“ (At. d. B. Amsterdam 1886). Wir teilen eine kurze Uebersicht über die Resultate mit, soweit dieselben von allgemeinerem Werte sind, nach dem Bericht von Rothert (B. J. 1887, 846):

- A. Die Knospen entstehen aus den Außenseiten der primären Rinde; ihre Stellung ist einander völlig gegenseitig oder durch die innere Symmetrie des Organänders bedingt. Hierbei die Ordnung der Hypertrophien und Orobanchen.
- B. Die Knospen entstehen aus dem Gallus, der sich an den Durchbruchstellen der Seitenwurzeln bildet: *Populus alba*, *Geranium sanguineum*, *Brassica oleracea*.
- C. Die Knospen entstehen aus der Oberfläch der Centralzylinder oder in geringer Tiefe unter dieser Oberfläch.
1. Stellung gegenseitig; nur eine Verknüpfung der Knospenbildung durch den Centralcallus bemerkbar: *Ailanthus glandulosa*.
2. Die Knospen sind unabhängig von den Seitenwurzeln, stehen jedoch in deren Reihen: Ordnung der Mastixen, *Convolvulus arvensis*, *Ajuga renevansis*.
3. Die Knospen stehen ebenso, oder in den Achseln der Seitenwurzeln: *Alliaria officinalis*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia Esula*, *Sonchus arvensis*, *Anemone silvestris*.
4. Die Knospen stehen, bald einzeln, bald in Mehrzahl, rings um die Basis einer Seitenwurzel oder auf derselben. Sie sind entweder als metamorphosirte Seitenwurzeln zweiter Ordnung oder als unabhängige Neubildungen des Wurzelkerns aufzufassen. Hierbei die Mehrzahl der Wurzelknospen bildenden Pflanzen.
5. Eine oder einige Knospen stehen unmittelbar oberhalb oder unterhalb einer Seitenwurzelbasis; sie entstehen aus Seitenwurzelanlagen reifer Ordnung: *Rumex Acetosella*, *Hippophäe rhamnoides*.

## Kleine Mitteilungen.

Das Mikromillimeter. Arthur W. Hücker (Science Schools, South Kensington) macht in der „Nature“ darauf aufmerksam, daß die Biologen, und besonders die Botaniker, das Wort Mikromillimeter in anderem Sinne gebrauchen als die Physiker. Das Komitee der British Association für die Auswahl und Benennung dynamischer und elektrischer Einheiten hat festgestellt, daß die Vorfixen „mega“ und „mitra“ für die Multiplikation bzw. Division mit einer Million gebraucht werden sollen. Hiernach ist ein Mikromillimeter = ein Milliontel-Millimeter. In diesem Sinne ist das Wort beißpielsweise von William Thomson zur Bezeichnung molekularer Größen gebraucht worden. Die Mikroskopier dagegen verstehen unter Mikromillimeter  $\frac{1}{1000}$  mm (= 1 Mikrometer der Physiker), ein Umstand, der geeignet ist, Verwirrung zu stiften. Leider ist das Wort Mikrometer bei den Mikroskopier schon vergeben, so daß es schwierig sein wird, hier Wandel zu schaffen. —s.

Durch Druck bewirkte chemische Reaktionen. In einer Reihe von Fällen beobachtete W. Spring, daß Körper, welche unter gewöhnlichen Bedingungen nicht auf einander wirken, unter sehr hohem Druck chemische Reaktionen eingehen. Wenn z. B. Bariumcarbonat und Natriumsulfat, beide getrocknet und fein gepulvert, innig gemischt und dann starkem Druck ausgesetzt werden, so tritt Wechselwirkung ein unter Bildung von Bariumsulfat und Natriumcarbonat. Auch die umgekehrte Reaktion zwischen Bariumsulfat und Natriumcarbonat geht unter denselben Umständen bis zu einer gewissen Grenze vor sich, so daß hiernach trotz des starren Zustandes sich ein chemisches Gleichgewicht zwischen den reagierenden Körpern herausstellen strebt. Ferner gelang es W. Spring, innige Mischungen von Schwefel mit Kupfer, Silber oder Blei durch starke Kompression direct in die entsprechenden Schwefelmetalle zu verwandeln. Einige merkwürdige Erscheinungen, welche man bei der

Bearbeitung des Eisens wahrnimmt, finden, wie W. Hempel (Ber. d. d. chem. Ges. 21. 903) hervorhebt, ihre naturgemäße Erklärung in ähnlichen durch Druck bewirkten chemischen Reaktionen zwischen Eisen und Kohlenstoff. Wird Eisen zu Draht ausgezogen oder unter dem Hammer kalt bearbeitet, so wird es hart; diese Härte kann wieder dadurch entfernt werden, daß man das Eisen erhitzt und langsam abkühlen läßt. Stahl kann umgekehrt durch Erhitzen zum Glühen und schnelles Abkühlen hart gemacht werden, wobei ein Teil des vorhandenen Kohlenstoffs, wie die Untersuchungen der allerersten Forscher ergeben haben, in den chemisch gebundenen Zustand übergeht. Bei Zerreißprobe, die zum Zweck der Untersuchung auf Festigkeit angestellt werden, zeigen die besten Stähle, welche existieren, die merkwürdige Erscheinung, daß sich vor dem Bruch, mo also das Material dem ungeheuersten Zug ausgesetzt wird, der Stahlstab an der Stelle, an der er später bricht, etwas einschnürt. Die Bruchstelle selbst zeigt in der Mitte einen grauen Kern in hellerer Umgebung, während der Stahlstab an sich beim Brechen an irgend welcher Stelle, ohne daß der Zug eingewirkt hat, einen völlig homogenen Bruch besitzt. Da man bei übrigens gleicher chemischer Zusammensetzung infamde ist, nach dem Aussehen einer Bruchstelle zu beurteilen, ob der Kohlenstoff ein chemisch gebundener oder als Graphit vorhanden ist, so folgt aus der mitgetheilten Erscheinung, daß bei der Zerreißprobe ein Teil des Kohlenstoffs in die chemisch gebundene Form übergeht. Die gewöhnliche Erscheinung des Hartwerdens von Drähten beim Ziehprozeß, das Schären der Seilen durch das Dengeln u. s. w. hat daher keinen mechanischen Grund, sondern ist dadurch bedingt, daß unter hohem Druck der Kohlenstoff sich mit dem Eisen chemisch verbindet. A1.

Affinität der Nitrosmetalle zur Schwefelsäure. Die Fällbarkeit gewisser Metalloryde aus den Lösungen

ihre Salze durch die Hydrate anderer Metalle beruht auf der verschieden großen Affinität dieser Metalle zu einer und derselben Säure. Nicht nur die in Wasser löslichen Hydrate der Alkali- und Alkaliermetalle, sondern auch die unlöslichen basischen Hydrate des Magnesiums und der Schwermetalle vermögen aus Metallsalzlösungen Metall-Ordnung auszufällen. Um die relative Größe der Affinität der in Wasser unlöslichen basischen Hydrate der in den sogenannten Nitriolen enthaltenen Metalle zur Schwefelsäure zu bestimmen, bediente sich N. Zint (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 20, 2106) folgenden Verfahrens. Aus einem abgemessenen Volumen einer Lösung von bekanntem Gehalt an reinen neutralen Sulfaten, z. B. von Kupfervitriol, wurde durch Ausfällen mit der erforderlichen Menge reiner Natronlauge das Kupferoxydhydrat ausgefällt und der durch sorgfältiges Waschen von der Schwefelsäure befreite Niederschlag noch feucht mit der äquivalenten Menge der Sulfatlösung eines anderen Metalles versetzt und auf dem Wasserbade digeriert. Hierauf wurde filtriert und sowohl Niederschlag wie Lösung analysiert, um zu entscheiden, ob und wie weit eine Umfegung, also eine Teilung der vorhandenen Schwefelsäure auf die beiden gegenwärtigen Basen stattgefunden hatte. Als stärkste der Basen erwies sich, wie zu erwarten war, das Magnesium, welches 71 Proz. der äquivalenten Menge Eisen oder Mangan und 60.5 Proz. Nickel ausfällt. An das Magnesium reiht, sich als bedeutend schwächer, das Mangan. Auf dieses folgt, als nahe einander gleich, Kobalt und Nickel; dann, als erheblich schwächer, das Zint und dann, noch weit schwächer, das Kupfer. Das Hydrat des Eisenoxyduls scheint die schwächste aller untersuchten Basen zu sein. Al.

**Magnesiumlicht.** Die Photographie, deren natürliche Bedingung das Sonnenlicht ist, begnügte sich in den ersten Jahren ihrer Entwicklung auch mit diesem Lichte. Schon in den sechziger Jahren traten aber Versuche auf, mit Hilfe künstlicher Lichtquellen Aufnahmen in Räumen zu ermöglichen, die dem Sonnenlicht nicht ausgesetzt sind. Hierzu geeignetes künstliches Licht muß reich an brechbaren, violetten Strahlen sein, es muß ungemein intensiv wirken, und es darf weder das photographische Produkt schädigen, noch die beteiligten Personen belästigen. Die Flammen der brennenden Kohlenwasserstoffe, unser gewöhnliches Lampenlicht, tonnte somit kaum in Frage kommen, da es rot und zu schwach ist. Man hat zwar vor zwei Jahren Versuche gemacht, auch dieses Licht zu photographischen Zwecken zu verwenden, jedoch ohne großen Erfolg. Geeigneter erwies sich das Drummond'sche Kallicht, aber auch dieses war noch nicht intensiv genug. Sehr viel versprach man sich jedoch vom elektrischen Licht. Seine Anwendung ist bequem, es ist reich an violetten Strahlen, und die beschiebe Vernehmung seiner Stärke ist nur eine Kostenfrage. Siemens und Halske haben denn auch einen Apparat konstruiert, der den Zwecken voll entspricht, aber eine solche Einrichtung kostet 30 000 Mark, ist somit sehr teuer und hat daher auch nur wenig Verbreitung gefunden, am meisten in Brüssel, wo die Preise für Photographien bedeutend höher sind als bei uns. Eine Wiener Firma benutzt das elektrische Licht zu photographischen Vergrößerungen auf Malerleinwand. Am geeignetesten für photographische Zwecke ist das Magnesiumlicht. Schon im Anfang der sechziger Jahre wurde es von Vogel und Lese in Potsdam zur Vergrößerung der Mondphotographien benutzt, auch in England machte man großartige Versuche und bemühte sich u. a. das Magnesiumlicht auch zu Vorträufnahmen zu verwenden, hatte damit aber wenig Erfolg, weil das Licht so intensiv wirkt, daß sich die Gesichtszüge des Aufzunehmenden unwillkürlich verzerrten. Die Anwendung blieb daher auf Interieuraufnahmen beschränkt. Die Sache war beinahe wieder in Vergessenheit geraten, als es gelang, ein neues, bedeutend billigeres Verfahren der Herstellung des Magnesiums zu erfinden. Der Preis des Metalles sank infolgedessen von 4000 auf 50 Mark das Kilo. Hierdurch erhielt auch die Verwendung des Magnesiumlichtes zu photographischen Aufnahmen einen neuen Anstoß. Es

galt nun aber noch, jenen Fehler zu beseitigen, der durch das Erschrecken beim Aufblitzen des Lichtes bedingt wird und der ein Verzerrten der Gesichtszüge des Aufzunehmenden im Gesolge hat. Zwischen dem Eintreten des Blitzes und dem Wahrnehmen der Erscheinung vergeht etwa eine Zehntelsekunde. Niehe hat sich nun bestrebt, die Verbrennung so zu beschleunigen, daß die Wahrnehmung des Blitzlichtes und das dadurch bedingte Verzerrten der Gesichtszüge erst nach dem Erlöschen erfolgt. Er nahm an Stelle des Magnesiumdrabtes Magnesiumpulver und mischte dieses mit Salpeter und anderen Sauerstoff abgebenden Stoffen. Diese Mischung verbrennt in der Zeit von  $\frac{1}{400}$  Sekunde, erfüllt somit vollständig den erwünschten Zweck. Für eine Vorträufaufnahme genügen  $2\frac{1}{2}$  Gramm. Photographische Aufnahmen nach dieser Methode haben auch der Wissenschaft schon mancherlei Vorteile geboten. Da der Aufzunehmende vorher im Dunklen gesehen, erscheint die Pupille ungemein groß, und Sirich in Breslau hat diesen Umstand benutzt, um die Pupille zu messen und so zu studieren. Er hat dabei gefunden, daß man auf Photographien dieser Art sogar den Augenhintergrund erkennen und die ersten Spuren eines etwaigen Staarses in einem Stadium feststellen kann, wo er sonst noch gar nicht erkennbar ist. Nicht minder wichtig ist die Vererbung des Magnesiumlichtes zu militärischen und maritimen Signalen. Niehe hat hier das Pulver mit Strontium gemischt, um ein röteres Licht zu erzielen, weit rote Strahlen die Luft leichter durchdringen. Die Mischung wird in Karteten verpackt und im gegebenen Moment in die Luft geschossen. Eine Menge von 3 Gramm hat dabei ein Blitzlicht gegeben, das bei schneefüllter Luft 74 Kilometer weit hat gesehen werden können. Für Leuchtturm-Blitzfeuer würden selbst ohne Benutzung von Eisen Mengen von ein Zehntel Gramm genügen. In London hat man bereits Versuche angeestellt, Signale dieser Art auch im Stadtbahndienste zu verwenden. D.

**Organische Fluorverbindungen.** Während die Eigenschaften der Halogene Chlor, Brom und Jod sehr eingehend untersucht sind, sind unsere Kenntnisse über das Fluor, trotz vielfacher und, wie es scheint, auch gelungener Versuche, dieses Element in reinem Zustande darzustellen (vgl. Humboldt 1887 S. 302), noch ziemlich lückenhaft. Das eigentümliche Verfahren, welches von D. Wallach (a. a. D. S. 303) zur Darstellung organischer Fluorverbindungen aufgefunden wurde, hat sich als ergiebige Methode erwiesen, um neue Fluorverbindungen von bestimmter Konstitution zu gewinnen. Durch ein genaues Studium der physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Fluorverbindungen und Vergleich mit den entsprechenden Chlor-, Brom- und Jodderivaten ließen sich einige interessante Folgerungen ziehen über den Einfluß, welchen die Einführung des Fluors im Vergleich mit den übrigen Halogenen auf die Eigenschaften der chemischen Verbindungen ausübt. Während das spezifische Gewicht einer Verbindung durch die Einführung von Fluor statt Wasserstoff nicht unwesentlich erhöht wird, findet dabei, wenn überhaupt, nur eine sehr unbedeutende Erhöhung des Siedepunktes statt. Die Differenz im Siedepunkt zwischen entsprechenden Jod- und Bromsubstitutionsprodukten, sowie diejenige zwischen entsprechenden Brom- und Chlorsubstitutionsprodukten ist erheblich geringer als der zwischen Chlor- und Fluorsubstitutionsprodukten. Diese Thatsache, zusammengehalten mit dem geringen Einfluß, den die Einführung von Fluor an Stelle von Wasserstoff auf den Siedepunkt der Verbindung ausübt, läßt mit Rücksicht auf die Siedepunkte der freien Halogene ( $J + 200^\circ$ ,  $Br + 63^\circ$ ,  $Cl - 33,5^\circ$ ), den Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß der Siedepunkt des Fluors sehr tief unter dem des Chlors liegt, und daß das Fluor in Bezug auf seine Flüssigkeit dem Wasserstoff nahe kommt, d. h. daß es zu den sogenannten permanenten Gasen gehört. (Liebig's Annalen 243. 219.) Al.

**Atropin und Hyoscyamin.** Aus den Pflanzen der Familie der Solaneen ist eine Anzahl von Alkaloiden isoliert worden. Die chemische Untersuchung derselben hat aber

gezeigt, daß nur drei dieser Alkaloide verschieden sind: Atropin, Hyoscyamin und Hyoscin. W. Will weist nun nach (Ver. 21, 1717), daß Hyoscyamin glatt in Atropin umgewandelt werden kann. In der chemischen Fabrik auf Aktien, vorm. C. Schering in Berlin zeigte sich, daß bei sorgfältiger Extraktion der Belladonnawurzel die Ausbeute an Hyoscyamin gegen Atropin derartig vermehrt wird, daß unter Umständen gar kein Atropin erhalten wird, während bei weniger sorgfältiger Arbeit mehr Atropin bei annähernd gleicher Ausbeute an Gesamtalkaloid resultirt. Die Vermuthung, daß Hyoscyamin sich während der Verarbeitung in Atropin verwandeln kann, wurde von Will bestätigt. Pohl und Ladenburg fanden die spez. Drehung des Hyoscyamins =  $14,5^\circ$ , während Will im Mittel  $20,97$  fand. Beim Schmelzen von Hyoscyamin im Kochsalzbad bei  $109$  bis  $110^\circ$  erhält man durch Aufnehmen mit Alkohol, Verdunsten desselben und Behandlung mit Aether Atropin neben einem in Aether löslichen, unter  $100^\circ$  schmelzenden, dann wieder erstarrenden und erst wieder bei  $200^\circ$  schmelzenden Körper. Auch das Verschwinden der optischen Aktivität des Hyoscyamins beim Erhitzen auf die Schmelztemperatur (Atropin ist optisch inaktiv), sowie die Wirkung des bei  $196^\circ$  schmelzenden Hyoscyaminsulfates auf die Pupille zeigen, daß Hyoscyamin durch Erhitzen auf die Schmelztemperatur ziemlich glatt in Atropin übergeht. In der Schering'schen Fabrik wird aber bei der Extraktion die freie Base einer solchen Temperatur nicht ausgesetzt. Will zeigt nun in der That, daß die alkoholische Lösung des Hyoscyamins durch einen Tropfen Natronlauge optisch inaktiv wird und dann reines Atropin enthält. Eine Spur von Alkali (auch Ammoniak) genügt zu der Umwandlung, die wahrscheinlich auch durch Erwärmen mit verdünnter Salzsäure geschieht. Da bei der Verarbeitung von Belladonnawurzel das Alkaloid durch ein Alkali in Freiheit gesetzt wird, so muß die Konzentration und die Zeitdauer der Verührung des Verhältniß der Ausbeute an Atropin und Hyoscyamin beeinflussen. Nebenfalls ist das Auftreten des Hyoscyamins bei der Extraktion der Belladonnawurzel nun erklärt. D.

**Chemische Vorgänge beim Färben.** Die eigentümliche Verwandtschaft der Farbstoffe zur Faser, namentlich zur Tierfaser, hat man als eine zwischen beiden Körpern stattfindende chemische Vereinigung zu salzartigen Verbindungen betrachtet, in welchen die Tierfaser (Wolle oder Seide) die Rolle einer Säure oder Basis spielt, je nachdem der zum Färben benutzte Farbstoff basischer oder saurer Natur ist. Das Nosanilin ist in Form seiner Base ungefärbt, während seine Salze rot gefärbt sind. Bringt man jedoch in eine farblose Lösung der Nosanilinsalze einen Woll- oder Seidenstrang und erwärmt die Flüssigkeit, so färbt sich der Strang intensiv rot und zwar ebenso intensiv, als ob die entsprechende Menge von Nosanilinchlorhydrat oder eines anderen Nosanilinsalzes angewendet wurde. Diese Erscheinung ist nicht anders zu erklären, als daß die farblose Nosanilinsalze mit der Faser eine Verbindung eingeht, welche sich wie ein Salz des Nosanilins verhält und wie dieses gefärbt ist. Ist diese Deutung richtig, so müssen Salze von Farbstoffen durch den Färbeprozess zerlegt werden. Den experimentellen Nachweis hierfür bringt neuerdings C. Knecht (Ver. d. deutsch. chem. Ges. 21, 1556). Nach dem Ausfärben genau abgemessener Mengen von Fuchsin, Methylviolett und Chrysoidin auf Wolle oder Seide konnte die in diesen Farbstoffen enthaltene Salzsäure quantitativ in dem entfarbten Färbungsmittel nachgewiesen werden. Jedoch findet sich die Salzsäure nicht als solche in dem Färbegabe, sondern die Flüssigkeit reagiert ebenso wie vor Beginn des Färbens neutral. Dagegen ließ sich qualitativ die Gegenwart von Ammoniak nachweisen. Es hat also während des Färbens eine quantitative chemische Umfegung stattgefunden, die Salzsäure aus dem Farbstoff hat sich mit dem Ammoniak und wahrscheinlich noch mit anderen bei der teilweisen Zerlegung der Wolle oder Seide sich bildenden basischen Körpern verbunden. Die weitere Frage, welcher Art die gefärbten Verbindungen

der Tierfaser mit den Farbstoffen sind, läßt sich bei der unvollkommenen Kenntnis, welche wir bis jetzt von der chemischen Natur der ersteren haben, noch nicht beantworten. Es liegt nahe, den Amidoäuren, welche zu den ersten Zerlegungsprodukten von Wolle und Seide gehören, hierbei eine Rolle zuzuschreiben. Al.

**Der Komet Sawerthal**, welcher den 18. Februar d. J. am Kap der guten Hoffnung entdeckt worden ist, hat zwischen dem 20. und 22. Mai eine merkwürdige Helligkeitsänderung gezeigt. Zuerst wurde dieses durch ein Telegramm bekannt, welches Prof. Schwarz in Dorpat an die Centralstelle für astronomisches Nachrichtenwesen in Kiel sandte. Der Direktor der Kieler Sternwarte, Prof. Krüger, machte sofort dieses Jottum durch Circulare bekannt, in folgedessen die weiteren Erscheinungen sorgsam verfolgt worden sind. Der Komet war zur Zeit seiner Entdeckung dem freien Auge sichtbar, wurde aber nach und nach, der Theorie entsprechend, immer schwächer, da er sich von Erde und Sonne entfernte. Am 22. Mai jedoch erschien der Komet plötzlich um 2–3 Größenklassen heller wie bisher, so daß er ein ganz verändertes Aussehen zeigte. Diese Veränderung erstreckte sich nicht allein auf die Helligkeit, sondern von den Beobachtern wurden statt eines Kometschweifes deren zwei wahrgenommen, welche senkrecht zur täglichen Bewegung über und unter dem eigentlichen Kerne stehen. Eine derartige enorme Zunahme der Helligkeit, kann nur auf mächtige innere Vorgänge im Kometen zurückzuführen sein, welches um so auffallender erscheint, da der Komet sich schon sehr weit von der Sonne entfernt hat. Ähnliches ist bis jetzt nur einmal und zwar im September 1883 an dem damals sichtbaren periodischen Kometen von 1812 beobachtet worden. Doch strebte der damalige Komet der Sonne zu, wodurch sich eine plötzliche Veränderung des Kerns bei der Annäherung an eine solche gewaltige Masse schon eher erklären ließ. Vielleicht werden Beobachtungen mittels des Spektroscopes Aufschluß über die Veränderungen im Kometenkörper geben und ist den Astronomen ein passendes Vergleichsobjekt an dem großen Andromeda-Nebel gegeben, welcher zur Zeit, wo wir dieses schreiben, in scheinbar großer Nähe des Kometen sich befindet. R. M.

**Asphalt in Muschelkalk.** Nördlich von Nappoldsweiler im Oberelsaß hat man schon seit vielen Jahren einen verfehlten Muschelkalk gebrochen und als vortreffliches Material zur Beschotterung der Landstraßen verwendet. Bekannt ist auch, daß in den Spalten des Muschelkalkes Flußspat, Schwerpat und krySTALLISIRTER Quarz vorkommen. Der Flußspat erscheint meistens in einfacher Würfelform oder mit Kombinationen, von blauer oder violetter Farbe, zuweilen wasserhell; der Schwerpat in tafelförmigen Kombinationen, welche mitunter 8 bis 10 cm dia, meist röhlig, weiß bis fleischrot, aber auch grau sind. Der krySTALLISIRTE Quarz tritt sehr oft zu Drusen verbunden auf und ist wasserhell. In einem neuerdings angelegten Steinbruch des verfehlten Muschelkalkes westlich von Bergheim fand sich Erbsen in Gesellschaft mit den erwähnten Mineralien. Nun ist Asphalt wohl früher in dem Hauptoolith des Dogger bei St. Ritt, aber noch nicht, soweit mir bekannt, in diesem Muschelkalk angetroffen worden. Das Bitumen tritt in Aben sowohl derb, als auch in gestossener Gestalt, theils weich, theils blättrig und brüchig auf und verleiht dem Muschelkalk eine dunkle Färbung. Gr.

**Hiesiger Ammonit.** In der oberen Kreideformation des Niederlandes wurde im vorigen Jahr ein Ammonites Coesfeldensis gefunden, welcher bei 35 cm Dike einen Durchmesser von 1,5 m besitzt. Da daran aber die Wohnkammer fehlt, die mindestens einen halben Umfang einnahm, so muß das Gehäuse des lebenden Thieres einen Durchmesser von nicht unter 2,4 m besessen haben und der äußere Umgang allein besaß eine Länge von mehr als 7,5 m. Das Gewicht des versteinerten Nestes beträgt 25 Ctr. D.

**Die Melittenfauna.** „Die Melittenfauna, eine physisch-geographische Monographie“ betitelt sich eine Publication von Rud. Credner, von welcher bis jetzt der erste Theil erschienen ist (Ergänzungsheft Nr. 86 zu „Peternmanns Mittheilungen“), der sich speziell mit den Beweisen für den marinen Ursprung der als Melittenfauna bezeichneten Binnen-gewässer beschäftigt. Als ein Hauptbeweis für die ehemalige Meereszugehörigkeit heutiger feiländlicher Wasserbecken gilt der Nachweis einer marinen Fauna in denselben und von vielen Geographen werden einzig an diesen Nachweis weitgehende erdgeographische Folgerungen geknüpft, wie z. B. mit der Auffassung des Seehundes in den Gewässern des Aralsee, Kaspischen Meeres, Partholicees und Dronjees als ein „Melitt“ notwendigerweise die Annahme sich verbinden muß, daß das Eismeer in einer geologisch noch nicht weit zurückliegenden Zeit nicht nur die flachen Niederungen des gesamten Westsibirians überflutet, sondern auch bis tief in das Innere des gebrigiten Ostsibirians gerückt habe. Credner kann diesem zoologischen Moment in der Beurteilung eines Sees als Melittensee ebensowenig eine ausschlaggebende Bedeutung zumessen, als anderen in dieser Frage angeführten Merkmalen, und ist der Ansicht, daß sich in vielen Fällen das Ausreten einer marinen Fauna in Binnengewässern auch durch Einwanderung erklären lasse. Zum Beweis der Richtigkeit dieser Annahme stellt der Verfasser alle bisher in Binnenseen aufgefundenen und als Melitten aufgeführten marinen Thiere, 76 an der Zahl, tabellarisch zusammen und führt in einer Parallelspalte eine große Anzahl sicher verbürgter Fälle auf, in denen die gleichen Arten oder Verwandte derselben vom Meer ins Süßwasser wanderten, sei es zu vorübergehendem Aufenthalt, sei es zu dauernder Ansiedelung. In gleicher Weise können auch marine Formen, sei es durch attive Wanderung, sei es passiv in die Seen gelangt sein und sich dort niedergelassen haben, die nun auf Grund deren Anwesenheit als Melittenfaun angesehen werden. In manchen Fällen mögen günstigere hydrographische Verhältnisse früherer Zeiten solche Wanderungen begünstigt haben. Eine Unterjüngung dieser Annahme, daß die „Melittenfauna“ nicht an Ort und Stelle vom Meer zurückgelassen, sondern erst eingewandert sei, sieht Credner auch darin, daß die mehr sesshaften und, an den Ort gebundenen Formen, wie Mollusken, Cirripeden, Schwämme in der Zusammenjüngung der Melittenfauna bedeutend zurücktreten gegen Tiere mit gut entwickeltem Schwimm- und Bewegungsvermögen. Von den 76 marinen Süßwasserformen bewohnen entfallen nicht weniger als 57 auf Krustaceen (ohne Cirripeden) und Fische, 61 auf diese beiden Klassen und die Säugetiere, nur 15 verteilen sich auf die anderen Gruppen. Betrachtet man die einzelnen Seen nach der Zusammenjüngung ihrer marinen Fauna, so entfallen von den 84 Süßwasserseen, welche heute als Melittenseen gelten, 63 derselben, mithin 72,6% nur Krustaceen, Fische und Säugetiere oder Vertreter einer oder zweier dieser Klassen; nur in 21 Süßwasserseen finden sich anderen Klassen zukommende marine Organismen, während man von einer wirklichen Melittenfauna eher das Gegenteil erwarten sollte; in gleicher Weise dürfte man eine reichhaltig zusammengesetzte Melittenfauna, besonders in den großen, in manchen physisch-ökologischen Beziehungen Analogien mit dem Meer bietenden Seen, wie den nordamerikanischen vermuten, während es thatsächlich umgekehrt ist. Den vollständigen Beweis aber, daß marine Tierformen in Süßwasserseen nicht notwendig „Melitten“ sein müssen, sieht Credner in dem Vorkommen solcher Tiere in Seen un-zweifelhaft binnenländischen Ursprungs, wie dem einen ehemaligen Krater ausfüllenden Lago d'Albano. Den sicheren Nachweis über die Entstehungsart eines Wasserbeckens des Festlandes erwartet der Autor nur von geologischen Untersuchungen, womit sich das zweite Heft der Monographie beschäftigt wird. — p.

**Waldungen von Besenpflanzeln** (*Spartium scoparium*) sind für das spärlich und sehr mangelhaft bewaldete Gebiet zwischen den Albaner- und Sabuerbergen, so schreibt

das „Fortwissenschaftliche Centralblatt“, charakteristisch und unterbrechen in der Gegend zwischen Velletri, Palestrina und Latonante in größeren dunkelgrünen Flächen die Einförmigkeit in angenehmer Weise. Ueberläßt man daselbst Kulturland (Acker, Wiese u. s. m.) sich selbst, so erscheint die Besenpflanze in großer Menge, erlangt in fünf bis sechs Jahren ihre volle Entwicklung und wird dann als Brennholz verwendet. Nach dem Siebe wird die Fläche entweder umgegraben und mit Getreide angejätet, oder man gräbt die Stöcke aus, benutzt den Boden als Grasland, später als Weide, bis endlich die ganze Fläche wieder von den Pflanzeln eingenommen ist. Die Bestände wachsen rasch und sind gut geschlossen. Nach fünf Jahren werden die Asten 3—5 m lang und 2—3 cm stark, die Stöcke selbst bekommen einen Durchmesser von 8—10 cm. In Deutschland ist ein derartiger Besenpflanzelbetrieb nicht bekannt, doch spielt die Pflanze, z. B. in Obdenwald, im Eigenschafts- und Sachwaldbetriebe eine nicht ganz untergeordnete Rolle; sie wird dort theils gestreut, theils verbrannt oder zu Korbsejen verarbeitet. — m.—

**Der Paraguanthee oder Maté** erjert bekanntlich in Südamerika den chinesischen Thee. Er stammt von *Ilex paraguayensis*, einem Strauch, der namentlich in den südlichen Provinzen Brasiliens und in Paraguay massenhaft wächst, aber nirgends kultiviert wird. Man erntet die Blätter in den Monaten Dezember—August und scheidet sie über Feuer zu trocknen, da der Thee einen schwachen, aber nicht unangenehmen Naudgeschmack besitzt. Brasilien exportiert jährlich ca. 14 Paraguanthee etwa 7 000 000 kg, und der Gesamtkonsum dürfte jährlich 30 000 000 kg betragen. Der beste Paraguanthee enthält 1,5 bis 1,7% Kaffein (chinesischer Thee viel weniger, aber auch bis 2%), und er wirkt daher auf den Organismus im wesentlichen wie chinesischer Thee, nur wird allgemein gerühmt, daß er weniger aufrege und nicht Schlaflosigkeit herbeiführt. Der große Gehalt an balsamischen Stoffen gibt dem Paraguanthee einen eigentümlichen Geschmack und ist Ursache, daß man sich zwar langsam an denselben gewöhnt, endlich aber ihn nicht mehr entbehren mag. Der chinesische Thee erjert dann gegen den Paraguanthee schal und matt. Letzterem fehlt der Gerbstoff des ersteren, aber er enthält einen Bitterstoff, welchem zuzuschreiben seine wohlthätige Wirkung auf die Verdauung zuzuschreiben ist. Doublet empfiehlt ihn allen, die abends geistig arbeiten müssen; Maté wirkt ebenso günstig wie Kaffee und chinesischer Thee, ohne deren aufregende Wirkung zu besitzen. Der erste Aufguß ist sehr stark, Feinschmecker genießen nur den zweiten und dritten, denen der schwache Naudgeschmack völlig fehlt. Seit etwa drei bis vier Jahren ist der Paraguanthee auch in Europa bekannter geworden und zwar zuerst in der Westschweiz, wo er sehr viel und sehr gern getrunken wird. Man erhält ihn dort schon in Cafés und kann die Blätter in jedem Kolonialgeschäft kaufen. Jetzt versucht Charles Grandpierre, Buchhändler in Leipzig (Humboldtstr. 12) auch die Einführung in Deutschland. Er verkauft ein Kilogramm mit 7 M. und Proben von 100 g für 75 Pf., würde aber viel niedrigere Preise stellen können, sobald ein größerer Konsum sichergestellt ist. Aber auch jetzt schon ist der Thee billiger als chinesischer, da die Blätter zweifach dreimal benutzt werden können. Soweit eine mehr-tägige Probe ein Urteil gestattet, glauben wir, daß der Paraguanthee die Zahl unserer warmen Getränke in recht beachtenswerter Weise vermehrt und wohl geeignet ist, vielen, welche den chinesischen Thee nicht lieben oder nicht vertragen, einen Ersatz zu bieten. — d.

**Anospindbildung bei Seesternen.** Die im Indischen Ocean und Asten Meer überall häufige Seesternart *Linckia multilora Lamk* ist längst bekannt durch ihre außerordentliche Regenerationsfähigkeit. Abgelöste Arme vermögen von sich aus eine ganze neue Scheibe mit neuen Armen und neuen Nabelreplankten zu erzeugen; der an der Scheibe des ursprünglichen Seesternes zurückbleibende Armstummel ergängt sich in der Regel dann wieder eine neue

Spitze. Nach interessanten Funden von P. u. J. Sarasin (Zool. Anz. Jahrg. 1887, S. 674f.) kann aber in seltenen Fällen auch die Regeneration des Arfstummels zur Bildung eines ganzen neuen Sternes führen. In diesem Fall erhält man zwei miteinander verbundene Sterne, aber das Bild eines echten Tierkörpers. Allerdings scheinen solche Bildungen große Seltenheiten zu sein, denn die beiden Forscher fanden unter mehr als zweitausend untersuchten Lindken nur drei Exemplare, welche aus zwei, miteinander verbundenen Sternen bestanden. Immerhin also find solche Fälle von Bedeutung, da sie zeigen, wie bei eventuelter Verebung dieser Tendenz zur Stodbildung sich im Laufe der Zeit aus isolären Asteriden koloniebildende Formen entwickeln können. — p.

**Neue Beobachtungen an Ameisen.** Es wird gewöhnlich angegeben, daß *Formica sanguinea*, eine der Sklaven haltenden Ameisen, nicht notwendig auf die Sklaven angewiesen sei, während *Polyergus rufescens* ohne sie nicht bestehen kann. Lubbocks neue Beobachtungen (Nature) scheinen jedoch zu beweisen, daß auch für *Formica sanguinea* die Sklaven nicht bloß ein entbehrlicher Luxus sind. Als Lubbock in einem seiner künstlichen Nester die Ameisen (*Formica sanguinea*) verhindert, neue Sklaven zu erziehen, starben die alten allmählich ab. Hiermit schien aber auch für ein allgemeines Hinsterben der Herren der Anlaß gegeben zu sein, denn dieselben verminderten sich sehr rasch, so daß Ende Juni 1886 nur noch sechs von ihnen übrig waren. Lubbock brachte hierauf Puppen von *Formica fusca*, der Sklavenameise, an den Eingang des Nests. Dieselben wurden sofort hineingeholt und nach einiger Zeit schlüpfen die jungen Sklaven aus. Die Sterblichkeit unter den Herren hörte jetzt mit einem Schlage auf und es starben innerhalb des nächsten Jahres nur noch zwei von ihnen.

Welch ein bedeutendes Alter die Ameisen erreichen können, zeigt der Umstand, daß Lubbock eine Ameisenkönigin hat, welche jetzt über 14 Jahre alt ist und noch fruchtbare Eier legt.

Zur Ermittlung der Frage, wie die Ameisen sich gegenseitig erkennen, stellte Lubbock folgenden Versuch an. Er nahm aus einem Nest (A) einige Puppen und übergab sie der Obhut einiger Ameisen derselben Art, die einem andern Nest (B) entnommen waren. Nachdem sie zur Reife gelangt waren, brachte er einige in das Nest A, andere in B. Jene wurden freundlich aufgenommen, diese aber angegriffen und verjagt. Hieraus geht hervor, daß die Erkennung nicht durch eine Art Lösungsmort erfolgt, denn wenn dies der Fall wäre, so hätten die Ankömmlinge nicht in A, sondern in B erkannt werden müssen, da ihre Pflegerinnen zu diesem Neste gehörten. M—s.

**Ameisen.** In der April-Nummer dieser Zeitschrift wird ein Versuch angeregt, von Raupen bebrochene Bäume durch Ameisen zu schützen. Es dürfte interessant sein, zu erfahren, daß bereits Beobachtungen vorliegen, aus denen man mit Recht schließen kann, daß Ameisen in der That infestierende, größere Bäume vor Raupenfraß zu schützen. Allerdings sind in dem beobachteten Falle die Ameisen nicht vom Menschen, sondern von den Bäumen selbst angezogen worden. Lundström berichtet nämlich in seinen biologischen Studien<sup>\*)</sup>, daß in einer Pappelallee (*Populus tremula*) eine Anzahl der Bäume, und zwar diejenigen, welche auf einem frisch umgegrabnen Teile der Allee standen, von Raupen arg zerfressen waren, während dicht dabei stehende Bäume derselben Art, unter denen der Boden nicht umgegraben war, unversehrt waren. Bei genauem Studium aller vorliegenden Verhältnisse fand Lundström nun folgendes. Die Zitterpappel bildet zunächst nach dem Aufbrechen der Blattknospen Blätter mit kurzen, runden Stielen, an welchen sich in der nächsten Nähe der Blattspitze einige kleine, einen Saft absondernde Drüsen befinden. Späterhin werden dann Blätter mit langen, platten, banbartigen

Stielen entwickelt, welche sich, im Gegensatz zu den erstgebildeten, bei dem geringsten Luftzuge hin und her bewegen, daher in fast ununterbrochener zitternder Bewegung sind. Diesen Blättern fehlen die saftabsondernden Drüsen meist. So weit waren die Thatfachen bereits von Treutale erkannt und beschrieben<sup>\*)</sup>. Nun fand aber Lundström weiter, daß die Ameisen den Saft der ersten Blätter mit Vorliebe aufsuchen, daß sie an allen Zweigen in beständiger Wanderung nach diesen jungen Blättern hin begriffen sind. Auf diesem Wege verrichten sie aber vollständig den Dienst einer Sanitätspolizei. Als nun Lundström den Boden der saftabsondernden und der unversehrten Bäume untersuchte, fand er, daß aus jenen die Ameisen durch das Umgraben verschont waren, während sie sich in letzterem reichlich angesiedelt hatten. Er schließt folgendermaßen: die Ameisen verrichten auf ihren Wanderungen nach den saftabsondernden Drüsen der ersten, furchgestellten, schwerbeweglichen Blätter alle jungen Raupen etc. Ist der Baum auf diesem Wege von Ungeziefer geäubert, so bildet er seine in beständiger zitternder Bewegung befindlichen Blätter, an welche sich nicht leicht eine Raupe festsetzen kann.

Interessant ist noch, daß die Zitterpappel, wie Lundström mittelst, gegen den Herbst hin noch einmal einige Blätter mit kurzen, runden, mit Drüsen besetzten Stielen entwickelt — offenbar, um die Ameisen zum nochmaligen Abgehen des Baumes, also gewissermaßen zu einer gründlichen Reinigung vor der Winterruhe zu veranlassen. — r.

**Ueber eine merkwürdige leuchtende brasilianische Käferlarve** berichtet H. v. Zhering in der Berliner Entomol. Zeitschrift Bd. XXXI. 1887 Heft 1. Die Larve zeichnet sich vor ähnlichen leuchtenden Insekten durch ihr doppeltes Licht aus, indem sie am Kopf- und Hinterende feuerrot, an den Stigmen aber grün leuchtet. Die Larve war zufällig nachts bei dem Umhören eines Steines gefunden worden und war ca. 50 mm lang bei ca. 5 mm Breite. Das von den 10 Paar Stigmen ausströmende, grüne Licht schien ein kontinuierliches, vom Willen des Tieres unabhängiges zu sein, während das rote Licht am Kopf und Hinterende halb heller aufleuchtete, dann wie eine glühende Kohle feurig strahlend, halb matter wurde, wie eine unter der Asche weiter glimmende Kohle. Die Verschiedenheit der Farben bei der im vollen Glanz ihres Lichtvermögens erscheinenden Larve bot ein wunderbares Bild. Leider entkam das interessante Tier, so daß die systematische Stellung desselben nicht fixiert wurde. Nach v. Zherings Angabe glich es den als „Drahtwürmer“ bekannten Larven der Elateriden oder Tenebrioniden. Kennern von Käferlarven, die über exotische, spez. südamerikanische Larven verfügen, möge zur Erkennung der fraglichen Larve der Hinweis dienen, daß die Kopf- und Endpauze, die im Leben leuchtet, eine ziemlich durchsichtige, rotbraune Chitinbedeckung besitzt; laut einer brieflichen Mitteilung an H. v. Zhering hält Raphael Dubois, der über *Pyrophorus* gearbeitet, das Tier für ein „zuerst als Elateriden-Larve beschrieben, dann als Lampyridenlarve erkanntes Insekt. Die rote Leuchtfarbe des Kopfes hängt von der Farbe des Chitins ab.“ Zhering teilt diese Ansicht nicht, da der Habitus der Lampyridenlarven ein wesentlich anderer ist. Vielleicht trägt diese Notiz zu einer erneuten Auffindung des merkwürdigen Tieres bei. — p.

**Die Fauna der Gräber.** Daß nach dem Tode des Menschen sein Leib in der Erde eine Speiße für Würmer werde, ist von vielen Naturforschern bisher für eine der thatsächlichen Begründung entbehrende Behauptung angesehen worden. Denn da die „Würmer“, welche sich in jedem über der Erde verwesenden Körper einstellen, Larven von gewissen Insekten sind, die ihre Eier an den toten Körper gewissen haben, so müßte ein 2 m tief in der Erde ruhender Leichnam vor den Angriffen dieser Tierchen gesichert erscheinen. Nun hat aber Brouardet in Paris, als Bor-

\*) Acta Societatis Upsalensis. XIII. 2.

\*) Bot. Gaz. 188. V (?).

figender des Gesundheitsausschusses, im vergangenen Winter auf dem Friedhofe von Jory Ausgrabungen vorgenommen, um sich über den Zersetzungszustand von Leichen, die unter bekannten Verhältnissen in der Erde gelegen hatten, Aufklärung zu verschaffen. An diese Leichen, welche zwei bis drei Jahre vorher begraben worden waren, konnte M<sup>é</sup>gnin eine reiche Ernte an Larven, Puppengehäusen und selbst erwachsenen Insekten verschiedener Arten machen. Es fanden sich Entwicklungszustände von vier Fliegenarten, nämlich der gewöhnlichen Schmeiß- oder Brummfliege (*Calliphora vomitoria*), der ihr nahe verwandten *Cyrtoneura stabulans*, der Budelfliege (*Phora aterrima*) und einer Art der Blumenfliege (*Anthomyia*), ferner von einer Käferart (*Rhizophagus parallelcolis*), und zwei Thyanuren (*Achorutes armatus* und *Templetonia nitida*). Außerdem fand sich ein Tausendfuß (*Julus*) vor. Die Larven der Fliegen und Käfer spielen eine bedeutende Rolle bei Zersetzung der Leichen. Die verschiedenen Arten erscheinen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander. Auf zweijährigen Leichen war die Thätigkeit der Larven der Brummfliege und der *Cyrtoneura* seit lange beendigt; ihnen waren die der Blumenfliege und hierauf die der Budelfliege gefolgt, welche letzteren ihre Arbeit erst kurz vor der Zeit, wo die Ausgrabung erfolgte, eingestellt hatten; die Leichen waren mit ihren Puppen dicht bedeckt. Die Larven des Käfers waren noch in voller Thätigkeit. — Wie gelangen nun diese verschiedenen Insekten zu den Leichen? Von vornherein kann bemerkt werden, daß die Särge kein Hindernis für das Eindringen von Tieren bilden. Denn die Feuchtigkeits und der Druck der Erdschichten bewirken, daß das Holz sich wirt und zwischen den Brettern weite Spalten entstehen, welche den Tieren den Zutritt ins Innere gestatten. Für die Brummfliege und die *Cyrtoneura* kommt dieser Umstand nicht in Betracht. Diese Fliegen legen nämlich ihre Eier schon vor der Einbringung der Toten in Mund- und Nasenhöhlen derselben. Dies geht daraus hervor, daß ihre Entwicklungszustände sich bei solchen Leichen, die im Winter begraben wurden, nicht vorfinden; man weiß aber, wie diese Fliegen, die während der heißen Jahreszeit in Krankenzimmern und den Sälen der Krankenhäuser so gemein sind, mit Beginn des Winters gänzlich daraus verschwinden. — Was die Budelfliege und den oben erwähnten Käfer anbetrifft, so muß man annehmen, daß ihre Larven aus Eiern stammen, welche von den betreffenden Insekten an die Oberfläche der Erde gelegt wurden, und daß die Larven, von ihrem Geruchsinne geleitet, durch die Erde bis zu dem Leichnam dringen. Die Larven dieser beiden Tiere waren den Entomologen bisher unbekannt; man wußte nicht, wie und wo die erste Phase ihres Lebens sich vollzieht. Uebrigens hat M<sup>é</sup>gnin noch den merkwürdigen Umstand feststellen können, daß sich die Budelfliege mit Vorliebe an magere, die Käfer dagegen nur an fette Leichen heranmachen.

M.—s.

**Helix harpa in der Schweiz.** Der belgische Naturforscher Alfred Craven hat nach einer Mitteilung im Journal de Conchyliologie auf der Niffelalp bei Zermatt in 2100 m Höhe die bisher auf den höchsten Norden und den Norden der Vereinigten Staaten beschränkte *Helix harpa* Say gefunden. Sie lebte unter abgebrunnener Fichtenrinde. Es ist das von großem Interesse, weil *Helix harpa* zu den wenigen Arten gehört, die sich in Bernstein eingeschlossen gefunden haben; sie hat also ihre Lebensweise seit der Bernsteinperiode nicht verändert. Ko.

**Aber die Einbürgerung fremdländischer Hühnervögel in Deutschland** machte A. von Homeyer in der Deutschen ornithologischen Gesellschaft interessante Mitteilungen. Vor mehr denn hundert Jahren hatte bereits Friedrich der Große, allerdings ohne nennenswerte Erfolge zu erzielen, in der Mark Brandenburg Versuche gemacht, das spanische Mohlnuß, eine Art des Steinhühners, zur Ansiedlung zu bringen. Auch in neuerer Zeit gelang die Besiedelung der Abhänge des Riesengebirges mit diesen Vögeln nicht. Einen gleichen Mißerfolg erzielte man mit

virginischen Wachteln und Schopfnachteln. Letztere wurden mehrfach in nächster Nähe von Berlin ausgesetzt, ohne daß es gelang, dieselben zu halten. Ein Sommer brachte wieder leicht Erfolg, aber der rauhe Winter zerstörte ihn wieder. Anders war es mit den Fasanen. Schon 1846 setzte Herr v. Corwanz auf Cusow in Neu-Vorpommern mit Erfolg einige aus. Bald wurden an anderen Orten Fasanen gehegt, und heute gibt es wohl kaum in Norddeutschland, von Schlesien bis Hannover und hinunter bis Westfalen, eine Gegend, in welcher nicht aus Fasanerien ausgetretene Vögel, die ganz dem Naturzustande wiedergegeben sind, ab und zu geschossen werden. In der Mark möchte sich augenblicklich wohl der Centralpunkt ihrer Verbreitung im Potsdam gruppieren; jedoch sind die Vögel bereits bis zum Treptower Park bei Berlin vorgebrungen und auch auf der Insel Scharfenberg im Tegeler See wurde vor einigen Jahren ein Fasangenlege im reifen Korn gefunden. Unsere Wildhandlungen bieten heutzutage auch der künsterlichen Tafel den schönen Braten in hinreichender Menge. Bald nach der Entdeckung Americas wurden Truthühner nach Europa gebracht und gegen Ende des 16. Jahrhunderts bewährten sie schon allgemein die deutschen Bühnenhöfe. Durch stetige Zucht sind aber unsere Dorputen mit der Zeit so verwildert und degeneriert, daß die Puterzucht bereits bei den Hausfrauen in starken Mißkredit gekommen ist. Zur Aufzucht des Blutes versuchte man zuerst in Oesterreich den wilden mexikanischen Puter zu züchten. Bald nahmen sich pommerische Gelehrte der Sache an und mit bestem Erfolge hat man wilde Kästhe den domestizierten Hennen beigegeben. In der mächtigen königlichen Fasanerie wurden ebenfalls vor zehn Jahren wilde Puter mit zahmen gekreuzt. Es steht zu hoffen, daß diese Veruche zur Verbesserung des Blutes der Hausputen fortgesetzt werden. Schwieriger ist es, den wilden Puter als Jagdwild zu akklimatisieren. Einerseits fehlen den deutschen Mittelwäldern die Aufrüchte in hinreichender Menge, welche in Nordamerika von den Vögeln vorzüglich aufgenommen werden; andererseits erfrieren sich junge Truthühner im Winter leicht die Beine und geben so zu Grunde. Graf Breuner hat in der Nähe von Tulln an der Donau jedoch amerikanische Puter mit Erfolg durch den Winter gebracht und die Tiere vermehren sich dort in den Anwaldungen. In Pommern sind gleichfalls Versuch, Truthühner in der Wildnis zu hegen, im Gange. D.

**Steppenführer.** Zur Schonung der Steppenführer hat der preussische Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Freiherr von Lucius, am 25. Mai 1888 folgenden Erlass an sämtliche königliche Regierungen publiziert: „Nach vielfachen Beobachtungen hat sich in diesem Jahre das asiatische Steppenhuhn (*Syrhaptes paradoxus*) in größerer Anzahl in Deutschland, besonders Norddeutschland, gezeigt. Inhaltlich eines von der Allgemeinen deutschen ornithologischen Gesellschaft zu Berlin an alle Jagdbesitzer, Jagd- und Vogelschutzvereine gerichteten, um Schonung sowie Mitteilung von Beobachtungen über Lebensweise, Verbreitung u. des Steppenhuhns bittenden Aufrufs liegt in der Lebensweise desselben die Möglichkeit begründet, es in Deutschland heimisch zu machen und damit eine neue schätzbare Flugwildart einzubürgern, sofern ihm namentlich während der ersten Jahre ein ausgezeichneter Schutz zu teil wird. Die königliche Regierung weise ich daher an, zu veranlassen, daß dem asiatischen Steppenhuhn, soweit es sich auf forstwirtschaftlichem Jagdterrain des dortigen Bezirks zeigen sollte, bis auf weiteres vollständige Schonung zu teil wird. Auch wolle dieselbe dahin wirken, daß diese Schonung thätigst auch auf den sonstigen Jagdgebieten gehandhabt werde.“ D.

**Spätklaktion.** In der Berliner Anthropologischen Gesellschaft sprach Dr. Bartels über das Säugen alter Frauen einzelner Völkerschaften, besonders der Kaffern. Der Missionar Kropff hat sehr viele Fälle beobachtet, wo der Nachwuchs einer Kaffernfamilie von der Großmutter oder gar der Urgroßmutter gesäugt wurde, weil die Mutter



selbst, welche auf Arbeit gehen mußte, dazu nicht in der Lage war. Die Kinder gehehen dabei gut; allerdings bekommen sie noch Kuhmilch, welche in einem Leberjod gefüllt und darin geschüttelt wird, so daß eine Art Keisr entsteht. Die alte Frau setzt das Stillen ein Jahr lang und länger fort, und es ist nun die Frage, wie sich die Milchzeugung in einer bereits dem Greisenjahre verfallenen Brust ohne die natürlichen Voraussetzungen der Milchabsonderung, ohne vorhergehendes Wochenbett also, erklären läßt, bezw. ob man es in solchen Fällen mit wirklicher Milch zu thun hat. Vortragender bezeichnet umfangreichere Beobachtungen des betreffenden Vorkommens als würdigenwert. Er habe machte im Anschlusse hieran auf gewisse krankhafte Absonderungen der Brustdrüse aufmerksam, welche, sogar bei Jungfrauen auftretend, das Sekret von Eysten darstellen. Man erkennt dieses Sekret an der rötlichen Farbe und beseitigt die sehr lästige Absonderung mittels Einspritzungen von Jodjodsalz. Dr. Keisr wies auf ähnliche Erscheinungen von Spätlaktation bei den Japaninern hin; es geht dort ähnlich zu, wie bei den Kaffern. Die Japanin verheiratet sich im Alter von 10—14 Jahren. Wird sie Mutter, so bleibt sie vierzig Tage zu Hause und geht dann wieder ihrer gewohnten Arbeit nach, welche sie den größten Teil des Tages dem Kinde fernhält. Nun wird letzteres einer älteren Frau, einer Nachbarin etwa oder der Großmutter übergeben, welche es säugt. Sie bindet sich das Kind vor die Brust und infolge der Bemühungen des Kindes, der Brust Nahrung zu entlocken, sondert sich mit der Zeit wirklich eine Flüssigkeit ab, welche gelblich aussieht und dem Kinde anscheinend nicht schadet. Ob sie aber wirklich nahrhaft ist, läßt sich schwer beurteilen, da einerseits das Kind immer noch nebenbei von der Mutter selbst gestillt, andererseits aber mit Reis gepäpelt wird. Und zwar beginnt diese künstliche Ernährung bereits vom zweiten Lebenstage an, weis gekochter Reis wird, völlig zerquetscht und mit rohen Bananen vermischt, dem Kinde gereicht. Jenes Säugling der alten Frauen, dort mit dem besonderen Ausdrucke *Mpeng* belegt, ist also möglicherweise eine für die Ernährung des Säuglings ziemlich gleichgültige Sache. Die Frauen sind indessen so daran gewöhnt, daß seitens der Europäer, deren Aerzte das *Mpeng* für ungesund halten, die größte Wachsamkeit geübt werden muß, um ihre japanische Kinderwärterin zu hindern, daß sie auch bei dem weißen Kinde dieser Gewohnheit folgt. D.

**Sehr kalte Bäder** bewirken nach Untersuchungen von Ch. F. Dainquand (Compt. rend. de la Soc. de Biologie. 1887. p. 232) eine erhebliche Vermehrung des absorbierten Sauerstoffes, der ausgasmeten Kohlenäure, des gemessenen Luftvolumens und der Gewebezirkulation (Blutgasanalysen von arteriellen und venösen Blute, Gasanalyse und Messung der gemessenen Luft). Im selben Sinne, aber weniger stark, wirken sehr heiße Vollbäder. Sowohl sehr kalte als sehr heiße Bäder können schnell den Tod herbeiführen. Ein auf 23 bis 24° Maßbarmtemperatur abgekühlter Hund kann noch gerettet werden, wenn man ihn sogleich in ein Bad von 50° taucht, wobei das Tier nach wenigen Minuten sich aufricht. G.

**Ueber die giftige Wirkung der Hopfenbittersäure** stellte S. Dreser (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XXIII, 1 und 2) Untersuchungen an. Die von Bungenier zuerst rein dargestellte bittere Substanz des Hopfens, die Hopfenbittersäure (C<sub>22</sub>H<sub>34</sub>O<sub>4</sub>) wirkt auf Kalt- und Warmblüter etwas verschieden ein. Am Froisch sind (nach Injektion von 2 mg unter die Rückenhaut) die Hauptwirkungen: Lähmung des Centralnervensystems (Verlangsamung und Aufhören der Atmung nach einer halben Stunde, Lähmung der Motilität früher als der Sensibilität, mitunter vor Eintritt der kompletten Lähmung, Konvulsionsstadium von wenigen Minuten) und des Herzens, und zwar zuerst der automatischen Herzganglien (im Anfangsstadium der Vergiftung vermochte Physiostigmin die gestaute Herzenergie wieder anzuregen), dann aber auch rasch des ganzen Herzmuskels. Beim Warmblüter (Taube,

Katze, Kaninchen; letzteres konnte nur durch direkte Injektion der Säure ins Blut, nicht durch subcutane Injektion oder per os vergiftet werden) betreffen die Wirkungen der Hopfenbittersäure das verlängerte Mark, und zwar ist es hauptsächlich die Atmungsfunktion, welche zunächst mächtig erregt wird, durch schließliche Lähmung aber (beim Kaninchen nach Injektion von etwa 20 mg ins Blut) die eigentliche Todesursache bildet. — Im Bier ist die Hopfenbittersäure selbst nicht mehr vorhanden, aus derselben ist im Bier durch Dryobation ein weiterer, in Wasser etwas löslicher, nicht kristallisierender Bitterstoff entstanden, der sich, an Fröschen und Kaninchen geprüft, als ganz unschädlich erwies.

**Ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Molekularstruktur und physiologischer Wirkung** lieferte W. Flesche (Berl. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 7). Aus Atropin, welches schwache lokalnästhetisierende Eigenschaften hat, kann Tropasäure und Tropin, aus dem Homatropin, welches eine wesentlich ausgeprägtere lähmende Wirkung auf die Enden der sensiblen Nerven äußert, kann Mandelsäure und Tropin, aus Cocain endlich Benzoesäure-Cegonin ausgepalten werden. Mandelsäure steht gemischt in der Mitte zwischen Benzoesäure und Tropasäure, die Verknüpfung des Cegonins gerade mit der Benzoesäure scheint aber das wesentliche Moment bei der so erheblichen anästhetisierenden Eigenschaft des Cocains zu sein, da das Cegonin selbst in dieser Beziehung wirkungslos ist, und so ergibt sich anscheinend eine steigende Reizigkeit bezüglich der Wirksamkeit von der Tropasäure durch die Mandelsäure zur Benzoesäure. Verfasser vermuthet deshalb, daß eine Substitution der Tropa-, resp. Mandelsäure durch Benzoesäure wirksamere Anästhetika erzeugen würde, als Atropin und Homatropin sind. In der That rechtfertigte das hergestellte Benzoyltropin seine Vermuthung. Es wurde nun eine Reihe anderer Alkaloide an die Benzoesäure gebunden und alle diese Benzoylverbindungen erwiesen sich als von cocainartiger Wirkung. Jedoch sieht ihrer praktischen Verwendung im Wege, daß sie erhebliches Brennen im Auge verursachen, mit Ausnahme des Benzoyltropins, welches aber stark atropinartig wirkt. G.

**Beachtenswerte Beobachtungen über Farbenwahrnehmungen** veröffentlicht H. W. Vogel in der „Naturwissenschaftl. Rundschau“. Es ist bereits bekannt, daß eine Farbentafel, z. B. die von Magnus in Breslau herausgegebene Tafel zur Beobachtung des Farbensinnes in der Beleuchtung mit dem einfarbigen gelben Natriumlicht (wie man dasselbe z. B. durch Einstreuen von Kochsalz in eine nichtleuchtende Gasflamme erhält), keinen farbigen Eindruck macht. Die einzelnen Farben erscheinen in Abstufungen von Schwarz in Weiß ohne jegliche Farbenwirkung; die gelben Felder erscheinen rein weiß, sogar zum Teil weißer als das weiße Papier, auf welches sie geleuchtet sind. Es ist ferner bekannt, daß der Farbeindruck sofort hervortritt, wenn man neben der gelben Flamme ein kräftiges Kerzenlicht entzündet. Mit anderem als gelbem Natriumlicht war dieser Versuch bis jetzt nicht gelungen. Nach vergeblichen Versuchen mit gekörnten Flammen ist Vogel endlich dadurch zum Ziele gelangt, daß er Lampencylinder aus dunkelgrünem Chromglas und solche aus dunkelrotem Kupferüberfangglas verwendete. Werden diese Cylindere auf kräftigen Petroleumlampen verwendet und alles weiße Licht abgeperrt, so erhält man dieselbe Wirkung hinsichtlich der Farbentafel wie mit Natriumlicht. Das heißt bei roter Beleuchtung erscheinen alle roten Farben, bei grüner Beleuchtung alle grünen Farben rein weiß oder grauweiß, die übrigen Farben grau bis schwarz, je nach der Größe ihrer Reflexfähigkeit für rote bezw. grüne Strahlen. Mit blauem Kobaltglas gliederte der Versuch ebenfalls, als Vogel in den Gang der Lichtstrahlen eine Kupferoxydammoniumlösung einschaltete; das vom blauen Kobaltglas durchgelassene Licht ist nämlich nicht einfarbig, da dieses Glas mit den blauen Strahlen auch einen Teil der roten Strahlen des weißen Lichtes hindurchgehen läßt. Durch

Kupferoxydammoniaklösung werden diese roten Strahlen jedoch verdeckt, während die blauen ungehindert hindurchgehen. In solchem Licht erscheinen dann die blauen Farben der Farbtafel rein weiß. Bei weiteren Versuchen stellte Vogel nun fest, daß der farbige Eindrud eines Felbes der Tafel, welches im einfarbigen Licht weiß erscheint, schon hervorgerufen werden kann, wenn man daneben ein einfarbiges Licht anderer Art entzündet. Läßt man z. B. auf eine mit Natriumlicht beleuchtete Farbtafel (in welcher die gelben Felber weiß erscheinen) auch einfarbiges blaues Licht von hinreichender Stärke fallen, so erscheinen die besagten Felber sofort in ihrem Lokalon: gelb. In gleicher Weise wird bei einer mit blauem Licht beleuchteten Farbtafel (wo die blauen Töne weiß oder grauweiß erscheinen) der Eindrud Blau der betreffenden Felber sofort hervor-

gerufen durch schwaches Natriumlicht. Ebenso erscheinen die in roter Beleuchtung weiß aussehenden roten Felber sofort in ihrem Lokalon (rot), wenn grünes Licht hinzugefügt wurde und umgekehrt rief bei den in grüner Beleuchtung weiß aussehenden grünen Feldern die Hinzufügung von rotem Licht den Eindrud Grün heroor. Wird indessen klares Licht zu roter Beleuchtung hinzugefügt, so erscheinen die vorher weiß aussehenden Felber nicht in ihrem Lokalon (rot), sondern gelb. Auch Hinzufügung von gelbem Licht zu roter Beleuchtung ruft nur bei einzelnen roten Farben den Lokalon wieder hervor. Hinzufügung von grünem Licht zu gelber Beleuchtung ruft zwar bei den tiefen gelben Tönen den Lokalon wieder hervor, jedoch nicht so auffallend, wie dies bei Hinzufügung von blauem Licht geschieht. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Das Lick-Observatorium auf dem Mount Hamilton in Kalifornien. Eine der großartigst ausgestatteten und für astronomische Beobachtungen günstig gelegenen Sternwarten ist das vor kurzem ins Leben getretene Lick-Observatorium, welches 80 km südwestlich von St. Francisco auf dem 1400 m hohen Mount Hamilton errichtet worden ist. Der Stifter desselben, James Lick, wurde im Jahr 1796 in einem Städtchen Pennsylvania von deutschen Eltern geboren. Er lernte in Philadelphia als Pianofortefabrikant, führte dann ein sehr bewegtes Leben und widmete sich nacheinander den verschiedensten Berufszweigen, vom Tischler bis zum Theaterunternehmer. 35 Jahre alt, wandte er sich nach Südamerika und erwarb sich in Buenos Aires ein Vermögen von 45 000 Dollars, mit dem er 1847 nach Nordamerika in die Gegend des jetzigen St. Francisco zurückkehrte. Als nach Verlauf von 25 Jahren sein Vermögen auf das Hundertfache angewachsen war, übergab er die Verwaltung desselben einem Kuratorium, welches auch die Ausführung des Testaments zu übernehmen hatte, nachdem Lick im Alter von 80 Jahren gestorben war. Das Hauptvermächtnis bestand in der Summe von 700 000 Dollar zur Errichtung einer großen Sternwarte, für die noch Lick selbst nach Einholung des Rates der bedeutendsten astronomischen Autoritäten Nordamerikas den Mount Hamilton in Kalifornien als Sitz ausgewählt hatte. Der Vorteil der hohen Lage beruht weniger darin, daß die Gestirne dort um eine Kleinigkeit heller erscheinen als an der Meeresküste, sondern zunächst in der größeren Anzahl klarer, zur Beobachtung sich eignender Nächte, weshalb Umstand nur der zu schätzen weiß, der schon öfters nach mehrstündigen Beobachten durch eine Umwölkung des Himmels sich der Früchte seiner Arbeit beraubt sah. Eine Folge der klaren reinen Luft wird ferner eine größere Genauigkeit der Beobachtungen sein, der Observator kann sich daher auf eine geringere Zahl derselben beschränken und spart dadurch Zeit und Mühe beim Beobachten sowohl als bei der Reduktion seiner Beobachtungen. In besonderem Maße wird die reine Luft die Erforschung der Beschaffenheit der Himmelskörper begünstigen.

Wie die äußeren Umstände, unter denen die Beobachtungen stattfinden werden, so verpönden auch die Mittel, mit welchen dieselben angeestellt werden sollen, ganz hervorragende Leistungen. Besonders zeichnen sich zwei Instrumente vor allen auf anderen Sternwarten befindlichen aus. Das eine ist der von Repsold in Hamburg gefertigte Meridiankreis. Seinen Namen verdankt das Instrument dem mit dem Fernrohr fest verbundenen und wie dieses nur in der Ebene des Meridians drehbaren Kreise. Seine Anwendbarkeit ist zwar eben infolge dieser Aufstellung sehr beschränkt, da man mit ihm einen Stern nur während weniger Minuten an einem Tage, nämlich nur bei seinem Durchgang durch den Meridian beobachten kann, um so größer aber ist die Genauigkeit, welche sich mit ihm

bei der Bestimmung des Ortes eines Sterns an der Himmelstugel erreichen läßt, und dieser Umstand macht den Meridiankreis zu einem Hauptergebnis einer Sternwarte ersten Ranges. Die Güte des Instruments auf dem Lick-Observatorium beruht hauptsächlich in der exakten mechanischen Ausführung der einzelnen Teile. Das Objektiv ist von Clark in Boston geliefert und mißt 16 cm im Durchmesser. Einen fast gleichen auch aus der Repsold'scher Werkstatt hervorgegangenen Meridiankreis besitzt die Sternwarte zu Straßburg, beide Instrumente sind die besten ihrer Art in der Welt.

Um ein Gestirn nicht wie im Meridiankreis nur wenige Minuten, sondern dauernd beobachten zu können, bedient man sich am besten eines Äquatorials, eines um zwei Achsen drehbaren Fernrohres, von denen die eine parallel zur Erdoberfläche und die andere senkrecht zu ihr liegt. Im Gesichtsfeld eines solchen, wie man es nennt, parallaxisirt aufgestellten Fernrohres kann das Bild eines Gestirnes sehr leicht gehalten werden, da man nur die Bewegung des Fernrohres um die eine, nämlich die Declinationsachse, zu hemmen braucht, indem dann die Richtung, in welcher sich das Fernrohr überhaupt nur noch bewegen läßt, mit der Bewegungsrichtung des Sternes genau zusammenfällt. Meist wird diese Bewegung des Fernrohres durch ein Uhrwerk ausgeführt, so daß man, vor dem Okular sitzend, den Stern immer an derselben Stelle im Gesichtsfeld sieht. Man erkennt leicht, welchen Vorteil ein parallaxisirt aufgestelltes Fernrohr in all den Fällen gewährt, wo eine längere unverwandte Betrachtung des Objektes erforderlich ist.

Der auf dem Lick-Observatorium als Äquatorial aufgestellte Refraktor zeichnet sich nun vor allen anderen durch seine kolossalen Dimensionen aus. Während das Objektiv des letzter größten Refraktors in Wilkova bei St. Petersburg eine Oeffnung von 81 cm besitzt und das des mächtigen Wiener Refraktors 72, so hat das Objektiv des Refraktors auf dem Lick-Observatorium 96 cm Oeffnung. Die Glasmasse wurde von Feil in Paris geliefert, das Schleifen der Linsen übernahm Clark in Boston. Die nach außen liegende Crownglasslinse ist bisonver von fast gleicher Krümmung auf beiden Seiten, die Flintglasslinse ist nahezu plankonav; zwischen beiden ist ein Abstand von 175 mm. Das Gewicht des Objektivs beträgt etwas über 6 Zentner. Die Montierung des Fernrohres ist von Warner und Swasey in Cleveland ausgeführt worden. Die Weite des Tubus beträgt über 1 m, seine Länge entsprechend der Brennweite des Objektivs nahezu 20 m. Wie es bei den neueren Äquatorials meist der Fall ist, können die dem Instrument zu erzielenden Feinbewegungen, sowie die Ableitung der durch elektrisches Glühlicht beleuchteten Kreise als vom Okular aus vorgenommen werden, so daß der Beobachter seinen Sitz nicht zu verlassen braucht. Durch ein kräftiges Uhrwerk läßt sich dem Fernrohr eine

der Drehung des Himmelsgewölbes entsprechende Bewegung erteilen, so daß es immer auf denselben Punkt gerichtet bleibt. Daß die Bewegung selbst solcher Niefenfernrohre mit der größten Präzision ausführbar ist, hat Herschell am Luftmaer Refraktor bewiesen; und ähnlich mag wohl die Bewegung des Refraktors auf dem Lid-Observatorium reguliert sein.

Ein schwieriges Problem bot auch die Herstellung einer möglichst leicht drehbaren, das mächtige Instrument überdeckenden Kuppel.

Nimmt man an, daß die reine Luft auf dem Hamiltonberg eine dreimal so starke Vergrößerung durch das Dinar anzuwenden erlaubt als sonst, so würde man durch dieses Niefenfernrohr eine 3500fache Vergrößerung erreichen können. Der Mond würde uns dann der Rechnung nach in einer Entfernung von 100 km erscheinen, infolge der Atmosphäre, der unvollkommenen Achromasie der Linsen und anderer Umstände aber würde die Deutlichkeit wohl nicht größer sein, als ob wir ihn aus einer Entfernung von etwa 160 km mit bloßen Augen betrachteten.

Eine große Entdeckung ist bereits mit dem Niefenfernrohr gemacht worden und zwar betrifft dieselbe das wunderbare Gebilde des Saturnringes. Seit über 200 Jahren ist bekannt, daß derselbe in zwei Ringe zerfällt, ein dritter, innerer, wurde 1850 von Bond in Cambridge in den Vereinigten Staaten entdeckt. Trauvelot, welcher um das Jahr 1880 den Saturn längere Zeit mit den großen Refraktoren von Cambridge und Washington beobachtete, unterschied sechs Ringe. Mit dem Refraktor des Lid-Observatoriums hat man nun kürzlich acht Ringe unterschieden können.

Einer Bestimmung des Stiflers zufolge soll der Refraktor auch fremden Astronomen, welche behufs selbständiger Arbeiten größere Beobachtungsreisen vornehmen wollen, zeitweise zur Benutzung überlassen werden.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß bei Errichtung der Gebäude, des Wohnhauses, sowie der Diensträume ebenfalls weitgehenden Ansprüchen Rechnung getragen worden ist. Mit der nächsten 20 km entfernten Stadt St. José sind die Bewohner des astronomischen Observatoriums durch eine Chaussee verbunden, welche ein Muster der Wegebaukunst sein soll, sowie durch eine Telephonleitung.

Zur Unterhaltung der Sternwarte sind 19 000 Dollar fürs Jahr ausgesetzt.

Man darf auf die weiteren Leistungen des Lid-Observatoriums gespannt sein. Die instrumentale Ausstattung sowohl wie die Tüchtigkeit der dort angestellten Astronomen, von denen nur außer dem Direktor Soldan nur die beiden durch ihre Kometenentdeckungen bekannt gewordenen Astronomen Schäberle und Barnard erwähnen wollen, scheinen dafür zu bürgen, daß das Observatorium in nicht geringem Maße sich an der Förderung der Astronomie beteiligen wird. Kf.

**Museumspflege und Kolonialtierkunde.** Es ist das Verdienst Wilhelm Haades, neuerdings die Museumsfrage durch beachtenswerte Vorschläge auf die Tagesordnung gebracht zu haben\*). Er geht aus von der Biogeographie, der Wissenschaft von der Haushaltsführung der Lebewesen. Sie ist die Grundlage seiner Vorschläge. Danach sollen die Museen zu Knotenpunkten eines über die civilisierte Erde ausgebreiteten Beobachtungssystems werden. Die Errichtung biogeographischer Stationen in den Kolonien der Kulturstaaten steht hiermit in Zusammenhang, um so mehr, als jene der Wissenschaft mehr eintragen würden, als manche kostspielige Expedition.

Nach einer Begriffsbestimmung und Umgrenzung der verschiedenen Wissenszweige, die hier in Frage kommen und nach Darlegung ihres Verhältnisses zu einander, wobei der Leser eine Unzahl neuer Namen in den Kauf nehmen muß, hebt unser Gewährsmann die Bedeutung der Biogeographie für die Selektions- und Transmutationstheorie, für die

praktische Zuchtlehre, ferner für die Volks- und Jugenderziehung hervor, um dann auf Grund der gewonnenen Ausführungen bestimmte Vorschläge für die Organisation des Museumswesens zu machen.

Die Verwaltung aller Museen soll unter einer staatlichen, sachkundigen Zentralleitung stehen. Abgesehen von den eigentlichen Museen bestehen die Unterrichtsammlungen der Universitäten und anderer Lehranstalten. Nicht weniger als vier „Ordnungen“ von Museen unterscheidet Haade. Allen gemein aber ist die Trennung der Sammlungen für wissenschaftliche Forschung und für die Belehrung des Volkes. Das Volksmuseum hätte aus zwei Abteilungen zu bestehen. Die eine gibt einen Ueberblick über die Zweige der Wissenschaft, die andere gibt einen Ueberblick über das von der Wissenschaft zu bearbeitende Material. Jede dieser Abteilungen zerfällt wieder in Unterabteilungen.

In der ersten Abteilung kommt an passenden Beispielen aus allen Tierklassen die Zusammensetzung der tierischen Individuen aus untergeordneten Individuen, aus Zellen, Geweben, Organen und Organismen zur Anschauung. Fehlen zu diesem Zwecke natürliche Präparate, so werden dieselben durch Abbildungen und Modelle ersetzt. Hierher gehören ferner die Sammlungen, welche sich auf Anatomie und Ontogenie beziehen. Sodann die Zusammenstellungen von Lebensgemeinschaften, so die Tiere und Pflanzen einer Wiese, eines Waldes, Teiches, die Bewohner einer Auenflur, Tang- und Seegraswiese und Korallenbau.

Die zweite Abteilung macht die systematischen, geographischen und paläontologischen Sammlungen aus. Die systematische gibt einen Ueberblick über den Formenreichtum der Tierwelt, vornehmlich in Bezug auf Gattungen und Familien. Die geographische Unterabteilung hätte vielleicht im Anschluß an Wallace's Tiergeographie charakteristische Tierrepräsentanten der verschiedenen Länder zur Anschauung zu bringen, während die paläontologische Unterabteilung eine Auswahl fossiler Tierarten der verschiedenen Erdformationen zu zeigen berufen ist.

Hierbei betont Haade, daß Geschenke, wenn sie nicht in den Rahmen des Museums passen, abzuweisen seien, da sie Raum, woran es doch immer gebricht, und nutzlose Arbeit erfordern.

Die vier Ordnungen der Museen sind solche, welche mineralogische, geologische, paläontologische, botanische, zoologische, anthropologische und ethnologische Sammlungen aus allen Erdteilen enthalten, und solche, welche nur die Naturprodukte eines bestimmten Landes oder einer Provinz oder eines Bezirkes umfassen. Die Museen ersterer Art nennt Haade pangäische, die Museen der drei letzteren Ordnungen geomerische. Bei diesen Museen unterscheidet Haade wiederum eine populäre und eine wissenschaftliche Abteilung. In der populären Abteilung sollen sie die pangäischen Museen in verkleinertem Maße wiederholen. Die drei Ordnungen der geomerischen Museen könnten als Reichs-, Provinzial- und Bezirksmuseen bezeichnet werden, welche in der Beaufsichtigung einander unterstellt sind. Von der wissenschaftlichen Abteilung der geomerischen Museen ist alles ausgeschlossen, was nicht aus ihrem Gebiete stammt. Dem Reichsmuseum wäre ein Museum für die Kolonien beigeordnet, ebenso den Provinzialmuseen.

Besonders macht Haade auf die Dringlichkeit der naturkundlichen Erforschung der Kolonien aufmerksam, da mit der einziehenden Kultur neue Verhältnisse geschaffen, die ursprünglichen Bedingungen verändert, manche Pflanzen- und Tierformen aussterben und die Eingeborenen andere Sitten und Gebräuche annehmen würden, weshalb die naturkundlichen Aufschlüsse von Jahr zu Jahr geringer werden müßten. Welche dankenswerten Aufgaben stellt nicht die sofortige Durchforschung der noch in den natürlichen Verhältnissen daliegenden Kolonien! Die geographische Verbreitung von Tier und Pflanze, die Biogeographie des Gebietes, die Kenntnis der schädlichen und nützlichen Pflanzen und Tiere und ihr Einfluß auf die Kultivierung, die Akklimatisationsversuche mit Haustieren, jagdbaren Vierfüß-

\*) Fr. Wilhelm Haade, Biogeographie, Museumspflege und Kolonialtierkunde; Jena'sche Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 19, 9. S. XII.

lern, Vögeln und Fischen, die Einführung von Insekten zur Befruchtung bestimmter Kulturpflanzen und Vertreibung lästiger einheimischer, wie beispielsweise das in Neuseeland der Fall ist, wo die europäische Stubenfliege die lästige Maorifliege vertrieben hat, ferner das Studium der Veränderungen der einheimischen Flora und Fauna, sowie der eingeführten Pflanzen und Tiere — das sind vornehmlich die Aufgaben, die an uns hinarreten.

Um diese wie andere einschlägige Aufgaben zu lösen, sind in den Kolonien naturwissenschaftliche Stationen zu errichten. Kommen doch deren Forschungsergebnisse der Kulturarbeit der Kolonien in erster Linie zu Gute! In der That hat man denn auch schon in Neu-Guinea und in Kamerun den Anfang damit gemacht. Jede Kolonie sollte nach Haades Ansicht von einem dort anässigen Kolonialzoologen erforscht werden. Zur Orientierung wäre auch in der Kolonie ein Kolonialmuseum anzulegen. Die Forschungsergebnisse seien in besonderen Publikationen niederzulegen, zunächst in einem Atlas der Kolonialfauna, der vorne, ohne Rücksicht auf das System, die einzelnen Tierarten darstellt. Für die zoologische Erforschung der Kolonien schlägt Haade die Bildung einer „Deutschen Zoologischen Kolonialgesellschaft“ vor. Ein Verwaltungsrat hätte den Direktor der Sammlungen und die Kolonialzoologen anzustellen. Dem Direktor käme die Redaktion der Publikationen zu und die Verteilung des zu verarbeitenden Materials. Als Direktor schlägt er den Direktor des Berliner Zoologischen Museums vor. Durch die jährlichen Beiträge der Mitglieder, durch staatliche Subventionen und durch die Zuwendungen seitens der verschiedenen Kolonialgesellschaften sollten die Mittel aufgebracht werden, um die Kolonialzoologen mit ihren Assistenten zu besolden, die verschiedenen Publikationen zu ermöglichen und die Stationen zu unterhalten.

Des zu gemessenen Raumes wegen haben wir nur in Kürze die Vorschläge des bekannten Zoologen und früheren

Museumsdirektors in Abelaide dargelegt, ohne uns auf eine Diskussion derselben einzulassen. Ist denselben auch nicht immer zuzustimmen, so möchten wir doch, daß den anregenden Vorschlägen die verdiente Anerkennung würde und sie nicht bloße Vorschläge blieben! — p.

Privatdozent Dr. Tschirch in Berlin tritt im September im Auftrage der Akademie der Wissenschaften in Berlin eine wissenschaftliche Reise nach den Tropen an. Zunächst wird Tschirch seine physiologisch-anatomischen Arbeiten über die Sekretbehälter und Sekrete der Pflanzen, die er schon vor zwei Jahren begonnen hat, vornehmlich im Botanischen Garten in Buitenzorg auf Java fortsetzen und voraussichtlich zu Ende führen. Sodann wird er die großen Chinaculturen auf Java, Ceylon und in den Nilgiris in Ostindien besuchen und dort eine Reihe von Studien an den lebenden Pflanzen fortsetzen, die sich an trockenem Material nicht erledigen lassen. Endlich beabsichtigt Tschirch die Kautschukbäume einem genauem Studium zu unterwerfen und zu dem Zwecke auch Sumatra einen Besuch abzustatten. D.

Dem elektrotechnischen Verein in Berlin hat der Staatssekretär Dr. v. Stephan für das laufende Jahr die Summe von 4500 Mark überwiesen zur Förderung der Arbeiten, zur Erforschung des Wesens der Erdströme, sowie zur Durchführung von Beobachtungen über Wirkungen und Hilfsleitereinrichtungen. D.

Das von verstorbenen Professor S. Sojka in Budapest hinterlassene Flechten-Herbarium wurde vom ungarischen Nationalmuseum für 700 Gulden angekauft.

Die botanischen Sammlungen von Holuby und Steinitz sind käuflich in den Besitz von L. Richter in Budapest gelangt.

Das Herbarium von M. Préhoda hat E. Preyer in Wien erworben. M—s.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Auf der kleinen Insel Matuyi in der Blanche-Bai sind im März ziemlich viele, wenn auch nur schwache, Erdbeben bemerkt worden. Am 16. März mittags 12½ Uhr traten zwei fürchtbar starke Erdbeben ein, infolge deren Rissen und Rasten, selbst Häuser wankten und die Bewohner ins Freie flohen.

Ein starkes Erdbeben wurde am 6. Mai abends 8 Uhr in St. Gervais d'Yvergne verspürt, welches eine Dauer von 15 Sekunden hatte.

An zahlreichen Orten Bosniens wurde am 20. Mai um 11 Uhr 30 Min. abends ein heftiges, mehrere Sekunden anhaltendes Erdbeben mit wellenförmigen Schwingungen und donnerähnlichem Getöse beobachtet. Die Richtung

war von Süd nach Nord. In Serajewo wurde nur ein leichter Erdstoß verspürt.

Auf der kleinen Insel Lungö in der Gegend von Hernöfand an der Bottnischen Bucht, wurde am 1. Juni um 7 Uhr 50 Min. vormittags ein heftiger Erdstoß, begleitet von starkem Getöse, beobachtet. Der Stoß war so stark, daß das Haus schwankte und die Möbel von ihren Plätzen bewegt wurden. Der Erdstoß schien von N. nach S.W. zu gehen. Auch auf der Insel Hernö wurde der Erdstoß fast gleichzeitig gespürt.

Eine ziemlich starke Erderschütterung ist am 9. Juni in der Gegend von Steinou a. D., Stroppen und Klein-Peterwitz im sächsischen Kreise Wohlau wahrgenommen worden, die sich von N. nach S. erstreckte. Et.

### Witterungsübersicht für Centraluropa.

Monat Juni 1888.

Der Monat Juni ist charakterisiert durch vorwiegend trübes, kühles Wetter mit schwacher Luftbewegung. Hervorzuhellen ist das ruhige, heitere und warme Wetter vom 21. bis 27.

In den ersten Tagen des Monats wanderte eine Zone höchsten Luftdruckes, von Nordwest nach Südost gelangt, von Westeuropa ostwärts fort, wobei die ziemlich lebhaften nordwestlichen Winde in unseren Gegenden langsam nach West und durch Süd nach Südost zurückdrehten. Dementsprechend fand zunächst erhebliche Abkühlung, dann aber, als der hohe Luftdruck über Ost-Zentraluropa lagerte, rasche Erwärmung statt. Am 2. lag die Temperatur im centralen Deutschland bis zu 7° unter, am 4. in Sachsen

bis zu 7, in Süddeutschland bis zu 8° über dem Normalwerte. Am 3. erreichten die Nachmittagstemperaturen im südwestlichen Deutschland vielfach 20°, und fanden stellenweise Gemüthe statt. Vom 4. auf den 5. waren unter dem Einflusse eines barometrischen Maximums, welches vom hohen Nordwesten nach dem Norden sich verlegt hatte, über Deutschland wieder nördliche und nordwestliche Winde zur Herrschaft gekommen, unter deren Einfluß die Temperatur ganz erheblich herabging, in Magdeburg um volle 11°. Inzwischen war diese Wetterlage nur vorübergehend: das Maximum wanderte ziemlich rasch ostwärts weiter und erhielt sich bis zum 10. über dem nordwestlichen Rußland, während Depressionen im Westen ihren Wirkungsbereich nach Centraluropa ausbreiteten. Dabei

war das Wetter veränderlich, im Norden Deutschlands durchschnittlich kühl, im Süden ziemlich warm. Ausgedehntere Niederschläge fielen am 6. (Kaiserslautern 22 mm), am 7. 8. (Mittich 22 mm) und 9.; auch in Irland fanden am 5. starke Regenfälle statt (Cork 31 mm). Während dieser Zeit gingen insbesondere in Süddeutschland zahlreiche Gewitter nieder.

Vorübergehend war die Erwärmung vom 12. auf den 13. bei gleichmäßiger Druckverteilung mit ruhigem sonnigem Wetter, bei welchem an einzelnen Orten Deutschlands die Nachmittagstemperaturen wieder auf 30° stiegen. Eine Zone niedrigen Luftdrucks schob sich von Nordwest bis über Centraleuropa vor, wodurch wieder trübes, regnerisches Wetter mit Abkühlung bedingt wurde. Letztere trat vom 13. auf den 14. in Begleitung von Gewittererscheinungen ein, und verbreitete sich am folgenden Tage auch über das östliche Deutschland, so daß am 15. die Temperatur in Deutschland 2—8 Grad unter dem Normalwerte lag. Am 14. fielen in Süddeutschland große Regennengen (Mittich 21, Friedrichshafen 23 mm), am 15. in Ostdeutschland unter dem Einflusse einer wehrwärts sich ausbreitenden Depression (Neufchwasser 31 mm).

In den folgenden Tagen lagerte das barometrische Maximum wieder über Nordwesteuropa, während im Südwesten und nachher im Süden die Luftdruckverteilung am niedrigsten war, eine Wetterlage, die bis zum 26. anhält. Daher zuerst westliche, dann östliche Winde, welche aber nur sehr schwach auftraten. Bei heiterer Witterung erhob sich rasch die Temperatur erheblich über ihren Normalwert. Die Nachmittagstemperaturen überschritten vielfach 30°. Im südlichen und westlichen Deutschland kamen zahlreiche Gewitter vielfach mit starken Regenfällen zur Entladung. Am 23. fielen in Wiesbaden 23, in Kaiserslautern 30 mm Regen.

Ein Umschlag des Wetters wurde am 27. eingeleitet, als ein Minimum westlich von Island erschien, welches in den folgenden Tagen ostwärts vordrang und allenthalben trübes Wetter mit Regenfällen und sinkender Temperatur herbeibrachte. Am 29. war die Temperatur in ganz Deutschland überall unter der normalen. Am 28. fielen in Wilhelmshaven 23, in Magdeburg 25, in Müggenwaldermünde 27, in Reitum auf Sylt 30, in Kurlhaven 31 mm Regen.

Samburg.

Dr. W. T. van Heeber.

### Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im August 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	15 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> E. h. } BAC 1351 15 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> A. d. } 6 <sup>1/2</sup>			1	Merkur ist in den ersten Tagen des Monats eine Stunde vor Sonnenaufgang wenig über dem Nordosthorizont bei klarer Luft vielleicht mit bloßem Auge noch zu sehen, am Morgen des 6. nahe bei der schmalen Mondspindel. Am 23. ist er in oberer Konjunktion mit der Sonne. Venus fängt nun an, als Abendstern aus den Sonnenstrahlen hervorzukommen, anfangs um 8, zuletzt um 7 <sup>1/4</sup> Uhr, also eine halbe Stunde nach der Sonne untergehend. Mars wandert aus dem Sternbild der Jungfrau in das der Waage und befindet sich um die Mitte des Monats in gerader Linie mit den beiden Hauptsternen des letzteren. Er geht anfangs um 10 <sup>1/4</sup> , zuletzt um 9 Uhr unter. Jupiter bewegt sich langsam rechtsläufig im Sternbild des Stor-
2	9 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> ♃ II E	11 <sup>h</sup> 6 Algol	12 <sup>h</sup> 7 λ Tauri	2	
3	7 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> } ♃ ● 1 10 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> } ♃ ● 1	14 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> E. h. } χ <sup>4</sup> Orion 15 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> A. d. } 5	14 <sup>h</sup> 20 U Ophiuchi	3	
4	9 <sup>h</sup> 23 U Cephei	10 <sup>h</sup> 21 U Ophiuchi		4	
7	●			7	
8	14 <sup>h</sup> 25 U Coronæ	14 <sup>h</sup> 27 U Ophiuchi		8	
9	8 <sup>h</sup> 9 U Cephei	10 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 3 ♁ Libræ	9	
10	8 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> E. d. } β Virginis 8 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> A. h. } 6	9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> } ♃ ● 1 12 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> } ♃ ● 1		10	
11	6 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> } ♃ ● II 9 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> } ♃ ● II	9 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> ♃ I A	16 <sup>h</sup> 1 λ Tauri	11	
14	●			14	
15	8 <sup>h</sup> 6 U Cephei	11 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi		15	
16	7 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 3 U Coronæ	15 <sup>h</sup> 0 λ Tauri	16	
18	11 <sup>h</sup> 9 ♁ Libræ			18	
19	9 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> } ♃ ● II 11 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> } ♃ ● II	9 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> } ♃ ● III 11 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> } ♃ ● III		19	
20	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> } ♃ ● I 8 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> } ♃ ● I	8 <sup>h</sup> 2 U Cephei	12 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi 13 <sup>h</sup> 9 λ Tauri	20	
21	●			21	
22	5 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 10 <sup>h</sup> 0 U Coronæ	13 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> E. d. } γ Capric. 15 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> A. h. } 3 <sup>1/2</sup>	13 <sup>h</sup> 2 Algol	22	
23	11 <sup>h</sup> 4 ♁ Libræ	10 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> E. h. } δ <sup>2</sup> Aquarii 11 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> A. d. } 5		23	
24	7 <sup>h</sup> 9 U Cephei	12 <sup>h</sup> 7 λ Tauri		24	
25	9 <sup>h</sup> 23 U Ophiuchi	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi		25	
26	8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> } ♃ ● 1 10 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> } ♃ ● 1	10 <sup>h</sup> 2 Algol 12 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> E. h. } ζ <sup>2</sup> Ceti 13 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> A. d. } 4		26	
27	8 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> ♃ II A	11 <sup>h</sup> 6 λ Tauri		27	
29	7 <sup>h</sup> 6 U Cephei	7 <sup>h</sup> 7 U Coronæ		29	
30	10 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	11 <sup>h</sup> 0 ♁ Libræ		30	

pion und kommt am 19. in Quadratur mit der Sonne. Am 18. sind die Schatten des I. und II. Trabanten gleichzeitig auf seiner Oberfläche zu sehen. Sein Untergang findet anfangs um 11<sup>1/2</sup>, zuletzt um 9<sup>1/2</sup> Uhr statt. Saturn ist am 1. in Konjunktion mit der Sonne und taucht gegen Ende des Monats wieder aus den Sonnenstrahlen auf, zuletzt um 3 Uhr morgens aufgehend. Uranus ist rechtsläufig im Sternbild der Jungfrau zwischen α und γ Virginis. Neptun zwischen Plejaden und Hyaden kommt am 24. in Quadratur mit der Sonne.

Eine kleine partielle Sonnenfinsternis ist am 7. nur im nördlichen Europa sichtbar. In Deutschland ist nur vor dem Untergang der Sonne nur ein ganz schmaler Eingriff des Mondes in die Sonnenscheibe mit dem Fernrohr bemerkbar. — Unter den Veränderlichen des Algoltypus bieten δ Cancri und Υ Cygni gute Gelegenheiten zur Bestimmung des kleinsten Lichtes dar; von δ Libræ ist nur das abnehmende Licht zu beobachten, für Algol ist nur am 22. eine günstige Beobachtungsgelegenheit gegeben. — Der Komet Swertwol bewegt sich langsam im Sternbild der Kassiopeia und kommt gegen Ende des Monats dem hellsten Stern dieses Sternbildes α sehr nahe, ist aber nur mit starken Fernrohren noch zu verfolgen.

Dr. C. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

Dr. M. Krause, Professor für Mathematik und Naturwissenschaften in Moskoo folgt einem Ruf an die Polytechnische Hochschule in Dresden.

Professor Dr. Max Fürbringer in Amsterdam ist als Professor der Anatomie nach Jena berufen worden.

Professor Dr. v. Höhnel wurde zum Professor der technischen Mikroskopie und Warenkunde an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Dr. Bieler, Assistent am Botanischen Institut in Karlsruhe, hat sich an der Technischen Hochschule daselbst für Botanik habilitirt.

Dem Privatdozenten Dr. F. L. Weiß in München wurde die Funktion eines Assistenten am Staatsherbarium daselbst übertragen.

Dr. G. Hlisch, bisher in Leipzig, ist zum Assistenten an der Pflanzenphysiologischen Versuchstation zu Tzarand ernannt worden.

Professor Dr. R. Birchow in Berlin erhielt von der Holländischen Gesellschaft für Wissenschaften in Gassel die Große goldene Voerhaave-Medaille für Anthropologie; Professor Dr. A. Kundt in Berlin wurde zum auswärtigen Mitglied der Gesellschaft ernannt.

Professor Dr. Noebius und Professor Dr. Kundt wurden von der Akademie der Wissenschaften zu Berlin zu Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Klasse erwählt.

Die Professoren Edmond Becquerel in Paris, Hermann Kopp in Heidelberg, Edward F. W. Flüger in Bonn und Julius Sachs in Würzburg wurden zu auswärtigen Mitgliedern der Royal Society in London erwählt.

Die Professoren v. Hofmann, Pringsheim, v. Helmholtz, Bunsen, v. Naegeli, Sachs, Liebermeister, Koch, v. Kölliker, v. Pettenkofer, Lubwig, Artwig, Leydig und Willroth wurden von der Universität Bologna zu Ehrendoktoren ernannt.

Professor Dr. W. Freyer in Jena gibt am 1. Oktober seine Professur auf und siedelt nach Berlin über.

Professor Dr. Schweinfurth gab am 1. Juli seinen Wohnsitz in Kairo auf und siedelte nach Berlin über.

Professor Arthur Schuster ist als Nachfolger von Balfour Stewart als Professor der Physik und Director des Physikalischen Laboratoriums am Owens College in Manchester angestellt worden.

Dr. R. Pirrotta ist zum Professor der Botanik in Rom, Dr. A. Mori zum Professor der Botanik in Modena ernannt worden.

Dr. L. Binna ist als Assistent am Botanischen Garten in Parma angestellt worden.

### Totenliste.

Nehrling, Johann Eric Emald, bekannt durch verschiedene Schriften über Linné, starb am 5. April in Urboga.

Burbach, Otto, Vorstand des Naturalienkabinetts des herzogl. Museums in Gotha, Professor am herzogl. Seminar daselbst, Herausgeber der Lenz'schen Naturgeschichte und bekannt durch seine Untersuchungen über Foraminiferen des Eias, starb in Gotha 22. April.

Gabrielsen, Johann August, Verfasser floristischer Abhandlungen, starb 6. Mai in Galmstad.

Srjasz, Dr. Stephan, Director der Bürgerschule in Szepti-Sz.-Görög, Verfasser eines Werkes über Pflanzenzoologie, starb 31. Mai im Alter von 40 Jahren.

Sythen-Cavalius, Gustav Eric, Vorstand des internationalen Kaufvereins Linnæa zu Lund, normals Kapitän zur See und Chef des preussischen Marine-Stabs, starb 6. Juni in Lund.

Mühry, Ad., durch seine Schriften über Kosmographie, Klimatologie, Meteorologie und Naturphysiologie bekannt, starb in Göttingen 13. Juni im 78. Lebensjahr.

Worthen, A. S., State Geologist of Illinois, hervorragender Paläontolog, starb in Springfield, Ill.

## Litterarische Rundschau.

**Zi. E. Glazebrook und W. N. Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum.** Deutsch herausgegeben von W. Schloesser. Leipzig, Quandt & Gmbel. 1888. Preis 7,50 M.

Die deutsche Litteratur besitzt einige treffliche Werke über Experimentalphysik; aber nur wenige Bücher behandeln ausführlich die exakte Ausführung von messenden Versuchen. Von letzteren nimmt die „Einführung in die praktische Physik“ von Dr. F. Kohlrausch die erste Stelle ein; dies Buch ist ein unentbehrliches Mittel für den messenden Physiker geworden. Es geht aber zumeist die Theorie der auszuführenden Messungen voraus und namentlich in der Elektrizitätslehre wird man bei Benutzung desselben auf ausführliche Werte über diesen Gegenstand oder auf die Originalabhandlungen zurückgreifen müssen. Das vorliegende Werk kann nun gewissermaßen als propädeutische Schrift für das Kohlrausch'sche Werk betrachtet werden. Es werden in denselben die Deduktionen vollständig ausgeführt und zwar in elementarer Weise, so daß der Inhalt des Buches jedem verständlich sein wird, der mit den Mittelstufenkenntnissen ausgerüstet ist. Die meisten der angegebenen Messversuche werden mit den einfachsten Apparaten ausgeführt, und gerade dieser Umstand wird dazu beitragen, dem Buche eine freundliche Aufnahme, insbesondere in Lehrkreisen, zu sichern. Vortrefflich ist auch

die Beigabe der Daten wirklich angestellter Messungen zu jedem Abschnitte; nur auf diese Weise bekommt der Leser den nötigen Begriff von der auszuführenden Messung. Wünschenswert wäre es gewesen, wenn die Angaben über den mittleren Fehler einer Messung, über den Genauigkeitsgrad einer solchen, über die Ermittlung der wahrscheinlichsten Werte der Konstanten einer empirischen Formel dem Buche einverleibt worden wären; die Ergebnisse der Methode der kleinsten Quadrate sollten in einem derartigen Buche nicht fehlen. Gewisse, an den Physiker oft heranretende Aufgaben sind mit großer Sorgfalt und mit jener Präzision behandelt, welche in anerkannter Weise den englischen Forschern eigen ist. Am vortrefflichsten verfaßt ist wohl der über die Lichtlehre handelnde Abschnitt und insbesondere werden in denselben die Messungen interessiren, welche sich auf den physikalischen Zeil dieses Gegenstandes beziehen. Als einen entscheidenden Mangel des Buches empfinden wir, daß die Bestimmungen der elektrostatistischen Versuche (etwa mittels des Quadrantenelektrometers oder des absoluten Elektrometers von Thomson) gänzlich weggelassen wurden; es sind heutiges Tages die Methoden dieser Messversuche für den Meteorologen, z. B. bei der Ertruierung der Verhältnisse der Luftelektrizität, von außerordentlicher Bedeutung. Auch die Bestimmung der magnetischen und elektrischen Konstanten mittels selbstregistrierender In-

strumente vermessen wir sehr ungern. Nichtsdestoweniger kommt das Buch einem wahren Bedürfnis entgegen; es vermag den in Messungen physikalischer Art noch ganz ungelübten Leser trefflich in dieses Forschungsgebiet einzuführen und insbesondere von diesem Standpunkte aus kann der Referent dem deutschen Lesepublikum dasselbe auf das wärmste empfehlen. Die Uebersetzung des Originals ist eine gute.

Wien. Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**Alexander Classen, Tabellen zur Qualitativen Analyse.** Im Anschluß an das Handbuch der analytischen Chemie, I. Teil: Qualitative Analyse. Zweite verbesserte Auflage. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1888. Preis 2,40 M.

Die als praktisch brauchbar hinfänglich bekannten Tabellen, welche sich ausschließlich auf den Gang der Analyse zur Auffindung von Metallen und Säuren beschränken, bedürfen seiner weiteren Empfehlung. Sie bieten auch dem Anfänger alles, dessen er bedarf, und zeichnen sich durch ihre große Uebersichtlichkeit und Klarheit aus.

Friedenau. Dammer.

**Emil Fischer, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate.** Zweite vermehrte Auflage. Würzburg, Stahel'sche Buchhandlung, 1887. Preis 1,80 M.

Das Buch bringt 58 Präparate, bei deren Auswahl meist praktische Rücksichten, wie Preis der Materialien und Apparate, Leichtigkeit, Schnelligkeit und Gefahlosigkeit der Operationen maßgebend waren, aber auch darauf gesehen wurde, möglichst alle Operationen und die gebräuchlichsten synthetischen Methoden zu erörtern. Sämtliche Präparate können in einem Semester mit einem Kostenaufwand von ca. 40 M. für die Materialien hergestellt werden.

Friedenau. Dammer.

**Karl Noak, Verzeichnis fluoreszierender Substanzen nach der Farbe des Fluoreszenzlichtes geordnet, mit Litteraturnachträgen.** Warburg, Cernert'sche Verlagsbuchhandlung, 1887. Preis 2,40 M.

Nach den Arbeiten von Hagenbach und Stenger, welche den bekannten Streit über die Fluoreszenz zu Gunsten Lommel's entschieden haben, erschien es wünschenswert, eine größere Anzahl von fluoreszierenden Substanzen zu untersuchen. In der Absicht, eine derartige Arbeit zu unternehmen, durchmusterte der Verleger die chemische Litteratur und fand nicht weniger als ca. 700 Körper, bei welchen Fluoreszenz beobachtet worden ist. Diese Zahl dürfte, wie der Verfasser selbst zugibt, noch nicht erschöpfend sein und somit ist eine Teilung der Arbeit unumgänglich. Solche zu ermöglichen ist der Zweck dieser Zusammenstellung, welche aber auch allgemeineres Interesse besitzt. Die Körper sind nach der Farbe des Fluoreszenzlichtes in 6 Gruppen gebracht und innerhalb jeder Gruppe alphabetisch geordnet. Von ihren Eigenschaften wurden die Farben im durchgehenden und reflektierten Licht, Krystallform, Löslichkeitsverhältnisse und Schmelzpunkt angegeben.

Friedenau. Dammer.

**Hermann F. Klein, Sternatlas.** Leipzig, Eduard S. Mayer, 1888. Preis 12 M.

Beim Erscheinen der ersten Lieferung haben wir bereits Gelegenheit genommen, mit einigen Worten auf den „Sternatlas“ hinzuweisen (s. Jahrgang 1887, S. 121) und wollen nunmehr, wo das Werk abgeschlossen vorliegt, zur Ergänzung des früher Gesagten nur noch einiges hinzufügen. — Von den 18 Karten, aus welchen der Atlas besteht, enthalten die ersten zwölf sämtliche Sterne I. bis 6,5. Größe zwischen dem Nordpol und 32° südlicher Declination (nicht 34°, wie auf dem Titelblatt steht), und zwar sind sechs Karten der nördlichen Gegend des Himmels gewidmet, die anderen sechs der Gegend um den Aequator. Des Anschlusses halber greifen die Karten ein gut Stück

ineinander über, unerfindlich ist Ref. jedoch der Grund, weshalb Blatt XI in Rectascension von 14h 20m bis 19h 40m reicht statt von 15h 20m bis 20h 40m, wie es der sonstigen Anordnung viel besser entspräche. Außer den Sternen der erwähnten Sternklassen enthalten die 12 Karten auch noch die mit einem Fernrohr von mäßiger Größe sichtbaren Sternhaufen, Nebelflecken und Doppelsterne, was gewiß denen sehr erwünscht sein wird, welche jene merkwürdigen Objekte gern beobachten wollen, aber mit ihrer Auffindung am Himmel oft Schwierigkeiten gehabt haben. Von den interessantesten der Nebel und Sternhaufen finden sich besondere Darstellungen auf den Blättern XIII bis XVIII, unter ihnen ziehen wieder die Reproduktionen photographischer Aufnahmen in hervorragendem Maße die Aufmerksamkeit auf sich, weil sie den großen Fortschritt, den die Astronomie der Photographie verdankt, recht deutlich erkennen lassen. Die Ausführung der Karten ist durchweg eine sehr saubere. — In dem 10 Bogen umfassenden Text gibt der Verfasser zunächst eine kurze, aber recht klar geschriebene Erklärung der zum Verständnis des Atlas notwendigen Grundbegriffe aus der sphärischen Astronomie; hieran schließen sich allgemeinere Bemerkungen über die Fixsterne, Nebel und Sternhaufen, über ihre Zahl, Helligkeit, Veränderlichkeit, Entfernung, Bezeichnungsweise u. s. w. Auf den letzten 62 Seiten werden die in den Karten enthaltenen Nebel und sonstigen interessanten Objekte nach ihrer Rectascension geordnet der Reihe nach beschrieben — eine recht wertvolle Beigabe zum Atlas! Allen denen, welche sich mit astronomischen Beobachtungen befassen, Fachlehrten sowohl wie Freunden der Himmelkunde, möge der „Sternatlas“ empfohlen sein.

Berlin. Dr. Otto Knoop.

**Alfred Bitter von Urbanikhy, Die Elektrizität des Himmels und der Erde.** Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben's Verlag, 1888. In 18 bis 20 Lieferungen à 60 Pf.

Der Verfasser stellt in dem vorliegenden Werke zusammen, was in seinen früheren Schriften sich auf die elektrischen Phänomene des Weltalls bezogen hat und liefert eine sachgemäße Erweiterung und Ergänzung der diesbezüglichen Betrachtungen. — Es wäre indes nicht notwendig gewesen, noch einmal auf die Beschreibung der elektrischen Grundercheinungen einzugehen, vielmehr hätte vollständig genügt, nur jene durch das Experiment beglaubigten Erscheinungen dem Leser vorzuführen, welche direkt in Bezug auf die kosmischen, magnetischen und elektrischen Erscheinungen stehen. Daß in dem Abschnitt, welcher von den Wirkungen des elektrischen Stromes handelt, ausschließlich der berühmten Versuche von Volta mit seiner rheostatischen Maschine, welche dynamische Elektrizität von hoher Spannung liefert, gedacht wird, muß als zweckentsprechend bezeichnet werden, da diese Versuche geeignet sind, klares Licht auf so manche elektrische Naturerscheinung zu werfen; die zweite Abteilung „Die Gewittererscheinungen im Altertum und in der Neuzeit“ bildet einen einleitenden historischen Teil zur folgenden über die „Atmosphärische Elektrizität“ handelnden Abteilung. In der letzteren finden wir zunächst eine ziemlich eingehende Betrachtung der Apparate, welche von Thomson (nicht Thompion), Mascart und Palmieri zum Studium der Luftelektrizität gebraucht wurden; dann werden die Gesetze der Luftelektrizität und die Versuche zur Erklärung derselben dargestellt und auch die neuesten Versuche von Larroque, welche eine Vermittlung zwischen der Verdampfungstheorie und der Reibungstheorie erkennen lassen, eingehend erläutert; durch dieselben scheint wohl dargethan zu sein, daß der sich aus gemischten Verbindungen der Erdoberfläche lösende Wasserdampf elektrisch ist, daß ferner die dem Meere entstehenden Dünste große Quantitäten Elektrizität mit sich in die Höhe führen. — Soviel wir aus dem vorliegenden Materiale ersehen, dürfte das Werk wegen der Reichhaltigkeit und guten Darstellung des Gebotenen viel Anklang finden. Wir würden nur dem Verfasser dringend empfehlen, jede Wiederholung zu ver-

meiden, da wohl die meisten Leser seines neuen Werkes seine früheren Schriften kennen werden und nur allzu leicht im Falle häufiger Wiederholungen eine Ermüdung bei dem Leser sich einstellen wird.

Wien. Prof. Dr. F. G. Wallentin.

### Kremser, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Deutschland. Abhandlungen des Kgl. Preuß. Meteor. Instituts, Bd. 1, Nr. 1. Berlin 1888.

Die sorgfältig durchgearbeitete Abhandlung gibt einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Wärmeverhältnisse Deutschlands. In dem der Verfasser die Differenzen der Tagesmittel der Temperatur von einem Tage zum nächsten bildet und ohne Rücksicht auf das Vorzeichen für die einzelnen Monate summiert, erhält er für die einzelnen Orte Zahlenreihen, welche die Veränderlichkeit der Wärme in Deutschland übersichtlich darstellen. Die größte Veränderlichkeit ( $> 2^{\circ}$  C.) zeigen die Gebirgslandschaften, eine geringere (1,6–1,8 $^{\circ}$ ) das deutsche Tiefland, die geringste (1,1 $^{\circ}$ ) die Nordseemeilen. Interessant ist die Beziehung der Temperaturveränderlichkeit zur Sterblichkeit in Preußen, indem beide gleichzeitig miteinander zu- und abnehmen. Derselbe Beziehung ist in dem jährlichen Gang beider Erscheinungen deutlich ausgesprochen. Für eine ganze Reihe gut über Deutschland verteilter Stationen erhielt der Verfasser folgende Zahlenreihen:

Jan. Febr. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Oct. Nov. Dec.  
2073 2160 2100 2098 1900 1837 1881 2026 1958 1821 1843 1949

tägliche Sterbefälle.

1,88 1,97 1,64 1,73 1,67 1,84 1,70 1,46 1,45 1,56 1,64 2,10

Veränderlichkeit der Temperatur.

Hiernach ist die Sterblichkeitskurve um 2 Monate nach vorwärts verschoben. Die tägliche Veränderlichkeit der Temperatur zeigt die größte Intensität: im Winter vor Sonnenaufgang, im Sommer zur Zeit der höchsten Tages-temperatur, also im Einklange mit den Isolationsverhältnissen. Schließlich behandelt der Verfasser noch die Häufigkeit und Größe der Erwärmungen und Erkältungen. Die Veränderungen der Temperatur kleiner als  $2^{\circ}$  sind überall häufiger als größere Veränderungen, wobei die maritim gelegenen Orte am günstigsten sich verhalten. Veränderungen von  $2-4^{\circ}$  kommen in Deutschland durchschnittlich an 100 Tagen vor, von  $4-6^{\circ}$  etwa an 80 Tagen, von  $6-8^{\circ}$  weniger als an 10 Tagen, von  $8-10^{\circ}$  in der Ebene höchstens an 3 Tagen, an der Küste alle 2 Jahre an 1 Tag, während Sprünge von mehr als  $10^{\circ}$  zu ganz seltenen Erscheinungen gehören. Dabei treten die Erkältungen überall viel seltener (aber auch desto intensiver) auf als Erwärmungen.

Hamburg. Dr. W. I. van Hebber.

### Alfred Hettner, Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz. Heft 4 des 2. Bandes der „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde“, herausgegeben von A. Kirchhoff. Stuttgart, J. Engelhorn. 1887. Preis 5,25 M.

Die Sächsische Schweiz ist wegen ihrer eigentümlichen Oberflächengestaltung sowohl für den Geographen als für den Geologen ein höchst interessantes Gebiet. Bei verhältnismäßig einfachem geologischen Bau bietet sie so bezeichnende Beispiele für die Thalbildung durch die rastlos wirkende, selten zerstörende Thätigkeit des Wassers und für die Verwitterung der Gesteine wie kaum ein anderes, gleichgroßes deutsches Land. Es ist daher kaum begreiflich, daß in den letzten 30 Jahren, in welchen in Geologie und in Geographie so bedeutende Fortschritte gemacht worden sind, und zumal über Thalbildung, über Verwitterung und Erosion so viel geschrieben worden ist, keine zusammenfassende wissenschaftliche Darstellung von dem Bau und der Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz erschienen ist, welche doch so wichtige Beiträge zur Kenntnis jener Erscheinungen hätte liefern können. Das Werk von Hettner füllt diese Lücke. — In sehr klarer und anziehender Weise schildert der Verfasser den orographischen und

geologischen Bau des Gebietes. Er zeigt, wie derselbe abweicht von dem des Nachbarlandes, sowohl von dem des Erzgebirges und des Sächsischen Berglandes, wie von dem des böhmischen Mittelgebirges; er setzt auseinander, was die Ursache dieser Verschiedenheit ist, erläutert, wie in den früheren Perioden der Erdgeschichte das Gebiet bald Festland war, bald vom Meere bedeckt wurde, und wie namentlich zuletzt in der Kreidezeit ein Meer von Norden her eindrang, auch einen Teil des jetzigen Sächsischen Berglandes bedeckend, und wie es wieder nach Norden hin sich zurückzog. Später waren nur noch festländische Kräfte an der Modellierung des Landes thätig. Besonders das fließende Wasser hat, langsam, aber stetig wirkend, die Landschaft nach allen Richtungen durchsüßt und, begünstigt von der petrographischen Beschaffenheit und horizontalen Lagerung ihrer Gesteine, schluchtenartige Täler erzeugt, welche mit den Canöns des Coloradogebietes, wenn auch nicht in der Größe, so doch im Charakter, recht wohl verglichen werden können. — Die klare übersichtliche Darstellung und die ansehnliche leichte Schreibweise erleichtert das Verständnis des vorliegenden Werkes in hohem Grade.

Straßburg.

Professor Dr. Rüking.

### Wilhelm Geiger, Die Pamirgebiete. Eine geographische Monographie. „Geographische Abhandlungen“, herausgegeben von Prof. Dr. A. Vond. Band 2, Heft 1. Wien, Eduard Hölzel. 1887. Preis 8 M.

Seit den letzten russischen Expeditionen, welche zur Erforschung Centralasiens ausgeführt wurden, sind wir über die Hauptzüge im orographischen Bau des Pamirgebietes völlig aufgeklärt. Es ist daher sehr anerkennenswert, daß der Verfasser, der freilich seinem Selbständnis nach bisher nur auf sprachlichen und kulturhistorischen Gebiete thätig war, es unternahm, auf Grund eines ziemlich umfangreichen Quellenmaterials eine zusammenfassende Schilderung der orographischen und hydrographischen Verhältnisse der Pamirgebiete zu liefern. Im ersten Abschnitt werden, anschließend an eine Uebersicht über die Geschichte der Erforschung des Pamirgebietes bis zum Jahre 1883, die physikalischen Verhältnisse, Klima, Gletscher- und Schneeverhältnisse, Tier- und Pflanzenwelt, kurz dargelegt. Der zweite Abschnitt enthält die eigentliche geographische Schilderung des Pamirsystems sowie der beiden, daselbe begrenzenden Gebirge des Alai und des Hinduksch. Die Darstellung leidet, wie es allerdings in der Natur der Sache begründet liegt, an einer gewissen Eintönigkeit, die nur selten durch kleine ethnographische Excurse sowie kurze Mitteilungen über Fauna und Flora unterbrochen wird. Es ist zu bedauern, daß auf die Struktur und den geologischen Aufbau des Gebietes nicht näher eingegangen ist; das Rätsel, welches das Pamirhochland in Bezug auf seine Stellung innerhalb der centralasiatischen Gebirgssysteme bietet, kann durch die Bemerkungen des Verfassers auf S. 33 und 34 nicht als gelöst angesehen werden.

Dr. G. Rudolph.

### S. J. Widemann, Neuere slavische Siedlungen auf süddeutschem Boden. „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde“. Band 2, Heft 5. Stuttgart, J. Engelhorn. 1887. Preis 1,25 M.

Der Verfasser behandelt in diesem Schriftchen die Ansiedlungen der vor den Türken flüchtenden Kroaten in Istrien, der Grafschaft Görz und Krain, also in Gebieten, die eigentlich nur theoretisch deutsch waren, in denen aber doch stellenweise der Germanisierung durch die Einwanderung der Slaven halt geboten wurde, und das Vordringen der Czechen in Wien und den vorderösterreichischen Fabricdistrikt, besonders den Ziegeleien am Wienerberg. Kroatenansiedlungen auf wirklich deutschem Boden, in Steiermark und Innerösterreich, sind längst aufgesogen, mit Ausnahme zweier später angelegter, dicht an der ungarischen Grenze gelegener Dörfer. Von Interesse sind die Angaben über die Thätigkeiten (italienisch Cicci), welche heute noch, durch ihre besondere Tracht erkennbar, im istrischen Karst an



Gebirgstod Ueska Gora und auf dem anschließenden Tischigjeboden wohnen. Sie werden bald für Morlachen, bald für Rumänen gehalten; Widemann fand ihre alten Familiennamen wesentlich altkroatisch, stellt aber die rumänische Beimischung durchaus nicht in Abrede; er nimmt an, daß sie aus Bulgarien nach Kroatien gekommen seien und sich dort stark mit kroatischen Elementen vermischt hätten, ihre Nationalität aber wohl hauptsächlich deshalb erloschen, weil sie der feierlichen Sekte der Paulicianer angehörten. In alten Berichten heißen sie auch Zygyn, Surjyn, Ziken oder Matjologen.

Schwanheim a. M.

Dr. W. Kobelt.

**Wilh. Göb, Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.** Eine historisch-geographische Untersuchung samt einer Einleitung für eine „Wissenschaft von den geographischen Entfernungen“. Mit fünf Karten in Farbendruck. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1888. Preis 20 M.

Man könnte zweifelhaft sein, ob das vorliegende Werk gerade in einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift besprochen werden sollte, allein der Zweifel schwindet, sobald man sich mit den Absichten des Autors und mit der Art und Weise der Durchführung dieser Absichten näher bekannt macht. Es handelt sich nämlich darum, darzutun, weshalb sich von Anfang an die Bahnen des Weltverkehrs in Konsequenz des Oberflächenreliefs, der Boden- und Klimaverhältnisse u. s. w. gerade so entwickelten, wie wir eben dieselben wirklich zustande kommen sehen; wenn die Methode des Verfassers an die ersählende Schilderung des geschichtlichen Geschehens anknüpft, so geschähe dies einerseits im Interesse der Vollständigkeit, andererseits des leichteren Verständnisses halber, denn es wird so die Thatsache, daß weit weniger menschliche Laune — wiewohl sie nicht gänzlich ausgeschlossen ist — als vielmehr der Zwang der Naturunmöglichkeit dem Welthandel seine Wege angewiesen hat, viel klarer und unmittelbarer verdeutlicht, als wenn die Beweisführung in abstrakt-physikalischer Form erfolgte, zu der dann doch wiederum zahlreiche erläuternde, d. h. der Geschichte entnommene Beispiele hinzutreten müßten. Uebrigens ist dem methodologischen und systematischen Prinzip ebenfalls durch die in den Zielworten erwähnte Einleitung Rechnung getragen worden, welche sich in Anschlüsse an Nagels „Anthropogeographie“ die Aufgabe stellt, der „Lehre von den Fortschritten in der Ueberwindung geographischer Entfernungen für die Gewinnung und Verteilung der Güter“ den richtigen Platz innerhalb der geographischen Wissenschaft anzumessen und das Bedürfnis ihres Vorhandenseins, resp. ihrer Begründung aus den Wechselbeziehungen zwischen dem Menschen und der von ihm bewohnten Erdoberfläche herzuweisen. Das, was man sieht, groß angelegte Werk zerfällt in sechs „Perioden“, deren letzte die Zeit seit dem Jahre 1819, d. h. seit der ersten ausgebreiteteren Verwendung des Dampfs zur Lokomotion, enthält. Dieser letztere Zeitraum ist bedeutend kürzer gehalten als seine Vorgänger, und das dürfte auch mit gutem Rechte geschehen, da ja doch eine ausführliche Darstellung das ohnehin schon fünfzig Bogen starke Buch um das doppelte hätte anschwellen lassen müssen. Gerade die Zeit vor Christus hat der Verfasser mit großer Sorgfalt behandelt; die Bestrebungen der ägyptischen und mesopotamischen Herrscher, ihren Völkern die Superiorität auf dem Weltmarkt zu sichern, die kluge Handelspolitik der Phöniker und Karthager, die Anfänge des Postwesens im Perserreich finden eingehende Berücksichtigung; auch die Verhältnisse Stasiens erfahren mannigfache Klärung. Die Entstehung beherrschender Emporien und Handelsplätze wird stets auf ihre innere Notwendigkeit geprüft; in dieser Hinsicht möchten wir namentlich auf die dantenswerte Analyse der oryhydrographischen Bedingungen aufmerksamen machen, welchen Städte wie Palmyra, Smyrna, Paris u. s. w. ihre ausschlaggebende Bedeutung zu verdanken hatten. Ganz besonders aber macht sich der Verfasser es zur Aufgabe, für einen bestimmten Termin auszumitteln,

welchen Zeitverbrauch damals die Reise von einem Centrum zum anderen erheischte; dabei kommen natürlich auch die in jener Zeit verfügbaren Verkehrs- und Transportmittel in Frage, auf welche denn auch manch neues Schlaglicht fällt, und nicht minder mußte sorgsam untersucht werden, ob bloß Menschen oder auch Güter zu befördern waren. Fünf Kärtchen mit den vom Verfasser neu eingeführten „Jochernern“, in welchen wir einen bestimmt charakteristischeren Unterfall der von Galton und anderen Geographen betrachteten „Jochronen“ erkennen, dienen der beglücklichen Darstellung zu wesentlicher Unterstützung. Die ausführlichen Register, von denen wir nur beim Namentz die Beschränkung auf die Zeit vor 1800 gerne vermieden gesehen hätten, werden es jedem Leser leicht machen, sich über irgend einen ihn beschäftigenden Gegenstand Nachs zu erholen; gehört doch das Buch von Göb, für dessen ähühere Form der Name der Verlagsbandlung Bürge steht, nicht zu denjenigen, welche man rasch durchfliehet und dann beiseite legt, sondern zu denen, auf welche man immer wieder zurückkommt und denen man dann auch fortbauend neue Seiten abgewinnt.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**Die natürlichen Pflanzenfamilien** nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten von A. Engler und R. Prantl. 2. Teil. 2. Abteilung. Gramineae von C. Haeckel. Cyperaceae von F. Pax. Leipzig, Engelmann, 1887. Preis 4,50 M.

Die Vollendung einer ganzen, die Gramineen umfassenden Abteilung dieses schönen, für jeden Botaniker unentbehrlichen Werkes setzt uns in den Stand, uns über die Bearbeitung einzelner Teile des Systems ein vollständigeres Urteil zu bilden. Ueber die Ausstattung ist kaum etwas zu sagen. Sie ist musterghiltig in jeder Beziehung, was Format, Papier, Druck und die prächtigen Illustrationen anbetrifft. Der äußeren Ausstattung entspricht durchaus die gediegene Ausführung der wissenschaftlichen Arbeit. Wenn wir für die Nomenklatur einen kleinen Wunsch nicht unterdrücken können, so geschieht das sicherlich nicht aus Tadelsucht, sondern weil wir den vortrefflichen Werte bei seiner Fortentwicklung auch in scheinbar unbedeutenden Kleinigkeiten und Außerlichkeiten die größte Formvollendung und Gleichmäßigkeit wünschen. Linné war bekanntlich ein sehr schlechter Lateinshüler und hat zahllose Schriker in die Nomenklatur und Terminologie eingeführt; es ist daher mit nicht geringer Gefahr verbunden, seiner Namengebung kritiklos zu folgen. In den Listen der vorliegenden zweiten Abteilung ist uns in dieser Beziehung nur wenig aufgefallen, wie z. B. das mindestens unschöne: „sylvatica“ statt „silvatica“ (§. 51 u. a. D.). Statt „Arrhenatherum avenaceum Beauv.“ (§. 56) müßte es nach den jetzt in der Namengebung allgemein anerkannten Grundsätzen doch wohl heißen: Arrhenatherum elatius (L.). Gegen den Inhalt ist kaum etwas einzuwenden. Die Analysen der Blüten und der Aehren sind in Bild und Wort vorzüglich und sehr genau ausgeführt. Die Figuren sind zum Teil nach der Natur, zum Teil nach anerkannt guten Abbildungen ausgeführt. In beiden Unterabteilungen gliedert sich der Text folgendermaßen: Wichtigste Literatur, Merkmale, Vegetationsorgane, Blütenstände, Blütenverhältnisse, Bestäubung, Frucht und Samen, Ausaatvorrichtungen (im Text die unschöne Bezeichnung: Auslässeinrichtungen), Geographische Verbreitung (auch fossile Funde), Verwandtschaftliche Beziehungen, Einteilung der Familie. Die Gramineen werden von Haeckel in folgende Gruppen geteilt: 1. Maydeae, 2. Andropogoneae, 3. Zoysiaeae, 4. Tristegineae, 5. Paniceae, 6. Oryzaceae, 7. Phalarideae, 8. Agrostideae, 9. Avenaceae, 10. Festucaceae, 11. Chlorideae, 12. Hordeaceae, 13. Bambuseae. Nach Pax gliedern sich die Cyperaceen folgendermaßen: I. Scirpoideae, 1. Hypolytreae, 1a. Lipocarphinae, 1b. Hypolytrinae,

2. Scirpaeae, 2a. Cyperinae, 2b. Scirpinae; II. Caricoidaeae, 1. Rhynchosporaeae, 2. Gahnieae, 3. Hoppieae, 3a. Chrysithrichinae, 3b. Hoppinae, 4. Sclerieae, 5. Cariceae. Auf die vollständige Aufzählung und Charakteristik der Gattungen ist offenbar die größte Sorgfalt verwandt worden.

Stuttgart.

Dr. Ernst Hallier.

**Ed. Hillias, Flora des Unterengadins mit besonderer Berücksichtigung der speciellen Standorte und der allgemeinen Vegetationsverhältnisse.** Chur, Buchdruckerei der Gebrüder Casanova. 1887—88.

Die als Beilage zum 31. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens erscheinende Arbeit bringt in einer umfangreichen, angehend geschriebenen Einleitung eine Beschreibung der Thalformation, der geologischen und klimatischen Verhältnisse des Unterengadins und ein farbenreiches Bild der Vegetation, wobei auch die Kulturpflanzen, die landwirtschaftlichen wie die gärtnerischen berücksichtigt werden. Der Hauptteil des Buches ist das Verzeichnis, welches die Pflanzen des Unterengadins in systematischer Folge aufzählt und neben den Fundorten manche interessante Notiz bringt. Diagnosen werden nicht gegeben. Wir glauben, das Buch, eine Frucht zwanzigjähriger Bemühungen, allen, welche das Unterengadin besuchen und Interesse für die Flora mitbringen, bestens empfehlen zu dürfen.

Friedenau.

Dammer.

**A. und S. Müller, Tiere der Heimat.** Mit zahlreichen Chromolithographien nach Originalaquarellen von C. F. Deiter und nach Zeichnungen von Adolf Müller. 2. Auflage. Kassel, Theodor Fischer. 1888. Dief. 1. Preis 0,80 M.

Die erste Lieferung des bereits an anderem Orte lobend von uns besprochenen Wertes liegt nun in zweiter Auflage auf dem Bücherisch. In der ersten Auflage befreizigten sich die Herren Verfasser einer lebensvollen, wahrheitsgetreuen Schilderung unserer Säugetiere und Vögel. Wo sie es irgend konnten, sogen sie die eigene Beobachtung vor, wodurch gerade die Frische der Schilderung erreicht wurde. In dem allgemeinen Teile wurden die Erfahrungen und Gebanten anderer Forscher so glücklich mit den eigenen verschmolzen, daß das Ganze sich wie aus einem Gusse darstellte. Das Leben und Treiben unserer Großtiere ist wohl selten besser dargestellt worden. Unser Lob bezieht sich soweit in vollem Umfange auf den Text der vorliegenden Lieferung, da derselbe (Raubtiere, davon Luchs, Wildkatze und Allgemeines über die Hunde) ein mörderlich Abdruck ist. Der Passus über die Hauskatze ist in Wegfall gekommen und dafür der Hund eingehelt worden, was unsere Jagdfreunde billigen werden. Ein Schreibfehler aus der ersten Auflage ist leider wieder durchgeschlüpft, denn es muß doch heißen Seite 3 Zeile 8 von oben statt „Reißzähne in ihrer gekrümmten Kegelform“ Fangzähne u. s. w. Den Artikel über die Abstammung des Hundes hätten wir im vorliegenden Werte lieber vermist, da sich hierbei die Herren Verfasser nicht auf gewohntem Boden befinden. Wir haben für letztere Ansicht nur herod, daß neben den Ansichten Binnes und Buffons der Name Darwins ganz fehlt! Auch leidet dieser Teil der Darstellung an Klarheit des Ausdrucks, wie es denn S. 16 heißt: „Sowie die Jagd eine ausgeführte, mit einem Wort ein Sport wurde und sich in Spezialitäten verzweigte, folgte auch die Züchtung mit allen ihren Verfeinerungen und Mischungen durch Kreuzung.“ Kreuzung (d. h. was man darunter versteht, nämlich Paarung verschiedener Arten oder Rassen) erzeugt gewiß keine bestimmten Klassen, sondern ein Chaos. Es muß hier „Auswahl“ der geeignetsten Individuen zur Nachzucht gemeint sein, welchen Ausdruck die Herren Verfasser beim Studium Darwins sich geläufig gemacht haben würden. Die beiden Tafeln sind herrlich und bedeuten einen großen Fortschritt — ist ja doch die Natur einmal

nicht schwarz! Auch die ganze Ausstattung gereicht der Verlagshandlung zur Ehre.

Mainz.

W. v. Reichenau.

**Friedrich Bagel, Völkerkunde.** 3. Band. Die Kulturvölker der Alten und Neuen Welt. Mit 235 Abbildungen im Text, 9 Aquarelltafeln und 1 Karte von H. Buchta, H. Cronan, Th. Gräß, C. Heyn, W. Feuer, G. Klepzig, G. Mützel, L. Biglhein, H. Büttner, C. Schmidt, C. Schweizer, H. Smoboda, D. Winkler u. a. Leipzig, Bibliographisches Institut. 1888. Preis 16 M.

Der in dieser Zeitschrift bereits als ausgezeichnet anerkannter Darstellung der Kulturvölker in den ersten beiden Bänden läßt der Verfasser im vorliegenden Schlußbande die gleichsam das Facit ziehende Entwicklungsschilderung der Kulturvölker folgen. Von der alten Kultur des Nillandes ausgehend, wendet er sich zunächst zu den meist unter der Herrschaft des Islam stehenden halb-civilisierten Völkern Africas, dann zu den auf wenig höherer Stufe stehenden Völkern Innerasiens, um über Sidasien und den indischen Völkerrreis zu den zum Teil uralten Kulturländern Ostasiens zu gelangen, die den natürlichen Uebergang zu den jäh vernichteten alten Kulturstaaten Mittel- und Südamerikas bilden. Ein kürzerer Ueberblick der europäischen Stämme ergibt dann den natürlichen Abschluß der Darstellung. Dabei ist das tiefe, liebevolle Eingehen auf die Vorgüge der einzelnen Völker, z. B. auf den sündlichen Naturismus der Japaner, als jeden Leser fesselnde Eigenschaft des Wertes zu bezeichnen, welche sein Studium zu einer ebenjo anziehenden und ermunternden, wie lehrreichen und horizonterweiternden Umschau erhebt. Was aber die Eigenart des Wertes am meisten kennzeichnet und seinen hauptsächlichlichen Unterschied von ähnlichen Werken bedingt, liegt in der tieferen naturhistorischen Grundlage der Auffassung des Menschen und seiner Gemohnheiten. Der Zusammenhang von Boden, Klima, Ernährungsweise, das lokale Bedingtein des ganzen Wesens der Stämme und seiner Entwicklung ist kaum jemals besser dargelegt worden. Was bei den älteren Schilderern der Völker, bei einem Ritter, Buckle, Pöschel und selbst bei Waitz und Gerland oft nur ein geistreiches Abergew war, erscheint hier vertieft und zu einer anregend geschriebenen Anthropogeographie entwickelt. Während die einen sonst als Kulturentwicklung nur den schäpften, aederbaudenden Völkern zuschrieben, die andern den Krieg, das Lebens-element der nomadenhaften Hirtenvölker, als das eigentliche Ferment der Kultur begriffen, wird hier die Notwendigkeit des Zusammewirkens beider Faktoren nachgewiesen, des ersten, der die Grundlage der Kultur schafft, des zweiten, der sie zwingt, sich zu organisieren und in festern staatlichen Zusammenschlüsse widerstandsfähig zu werden. Werfen wir nunmehr am Schluß des Wertes einen Rückblick auf den, einen so wesentlichen Bestandteil desselben ausmachenden bildlichen Apparat, so ergibt sich uns die erstaunliche Fülle von 1120 fast durchweg neuen Holzschnitten, 5 Karten und 30 Aquarelltafeln, die vielfach als Meisterwerke der betreffenden Technik, mandmal als wahre Kunstwerke bezeichnet werden dürfen. Das nunmehr vollendete Werk, dem sich in der deutschen, wie in der auswärtigen Literatur an Gediegenheit des Textes, wie an Reichthum der Ausstattung kaum ein zweites an die Seite stellen läßt, darf demnach für unsere Zeit, deren Blicke sich so lebhaft auf die Völker aller Welten richten, als ein wahrer Hauschat empfohlen werden.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**S. Ploß, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde.** Anthropologische Studien. Zweite stark vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. M. Bartels. Leipzig, Th. Grieben. 1887. Preis 24 M.

Die in der ersten Auflage mit allgemeinem Beifall aufgenommene überaus fleißige und gehaltreiche Arbeit

des verstorbenen Verfassers hat unter der kundigen Hand des Bearbeiters der zweiten Auflage noch manche Bereicherung und Verbesserung erfahren und bietet eine anthropologisch-ethnologische Darstellung vom gesamten Leben des Weibes, welche weitesten Kreisen auf das wärmste empfohlen werden kann. Das Buch eignet sich gewiß nicht für un-reife Leser, aber wir glauben, daß es großen Nutzen stiften würde, wenn es unsere Frauen ohne falsche Scham in die Hand nehmen und gründlich studieren wollten. Diese eingehende, ja man kann sagen erschöpfende Darstellung aller Verhältnisse des Weibes auf allen Stufen der Kultur ist recht wohl geeignet, manche Vorurteile und Irrtümer zu beseitigen und zu einer jegenscheinigen Erziehung des weiblichen Geschlechts zu führen. Der erste Abschnitt des Buches behandelt die anthropologische, die physiologische und die ästhetische Auffassung des Weibes, sowie die Auffassung im Volks- und religiösen Glauben, endlich die Sexualorgane und die Brust. Der zweite Abschnitt, weitaus der größere Teil des Werkes, beginnt mit der Entwicklung im Mutterleib, bespricht das Kind (besonders hat Kloss ein besonders umfangreiches Werk über das Kind geschrieben) und behandelt dann das Geschlechtsleben. Dr.

Partels hat das Kloss'sche Werk sehr wesentlich dadurch erweitert, daß er die vielen Beziehungen des Weibes, die sich außerhalb der Geschlechtsphäre im engeren Sinn befinden, eingehend berücksichtigte. Die neu hinzugekommenen Kapitel behandeln das unverheiratete Weib, die Witwe, das Weib als Mutter, Stiefmutter, Großmutter und Schwiegermutter, die Greisin und begleiten es selbst bis über den Tod hinaus. Eine willkommene Bereicherung fand das Werk durch zahlreiche Abbildungen, die, zum Teil nach Photographien hergestellt, eine Uebersicht der Weibertypen aller Zonen geben. Bei einer neuen Auflage würden wohl einige der Textillustrationen durch deutlichere zu ersetzen sein. — Man darf annehmen, daß diese neue Auflage sich gleicher Gunst des Publikums erfreuen werde wie die erste, die in wenig mehr als Jahresfrist vergriffen war. Kloss hat sich in seinen beiden mit unermüdlichem Sammel-sieße zusammengetragenen Werken ein unvergängliches Denkmal gesetzt, und wir wünschen dem Bearbeiter der neuen Auflage, der sich seiner schwierigeren Aufgabe offenbar mit großer Hingebung gewidmet hat, allseitige Anerkennung durch wohlverdiente günstige Aufnahme seiner Arbeit. Friedenau. Dammner.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Juni 1888.

### Allgemeines.

- Summel, Leitfaden der Naturgeschichte. 1. u. 2. Heft. 14. Aufl. Inhalt: 1. Uebere vom Völkern. Tierkunde. — 2. Pflanzenkunde. Halle, Anton. M. — 50.  
— Eine Naturkunde für Volksschulen. 4. Auflage. Halle. M. — 60.  
Kaltenbrunner, D., u. G. Kollbrunner, Der Beobachter. Allgemeine Anleitung zur Beobachtungen über Land und Leute. 2. Auflage. 1. u. 2. Vierung. Zürich, Müller & Co. M. 1. 20.  
Marshall, W., Sozialschichte eines Naturforschers. Mit Zeichnungen von W. Wagon. Verlag des Ethnologischen Jahrbuchs. Leipzig. M. 5.  
Mitteilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Red. v. G. Schmitz. 19. Jahrgang 1887. Berlin, Goertner. M. 4.  
Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Tiererkenntnis. Jahrgang 1887. Red.: R. Hoenes. Graz, Veitinger & Lubenetz. M. 6.  
Neumayer, G., Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. 2. Auflage. 2 Bände. Berlin, Oppenheim. M. 34.

### Physik.

- Ambroun, L., Beitrag zur Bestimmung der Refraktions-Konstanten. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 2.  
Fuchs, W., Ueber die Gesetze der Reflexion und Berechnung des Lichtes an der Grenz schwebender Kräfte. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
Friede, A., Leitfaden für den Unterricht in der Physik. 2. Aufl. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg. M. 1. 40.  
Friedrich, J., Allgemeine Theorie des Gesteinsdynamometers. Ein Beitrag zur Anwendung und zur Interpretation der Differentialgleichungen der Gesteinsdynamik. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 10.  
Mehring, G., Geschichte des Vitalkalors. Karlsruhe, Braun. M. 6.  
Neger, G., Ueber die thermische Veränderlichkeit des Daniell'schen Elements und des Accumulators. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
Nordenberg, J., Ueber Zolafestigkeit an doppelbrechenden Krystallen. Bonn, Vieweg. M. 1. 20.  
Toit, J. G., Die Eigenschaften der Materie. Uebersetzung von D. Siebert. Wien, Wieders. Wieders. M. 7.  
Weinlein, B., Handbuch der physikalischen Maßbestimmungen. 2. Band. Einheiten und Dimensionen, Messungen für Längen, Massen, Volumina und Dichtigkeiten. Berlin, Springer. M. 14.

### Chemie.

- Abel, S., Ueber Methylenamin (Sermin?). Kiel, Viphus & Fischer. M. 1.  
Baurath, S., Ueber  $\alpha$ -Silbholz und seine Reduktionsprodukte. Kiel, Viphus & Fischer. M. 1.  
Berggren, O., Zur Kenntnis des Thiohypothesen. Anhang: Zur Kenntnis der Jontiofosphore. Dorpat, Karow. M. 1.  
Birkenshaw, F., Beiträge zur Chemie der Sinapsis juncea und des ähnlichen Zerfalls. Dorpat, Karow. M. 1. 20.  
Dobmann, G., Beiträge zur Kenntnis des Sulfonitins. Dorpat, Karow. M. 1.  
Grenowicz, C., Zur Kenntnis der Phenylaloha und der Phenyl- $\alpha$ -oxypropionäure. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
Güntzer, H., Ueber äthylendihydroamalgamsäure Äethyl. Königsberg, Gräfe & Hager. M. 1.  
Hein, G., Ueber die trockene Destillation des buttersauren Bariums. Königsberg, Gräfe & Hager. M. 1.  
Hermann, A., Ueber  $\alpha$ -Nitro-p-Tolylalgin bezw. dessen Reduktionsprodukt: „Cybidihydrotolylalgin“. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

- Herzberg, W., Ueber die Einwirkung von Phenylcyanat auf Orthophosphoramin und Orthoamidophenol. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.  
Sch, W., Ueber die Einwirkung von Sauerstoffdioxid auf Phenoläther bei Gegenwart von Aluminiumchlorid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1. 20.  
Tsch, W., Ueber die Einwirkung von alkalischen Ferriehentalsulfidmengen auf Aetene. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.  
Vekker, A., Die Nitrierung des Benzols in ihrer Abhängigkeit von der Masse der wirkenden Stoffe. Zübingen, Laupp. M. — 90.  
Zubarski, D., Elemente der Experimental-Chemie. 1. Teil. Die Metallstoffe. Berlin, Springer. M. 2. 40.  
Zücker, D., Die  $\alpha$ -Cyanophosphorsäure. Berlin, Fischer. M. — 50.  
Zunke, J. G., Leitfaden zur Einführung in die Experimental-Chemie. Deutsche Ausgabe von G. Siebert. 4. Teil. Chemie der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. Leipzig, Winter. M. 4.  
Nichter, R. v., Chemie der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. 5. Auflage. Bonn, Cohen & Sohn. M. 16.  
Römer, M., Ueber die Einwirkung von Acetylchlorid auf halogen-substituierte Aminoamine und deren Homologe. Ueber die Nitrierung der  $\alpha$ -Aminohydroxy. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1. 60.  
Scheer, G., Ueber einige Umsetzungen aromatischer Körper. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
Winfler, G., Praktische Uebungen in der Mikroanalyse. Freiburg, Engelhardt. M. 6.

### Geographie, Ethnographie.

- Guff, Ph., Ueber den jährlchen und täglichen Gang der edmogetischen Kräfte in Litzis während der Zeit der internationalen Polar-Expeditionen 1882 und 1883. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 2. 40.  
Paulisthke, Ph., Beiträge zur Ethnographie und Anthropologie der Somali, Galla und Darari. 2. Ausgabe. Leipzig, Vohsenius. M. 24.  
Schwahn, H., Ueber Veränderungen der Lage der Figuren und der Rotationen ihrer Erde, sowie über einige mit dem Rotationsproblem in Beziehung stehende geographische Probleme. Berlin, Mayer & Müller. M. 1. 20.

### Nyelologie.

- Jahresbericht der physikalisch-ethnologischen Stationen Deutschlands. 2. Jahrgang 1886. Berlin, Springer. M. 2.  
Zentler, W., Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. Berlin, Springer. M. 3.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen paläontologische. Herausgegeben von W. Dames und G. Richter. 4. Band. 2. Heft. Inhalt: Die Genoiden des deutschen Mühlsteins von W. Dames. Berlin, Reimer. M. 15.  
Gintmann, G., Das Innere der Erde. Vortrag. Magdeburg, Wammhade & Zinde. M. — 75.  
Malowsky, A., Der Vögel von Brinn und seine Einschlüsse an diatomealen Tieren und Menschen. Berlin, Winter. M. 2. 40.  
Margerit, E. de, et A. Heim, Les dislocations de l'écorce terrestre. (Die Dislocationen der Erdrinde.) Zürich, Wurster & Co. M. 4.  
Neger, C.,  $\alpha$ -Hexerische Chemie. Stuttgart, Schwabe. M. 20.  
Zievers', W., Geognostische Karte der Venezolanischen Karibiden, bearbeitet und gezeichnet von F. Friederichs. 1: 1000000. Hamburg, Friederichs & Co. M. 4.  
Touss, J., Die Zerkleinerung, ihre Eigenschaften, Verkommen, Entstehung und naturwissenschaftliche Bedeutung, mit Profilen und Karten im Text und 4 Tafeln. Wien, Bösl. M. 5.  
Wolf, G., Das Erbeben an der Riviera am 23. Februar 1887, beschrieben nach seinem Verlauf, seinem Folgen und besuchet nach seinen Urursachen. Bonn, Cohen & Sohn. M. 2.

**Botanik.**

Bertram, W., Schulbotanik. 3. Aufl. Braunschweig, Vieweg. M. 1. 20.  
 Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gebiete der Botanik. Herausgegeben von O. Ullmann und F. G. Haenlein. 11. Heft. Inhalt: *Nelaudium speciosum* W. Eine monographische Studie v. A. Wigand. Belleiden und herangezogen von G. Danner. Raft, Fischer. M. 12.  
 Ebert, J. G., und C. Schumacher, Die Weichholz der Fichtenzäune. Berlin, Fischer. M. — 50.  
 Engler, A., und R. Kraut, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 9. Lieferung. Leipzig, Engelmann. M. 1. 60.  
 Franz, A. W., Untersuchungen über die Ernährung der Pflanze mit Stickstoff und über den Kreislauf desselben in der Landwirthschaft. Berlin, Hirsch. M. 4.  
 Gander, M., Flora Einsiedlensis. Zeitschrift zur Geschichte der der in Einsiedeln heimischen Gefäßpflanzen. Eintheilung, Benennung und Co. M. 1. 40.  
 Gaidinger, C. v., Bakteriologische Untersuchung einiger Gebirgspflanzen Dorpats. Dorpat, Karow. M. 1.  
 Heide, botanische Forschungen aus dem botanischen Garten zu Marburg. Begründet von A. Wigand. 3. Heft. Herausgegeben von G. Danner. Inhalt: Des Protoplasma als Fermentorganismus. Ein Beitrag zur Kenntnis der Bacterien, der Fäulnis, Gärung und Desinfektion, sowie der Molekularphysiologie von A. Wigand. Herausgegeben von G. Danner. Marburg, Elwert. M. 7.  
 Hoffmann, Lehrbuch der praktischen Pflanzenkunde. 4. Auflage. 1. Lieferung. Stuttgart, Hoffmann. M. — 60.  
 Horn, C., Beiträge zur Kenntniss der Fortpflanzungs- und Lebensgeschichte des Plasmodium einer Kompositen. M. 1.  
 Juc, A., *Addenda nova ad Lichenographiam europaeam expositam in Flora Ratisbonensi* W. Nylander. Pars 2. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 5.  
 Kämpfe, G., *Waldflora in der Westschlesien*. Herzberg, Steffe. M. — 20.  
 Kirchner, O., Flora von Stuttgart und Umgebung. Stuttgart, Ulmer. M. 7.  
 Köstler, C., Wichtige Stoffe zu 20 Unterrichtsstunden in der Pflanzkunde. Pflersich, Gelmich. M. — 30.  
 Müller, H. J. C., Atlas der Holzstruktur, dargestellt in Mikrophotographien. Halle, Knapp. M. 20.  
 Nagegerath, G., Ueber eine neue Methode der Bakterienzüchtung auf gefärbten Nährmedien zu diagnostischen Zwecken. Berlin, Fischer. M. — 75.  
 Pfeyl, J. v., Die Eingewöhnung und Pflege einer einheimischen Sing- und Zaubenvogel. Ihre Krankheiten und deren Behandlung. Wien, Hartleben. M. 1. 20.  
 Prahl, A., Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebietes der Hansestädte Hamburg und Altona und des Fürstentums Lübeck. 1. Teil. Exul- und Gefäßanatomie. Kiel, Universitäts-Buchhandlung. M. 2. 80.  
 Mähly, G., Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau. Wien, Frl. M. 3. 60.  
 Jordan, A. F., Goethe und nach immer sein Ende. Kritische Würdigung der Lehre Goethes von der Metamorphose der Pflanzen. Hamburg, Verlagsgesellschaft und Druckerei, A. G. M. 1.  
 Tschinn, F. v., Die Pilze der Oefenröhre. Wien, Frl. M. 3.  
 Zuber, C. Frl. v., Beiträge zur Kenntnis der Baumkrankheiten. Berlin, Springer. M. 4.  
 Uina, W. G., Die Entwicklung der Bakterienförmung. Jena, Fischer. M. 1. 50.  
 Waeber, A., Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik mit besonderer Berücksichtigung der Kulturpflanzen. 2. Auflage. Breslau, Girt. M. 3. 60.  
 Willkomm, M., Spulflora von Oesterreich. Wien, Fischler's Wwe. M. 4.

**Zoologie.**

Adamkiewicz, A., Ueber die Nervenförmchen des Menschen. Leipzig, Frenzel. M. 1. 80.  
 Braß, A., Die niedrigsten Bewesen, ihre Bedeutung als Krankheits-

erreger, ihre Beziehung zum Menschen und den übrigen Organismen und ihrer Stellung in der Natur. M. 5.  
 Braß, A., Ueber die Förmchen der niederen Zoologie der Menschen und thierischer Organismen. Leipzig, Frenzel. M. 12.  
 Gaedert, G., Die Radiolarien (*Rhizopoda radiaria*). 3. u. 4. (Schluß-) Teil. Inhalt: Die Alveolarien und Psödothoracien oder atypischen und fannoporen Radiolarien. Berlin, Reimer. M. 45.  
 Gormusatz, G. v., Beiträge zur Käferfauna der Ostpreußen und Nordrumanien. Berlin, Friedländer. M. 2.  
 Krag, J. v., und G. Danner, Bericht über den Unterricht in der Zoologie. 2. Auflage. Freiburg, Herder. M. 3. 40.  
 Sachmann, H., Die Giftpflanzen Europas, beschrieben und in ihrer Lebensweise geschildert. Magdeburg, Graub. M. 1. 60.  
 Seche, W., Ueber die Säugthiergattung Galeosiphonaceae. Eine morphologische Uebersicht. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 6. 60.  
 Medusin, W., Querschnittes Käferwand. (2. Auflage.) Rastatt-Leutkirch, Grotz. M. 80.  
 Pfäffel, W., Mielch und Kofe. Ein Beitrag zur Geschichte der Hausiererei. Witten, Grieben. M. 1. 36.  
 Reichenow, A., Bericht über die Vögelungen in der Naturgeschichte der Vögel während des Jahres 1885. Berlin, Nicolai. M. 3.  
 Schilsky, J., Epitomisches Verzeichniss der Käfer Deutschlands, mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung. Berlin, Grotz. M. 1.  
 Schlag, F., Der Dampfdruck auf Grund 25jähriger Erfahrungen möglichst alleseitig geschildert. 2. Auflage. Magdeburg, Graub. M. 1.  
 Semon, R., Die Entwicklung der *Synapta digitata* und die Stammesgeschichte der Gänedermern. Jena, Fischer. M. 9.  
 Straub, C., Ueber Steppen- oder Fauhühner (*Syrhaptes paradoxus*). Göttingen, Vieweg & Co. M. — 40.  
 Wanda, M., Ueber die Menge und Verteilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblut. Dorpat, Karow. M. 1.  
 Wolterstorf, W., Ueber Kriechtiere und Kröten. Verlaufsverzeichniss der Reptilien und Amphibien der Provinz Sachsen und der angrenzenden Gebiete. Halle, Taubig & Große. M. 1.  
 Zetislo, J., Verzeichniss der bisher in Oesterreich beobachteten Vögel. Teichen, Fehling. M. — 35.

**Physiologie.**

Barth, A., Beiträge zur Vererbungslernung. Dorpat, Karow. M. 2.  
 Braunt, W. u. D. Fischer, Ueber den Anteil, den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben. Leipzig, Hirzel. M. 1. 60.  
 Desfroid, M., Bibliographie des modernen Hypnotismus. Berlin, Duncker. M. 1. 80.  
 Engelhardt, R. v., Beiträge zur Zoologie des Anilin. Dorpat, Karow. M. 1.  
 Grundmann, A., Physiologie der Zeugung. Hamburg, Vogt. M. 6.  
 Heinrichsen, G., u. G. Kroecker, Beiträge zur Kenntnis des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Verlauf im Motenlytem. Leipzig, Hirzel. M. 1. 80.  
 Hils, M., Zur Geschichte des Behirns, sowie der centralen und peripherischen Kerngruppen beim menschlichen Embryo. Leipzig, Hirzel. M. 3.  
 Kraft-Helmig, A. v., Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. Stuttgart, Girt. M. 1. 60.  
 Katsunju, A., Beiträge zur Kenntnis der Throgastrolithierung. Dorpat, Karow. M. 1. 50.  
 Vierordt, H., Anatomische, physiologische und ophthalmische Daten und Tabellen. Zum Gebrauche für Mediziner. Jena, Fischer. M. 9.  
 Wolkheim de Soufeca, M., Beitrag zur Frage der nächtlichen Harnabsonderung und zur Physiologie der Harnjammung in der Blase. Kiel, Sifpins & Fischer. M. 1.

**Anthropologie.**

Cramer, W., Die Aufgaben und das Ziel der anthropologischen Forschung. Reg. Scriba. M. 1.  
 Stilling, J., Schädelsbau und Sprachfähigkeit. Eine anthropologische Untersuchung. Wiesbaden, Bergmann. M. 4. 60.  
 Zornitz, A., Anthropologie. Uebersetzung von R. Neuhaus. 2. Ausgabe. Leipzig, Bachmann. M. 6.

**Aus der Praxis der Naturwissenschaft.**

**Der Sammler im August. — Winke für angehende Kerbtiersammler.**

Wo es die Dertlichkeit gestattet, ist es stets eine der ersten Sammelmethode jedes Kerbtiersammlers, unterwegs alle Steine, Balken, Baumstämme, kurz alles, was nicht nict- und nagelfest ist, anzuzwängen, um zu den oft zahlreich darunter verborgenen Tieren zu gelangen. Außer vielen Käfern — die Masse wird meist von den Carabiden gebildet — trifft man hier ja auch Hummeln und deren Brut, Ameisen, nächtliche Raupen, Puppen vieler Insekten, aus anderen Tierklassen Aflern, Steinröcher, Spinnen, am Ufer auch Krebsse und kleine Fische, ferner oft Blindwühlern und Eidechsen, seltener Schlangen, Salamander und sehr häufig breit sich ausbreitende Kröten. Der Köchpflensammler findet zudem viele Schnecken da-

selbst. Das Umwängungsgeheißt rentiert also sehr gut, wenn man vernünftig ist, d. h. wenn man die Steine u. s. w. vorständig und genau wieder auf die alte Stätte zurücklegt. Alle Sammler sollten dies sowohl im eigenen Interesse, wie in dem der ganzen edlen Sammlerei niemals unterlassen. Wie viele vorzüglichste Fundstätten in der Nähe von Städten sind durch Nichtbeachtung dieses Punktes für immer verloren gegangen! Hierfür sollten Vereine, Freundschafsbündnisse u. g. w. Sorge tragen; auch sollte man, von der unverständigen Gassenjugend stets unbemerkt, sammeln, da im entgegengekehrten Falle bald alle Mühe vergebens werden würde. Und noch eins: der jugendliche Sammler müßt sich oft im Schwelge seines

Angehtes ab, in der Sonnenhitze liegende, heiß gebrannte flache Steine zu untersuchen, aber ohne das erwünschte Resultat. Dieser sei darauf aufmerksam gemacht, daß es stets vergebens sein wird, heiße Steine umzudrehen, da die Tiere vor der übergroßen Hitze alle in tiefere kühlere Schlupfwinkel geflohen sind. Unter Steinen, an Rännen, Baumstämmen u. s. w., sowie die meisten sonnenflüchtenden Raupen sammelt man überhaupt außer an bedeckten Tagen am besten bei Sonnenaufgang oder doch zu einer Zeit, zu welcher die Sonnenstrahlen die betreffende Vertieftheit noch nicht erreicht haben. Der Sammler von Nachtschmetterlingen besuche von jetzt ab regelmäßig Gartenhäuser, Altritte, Gebüsch, Kanäle und Wasserleitungen, Bräden u. s. w. und er wird hier viele Dröselbänder, auch *Mania maura* und *Naenia typica* nebst anderen Eulen, zuweilen auch den Totenkopf (*Acherontia Atropos*) antreffen. Nixen und tiefe Löcher müssen hier mittels Schwefelbainpfeis ausgebaut werden. Das Gewässer bietet uns außer den Schwiimflätern aller Gattungen viele Kieflingler, Köcher- und Eintagsfliegen, Dipteren u. s. w.; der Schmetterlingsammler findet daselbst hübsche Jünsler und erkennt an den gelben Spitzen des Schüßes und Köchrichts, daß Eulentaupen darin hausen. Zu Anfang des Monats und im Laufe desselben nehme man die bemohnten Stengel mit dem Messer ab und schneide sie zu Säulen oder auch gleich im Freien so weit zu, daß man in einem etwa nur fußlangen Stücke (von Knoten zu Knoten) die Puppe oder erwachsene, jetzt zur Verpuppung schreitende Raupe besitzt; noch in diesem oder im nächsten Monat erhält man die Eulen. Abends ist der Schwärmer- und Nottwefang an Natterkopf (*Echium*), Silene, Seifenkraut (*Saponaria*), in Gärten an *Petunia*, *Mirabilis*, *Oenothera* und anderen duftenden nektarreichen Blumen lohnend. Im Walde am Rande von Büschen, Wegen u. s. w. wird an Baumstämmen gefodert und zwar mit großem Erfolge. Die Blütentöpfe der Disteln, des Mannstreu (*Eryngium*), die Blüthenbüschel großer Doldenpflanzen und des Duenbel, *Badraria* und wilden Majoran sind im Sonnenschein zu besuchen. Oft wird dem Sammler bei dem hier anzutreffenden Insektengewinn die Wahl schwer. Die beste Beute macht dabei der Hymenopterenammler (Symmetel,

Bienen- und Wespenarten, Grabwespen, Schlupfwespen, Wespenameisen, Dolchwespen, Wirbelwespen u. s. w.) und Dipterenammler (Nausenfliegen, Wanzensfliegen, Schlammfliegen, Goldschweber, Blattläusflieger, Cerien u. s. w.). An Schmetterlingen, sowohl Tagfaltler als Tagelien (*Luana*, *Luctuosa*, *Virens*, *Dipsacea* etc.), und Käfern, Wanzen und Insektentrübler ist auch kein Mangel. An sonnigen Böschungen, wo die schöne Hera fliegt, schwirren unzählige Heuschrecken, darunter solche mit blauen und hochroten Unterflügeln, während große Teufelsnabeln (*Aeshna*) und glattbländige Libellen (*Libellula quadrimaculata* etc.) zum Stübium der meist so vernachlässigten Neßflüger einladen. Gegen Abend sitzen auch die Ameisenjungfern an Stämmen, deren Larven sich Ameisenhöfen in feinkörnigem Boden leben. Wenn an solchen sonnigen Stellen der Feldbeiß (*Artemisia campestris*) wächst, sammle man die daran vorkommenden Käfer und Raupen. Hieran und an vielen anderen Pflanzen, wie Habichtskraut (*Hieracium*), Brombeere (*Rubus*), Eiche, Buche u. s. w., fallen uns Knollen, sogenannte Gallen auf, die man einsammelt und in einem Einmachglase auf feuchtem reinem Sande aufbewahrt. Man erhält daraus Nitrolepidopteren, Gallwespen, Gallmücken u. s. w. Noch sei auf ein Vorkommnis hingewiesen, welches für Käfer- und Knochentierammler in allen wärmeren Monaten von hervorragender Bedeutung wird, nämlich das Anschwellen der Gewässer nach stärkeren oder längeren Regnen, Wolfenbräuden u. dgl. Betritt man zur Zeit des raschen Wachstums und Ueberstretens eines Flusses z. B. einen Fsad, wohin die Wespen, über eine Weile hingeleitet, das Geschie absetzen, so wird man darin alles Kriechende antreffen, was von dem Erde wegkastet worden ist. Bodtäfer von den Weiden, Lauffäfer vom Boden, Blattfäfer, Delfäfer, Blattföhrer u. s. w. von den Pflanzen, Totengräber, Aastäfer, selbst viele Wasserkäfer, natürlich auch Heuschrecken und Raupen trabeln hier durcheinander, ohne doch schnell genug aus dem Geschie fortzukommen zu können. Noch nach Tagen, selbst nach Wochen bildet die Ueberflchwemmungsknie eine reiche Fundstätte und zwar selbst solcher Arten, welche am Orte selbst gar nicht vorkommen.

Mainz.

W. v. Reichenan.

**Demonstration der Valenz der Metalle.** Die von Nilson und Betterton zur Bestimmung der Atomgewichte angewandte Methode, welche darauf beruht, daß eine abgemessene Menge der reinen Metalle in trockenem Chlorwasserstoffgase erhitzt und die Menge des in Freiheit gesetzten Wasserstoffes festgestellt wird, kann nach V. Lepsius (Ber. d. d. chem. Ges. 21. 556) benutzt werden, um die Valenz verschiedenwertiger Metalle zu veranschaulichen. Von den einwertigen Metallen eignet sich zu diesem Versuche am besten das Thallium, von den zweiwertigen Metallen das Zink und von den dreiwertigen das Aluminium. Die doppelten Atomgewichte dieser Metalle in Milligrammen (0,408 g Thallium, 0,113 g Zink, 0,054 g Aluminium) werden genau abgemogen und naheinander in ein Verbrennungsrohr derart eingeschoben, daß die Stücke etwa 10 cm voneinander entfernt sind. Beim Ueberleiten trockener Salzsäure bleiben die Metalle bei gewöhnlicher Temperatur völlig unverändert. Die Wasserstoffentwidelung erfolgt erst beim Erhitzen. Die mit den Metallstücken beschickte Röhre wird einerseits mit dem Salzsäureentwickler, andererseits mit einem Apparat zur Aufnahme und Messung des entwickelten Wasserstoffes verbunden. Benutzt man dazu die graduirten Röhren, welche bei der volumetrischen Stickstoffbestimmung gebräuchlich sind, so ist, da die durch die drei Metalle in Freiheit gesetzten Wasserstoffmengen getrennt aufgefangen werden, ein dreimaliges Umschalten des Apparates erforderlich. Zweckmäßiger ist daher ein System von drei Meßröhren, welche untereinander verbunden sind. Die entwickelnden Gase treten zunächst in ein vertikales Rohr ein, welches sich in drei, in einem Winkel von 120° zu einander geneigte, horizontale Arme teilt. Jeder derselben trägt eine oben mit Gahn versehene Meßröhre.

Indem man nun den Apparat nach einer der drei Seiten hin etwas neigt, steigen die Gasblasen ausschließlich in dem nach oben gerichteten Arme in die Höhe, wodurch es möglich ist, den durch jedes der drei Metalle entwickelten Wasserstoff für sich in einer Röhre aufzufangen. Das unterhalb des Kreuzstückes befindliche Rohr, welches mit Quecksilber gefüllt wird, steht außer mit dem Salzsäureentwickler auch mit einem Steigrohr mit Reservoir und Entleerungshahn in Verbindung. Vermittelt dieses Reservoirs wird der ganze Apparat mit fünfprozentiger Kalilauge gefüllt.

Sobald durch den Salzsäurestrom die Luft völlig aus dem Rohr verdrängt worden ist, wird die Stelle, an welcher sich das Thallium befindet, mittels eines Bunsenbrenners erhitzt und gleichzeitig der Sammelapparat so gestellt, daß die alsbald aus dem Quecksilberverschluß austretenden Gasblasen nun in einer der drei Röhren aufsteigen können. Nach einigen Minuten hat sich daselbe mit genau 2 mg Wasserstoff oder 22,3 cem angefüllt.

Nachdem der Wasserstoff ganz aus dem Verbrennungsrohr ausgetrieben und die Salzsäureblasen wieder völlig absorbiert worden, neigt man den Meßapparat so, daß die Gasblasen in der zweiten Röhre aufsteigen können, und erhitzt das Zink. In dem Rohre sammeln sich genau 4 mg oder 44,6 cem Wasserstoff an. Indem man ebenso mit dem Aluminium verfährt, erhält man 6 mg oder 66,9 cem Wasserstoff. Nach Beendigung des Versuches stellt man den Meßapparat wieder vertikal. Die Volumina zeigen deutlich das Verhältnis 1 : 2 : 3. Um genau abzulesen, ist nur noch nötig, naheinander das Niveau im Steigrohr mit den drei Niveaus in den Meßröhren koinjizieren zu lassen. Die Salzsäure muß völlig trocken sein

und aus dem Verbrennungsrohr wie aus dem Leitungsrohr ist jede Feuchtigkeit fernzubalten, da nur ganz trockene Salzsäure die Metalle bei gewöhnlicher Temperatur nicht angreift. Al.

**Filzweissplatten.** S. Dewitz gibt jetzt (Zoolog. Anzeiger) nach fortgesetzten Versuchen folgende Methode zur Herstellung seiner Filzweissplatten an. Man übergießt das käufliche Blutalbumin\*) mit kaltem Wasser und läßt es einige Tage stehen; ab und zu wird die Flüssigkeit umgerührt. Sie muß etwa so dick wie Sirup und gar nicht flüssig sein. Ist sie zu dünn, so setzt man noch Albumin zu. Um das Springen beim späteren Trocknen zu verhindern, setzt man etwas pulverisierten Zucker und dann den Farbstoff (Zinnober, Mennige, Oker oder Ruß) zu. Hierin werden Platten aus weißem Wollfilz (Klaviersilz) getnetet, bis sie ganz durchtränkt sind. Man streicht dann die Flüssigkeit von der Platte ab, breitet letztere auf dem Tische aus und verhindert durch öfteres Umwenden ein Verfen. Man lasse sie nicht knochentrocken werden, da sie sich dann leicht krümmt. Es wird jetzt zu gelöstem, sehr dickflüssigem, mit Zucker verstemtem Albumin so viel von dem Farbstoff zugerührt, daß ein dicker Brei entsteht, mit dem die Platte beiderseits bestrichen wird. Man hält hierbei die Platte zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand und streicht mit dem Zeigefinger der rechten von einem Ende zum andern. Während dieser Manipulation darf die Platte natürlich nicht hingelegt werden. Ist sie beiderseits mit der breigen Masse bestrichen, so stellt man sie schräg gegen eine senkrechte Wand, z. B. eine auf dem Tische stehende Gargarettkiste, damit die Flächen freiliegen. Sobald sie nicht mehr klebt, wird sie auf den Tisch gelegt. Nach einigen Stunden, während welcher man öfters umwendet, um ein Krümmen zu verhindern, ist sie trocken.

Man wirft die Platte in Wasser, welches stark kocht und im Kochen erhalten wird, und drückt sie mit einem Gegenstande sofort unter die Oberfläche des Wassers, damit das Gerinnen des Albumins schnell vor sich gehe. Nach zehn bis fünfzehn Minuten wird die Platte in kaltem Wasser abgekühlt, mit Messer und Lineal beschnitten, an ihren durch das Beschnitten oft weiß gewordenen Rändern mit der gefärbten Albuminmasse bestrichen und in 95° Alkohol aufbewahrt. Einige Stunden vor der Verwendung wässert man sie, insofern sie so weich wird, daß Gelfächeln oder andere spitze Gegenstände, mit denen man die Objekte auf der Platte befestigen will, leicht eindringen. Natürlich muß der Filz bei größeren Platten dicker sein als bei kleinen. Zu Platten von 10 und 5 cm Größe genügt Filz von 3 mm Stärke. Hat man eine geeignete Vorrichtung, so kann man die Platten, nachdem sie im Eiweiß getnetet sind, zum Trocknen straff in einen Rahmen spannen. Man schneide die Filzplatten stets so, daß die kürzeren Seiten den beiden ursprünglichen, während der Fabrikation des Filzes hergestellten Längskanten parallel laufen, da im anderen Falle sich die Platten bei der Anfertigung sehr in die Länge ziehen. D.

**Präparation und Aufbewahrung des cutschuppigen Schmetterlingsflügels.** Das einfachste Mittel zur Entfärbung und Entfernung der Schuppen behufs Studiums des Flügelgaders ist nach S. Dewitz (Entomolog. Nachrichten XIII. 11) eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron (Eau de Javelle), welche in jeder Apotheke zu haben ist. Man schneidet die beiden Flügel einer Seite mit scharfer spitze Schere dicht am Körper ab und legt sie in die Flüssigkeit. Begießt man sie vorher mit Alkohol, so erfolgt viel schnelleres Benetzen durch das unterchlorigsaure Natron. Sind die Flügel so weit entfärbt, daß man das Geäder deutlich wahrnimmt, so bringt man dieselben in Wasser, schiebt nach einer Stunde ein dierediges Glasstück (a), Objektträger, unter und hebt hiermit die Flügel

aus dem Wasser. Man schiebt sie so, daß Ober- und Unterflügel dicht nebeneinander und in der Mitte des Objektträgers zu liegen kommen, läßt das Wasser ablaufen und reinigt das Glas mit einem Leinentuche, welches man über die Spitze des rechten Zeigefingers legt. Die getrockneten Flügel liegen vollkommen fest, doch kann man bei größeren Tieren die Flügelwurzel auch noch befestigen durch Anbringen eines Tropfens flüssiger warmer Hausenblasenlösung. Nachdem die Flügel vollkommen trocken sind, wird ein redteilig zugeschnittenes dünneres Glasstück (c), dessen Größe die von den Flügeln eingenommene Fläche etwas überragt, über denselben angebracht. Je nach der Dicke der Adern scheidet man aus Kartonpapier oder Pappe sehr schmale Streifen, Leisten (b), welche man auf einer der beiden Flächen des aufzuliegenden Glasstückes unmittelbar an den vier Rändern bestreicht mit heißer



Objektträger a mit aufgetrockneten Hausenbläschen b, auf welchen ein Glasstück c ruht, so daß ein die Flügel schützende Zelle b c gebildet wird.

Hausenblase festklebt, so daß die Leisten (b) bilden. Ist die Klebeflüssigkeit getrocknet, so befreit man die freie Seite der Leisten mit heißer Hausenblasenlösung und legt diese Seite so auf den Objektträger (a), daß die auf diese Weise hergestellte, den Flügeln schützende Zelle (b c) sich in der Mitte des Objektträgers befindet. Kleinere Flügel kann man auch in Kanabalsam einbetten. Sind sie auf dem Objektträger vollständig ausgetrocknet, was nach ein bis zwei Tagen eingetreten ist, so läßt man etwas Balsam auffließen und legt ein mikroskopisches Deckgläschen von entsprechender Größe auf. Für die ersten Monate ist es erforderlich, für die Folge gut, die Präparate in wogerechter Lage aufzubewahren, da es lange dauert, bis der Balsam so fest geworden ist, daß er auch bei senkrechter Lage nicht ausfließt. Für kleinere und mittlere Schmetterlinge bis zur Größe der Proza reichen Objektträger von englischen Format aus (0,072 m lang und 0,024 m breit). Dieselben kann man sehr bequem in Kästchen aufbewahren, welche Theodor Schröder in Leipzig, große Windmühlenstraße 27, zu billigen Preisen herstellt. Im Innern der Kästchen befinden sich an zwei Wänden Leisten, zwischen welche die Objektträger eingehoben werden, so daß ein Verfrühen und Beschädigen der Präparate auch beim Transport verhindert wird. Uebrigens fertigt Schröder die Kästchen in jedem Formate an, so daß man auch die größten Objektträger, welche man für die Flügel großer Schmetterlinge verwendet, in solchen Kästchen aufbewahren kann. D.

\*) Das Filzgr. kocht in Schering's Grüner Apotheke in Berlin 3 M.

# HUMBOLDT.

## Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen.

Don

Dr. Emil Rudolph in Straßburg i. E.



Manzt man Erdbeben als lokale Erschütterungen des Erdbodens auf, welche sich in demselben als Wellen von einem oder mehreren Punkten aus zu benachbarten Theilen ausbreiten, so verstehen wir unter Seebeben solche Erschütterungen, deren Ursprung im Meeresboden liegt und die sich, auf die ozeanische Wassermasse übergehend, in dem elastischen Mittel des Wassers als Wellen fortpflanzen.

Ganz eigentümlich ist der Eindruck, welchen ein Seebeben in jedem, der es erlebt, erweckt. Es ist die Empfindung, als wenn das Schiff den Boden berührt hätte und in schneller Fahrt darüber hingezogen würde, oder als ob es wie beim Stranden auf Grund geraten wäre oder auf ein Korallenriff gestoßen hätte.

Was die Stärke des unterseeischen Erdstoßes betrifft, so ist es bald nur ein leises Zittern im Schiff oder eine Erschütterung, jedoch nicht stärker, als wenn die Ankerfette ausläuft; bald macht sich eine stoßende Bewegung an Deck wahrnehmbar, wodurch das Schiff ins Schwanken gerät, Masten und Raaen erzittern und das Steueruder hin und her stößt, so daß das Schiff demselben nicht gehorcht; bei noch stärkeren Stößen werden selbst schwerere Gegenstände umgeworfen und Leute in die Höhe geschleudert; die schrecklichsten Stöße endlich können Schiffe entmasten, das ganze Schiff gerät in Konvulsionen, als ob es in Stücke fallen wolle.

Je nach der Richtung und Art des submarinen Erdbebens nun, ob vertikal von unten oder horizontal, ob succussorisch oder wellenförmig, kann es sich ereignen, daß Schiffe mitten in der schnellsten Fahrt mehrere Minuten lang angehalten werden, auf die Seite gestoßen oder in die Höhe gehoben werden. Viel wichtiger sind jedoch die Erscheinungen, welche sich infolge eines Seebebens entweder in der ganzen

oceanischen Wassermasse oder nur an der Meeresoberfläche bemerkbar machen. Am merkwürdigsten ist jedenfalls die Thatsache, daß in den meisten Fällen der submarine Erdstoß vorübergeht, ohne auch nur den geringsten Einfluß auf die Wassermasse ausgeübt zu haben. Dabei ist es gleichgültig, ob die Erschütterung eine momentane oder längere Zeit anhaltende war, ob sie über weite Flächen oder nur auf beschränktem Gebiet verspürt wurde, das Resultat bleibt stets dasselbe, selbst wenn der Meeresspiegel glatt wie auf einem Teiche ist und das Schiff bei völliger Windstille festliegt, — eine Aenderung im Zustande des Meeres wird auch durch den stärksten Stoß nicht hervorgerufen. Aber auch das Gegentheil ist beobachtet worden, nämlich ein Erheben des Meeres zu mächtigen Wellenbergen nach allen Richtungen hin. Dieses Aufstürmen von Wellen kann zwar gleichzeitig mit den unterseeischen Erdstößen eintreten, ist aber dennoch, wie wir später sehen werden, von denselben völlig unabhängig. Bei ihrem Fortschreiten über den Ocean machen sich die aufgetürmten Wassermassen zuerst als hohe Woge kenntlich, in weiterer Entfernung von der Erregungsstelle kann diese aber wegen der bisweilen ungeheuren Länge auf dem offenen Ocean nicht bemerkt werden. Nur wenn Inseln oder Feslländer ihren Weg kreuzen, tritt sie wieder zum Vorschein und bricht mit unwiderstehlicher Gewalt über das Land herein. Diese sog. Erdbebenflutwellen, die im Gefolge mancher Erdbeben auftreten, richten an den Küsten der Kontinente meist größere Verwüstungen an als die Erdschütterung selber.

Und noch eine dritte merkwürdige Erscheinung ist in einigen Fällen an Meere wahrgenommen worden. Bisweilen hat es nämlich den Anschein, als wenn die See rund um das Schiff herum oder unter dem Boden kochte und siede, das Meer wallt unter heftigen Zuckungen auf, wie wenn es durch Konvulsion er-

erschütterte wäre. Dabei bilden sich ganz eigentümliche Wasserstrahlen, die sich bis zu zwei Fuß über die Meeresoberfläche erheben und ein Geräusch verursachen, das dem gleich, welches Platzregen auf dem Meere herorrufft.

In einem Falle ist die Thatsache konstatiert worden, daß gleichzeitig mit dem Seebeben eine beträchtliche Erhöhung der Temperatur des Meerwassers erfolgt war. Das Meer kochte ringsum wie siedendes Wasser und in geringer Entfernung vom Schiffe stieg Dampf auf. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die ganze Erscheinung von einem großartigen, mit einem Seebeben verbundenen unterseeischen Vulkanausbruch herrührt, der es vermochte, die oceanische Wassermasse an der betreffenden Stelle bis zu einem hohen Temperaturgrade zu durchwärmen.

Magnetische Störungen sind sowohl bei denjenigen Seebeben beobachtet, in deren Folge Flutwellen auftraten, als auch bei solchen, welche von denselben nicht begleitet waren. Die Schwankungen des Kompasses stehen also jedenfalls in ursächlicher Beziehung zu der seismischen Erregung. Ein Gleiches gilt von derjenigen Erscheinung, welche Seebeben in derselben Weise wie die Erdbeben begleitet, von dem Schallphänomen. Es wird verschiedenes als Fischen, Stöhnen und Heulen bezeichnet, meistens aber mit dem Rollen eines schwer beladenen Wagens, bei größerer Stärke mit dem eines entfernten Donners oder gar mit dem Donner beim Abfeuern schwerer Geschütze verglichen.

Was die übrigen seismischen Elemente angeht, so unterliegt zunächst die Dauer der Erschütterung des Meeresbodens für ein einzelnes, ununterbrochen anhaltendes Seebeben beträchtlichen Schwankungen zwischen einem Momente und einer halben Stunde. Es finden sich aber auch Beispiele unter den Seebeben, welche eine seismische Bewegung eines Gebietes für längere Zeit beweisen, sei es dadurch, daß von verschiedenen Schiffen an aufeinander folgenden Tagen unterseeische Stöße gemeldet werden, oder indem ein und dasselbe Schiff, das zum Stillliegen gezwungen ist, mehrere Tage lang Stöße verspürt. In einem solchen Falle kann man mit Recht von submarinen Erdbebenschwämen sprechen.

Nur selten ist es möglich, eine genaue Abgrenzung der Schütterfläche zu geben, um aus der Gestalt derselben auf die Art der Verbreitung, ob centrale oder lineare, zu schließen. Für beide Arten gibt es jedoch je ein ausgezeichnetes Beispiel, welches die unterschiedenden Eigentümlichkeiten einer jeden deutlich hervortreten läßt. Das submarine Erdbeben, welches am 22. Dezember 1884 das Gebiet zwischen den Noren und Madeira erschütterte, pflanzte sich in ausgesprochen linearer Richtung 545 Seemeilen weit fort; im Verhältnis zu dieser Länge war die seitliche Verbreitung geringfügig. Im Gegensatz zu diesem Noren-Madeira-Seebeben hatte das Schüttergebiet des Seebebens, welches am 31. Dezember 1881 den gesamten Bengalischen Meerbusen, sowie die denselben umschließenden Küsten von Vorder- und Hinterindien

erschütterte und von einer mächtigen Flutbewegung des Meeres gefolgt war, eine fast kreisförmige Gestalt. Aus den Zeitangaben ergibt sich für das erstere die außerordentlich hohe Fortpflanzungsgeschwindigkeit von fast 1300 m in der Sekunde, für das zweite ist die mittlere Oberflächengeschwindigkeit zu ungefähr 600 m in der Sekunde berechnet worden.

Eine größere Ausdehnung der Schütterfläche läßt sich nur in wenigen Fällen nachweisen. Daß sich die Möglichkeit zu einer solchen Bestimmung trotz der größeren Anzahl von Berichten über Seebeben gerade aus der jüngsten Zeit und bei dem in den letzten Jahrzehnten so mächtig gesteigerten Schiffsverkehr nicht öfters bietet, kann seinen Grund nur darin haben, daß das Verbreitungsgebiet der meisten Seebeben ein äußerst geringes ist. Es sind kurze succussorische Stöße, die das Schiff vertikal von unten treffen. Die Seebeben haben demnach in vieler Hinsicht Ähnlichkeit mit einer gewissen Klasse von Erdbeben, welche wie die der Insel Jschia eine hohe Intensität des Stoßes und enge Beschränkung des Schüttergebietes als charakteristische Eigentümlichkeiten an sich tragen.

Im vorstehenden sind die wichtigeren Phänomene, welche durch Seebeben verursacht werden oder mit denselben verbunden vorkommen können, in aller Kürze mitgeteilt. Dieselben ließen sich durch eine Reihe der interessantesten Beispiele erläutern und belegen. Versucht man nun, die in Frage stehenden Erscheinungen zu erklären, so muß man vor allem die Erdbebenflutwellen von den Seebeben trennen, beide Phänomene stehen in keinem genetischen Zusammenhang. Seebeben sind die Wirkungen einer äußerst kurzen und intensiven Elasticitätswelle, die dem Ocean durch die Erschütterung des Meeresbodens mitgeteilt wird. Erreichen die Erdbebenwellen die Grenzfläche des Meeresgrundes und der oceanischen Wassermasse, so werden sie gebrochen und treten in das elastische Medium des Wassers über. In demselben verbreiten sich die Wellen in der Gestalt von Kugelwellen und machen sich, sobald sie einen Schiffskörper treffen, als Stoß bemerkbar. Eine rasche Aufeinanderfolge von schwachen Wellen wird ein leises Erzittern verursachen, jede intensive Welle versetzt dem Schiffe einen Stoß, der je nach der Richtung, in welcher dieselbe auftritt, das Schiff emporheben oder auf die Seite stoßen kann. An der Oberfläche des Meeres kann die kurze intensive Stoßwelle keinerlei Oberflächenwellen hervorrufen, nur die senkrecht zur Meeresfläche gerichteten Stöße durchbrechen die gespannte kapillare Oberflächenhaut des Wassers und werfen Strahlen auf, die den Eindruck erwecken, als kochte und siede das Wasser. Der Schall tritt zugleich mit der Stoßwelle aus dem Meere und verbreitet sich alsdann in der Atmosphäre nach allen Seiten.

Die mit submarinen Erdbeben häufig gleichzeitig auftretenden Flutwellen verdanken dagegen ihre Entstehung gewaltigen unterseeischen Eruptionen, sei es Dampf- oder Gasexplosionen oder Ergüssen von Lava. Längere Zeit hindurch andauernde Ausbrüche von flüssiger Lava werden das Meerwasser durchwärmen.



Geht die submarine Eruption aus einem unter dem Meere befindlichen Vulkan vor sich, so wird die plötzliche Explosion zunächst ein Seebeben verursachen; ist die Spannung der bei dem Ausbruch entwickelten Gase und Dämpfe groß genug, um das Gewicht der darüber lagernden Wassersäule zu überwinden, so wird an der Meeresoberfläche ein der Nacht der Eruption entsprechend hoher Wellenberg sich aufwölben. Umgekehrt kann aber auch das Seebeben zuerst stattfinden und die bewirkende Ursache der unterirdischen Eruption sein, indem etwa durch Dehnen einer Spalte, wodurch das Seebeben überhaupt bedingt sein kann, zugleich der Lava und den gespannten Dämpfen ein Ausweg geboten wird. Von den vielen Beispielen, welche sich besonders für die zweite Kategorie von Seebeben anführen lassen, möge nur auf dasjenige wieder hingewiesen werden, welches am 31. Decbr. 1881 im Meerbusen von Bengalen statthatte. Wie sich die Verhältnisse bei einem vulkanischen Ausbruch in der Tiefsee gestalten, entzieht sich der Beobachtung und unserer Kenntnis, doch ist nicht daran zu zweifeln, daß Eruptionen in der unterseeischen Erde in gleicher Weise, aber in bedeutend großartigerem Maßstabe stattfinden als auf den Festländern. Wir sehen die Wirkungen derselben in den sog. Erdbebenstutwellen. Findet die Eruption in nicht zu großer Tiefe statt, so vollzieht sie sich stets in gleicher Weise: eine Wassersäule, erhebt sich zu größerer oder geringerer Höhe, es folgt ein Ausstoßen von Dampf und Rauch, vermischt mit Aschen- und Bimssteinmassen, aus denen sich bei längerer Dauer des Ausbruches eine Insel aufbaut.

Von besonderem Interesse wäre es nun, die geographische Verbreitung der seismischen und vulkanischen Phänomene über die drei großen Ozeane, den Atlantischen, Indischen und Pacificen, sowie über die Mittelmeere kennen zu lernen. Indessen ließe sich eine auch nur einigermaßen eingehendere Schilderung der Verteilung nur an der Hand einer Uebersichtskarte\*) geben. Ich beschränke mich daher hier darauf, nur die wichtigsten Schlußfolgerungen in Bezug auf die Art des Vorkommens mitzuteilen. Zunächst ist die Thatsache hochbedeutend, daß Seebeben und untermeerische Eruptionen in den verschiedensten Meerestiefen vorkommen, in der Flachsee so gut wie in der eigentlichen Tiefsee, auf den unterseeischen Rücken wie in den mächtigen Depressionsgebieten der Ozeane. Auffallend ist ferner der Gegensatz zwischen gewissen geschlossenen Schüttergebieten, den sog. habituellen Stoßgebieten, und den ganz vereinzelt und über die oceanische Flur zerstreut beobachteten Seebeben; daneben gibt es aber auch ganz seebebenfreie Meeresteile. Was endlich die Häufigkeit und Intensität in der Aeußerung der seismischen und eruptiven Kräfte angeht, so ist dieselbe von der Entfernung von thä-

tigen oder erloschenen Vulkanen nicht abhängig. Vergleicht man die drei Ozeane untereinander und richtet man dabei das Hauptaugenmerk auf die Verteilung der Erdbebenstutwellen an den Küsten, so ist ein durchgehender Unterschied zwischen der nordöstlichen Umrandung des Indischen Ozeans und der ganzen Einfassung des Pacific auf der einen Seite, und der Küstenumfassung des Atlantic, sowie der nördlichen und westlichen Küste des Indischen Ozeans auf der anderen unerkennbar. Von der hinterindischen Küste südwärts an der Außenseite der hinterindischen Inseln und des asiatischen Inselkranzes nordwärts über die Aleuten nach Alaska und an der ganzen amerikanischen Westküste südwärts bis zur Insel Chiloe finden sich die Spuren einer regen submarinen seismischen und vulkanischen Energie. An der langen Küstestrecke des Indischen Ozeans von der Mündung des Ganges bis zu Südspitze Africas und rund herum um den Atlantischen Ocean fehlen die Aeußerungen der genannten Kräfte fast vollständig. Die Thatsache ist nun so auffallender, als in diesem zweiten Gebiet die begrenzenden Festländer durchaus nicht aller und jeder Erderschütterung bar sind. Ueberraschend ist nun der Umstand, daß diese beiden Küstengebiete, welche sich in Bezug auf ihre seismische Aeußerung durchaus entgegengesetzt verhalten, auch in ihrer geologischen Struktur und in ihrer Beziehung zur Gestaltung des von ihnen umschlossenen Meeresbeckens in scharfem Gegensatz stehen. Die große, vorhin erwähnte seismische und eruptive Zone vom Bengalischen Meerbusen um den Pacific herum bis zum Kap Horn bildet die Parallele zu der mächtigen Vulkanzone, welche die Erde in der Jetztzeit aufweist, und fällt zugleich durchaus mit jener Küste zusammen, an welcher sich vom Ganges bis zum Kap Horn eine innige Wechselbeziehung zwischen dem Verlaufe der Küste und dem Streichen der Gebirgsketten offenbart. Dieses Zusammenfallen legt ohne Zweifel jeder von beiden Erscheinungen bei der Frage nach dem Bau der Erde eine erhöhte Bedeutung bei. Alle diese Thatsachen werfen aber auf das Verhalten der suboceanischen Teile der Erde ein neues, ungeahntes Licht und stellen der Geophysik neue Probleme.

Von den vielen für die Geschichte der Erde wichtigen Fragen, welche sich hier anknüpfen lassen, möge an dieser Stelle nur die nach der Ursache der submarinen Erdbeben und Eruptionen näher erörtert werden. Eine genauere Betrachtung der räumlichen Verteilung der Erderschütterungen über die Festländer läßt sofort die Thatsache hervortreten, daß ein beträchtlicher Teil aller Erdbeben mit den großen Zügen im Relief der Erdoberfläche, den Gebirgen, in enger Verbindung stehe, während andere durch thätige oder erloschene Vulkane veranlaßt werden. Aber erst die Vergleichung des geologischen Baues der Schütterfläche mit den seismischen Aeußerungen legt die Abhängigkeit der Erdbeben von den großen Störungslinien des betreffenden Gebietes und damit die Entstehungsurache der meisten Erschütterungen offen dar. Alle diejenigen Erschütterungen, welche mit Störungen

\*) Eine solche ist vom Verfasser seiner größeren Abhandlung über den hier behandelten Gegenstand beigegeben. S. Beiträge zur Geophysik, herausgegeben von G. Gerland, Bd. 1, Tafel 7.

im Schichtenbau der Erdrinde zusammenhängen, faßt man als tektonische Beben zusammen und stellt sie den vulkanischen gegenüber. Letztere, die vulkanischen Erdbeben, haben in denjenigen seismischen Ausfertigungen des Meeresbodens ihr Analogon, welche durch untermeerische Ausbrüche erzeugt werden und in deren Gefolge jene mächtigen Flutwellen auftreten, von denen die hinterindischen Inseln, die Küsten des Pacific, die Kleinen Antillen und andere Küstenstrecken so häufig heimgesucht sind. Von der großen Anzahl der Seebeben dagegen, die mit vulkanischen Inseln oder eruptiven Erscheinungen in keinerlei ursächlicher Beziehung stehen, läßt sich wieder ein Teil ausschneiden, der auf Bewegungsvorgänge irgend welcher Art innerhalb der unterseeischen Erdrinde zurückzuführen ist. Es ist nämlich eine Eigentümlichkeit der tektonischen oder Dislokationsbeben, daß sie bei geringer seitlicher Ausdehnung der Schütterfläche sich in einer bestimmten, mit einer Verwerfungsspalte zusammenfallenden Richtung fortpflanzen. Als ein echtes Dislokationsbeben muß demnach jenes submarine Erdbeben vom 22. Dez. 1884 angesehen werden, welches sich fast 550 Seemeilen weit zwischen den Horen und Madeira in unzweideutig linearer Richtung erstreckte. Zu den tektonischen Seebeben gehört unzweifelhaft aber auch die größte Zahl derjenigen Erschütterungen, von denen die Küstenländer des Pacific und die Sunda-Inseln so oft betroffen werden. Gerade die schwersten Erdbeben, diejenigen, welche an der größten Bruchspalte der Erdrinde auftreten, sind submarinen Ursprungs. Damit haben wir eine bestimmte Reihe von Seebeben als mit vulkanischen Vorgängen und der Bildung von Dislokationen zusammenhängend aus der ganzen Masse ausgeschieden. Trotzdem bleibt noch eine beträchtliche Anzahl von Seebeben übrig, die durch Annahme vulkanischer oder tektonischer Erscheinungen keine Erklärung finden. Bezeichnend für diese Gruppe von Seebeben ist der Umstand, daß zu derselben vorwiegend diejenigen gehören, welche in der eigentlichen Tiefsee auftreten. Sie unterscheiden sich von den submarinen Dislokationsbeben dadurch, daß es suecussorische, vertikal von unten nach oben gerichtete Stöße sind, welche trotz der oft hohen Intensität stets eine äußerst geringe Verbreitung der Erschütterung zeigen. Auch auf dem Festlande ist diese eigentümliche Art von Erdbeben bekannt, sie gehen von thätigen Vulkanen aus ober, wie die vom März 1881 und Juli 1883 zu Casamicciola auf Ischia, von jüngst erloschenen. Zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung genügt die aus der Gravitation resultierende Kraft allein nicht, wohl aber liegt es nahe, sie mit der im Innern der Erde, im Magma enthaltenen Energie der hochgespannten Dämpfe und Gase in Verbindung zu bringen. Letztere müssen die Fähigkeit besitzen, in die unterseeische Rinde von unten her Gänge von Magmamasse, wahre Intrusivstöcke, zu treiben. Dadurch wird der Meeresboden zugleich erschüttert; die Möglichkeit zum Durchbruch des Magmas muß unter dem Meeresboden im allgemeinen in höherem Maße gegeben sein als auf den Kontinenten.

In jedem anderen Falle bleibt nämlich die Verbreitung der submarinen Erdbeben und Eruptionen unerklärlich. Ein Vergleich zwischen der Verteilung der seismischen und vulkanischen Thätigkeit der Erde auf den Festländern und den meerbedeckten Teilen wird die Richtigkeit dieser Behauptung darthun und zugleich die Grundverschiedenheit im Bau der submarinen und kontinentalen Rindenstücke klar vor Augen treten lassen.

Auf dem Festlande ist das Vorkommen des Vulkanismus in der Jetztzeit an die großen Bruchränder gebunden, welche Meer und Kontinent trennen. In mehr oder minder weiter Entfernung vom Ocean haben sich die Vulkankegel auf den junggebirgigen Gebirgen aufgebaut. Im Innern der Festlandschollen, fern von den Meeren, fehlt jegliche Ausfertigung einer recenten vulkanischen Thätigkeit. Auch die Erderschütterungen, besonders die am häufigsten vorkommende Art derselben, die tektonischen Erdbeben, sind auf die hohen Gebirge beschränkt, deren Faltungsprozeß noch nicht abgeschlossen ist.

Wie ganz anders liegen die Verhältnisse in der unterseeischen Erdrinde!

So genau auch die gewaltige Flutzone des Pacific in ihrer Längenerstreckung mit der größten Vulkan- und Erdbebenzone des Festlandes zusammenfällt, so zeigen dieselben im einzelnen doch große Verschiedenheit. Zunächst ist die unterseeische vulkanische Thätigkeit in ihrer Ausfertigung von der des angrenzenden Festlandes vollkommen unabhängig, denn selbst bei den schwersten Erdbeben und den, ihrer Wirkung nach zu urteilen, großartigsten submarinen Ausbrüchen haben sich die Vulkane des angrenzenden Festlandes nicht im mindesten geregt. Ferner ist die Thatsache sehr beachtenswert, daß die eruptiv-vulkanischen Gebiete des Meeres durchaus nicht eben solchen in gleicher Weise thätigen an der gegenüberliegenden Küste entsprechen. Auch in Bezug auf die Lage der Centren, von denen die Eruptionen ausgehen, unterscheiden sich die beiden Zonen in einem wesentlichen Punkte. Die Ausdehnung der festländischen Vulkanschote und ihre geringe Entfernung von der Küste gestattet keinen Zweifel daran, daß dieselben mit den großen Bruchspalten der Erdrinde in Verbindung stehen: die submarinen Ausbruchspunkte liegen meistens in viel weiterem Abstände von der Küste als die entsprechenden Stellen des Festlandes. Die meisten Erdbebenflutwellen stammen sicherlich von diesen in größerem oder geringerem Abstände von der Küste gelegenen unterseeischen Vulkanen, es liegen aber die unzweideutigsten Beweise vor, daß auch mitten in dem oceanischen Becken Eruptionen am Meeresboden stattfinden, deren Wirkungen sich in den mächtigen Meereswellen bis zu den fernsten Küsten erstrecken, wenn auch die Erderschütterung hier nicht wahrgenommen wird.

Wie in vulkanischer Beziehung stehen sich Festland und Meeresboden auch in seismischer einander schroff gegenüber. Die meisten littoralen Erdbeben haben ihren Ursprung in dem meerbedeckten Teile der Erdrinde, und während ferner die kontinentalen Ebenen

verhältnismäßig erdbebenfrei sind, zeigen die Meeresbecken gerade in ihrer Mitte die stärksten seismischen Erschütterungen.

Das Resultat, zu welchem wir durch die vorstehende Erörterung über den seismischen und vulkanischen Zustand der Erdrinde gelangt sind, erlaubt nun aber einen wichtigen Schluß auf die Frage nach der Konstitution der Erdrinde. Bemerkenswert ist die Uebereinstimmung, mit der alle Forscher dem Meeresboden eine größere Dichtigkeit zuschreiben als den Festländern, nur über das Maß der Dichte der beiden Hauptteile der Erdrinde gehen die Ansichten auseinander; während die einen auf dem Standpunkt stehen, daß der Meeresboden die verdichteten Rinden-

stücke darstelle und unter den Kontinenten das Magma der Oberfläche sehr nahe stehe, vertreten andere die gegenteilige Ansicht, daß unter der schwereren, aber dünneren unterseischen Kruste das Magma relativ hoch stehe. Ziehen wir alle oben mitgetheilten Thatsachen in Erwägung, so müssen wir uns dahin entscheiden, daß die meerbedeckten Teile der Erdrinde die schwächeren, dünneren Schollen bilden, die Festländer aus festeren, dickeren Rindenstücken bestehen. Eine definitive Entscheidung über die Frage nach der Konstitution der submarinen Erdrinde kann allerdings erst dann gefällt werden, wenn eine hinreichende Anzahl von Messungen der Schwerkraft auf dem offenen Ocean vorliegt.

## Das Klima Indiens.

Don

Dr. W. J. van Bebber in Hamburg.

### II.

Nach und nach bildet sich die Wetterlage über Indien so aus, wie wir sie in der Karte Fig. 2 dargestellt haben. Schon im April findet der Monsunwechsel ober, wie sich die Seeleute ausdrücken, das „Kernern des Monsuns“ statt, ein Uebergang, der durch veränderliche Winde mit häufigen Windstillen, böigem Wetter und elektrischen Entladungen gekennzeichnet ist. Nicht selten kommen zu dieser Zeit die meist von argen Verwüstungen begleiteten Cyclonen vor, die wir weiter unten noch des näheren besprechen werden.

Der hohe Luftdruck wandert im Mai vom Innern der Bai nach dem Aequator hin, so daß der Luftdruck im Juni, Juli und August vom Süden der Bai nach Nordindien hin beständig und ziemlich rasch abnimmt, also ganz umgekehrt wie in den Wintermonaten. Unsere Wetterkarte veranschaulicht die Luftdruck- und Windverhältnisse für den Juli. Der Luftdruckunterschied zwischen der Südspitze Indiens und dem Pandeschab beträgt etwa 10 mm, ist also erheblich größer als derjenige im Winter. Ein breiter und mächtiger Luftstrom, von einem ausgedehnten warmen Meere kommend, setzt sich gegen Indien in Bewegung, in der Bai nach Nordosten hin sich umbiegend und als Südostwind das Gangesthal hinaufwehend. Der Südwestmonsun weht nicht allein stärker als der Nordostmonsun, sondern ist auch nach der Höhe hin bedeutend mächtiger, wie aus den vergleichenden Beobachtungen in den Gebirgen von Ceylon und des Himalaya hervorgeht. Während im Himalaya im Winter Stationen von 2000 m Seehöhe schon über dem Monsun liegen und vorwiegend Südwinde haben, ist im Sommer in den teilweise über 6000 m hohen Pässen eine wesentliche Aenderung in der Windrichtung nicht zu erkennen.

Mit der Entwicklung des Monsuns beginnen auch die Regen. Zuerst Ende Mai treten die Monsun-

regen an der Südspitze Indiens, auf Ceylon und an den Ostküsten der Bai auf und breiten sich dann rasch der Küste entlang aus. Anfang Juni ist Bombay, und in der Mitte desselben Monats ist Kalkutta vom Regengebiet aufgenommen. Im Binnenlande, wo die Temperatur eine außerordentliche Höhe erreicht hat, kündigt sich die Regenzeit durch rasche Zunahme des Wasserdampfes der Luft schon vor dem eigentlichen Eintritt des Monsunwindes an, und die Regen beginnen, wenn die Luft eine aufsteigende Bewegung angenommen hat. Die größten Regenmengen fallen nicht an denjenigen Tagen, an welchen der Monsun am beständigsten weht, sondern dann, wenn kleine barometrische Depressionen auftreten. Es kann daher vorkommen, daß trotz der Regelmäßigkeit des Monsuneintrittes die Regen in einzelnen Jahren sich verspäten oder früher aufhören, oder daß ihre Ergiebigkeit ganz erheblichen Schwankungen unterworfen ist, welche Unregelmäßigkeit nicht selten Hungersnot herbeiführt, deren Opfer nach Hunderttausenden zählen. Der Indier lebt hauptsächlich von Pflanzennahrung und von Milch und Butter; Weiden gibt es in Indien nicht und daher ist die Unterhaltung von Vieh außerordentlich erschwert. Ein erheblicher Regenmangel führt in den meisten Distrikten zu großen Missernten, deren Folgen außerordentlich verderblich sein können.

Die Verteilung und die Menge des Regens im Sommer ist auf der obigen Tabelle für die einzelnen Distrikte zusammengestellt. Das Regenmaximum fällt mit den eben besprochenen Ausnahmen fast überall auf den Juli. Außerordentlich groß ist die Regenmenge, welche an den Westküsten des Decan, an den Ostküsten der Bai, sowie am Südbhange des östlichen Himalaya fällt; diese beträgt für Juli durchschnittlich: für Mahableshwar (Gruppe XVII) 2575, für Mangalore (Gruppe XVIII) 970, Akyab (Gruppe XXII)

1336, Tavoy (Gruppe XXIV) 1165, Oherapunge (Gruppe X) 3086 mm. Um sich eine Vorstellung von diesen ungeheuren Regennengen zu machen, sei bemerkt, daß in Deutschland jährlich durchschnittlich etwa 720 mm Regen fällt, wobei einem mittleren Minimum von 500 mm ein mittleres Maximum von etwa 1700 mm gegenübersteht. Von diesen jährlichen Regennengen entfallen auf den Juli durchschnittlich etwa 12%, also im Mittel 86 mm. Hiernach fällt in Oherapunge im Juli durchschnittlich eine 36mal größere Regenmenge, als man in demselben Monate durchschnittlich in Deutschland erwartet, und eine ebenso große, als hier in fast  $4\frac{1}{2}$  Jahren fällt.

Dagegen sind die Provinzen Sindh, Rajputana, sowie die Ebenen des Pandschab auch im Sommer sehr regenarm, und diese Regenarmut findet darin ihre Erklärung, daß die Westwinde, auch jene in mäßiger Höhe, nicht vom südlichen Ocean kommen, sondern Landwinde sind \*).

Sehr anziehend schildert uns J. A. Broun das Einsetzen des Monsuns und den Eintritt der Regenzeit an der Westküste von Südbindien: „Am Morgen sieht man (vor Ausbruch des Monsuns) eine Kette schön geformter Haufenwolken über den Seehorizonten von Malabar und Coromandel ruhen. Früh schon beginnen die Wasserbämpfe sich an den westlichen Abhängen der Ghats zu erheben; die Wolken sammeln sich und suchen die niedrigsten Uebergänge in die östlichen Thäler zu passieren; es scheinen ihnen abstoßende Einflüsse zu opponieren, denn kein Lufthauch ist zu fühlen; sie erheben sich zuletzt am Nachmittag in mächtigen Massen, gedrückt mit Federwolken, welche sich nach Osten hin über unsere Köpfe ausbreiten, gleich einem ungeheuren Sonnenschirm. Dann beginnen die Blitze in den verschiednen Verzweigungen von Wolke zu Wolke zu zucken, der Donner rollt erst in einzelnen scharfen Schlägen, zuletzt kontinuierlich; man hört den Regen klatschend auf das Laubdach der Wälder niederfallen. Nach einer Stunde, oder einigen Stunden, je nach der Entfernung des Monsuns, verlassen die Wolken die Berge, ziehen westwärts und verschwinden; die Sonne strahlt wieder über dem westlichen Meere und nimmt im Sinken phantastische Formen an; die Sterne glänzen in all ihrer Schönheit und der Morgen bricht wieder an mit einer Wolkenkette am Horizont. — Sowie der Monsun näher kommt, suchen die Wolkenmassen mit mehr und mehr Energie die Berge nach Osten zu überschreiten; zuweilen zeigen sich zwei solcher Massen, die eine friedt das östliche Thal (vom Augustia-Beak) herauf, während die andere den Paß von Westen her zu forcieren sucht. Nichts ist interessanter, als diesen Kampf der Nebel zu verfolgen. Tag für Tag dringen die westlichen Wolken ein wenig weiter vor, zuletzt aber kommen sie, getrieben von einer gigantischen Kraft, steigen zu den Gipfeln der Berge empor und ergießen sich über deren Wall in die östlichen Thäler, gleich dem Dampf aus einem großen Kochkessel; sie

stürzen zuerst niederwärts, Niagaras von Wolken, und dann, wie sie empormallen, verschwinden sie, aufgezehrt in der heißen Luft des Ostens. Der Sturm mit einer Sintflut von Regen streicht über die Berge und der Monsun herrscht in den Niederungen von Malabar.“

Nicht minder treffend schildert Haughton den Ausfang der Regenzeit an der Westküste von Ceylon: „Im April und Mai kommt die Windfahne ins Schwanken und dreht sich oft im Kreise. Dieses währt zwei oder drei Wochen, bis sie endlich stetig Südwest zeigt, und jetzt naht der Monsun. Der Wind kommt frisch von Südwest über die See her und nach einigen Tagen zeigen die meilenlangen, mit Geföde am Strande sich brechenden Wellenzüge, daß der Monsun in eiligem Anrücken ist. Das Barometer fällt dann rasch, der Himmel wird dunkel und drohend, es herrscht eine Todesstille über dem Lande. Dann flammen die Blitze, der Donner brüllt, der Wind bläht wild von Südwest über die See und peitscht die Wellen, der Regen kommt in Strömen hernieder, zahlreiche Wasserhosen bilden sich über dem Meere. Sandbänke, das Werk des Nordostmonsuns während seiner sechsmonatlichen Herrschaft, werden von der See an der Westküste in einigen Nächten weggespült. Die Flüsse steigen um 10 m in einer Nacht und überfluten, da sie ihre Mündungen mehr oder weniger von der See mit Sand verstopft finden, die Niederungen.“

Nicht selten werden die Regen tage- und wochenlang unterbrochen, dann steigt die Temperatur außerordentlich rasch und die Hitze und die drückende Schwüle werden fast unausstehlich, abgesehen von den Moskito's, die Tag und Nacht eine wahre Plage sind. „Wie stark und unangenehm der Einfluß der großen Feuchtigkeit insbesondere gegen Ende der Regenzeit wird,“ bemerkt Merk, „kann man sich in unserem Klima kaum denken. Alles Holzwerk schwillt und Thüren und Fenster können nur mit Mühe geschlossen werden. Schuhe und überhaupt alles Lederwerk tragen dicken Schimmel, die Bücher verschimmeln, die Wäsche wird in den Schränken feucht und oft muß man bei drückender Hitze ein Feuer im Kamin haben, um nur einigermaßen den Einfluß der Feuchtigkeit zu neutralisieren.“

Bis Ende September hält der Monsunwind an, dann aber, Anfang Oktober, erfolgt der Uebergang von einem Monsun in den andern, indem jetzt unter dem Einflusse einer südwärts fortrückenden Depression über der Bai Nordwestwinde vorherrschend werden. Dabei ist der Luftdruck sehr gleichmäßig verteilt, entgegengesetzte Windrichtungen sind durch tagelang anhaltende Calmen getrennt. Es ist dieses die Zeit der großen Cyclonen, welche den Monsunwechsel charakterisieren und die während der Herrschaft beider Monsune fast ganz fehlen. Die Ursprungsstätte dieser furchtbaren und nicht selten von großen Veregerungen begleiteten Stürme ist die südliche Bai, namentlich in der Nachbarschaft der Nicobaren und Andamanen. Hier entwickeln sie sich zuerst und schreiten dann mit

\*) Vgl. Vorträge über das Pandschab, Bern 1869.

zunehmender Gewalt nord- bis westwärts über die Bai nach der Cotomandelfüste und Unterbengalen fort, über dem Lande nehmen sie wegen ihrer geringen Höhe gewöhnlich rasch ab. Die größten Verheerungen werden aber durch die in Begleitung der Stürme auftretenden Sturmfluten hervorgerufen. Am 7. Oktober 1737 sollen am Gughly 300 000 Menschen durch eine Sturmflut zu Grunde gegangen sein, am 5. Oktober 1864 wurden ebendasselbst 48 000 Menschen und mehr als 100 000 Stück Vieh von der Sturmwelle fortgerissen; die Cyklone, welche am 16. Oktober 1874 über Balasore und Midnapore hinwegging, verursachte einen Verlust von etwa 4000 Menschen\*); am 1. November 1876 ertranken oder starben an der Cholera, der unmittelbaren Folgeerscheinung, an der Gangesmündung über 250 000 Menschen\*\*). Es mag nicht uninteressant sein, zu bemerken, daß die großen Cyklone, welche in der Bai auftreten, gegenwärtig eingehend untersucht und diese Untersuchungen in eigenen umfassenden Veröffentlichungen herausgegeben werden. Die erste mir vorliegende Publikation (Cyclone memoirs, Part I, Calcutta 1888) behandelt die Cyklone vom 20. bis 28. Mai 1887.

Mit Oktober hat in der Regel der Regen aufgehört, außer an den Ostküsten, und es erfolgt jetzt wieder heiteres, klares Wetter. „Die Hitze wird aber bald wieder so groß,“ sagt Merk in Bezug auf das Pandichab, „daß man sich nach der kalten Zeit sehnt, und mehr als je beobachtet man die Windfahne, ob nicht die angenehmen kühlen Nord- und Westwinde eintreten. Mit Anfang des Oktober werden diese Winde beständig, reinigen den Himmel, und nun erscheint wieder in all seiner Pracht das Blau des Firmaments, das in dem heißen Klima so ungemein herrlich ist. Diese Reinheit, Pracht und, ich muß sagen, Majestät des Firmaments im Himalaya zeigt sich am vollkommensten nach einem Schneefall. Man kann sich kaum mit dem Blick vom Blau des Firmamentes trennen, wenn die Wolken sich wieder zerteilt haben und man dann, in einem Eichen- oder Cedernwald stehend, nach dem Firmamente sieht. Dieses ist auch die Zeit, den Sternenhimmel zu betrachten, und ich erinnere mich, den Schatten von Bäumen und Menschen ganz deutlich im Lichte der Venus gesehen zu haben. Von Oktober an hat man in der Regel heiteren Himmel bis Weihnachten, die Luft ist rein und ungemein lieblich und ein angenehmeres Klima kann man sich kaum denken. Nur dürfen wir nie vergessen, daß wir immer die indische Sonne über uns haben und daß man selbst während der kalten Zeit nie mit unbedecktem Kopfe sich derselben aussetzen darf. Die Europäer atmen jetzt wieder auf und nun ist es eine Lust, mit guter Kopfbedeckung sich im Freien zu bewegen. Das Obst hat freilich aufgehört, dagegen erinnert den Europäer sein Garten an die Heimat, denn jetzt liefert ihm derselbe die

meisten europäischen Gemüse und unsere beliebtesten Gartenblumen entfalten sich und erfreuen das Auge mit ihren bekannten Formen, daneben schimmern auch Citronen und Orangen durch das dicke dunkle Laub, während Affghanen und Raschmiri aus den höher gelegenen Gegenden Aepfel, Birnen, Trauben, auch getrocknete Aprikosen und Feigen, freilich zu hohen Preisen, zum Verfaufe bringen. Fünf bis sechs Monate arbeitet jetzt der Europäer wieder mit Lust und Kraft.“

Unsere Tabelle bietet eine allgemeine Uebersicht über die jährlichen Regemengen in den verschiedenen indischen Provinzen. Die größten Regemengen gehören jenen Gebirgsabhängen an, welche dem Sommermonsun zugewendet sind, so die Westabhänge der westlichen Ghats, die Westfüße Hinterindiens, und der Südbhang des östlichen Himalayas. Hier sind es überall die feuchtwarmen Seerwinde, welche beim Aufsteigen ihren Wasserdampf verlieren. In den Westghats fallen nach unserer Tabelle jährlich durchschnittlich 3342 mm (Mahableshwar 6626 mm), an den Westabhängen der Gebirge Ceplons 2333 mm, in Arafan 4386 mm, in Tennasserim 4604 mm, am Osthimalaya 2261 mm, in Assam und Ostbengalen 3689 mm. Hervorzuheben vor allem ist die außerordentliche Regemenge in Cheriapugni (Durchschnitt-12087 mm), welche indessen ganz lokal auftritt, da hier der Südwestmonsun bei hoher Temperatur und gesättigtem Wasserdampf besonders rasch emporsteigt. Hier sind Regenfälle von über 500 mm in 24 Stunden nicht selten, welche Regemengen etwa  $\frac{3}{4}$  der in Deutschland durchschnittlich fallenden jährlichen Menge entsprechen; ja an einem Tage, am 14. Juni 1876, fielen dafelbst nicht weniger als 1036 mm.

Größere Regemengen fallen noch am westlichen Himalaya (2420 mm), im nördlichen Drissa (1604 mm), Unterbengalen (1662 mm), in den südlichen Centralprovinzen (1248 mm) und auf den Baiinseln (2995 mm). Die übrigen Gebietsteile haben einen viel geringeren Regenfall. Einen schroffen Gegensatz zu dem außerordentlichen Regenreichtum bildet die bis zur Wüstenbildung gesteigerte Regenarmut im nordwestlichen Indien, welche sich von der Küste über Madrasputana und das ganze Industhal erstreckt; in Bikaner und Jodpure fallen im Jahre nicht mehr als durchschnittlich 351 mm Regen. Diese große Regenarmut trotz des Monsuns erklärt Blanford durch die Abwesenheit größerer Gebirge, durch die verhältnismäßige Häufigkeit der West- und Nordwestwinde (Landwinde) und durch die geringe Höhe der aufsteigenden Bewegung der Luftmassen in jener Gegend.

Schon oben wurde erwähnt, daß die Schwankungen im Regenfall, welche in Indien sehr erheblich sind, für den Ackerbau von der größten Bedeutung werden und daher hat man denselben von jeher eine große Aufmerksamkeit gewidmet. Man glaubte, daß Jahre mit einer geringeren Anzahl Sonnenflecken regenarm, dagegen Jahre mit größerer Anzahl von Sonnenflecken regnerisch seien. Indessen sind die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von dieser Regel so häufig und so erheblich, daß aus denselben wenigstens für

\*) Wilson, Report of the Midnapora and Burdwan Cyclone (Rasputta 1875).

\*\*) Vgl. Oesterr. Met. Zeitschr. 1877, S. 81 ff.

die Praxis kein Nutzen gezogen werden kann. Die Erscheinung, daß für Nordindien aus reichliche Winterregen weniger ergiebige Sommerregen folgen, hat ihren Grund in den reichlicheren Schneefällen im Himalaya, indem hierdurch zur Bildung von Cyclonen in der Höhe Veranlassung gegeben wird, wodurch eine Verspätung des Regensfalls hervorgerufen wird\*).

Immerhin mag es von einigen Interesse sein, die Zusammenstellungen Blanford's über die Beziehung der Dürreperioden mit nachfolgender Hungersnot und

\*) Vgl. die interessante Abhandlung von Hill in Phil. Transact. of the Roy. Soc. vol. 178 (1887): Some anomalies in the winds of Northern India and their relations to the distrib. of barom. pressure.

der Sonnenfleckenperioden hier wiederzugeben. Dürrejahre waren für den einen oder den anderen größeren Teil der Halbinsel:

Jahr	1782	1791	1802	1806	1812	1823	1832	1844	1853	1865	1876
Intervall Jahre	9	11	4	6	11	9	12	9	12	11	

Bemerkenswert ist hierbei das häufige Vorkommen des Intervalls 9, 11 und 12 Jahre.

Nach Wolf fällt das Minimum der Sonnenflecke auf die Jahre 1784, 1798, 1810, 1823, 1833, 1843, 1856, 1867, 1870. Nehmen wir die Dürrejahre 1791, 1802 und 1806 aus, so fallen die übrigen Dürrejahre in Bezug auf die Sonnenflecken

1 — 2 Jahre später	1 — 1 Jahr früher
1 — 1 Jahr "	3 — 2 Jahre "
1 — Zusammen	1 — 3 " "

## Die Bedeutung der Konstitution des Körpers und die Vererbung erworbener Eigenschaften für die Entstehung der Arten.

Don

Dr. C. Düsing in Aachen.

### I. Die Entwicklungstrichtung der Tiere.

Seit dem Auftreten Darwins sind es nur wenige Forscher gewesen, welche sich mit dem Studium des Darwinismus abgegeben und einen Weiterausbau desselben versucht haben. Die von Darwin aufgestellten Sätze, daß alle lebenden Wesen variieren, daß unter den so entstandenen verschiedenartigen Individuen die für die betreffenden Verhältnisse passenden besser gestellt sind, länger leben, mehr Nachkommen hinterlassen und auf diese ihre besser passenden Eigenschaften vererben, daß die Eigenschaften der Arten sich demnach ändern können und die jetzt lebenden Arten auf diese Weise aus früher lebenden hervorgegangen sind, diese Darwin'sche Selektionstheorie ist nach und nach von allen Zoologen als richtig anerkannt worden und augenblicklich beschäftigen sich dieselben mit der Anwendung dieser Theorie, nämlich mit der genaueren Feststellung der Abstammung der Tiere, ohne daß aber dabei der Darwinismus selbst gefördert würde.

Erst in neuerer Zeit haben einige Forscher die Weiterentwicklung des Darwinismus in Angriff genommen. Darwin selbst hat hierzu Anregung genug gegeben und manche Fragen aufgeworfen, die noch immer der Beantwortung harren. Ende vorigen Jahres habe ich in dieser Zeitschrift\*) eine Uebersicht über die Arbeiten gegeben, welche die Lehre Darwins weiter ausgebildet haben. Unter diesen wurden auch die Untersuchungen angeführt, welche Eimer über die Färbung und Zeichnung der Tiere angestellt hat. Auf Grund der von ihm beobachteten Thatsachen hat Eimer eine Theorie aufgestellt, welche als eine wichtige

Stufe der Weiterentwicklung des Darwinismus angesehen werden muß. Er hat sie ausführlich in dem jüngst erschienenen Buche behandelt, welches den Titel führt: „Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachstums“ (Zena 1888).

Darwin hat sicherlich nur deshalb angenommen, die Variationen seien zufälliger Natur, weil er noch keine Ursache für dieselben kannte. Wie jede andere Naturerscheinung, so muß aber auch die Variation eine Ursache haben. Die Ursache für das Auftreten von Variationen hat Brooks aufgefunden und in seinem Buche „Hereditä“ nachgewiesen, daß veränderte äußere Umstände, namentlich ungünstige Veränderungen es sind, welche Variationen hervorrufen oder ihr Auftreten noch verstärken.

Doch nicht nur das mehr oder weniger häufige Auftreten von Variationen überhaupt hat seine Ursache, sondern auch dafür muß eine Ursache vorhanden sein, welche Variation unter allen denkbaren auftritt.

Von vornherein müssen natürlich diejenigen Variationen ausgeschlossen werden, welche bei dem betreffenden Tiere überhaupt unmöglich sind.

Aber auch von den möglichen Variationen werden nicht alle gleich häufig auftreten. Bereits Darwin wies nach, daß einzelne Eigenschaften einer Art sehr stark, andere aber sehr selten variieren. Unnütze oder weniger wichtige Teile des Körpers zeigen häufig Abänderungen, z. B. das äußere Ohr des Menschen, ebenso variieren neue, erst vor kurzer Zeit erworbene Eigentümlichkeiten sehr stark, während Haupteigenschaften der Art, welche die Vorfahren derselben bereits seit unbenklichen Zeiten besessen haben müssen, die größte Beständigkeit zeigen, z. B. unser Knochenstystem.

Es ist also eine Ursache dafür vorhanden, welche

\*) S. 417: Die Weiterentwicklung des Darwinismus.

Eigenschaft der vorhandenen eine Variation aufweist; aber auch der Umstand muß eine Ursache haben, daß diese Variation gerade nach der einen Richtung hin auftritt und daß sie also nicht entgegengesetzter Art ist. Und gerade diesen Punkt aufgeklärt und gezeigt zu haben, daß die Art der Variation von der Konstitution des Tieres, d. h. von seinen augenblicklich vorhandenen Eigenschaften abhängig ist, ist das Verdienst Eimers.

In einer Reihe von Aufsätzen, die mit vorzüglichen Illustrationen versehen waren und in den Jahrgängen 1885 bis 1888 dieser Zeitschrift erschienen, hat Eimer seine an den Zeichnungen der Raubtiere gemachten Beobachtungen in anschaulicher Weise wiedergegeben. Er kam zu dem Ergebnis, daß die ursprüngliche Form der Raubtiere längsgestreift gewesen sein muß, daß auf einer späteren Entwicklungsstufe diese Längsstreifen sich in Flecken auflösen, welche sich immer stärker voneinander absondern und dann wieder zu Querstreifen zusammenschließen; die letzte Stufe ist alsdann ein Schwächerwerden dieser Zeichnung bis zum schließlichen Verschwinden derselben. Von den Zibethkatzen führt die Entwicklung zu den Katzen, zu den Hyänen und zu den Hunden.

Bei dieser Entwicklung geht das Männchen dem Weibchen immer voran; bei ihm zeigt sich zuerst eine neue Eigenschaft, während sich bei den Weibchen die alten am längsten erhalten. Es ist ein eigentümlicher Zufall, daß diese Thatsache „der männlichen Präponderanz“ von zwei Forschern fast gleichzeitig entdeckt worden ist. Brooks wies nach, daß die Männchen nicht nur stärker variieren, sondern auch den Weibchen in der Entwicklung vorangehen. Dennoch scheint die Priorität Eimer zuzukommen, denn letzterer hatte schon im Jahre 1881 diese Beobachtung beschrieben, während das Buch „Hereditä“ von Brooks erst im Jahre 1883 erschien.

Eine weitere Eigentümlichkeit ist die, daß die Weiterentwicklung der Zeichnung auf dem hinteren Körper beginnt und sich von dort nach vorne weiter bewegt, während die frühere Zeichnung immer mehr zurücktritt und zuletzt nur noch am vorderen Körper der Weibchen zu finden ist.

Eimer hat seine Untersuchungen über die Aenderung der Zeichnung an sehr vielen und sehr verschiedenartigen Tiergruppen gemacht, so an Raubtieren, Raubvögeln<sup>\*)</sup>, Hirschen, Eichhörnchen und anderen, so daß er berechtigt ist, es für ein allgemeines Naturgesetz zu halten, daß die ursprüngliche Längsstreifung in Flecken zerfällt und diese sich wieder zu Querstreifung vereinigen.

Während Darwin annahm, daß die Variationen zufällig seien und die Natur unter ihnen die für die augenblicklichen Lebensverhältnisse auslese,

\*) „Ueber die Zeichnung der Bogelfedern“ erschien in der vorliegenden Zeitschrift ein kleiner Aufsatz von Eimer. Auch Häcker fand die Eimer'schen Ansichten bestätigt bei seinen „Untersuchungen über die Zeichnung der Bogelfedern“, die im III. Band der Zoologischen Jahrbücher erschienen.

so daß also nur die äußeren Umstände es sind, welche die Weiterentwicklung des Tieres vorschreiben, ist es nach der Ansicht Eimer's die innere Konstitution des Körpers, also die augenblicklich vorhandenen Eigenschaften, welche den Weg bezeichnen, den die spätere Entwicklung der Art nehmen muß.

Dieselbe Erscheinung tritt uns in der Entwicklung eines jeden Individuums entgegen. So finden wir, daß bei unserer Wildkatze die Zeichnung der jungen Tiere zuerst noch mehr oder weniger eine Längsstreifung ist, sich später in Flecken auflöst, dann Querstreifung wird, bis beim alten Tiere, und zwar vorzüglich beim männlichen, die Zeichnung fast verschwunden ist. Also nur infolge des Alterwerdens macht das Tier die verschiedenen Entwicklungsstufen seiner Vorfahren durch und zeigt im Alter sogar Eigentümlichkeiten, welche auf eine zukünftige Stufe der Entwicklung hinweisen. Eine solche Variation ist natürlich nicht zufällig, sondern sie ist leiblich die Folge des Alterwerdens oder Wachsens. Auch ist der Umstand, daß die ganze Art diese Entwicklungsrichtung einschlägt, durchaus nicht eine Folge der Natursauslese; denn die alten Männchen, bei denen die neuen Eigentümlichkeiten zuerst auftreten, werden kaum noch Nachkommen hinterlassen. Es muß also in der Konstitution der Tiere selbst begründet sein, daß sie sich in dieser und keiner anderen Richtung weiter entwickeln.

Während man bisher also annahm, daß die Eigenschaften eines Tieres unter gleichbleibenden äußeren Umständen dieselben bleiben müßten, behauptet die Eimer'sche Theorie, daß selbst unter konstanten Lebensverhältnissen aus inneren Ursachen, die also in der stofflichen Zusammensetzung des Körpers begründet sind, eine Weiterentwicklung nach einer bestimmten Richtung vor sich geht oder wenigstens vor sich gehen kann.

Bereits im Jahre 1874 unterschied Eimer folgende drei Möglichkeiten einer Entwicklung aus solchen inneren oder konstitutionellen Ursachen:

1) Es werden Organisationsverhältnisse entstehen können, welche dem Tiere ebenso nützlich sind, als wenn sie durch den Kampf ums Dasein entstanden wären. In diesem Falle werden die Anforderungen des Nützlichkeitsprinzips zufällig von dem Produkte der Entwicklung aus inneren Ursachen erfüllt; dennoch waren letztere und nicht etwa die Nützlichkeits die Ursache ihrer Entstehung und Erhaltung.

2) Die aus inneren Ursachen entstandenen Eigenschaften sind für den Organismus indifferent. Auch in diesem Falle werden sie sich erhalten und weiter entwickeln.

3) Es können auf diese Weise sogar schädliche Eigenschaften entstehen. Die mit solchen besagten Individuen können sich aber nur dann erhalten und ihre Eigentümlichkeiten werden sich nur dann durch Generationen vererben, wenn ihre Schädlichkeit relativ unbedeutend ist oder wenn diese schädlichen Eigenschaften in Korrelation stehen mit anderen, die nützlicher sind, als sie selbst schädlich.

Man kann sich sämtliche Entwicklungsrichtungen, welche eine Art möglicherweise durchmachen könnte, vor einen Baum mit unendlich vielen Verzweigungen vorstellen — Eimer selbst gebraucht dieses Bild. Der Kampf ums Dasein wird von diesem Baum manche Zweige schon in ihrer Entstehung vernichten; es sind die Träger schädlicher Variationen, welche zu Grunde gehen. Der Baum wird also gleichsam zugestutzt durch den von außen wirkenden Kampf ums Dasein. Man kann diese Veranschaulichung noch etwas weiter ausdehnen. Denkt man sich die Wirkung des Kampfes ums Dasein fort, so würde dieser Baum nicht nach allen Richtungen gleich stark wachsen und auch nicht gleich dicht sein. Einzelne Teile des Tieres, z. B. die Farben der Pferde, werden stark variieren, es werden dort viel Zweige vorhanden sein. Die Variationen werden aber nicht nach allen Richtungen gleich häufig sein, so ist die braune Farbe der Haare bei Pferden häufiger als die schwarze; der Baum wird also nach bestimmten Richtungen rascher wachsen als nach anderen.

Den Variationen kommt eben eine verschieden große Wahrscheinlichkeit zu. Die Konstitution des Körpers bringt es mit sich, daß die einen Variationen leicht, die anderen selten austreten. Denken wir uns die Wirkung des Kampfes ums Dasein fort, so wird die Entwicklung der Art den Weg einschlagen, den diejenigen Variationen einschlagen, welchen die größte Wahrscheinlichkeit, d. h. die größte Häufigkeit zukommt.

Aber auch dann, wenn der Kampf ums Dasein ungeschmälert fortbesteht, ist die Wahrscheinlichkeit der Variationen nach der größten Wichtigkeit. Wenn sich z. B. eine Vogelart ans Wasserleben anpaßt, so könnte sie auf sehr verschiedene Weise das Schwimmen lernen. Es könnten sich Schwimmhäute zwischen den Zehen bilden oder es könnten sich die Flügel in Flossen verwandeln, es könnte sich aber auch der ganze Leib in die Länge ziehen, so daß der Vogel nach Art der Schlangen schwämme. Von diesen drei Möglichkeiten hat die Natur die erste gewählt, weil sie die einfachste ist. Der Ansatz von Schwimmhäuten fällt der Natur aus rein mechanischen Gründen viel leichter als der Anfang zu einer Umwandlung der Flügel oder gar zu einer Längsstreckung des ganzen Körpers. Weil also die Variation in der erstgenannten Richtung viel häufiger, viel wahrscheinlicher ist, darum wird die Anpassung zunächst in dieser und keiner anderen Weise vor sich gehen.

Eimer vermutet, daß die ursprüngliche Herrschaft der Längsstreifung der Tiere in Beziehung steht zu der ursprünglich herrschenden monokotyledonen Vegetation; auch jetzt noch läßt sich beobachten, daß längsgestreifte Eidechsen besonders an Grasplätzen, längsgestreifte Raupen an Gräsern oder Nadelholzern leben, wo eine Längsstreifung am wenigsten auffallend ist. Hier hat sich diese erhalten, während sie sich an Orten mit Fleckencharakter in gefleckte Zeichnung umwandelt.

Eine solche Umwandlung ist auf verschiedene Weise möglich. Die Längsstreifen können an einzelnen Stellen heller werden und sich schließlich in Flecken auflösen;

es wäre aber auch möglich, daß die Streifen langsam verschwänden und daneben neue Flecken entstanden. Die erste, einfachere Art von Variation wird viel leichter, viel häufiger eintreten als die zweite kompliziertere. Die Variationen sind also durchaus nicht rein zufällig, sondern aus der Konstitution der Tiere ergibt sich, daß unter den verschiedenen Variationsmöglichkeiten die einen leichter, die anderen seltener eintreten werden. Die Konstitution bringt es also mit sich, daß von vornherein eine große Wahrscheinlichkeit für eine bestimmte Entwicklungsrichtung spricht, welche in der That auch eintreten wird, wenn es sich nicht etwa um eine geradezu schädliche Aenderung handeln sollte.

Diese wichtige Bedeutung der Konstitution in das richtige Licht gestellt zu haben, ist das Verdienst Eimer's, und spätere Forscher, wie Kerchner, konnten dies nur bestätigen.

## II. Die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Eimer geht in dem Bestreben, die Bedeutung des Kampfes ums Dasein für die Weiterentwicklung der Tiere zu beschränken, noch einen Schritt weiter.

Der Vorgänger Darwin's, Lamarck, stellte den Satz auf, daß, wenn durch den Gebrauch oder Nichtgebrauch ein Organ gestärkt wird, sich diese Aenderung auf die Nachkommen vererbe, daß also infolge von Vererbung derartig erworbener Eigenschaften neue Arten entstanden seien.

Dasselbe ist die Ansicht Eimer's, der zur Stütze derselben eine große Zahl von Thatfachen anführt. Die meisten derselben aber lassen sich in doppelter Weise auslegen; es handelt sich nämlich meist um nützliche Eigenschaften, welche ebenjogut infolge von Variation und natürlicher Zuchtwahl, als durch härteren Gebrauch des betreffenden Organs entstanden sein können. Weismann, der entschiedener Gegner der Ansicht von der Erbllichkeit erworbener Eigenschaft ist, wird in dem Eimer'schen Buche keine zwingende Widerlegung seiner Ansicht finden. So überzeugend die Darstellung Eimer's im ersten Augenblick auch wirkt, so wird man doch bald finden, daß alle vorgeführten Thatfachen eine doppelte Erklärung zulassen.

Eimer verteidigt den Satz der Erbllichkeit von Verstümmelungen, die ebenfalls als erworbene Eigenschaften zu gelten haben. Er führt eine Reihe von Verstümmelungen an, die wahrscheinlich erworben und weiter vererbt worden sind; ein zwingender Grund, dies anzunehmen, liegt aber auch hier nicht vor. Was Weismann verlangt, ist ein experimenteller Beweis. Es müßte also bewiesen werden, daß die künstliche Verstümmelung eines Tieres sich auf dessen Nachkommen vererbt, und dieser Beweis müßte nicht den Charakter einer Beobachtung, sondern den eines Experimentes tragen, das von einem Zweifler sofort wiederholt werden kann.

Der Botaniker Detmer hat ebenfalls versucht, die Behauptung Weismann's zu erschüttern. Durch eine Reihe von Experimenten zeigte er, daß man sich die Einwirkungen des Lichtes, der Schwerkraft, der



Feuchtigkeit und anderer äußerer Umstände auf die Pflanzen nicht etwa als klein vorstellen darf, sondern daß diese häufig sehr große und tiefgreifende sind. Dies ist allerdings von ihm gezeigt und auch von Weismann anerkannt worden. Doch ist er den Beweis schuldig geblieben, daß diese Einwirkungen sich auch vererben. Weismann, der als unparteiischer Forscher oft genug erklärt hat, seine Meinung ändern zu wollen, wenn ihm nur ein zwingender Beweis geliefert wird, ist also nicht im Unrecht, wenn er auf seinem bisherigen Standpunkt beharrt \*) und die Vererbungs-fähigkeit erworbener Eigenschaften, d. h. solcher, welche infolge äußerer Einwirkungen entstanden sind, als nicht bewiesen bezeichnet.

Das was steht jedenfalls fest, daß es zahllose infolge äußerer Einwirkungen entstandene Eigenschaften gibt, bei denen noch niemals eine Vererbung beobachtet worden ist. Erzieht man gewisse Spanner-raupen inmitten zahlreicher dunkler Zweige ihrer Nährpflanze, so nehmen sie dieselbe dunkle Rindens-farbe an; hält man dieselbe Art von Raupen da-gegen von Jugend auf zwischen hellen Blättern, so werden sie erheblich heller, mehr bläulich-grün. Die Eier der aus dunklen Raupen erzeugten Schmetter-linge liefern nun nicht etwa dunkle Raupen, sondern die durch äußere Einwirkungen hervorgerufene Eigen-schaft der Eltern vererbt sich nicht, vielmehr tragen die jungen Raupen ebenfalls eine doppelte Entwick-lungsmöglichkeit in sich, sie werden an den Zweigen dunkel, an den Blättern aber hell. Man sieht hierbei, welch verschiedene Arten von Anpassungen es gibt; denn der vorliegende Fall ist ein ganz anderer als z. B. die Thatsache, daß die Schwimmvögel sich mit Hilfe der Ausbildung von Schwimmhäuten an das Wasserleben angepaßt haben. Im letzteren Falle handelt es sich um eine Anpassung der Art, um eine Eigenschaft, welche unbedingt von den Eltern wieder auf die Jungen vererbt wird. Im ersteren Falle aber handelt es sich um die Anpassung des betreffenden Individuums, und es hängt von den äußeren Um-ständen ab, ob sich die Eigenschaft bei den Jungen ebenfalls entwickelt oder nicht. Wir haben also zu unterscheiden die von äußeren Umständen abhängige individuelle Anpassung und die unabhängige erbliche Artanpassung.

Blickt man in das helle blendende Licht, so zieht sich die Regenbogenhaut des Auges zusammen, so daß nicht zu viel Lichtstrahlen ins Auge eindringen; in der Dunkelheit dagegen vergrößert sich die Pupille wieder. Diese Erscheinung ist wieder verschieden von einer individuellen Anpassung; denn sie beeinflusst nicht das ganze Tier, solange es lebt, sondern sie ist eine rasch vorübergehende. Nach dem Vorgange von Preyer bezeichnet man sie am besten als Akkomodation. Hierbei ist aber wohl zu beachten, daß zwischen diesen beiden Arten Uebergänge vorkommen. Wenn z. B. der Muskel eines Tieres sich infolge häufigeren Ge-

brauchs stärkt, so fragt es sich, ob diese Stärkung zeitlebens andauert, oder ob sie bei späterem Nicht-gebrauch wieder zurücktritt. Bei vielen Fällen also wäre es zweifelhaft, ob man sie als Akkomodation oder als individuelle Anpassung aufzufassen hat.

Von diesen verschiedenen Anpassungserscheinungen hat man streng zu unterscheiden die Erwerbung der Möglichkeit, sich anzupassen. Die Erwerbung der Eigenschaft, daß die Regenbogenhaut sich im hellen Licht zusammenzieht, ist eine Artanpassung an den Wechsel von Hell und Dunkel, die sich unbedingt vererbt, ebenso wie die Erwerbung der Möglichkeit, seine Muskeln zu stärken. Auch handelt es sich um eine erbliche Artanpassung, wenn eine Raupeart die Eigenschaft erwirbt, unter gewissen Umständen eine dunklere, unter anderen eine hellere Farbe zu be-kommen. Die Erwerbung der Fähigkeit zu einer Akkomodation oder zu einer individuellen Anpassung ist eine Artanpassung, und nur diese Fähigkeit ist erblich.

Wenn ein Laubfrosch auf grünen Blättern sitzt, so ist er hellgrün, er wird aber braun bis schwarz, wenn er in eine düftere Umgebung versetzt wird. Diese Erscheinung selbst ist weder eine Art- noch eine individuelle Anpassung, sondern nur eine Akkomo-dation, denn sie ist vorübergehend und sie ist nicht erblich — ein im Dunkeln gehaltener Laubfrosch wird Junge erzeugen, welche, auf hellen Blättern sitzend, wieder hell werden. Die Fähigkeit jedoch zu dieser Akkomodation des Farbenwechsels ist eine Artanpassung, und diese allein ist erblich.

Ein Naturforscher hat nicht nur Erscheinungen zu beobachten, sondern kommt auch oft in die Lage, Begriffe scharf definieren und auseinander halten zu müssen, um Mißverständnisse zu vermeiden. Gerade die Arbeiten von Eimer und Weismann sind es ge-wesen, welche am meisten dazu beigetragen haben, diese Begriffe zu klären.

Noch schwieriger wird das Auseinanderhalten der Begriffe, wenn wir Eimer auf seinen psychologischen Untersuchungen begleiten, die er anstellt, um die Erb-lichkeit erworbener Eigenschaften zu beweisen. Er behauptet, daß die verschiedenen Instinkte ererbte Gemohnheiten seien und daß diese Gemohnheiten an-fangs nicht etwa durch Variation, sondern durch Ueberlegung auf Grund gemachter Erfahrungen ent-standen seien.

Es scheint jedoch, als ob er hierin viel zu weit ginge. Er beschreibt unter anderem das interessante Verfahren der Mauerlehmwespe. Diese macht ein etwa 10 cm tiefes Loch in eine Lehmwand und baut daran als Eingang eine nach unten gebogene Röhre aus Lehm, den sie mit Speichel anfeuchtet. Alsdann trägt sie im Fluge Insektenlarven herbei, die sie durch einen Stich in bestimmte Ganglien gelähmt hat. Diese regungslosen, aber lebenden Larven werden so in die Röhre gelagert, daß sie möglichst wenig Raum einnehmen. Zuletzt legt sie ihr Ei zu dem Vorrat und schließt die Öffnung mit Lehm, um bald darauf eine neue Röhre zu beginnen.

Eimer glaubt nun, daß die Wespe auf folgende

\*) Botanische Beweise für eine Vererbung erworbener Eigenschaften. Biolog. Centralblatt Bd. VIII, S. 65 u. 97.

Weise durch Schlussfolgerungen zu ihrem wunderbaren Instinkt gekommen sei. Zuerst wird sie Larven irgendwie durch Stiche getödet und in die Röhre getragen haben. Diese aber verweisen, bevor sie der Brut als Nahrung dienen konnten. Inzwischen machte sie die weitere Erfahrung, daß solche Larven, welche sie in bestimmten Stellen des Körpers gestochene hatte, zwar unbeweglich wurden, aber am Leben blieben, und nun schloß sie, daß gerade so gestochene Larven sich längere Zeit unverweht aufbewahren ließen und als unbewegliche und haltbare Nahrung dienen konnten.

Diese Erklärung kann unmöglich richtig sein, weil die Wespe die genannten Erfahrungen gar nicht machen kann; denn sie kümmert sich nicht weiter um ihre Brut, kann also unmöglich wissen, ob die Larven verlesen oder nicht. In diesem Frühjahr z. B. beobachtete ich, wie eine Biene an den Fenstern meiner Wohnung die zum Abfließen des Wassers bestimmten Röhren mit Blütenstaub füllte, um später ein Ei darauf zu legen. Sobald sie aber eine Röhre beiderseits mit Lehm verstopft hatte, kümmerte sie sich nicht mehr um dieselbe. Auch sie konnte keinerlei Erfahrungen machen.

Es scheint mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß die genannten Tiere nicht durch Erfahrung und Vernunftschlüsse, sondern einfach durch Variationen und natürliche Zuchtwahl zu ihrem wunderbaren Instinkt gekommen sind.

Während wir hier Cimer im Irrtum begriffen sehen, gibt es andere Fälle, in denen es unmöglich ist zu entscheiden, ob die Ansicht von Weismann oder die von Cimer richtig ist. Wenn ich z. B. beobachte, daß mein Zeisig jeden Abend um eine bestimmte Zeit von einer unsinnigen Unruhe befallen wird, daß das Rotkehlchen ebenfalls jeden Abend, aber etwas später, in derselben unsinnigen Weise im Käfig umherhüpft, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß es sich hier nicht um eine Verstandeshätigkeit, sondern um einen Instinkt handelt, der wie der Wandertrieb periodisch auftritt. Cimer wird behaupten, daß die fortgesetzte Gewohnheit der Vögel, des Abends die Ruheplätze aufzusuchen, sich vererbt habe; Weismann aber wird der Ansicht sein, daß diese Unruhe eine durch Variation und natürliche Zuchtwahl erlangte Eigenschaft ist, die den Vögeln des Abends beim Aufsuchen bequemer und sicherer Ruheplätze nützlich, vielleicht sogar notwendig ist.

Diese Erscheinung läßt sich ebenso wie viele von Cimer erwähnte Thatfachen sowohl im Cimer'schen wie im Weismann'schen Sinne deuten. Eine Entscheidung kann daher nicht eher getroffen werden, bis Cimer das von Weismann verlangte Experiment angestellt hat, welches zeigt, daß eine künstlich hervor-

gerufene Eigenschaft sich vererbt, und welches von jedem etwa noch zweifelnden Forscher wiederholt werden kann.

Da uns nun Cimer verspricht, in dem zweiten Teil seines Werkes vor allem noch weitere Beweise für seine Ansichten zu bringen, so dürfen wir uns der Hoffnung hingeben, unter diesen Beweisen auch das so außerordentlich wichtige und folgenschwere Experiment zu finden.

### III. Die Berechtigung der Biologie als selbständige Wissenschaft.

Obgleich Weismann und Cimer in einer Hinsicht noch entgegengesetzter Meinung sind, haben doch beide Gelehrte in ihren Forschungen Ähnlichkeit miteinander, beide sind Biologen. Die Mehrzahl der übrigen Zoologen beschäftigt sich dagegen fast ausschließlich mit Mikroskopie und ignoriert alle Erscheinungen aus dem Leben der Tiere. Daher kommt es, daß Cimer sich über eine vollständige Vernachlässigung seiner Arbeiten durch die übrigen Zoologen beklagt. Doch ebensowenig, wie man erwarten kann, daß ein Botaniker zoologische Arbeiten lesen solle, ebensowenig kann man verlangen, daß ein Zoolog sich um biologische Forschungen kümmern müsse. Biologie und Zoologie sind eben nach ihrem Zweck und ihrer Methode vollständig verschiedene Wissenschaften. Bei einem Vergleich der beiden steht die Biologie infolge ihrer Jugend noch sehr im Nachteil. Während die Zoologie auf ein mehr als hundertjähriges Alter zurückblicken kann, ist die Biologie erst durch Darwin neu geschaffen worden.

Darwin war weder Zoolog noch Botaniker, er war durchaus Biolog; denn das Leben der Tiere und Pflanzen war der Hauptgegenstand seiner Studien. Welch großartige Erfolge er auf diesem Gebiete gehabt hat, ist allgemein bekannt.

Sowohl in Bezug auf das Ziel wie in Bezug auf die Methode seiner Forschungen hat Darwin nur sehr wenig Nachfolger gehabt. Die Biologie liegt daher wie ein großes unbearbeitetes Feld da, trotz der Fruchtbarkeit, die es bewies, als Darwin es in Angriff nahm.

Erst in den letzten Jahren hat die junge Wissenschaft einen neuen Aufschwung genommen, und neben Weismann und Cimer sind auch Brooks, Romanes und andere als Biologen aufgetreten.

Es wird sich bald zeigen, daß man mit Hilfe der einfachen Methoden, deren sich die Biologie bedient, im Stande ist, die wichtigsten Fragen zu beantworten. Und es kann die Zeit nicht mehr fern sein, wo die Biologie nicht mehr als ein Zweig der Zoologie gilt, sondern den Rang einer selbständigen Wissenschaft einnimmt, der ihr gebührt.

## Ueber die kleinen Planeten und deren Berechnung.

Von

R. Magnus in Berlin.

Die Anzahl der kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter beträgt gegenwärtig (Anfang Juni) 279. Die Entdeckungen derselben haben sich von Jahr zu Jahr vermehrt, was theilweise den verbesserten Fernrohren zuzuschreiben ist, welche immer geringerer Größenklassen der Sterne habhaft zu werden gestatten.

Bekanntlich wurde am 1. Januar 1801 der erste der kleinen Planeten, die Ceres, von Piazzi in Palermo aufgefunden, ein Ereignis, welches damals epochenmachend in der Astronomie war. Bis zum Jahre 1845 wurde die Zahl der kleinen Planeten nur durch 4 Neuentdeckungen bereichert. Von da wurden diese Auffindungen durch die sog. akademischen Sternarten und später durch die Ekspitalarten von Hind und Chacornac wesentlich erleichtert. Von fünf zu fünf Jahren ergaben sich folgende Entdeckungen:

1846—1850	8 Planeten.
1851—1855	24 "
1856—1860	25 "
1861—1865	23 "
1866—1870	27 "
1871—1875	45 "
1876—1880	62 "
1880—1888	60 "

Von diesen Planetoiden sind 36 in Deutschland, 67 in Frankreich, 76 in Nordamerika, 65 in Oesterreich, 18 in England, 15 in Italien, 2 in Asien aufgefunden worden. Die glücklichsten Entdecker sind hierbei Peters in Clinton N. Y. mit 48 Planeten, und Palisa in Wien, welcher 57 Planeten aufgefunden hat, darunter allein 26 in den letzten 5 Jahren. In die Berechnung dieser Planetenbahnen haben sich die Astronomen aller Länder getheilt, doch so, daß auf der Berliner Sternwarte eine Centralstelle geschaffen ist, an welche die betreffenden Vorausberechnungen gesandt werden. Bis ungefähr zum Jahre 1869, wo etwa 100 kleine Planeten aufgefunden worden waren, vermochte die Rechnung mit der Beobachtung gleichen Schritt zu halten, so daß kein kleiner Planet während seiner Opposition (d. h. in der Stellung, bei welcher die Erde sich zwischen dem Planeten und der Sonne befindet und die Stelle desselben dann die größte ist) unbeachtet blieb.

Durch die Flut der Neuentdeckungen wurde aber allmählich den rechnenden Astronomen eine Danaidenarbeit aufgebürdet. Es erklärt sich dies aus Folgendem. Jeder Planet bewegt sich bekanntlich in einer Ellipse, welche in ihren jedesmaligen Konstanten, große und kleine Achse, Excentricität, Neigung gegen die Erdbahn zc. durch Beobachtungen ermittelt wird. Ist ein Planet während einer Opposition, durchschnittlich 4—5 Wochen hindurch, beobachtet worden, so wird er, indem er sich allmählich von Erde und Sonne entfernt, zu schwach zur Beobachtung, und kann erst in der nächsten Opposition, also nach  $1\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Jahren, wieder aufgefunden werden. Dann zeigt

sich gewöhnlich der Planet von dem Orte, welchen ihm die Rechnung am Himmel anweist, entfernt, und zwar nach der erstmaligen Wiederauffindung seit seiner Entdeckung meistens recht beträchtlich. Von Opposition zu Opposition wird dann die aus den Beobachtungen berechnete Ellipse der wahren immer näher kommen und der Planet immer näher an dem ihm laut Rechnungselipse angewiesenen Orte zu finden sein. Einen genauen Anschluß an die Wahrheit zu erreichen gelingt gewöhnlich erst, nachdem der Planet während 8—10 Jahren beobachtet worden ist. Es tritt nun aber eine ganz enorme Erschwerung in der Bahnberechnung dadurch ein, daß die Attraktionskraft der großen Planeten Jupiter, Saturn zc. berücksichtigt werden muß, welche den kleinen Planetenkörper aus seiner rein elliptischen Bahn abulenken suchen und die sog. Störungen bewirken. Es ist dies das sog. Problem der drei Körper, dessen Lösung von den größten Mathematikern und Astronomen aller Zeiten erstrebt worden ist.

Die direkte Lösung der Aufgabe ist bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft nicht möglich, es müssen vielmehr mathematische Reihen entwickelt werden, welche zu Näherungswerten führen. Bis jetzt sind bei den 279 kleinen Planeten fast ausschließlich die sog. speziellen Störungen angewandt worden, eine Methode, welche sich darauf gründet, daß man von Schritt zu Schritt den Einfluß jedes großen Planeten auf den betreffenden kleinen Planeten untersucht. Diese Störungsrechnung muß von Jahr zu Jahr weitergeführt werden, und man kann durchschnittlich annehmen, daß für ein Jahr Störungsrechnung durch einen großen Planeten eine Arbeitszeit von 6—8 Stunden in Anspruch zu bringen ist. Je mehr große Planeten in die Rechnung hineingezogen werden, desto komplizierter wird dieselbe natürlich. Es zeigte sich nun aber, daß die Kräfte der gesamten Astronomen, welche sich diesen Berechnungen widmen, seit einem Jahrzehnt etwa nicht mehr ausreichte, um allen Planeten gerecht zu werden. Zunächst wurden die ersten 100 Planetoiden ihrem Schicksal überlassen, um die ersparte Arbeitskraft an Beobachtung und Rechnung den neuer entdeckten zukommen zu lassen. Doch auch dies hielt bei der raschen Folge der Neuentdeckungen nicht lange vor, und man hat sich daher zu einer vollständigen Umgestaltung für den Teil des Berliner astronomischen Jahrbuchs entschlossen, welcher die Planeten enthält.

Bis zum Jahre 1889 werden im Jahrbuch nochmals Jahresephemeriden für jeden 20. Tag des Jahres in möglicher Vollständigkeit für alle bekannten Planeten zugleich mit dem Elementenverzeichnis und sonstigem Zubehör gegeben werden und die oben erwähnten speziellen Störungen für jeden Planeten bis zum Jahre 1890 weitergeführt.

Von da an bis zum Beginn des neuen Jahrhunderts werden keine fortlaufenden Ephemeriden mehr berechnet werden. Dagegen wird das Jahrbuch sofort beginnen, sich mit einer gründlichen Bearbeitung des bisherigen Beobachtungs- und Rechnungsmaterials zu beschäftigen, und

zwar soll folgenden Planeten mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden:

1) Planeten, die der Erde nahe kommen und sich daher zur Parallaxenbestimmung eignen;

2) Planeten, welche dem Jupiter besonders nahe kommen und daher zur Bestimmung der Jupitermasse dienen können;

3) Planeten, welche eine größere Helligkeit erlangen und daher u. a. zu photometrischen Untersuchungen geeignet sind.

Außerdem wird man beginnen, für einzelne Planeten allgemeine Störungen im abgekürzten Verfahren zu berechnen. Es ist dies eines der schwierigsten und langwierigsten Probleme der angewandten Astronomie; man dehnt die Störung des jedesmaligen großen Planeten auf den kleinen auf die Dauer seiner ganzen Umlaufzeit in der Ellipse aus und hat zur Verwägung einer allgemeinen Störungsrechnung für einen Planetoiden durch einen großen Planeten eine Arbeitszeit von acht Wochen, der Tag zu 7 Arbeitsstunden gerechnet, in Aufschlag zu bringen. Die erhaltenen Resultate werden dann in Tafeln gebracht, aus denen der Ort des Planeten zu jeder Stunde mit geringer Rechnung zu entnehmen ist. Bis jetzt sind für etwa ein Dutzend kleiner Planeten diese Tabellen berechnet.

Das Recheninstitut des Berliner Jahrbuchs unter Leitung des Professors Tietjen ist gegenwärtig bestrebt, allgemeine Störungen nach der Methode von Hansen für einen Versuchplanet vollständig zu berechnen, um dabei etwa sich ergebende allgemeine Formeln vollständig in Tafeln zu bringen, welche auch für die Berechnung der übrigen Planeten von Nutzen sein werden. Durch eine

gründliche, auch theoretisch reifer zu gestaltende Bearbeitung des bereits vorhandenen Forschungsmaterials kann es allein gelingen, zu wesentlichen Vereinfachungen und Erleichterungen der Berechnung zu kommen, sowie der laufenden Vorausberechnung ohne fernere unverhältnismäßige Belastung der wissenschaftlichen Gesamtarbeit mächtig zu werden.

Bei diesem Programm-erscheinen zunächst weitere Neuentdeckungen von Planetoiden ausgeschlossen, da der jedesmalige Entdecker sich schwerlich der Mühe unterziehen würde, sämtliche bekannte Planeten durchzurechnen, ob der gefundenen Planet auch neu sei. Diese Einschränkung der Entdeckungen könnte nach manchen Gesichtspunkten hin bedauerlich erscheinen; die Erkenntnis der Verteilung und Anordnung der Bahnen erfährt in der That durch jede Entdeckung eines neuen Gliedes der Gruppe einen Gewinn, und es ist auch die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß bei einem lebhaften Fortgange der Entdeckungen noch andere Planeten aufgefunden werden könnten, welche nach irgend einer Richtung hin besonders merkwürdig und wichtig würden. Zudem gibt es auch sehr berechtigte Gesichtspunkte der Anordnung und Einteilung der wissenschaftlichen Arbeit, da gegenwärtig überhaupt ein neues Feld in der Astronomie angebaut wird, nämlich die photographische Aufnahme des gesamten Sternenhimmels, welche an alle verfügbaren Arbeitskräfte gewaltige Anforderungen stellt, und man ist jedenfalls genötigt, haushälterisch vorzugehen und nicht einen Teil — das Planetenwesen — besonders zu bevorzugen.

## Ist die Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*) eine tierfangende Pflanze?

Don

Dr. Noewes in Berlin.

Wir haben im vorigen Jahrgang die eigentümliche Struktur der Schuppenblätter am Wurzelstöß von *Lathraea squamaria* erörtert und über die von Kerner und Wettstein gemachten Beobachtungen berichtet, nach welchen die in den Blattöffnungen befindlichen Drüsen Plasmafäden ausstrahlen sollen zum Zwecke des Fanges und der Verdauung kleiner Insekten, Infusorien etc. An Stelle einer Bestätigung haben diese Untersuchungen jetzt von mehreren Seiten Widerlegungen erfahren. Zunächst hat A. Scherffel in Graz den Gegenstand einer Untersuchung unterzogen, nach deren Ergebnissen die angeblichen Protoplasmafäden Bakterien sind, welche den Drüsenwänden äußerlich anhaften. Dies ist sowohl durch ihr Verhalten gegen die verschiedensten Reagenzien, wie durch ihr Aussehen (deutliche Anknüpfungen der Fäden, Schraubenformen etc.) und ihre Lebenserscheinungen (Abgliederung von stäbchenförmigen, lebhaft beweglichen Gliedern, Zerfallen des ganzen Fadens in gleich große Glieder etc.) erwiesen worden. Außerdem lehren ihr allgemeines, sich nicht bloß auf die Drüsen beschränkendes Vorkommen in den Blattöffnungen, ihr unverändertes Verhalten bei Plasmolyse (Einwirkung von Zucker- oder Kochsalzlösung, wodurch Plasmafäden zum Einziehen gebracht werden), endlich der Mangel jedweder Durchbohrung in der Wandung der Drüsen in bündigster

Weise, daß die fraglichen Gebilde keine aus dem Innern vorgezogenen Plasmafäden sein können. Niemals konnte Scherffel außer den Batterien noch Gebilde, welche als Plasmafäden zu deuten wären, beobachten, und da auch seine Nachforschungen nach Tieren und Tierresten ebenso wie die früheren von Cohn und Krause ein negatives Ergebnis hatten, so kommt Scherffel zu dem Schluß, daß die Höhlungen der Blattschuppen nichts mit dem Tierfange zu thun haben. Ob sie indessen nicht irgend eine andere Rolle in der Ernährungsphysiologie der *Lathraea* spielen, ist eine offene Frage. „Da es ist nicht so unwahrscheinlich, daß in den Höhlen Stoffe ausgeschieden werden, die diese Bakterien veranlassen, sich hauptsächlich auf den Höhlenwänden anzusiedeln, und daß sie vielleicht chemische Vorgänge einleiten, aus der die *Lathraea* dann Nutzen zieht. Dann müßte man die Drüsen der Höhlenwand in der That nicht nur als fernwirkende, sondern auch als abforzierende Organe ansehen.“ (Mitteilungen aus dem botanischen Institut zu Graz. Heft II. S. 187.)

Angeregt durch die Scherffel'sche Arbeit, hat Dr. Schumann in Berlin auch die Blattschuppen von *Lathraea clandestina* untersucht und die Verhältnisse ganz mit denen von *L. squamaria* übereinstimmend gefunden. Er bestätigt, daß die feinen Fäden kein Plasma, sondern Bat-

terien sind; bei Kultur auf Nährgelatine bilden sich leicht Kolonien, deren Individuen an *Bacterium termo* erinnern. Es wird wahrscheinlich gelingen, ihre Uebereinstimmung mit den von Frank aus dem Erdboden gezüchteten Bakterien („Bodenbakterien“) nachzuweisen. (Nach einem im Bot. Verein der Prov. Brandenburg gehaltenen Vortrage.)

Endlich teilt auch Dr. Heinricher in Graz in einem Nachtrag zu der Scherffel'schen Abhandlung die Ergebnisse

von Untersuchungen an *Bartsia alpina* mit, aus denen er den Schluß zieht, daß auch diese Pflanze der ihr von Kerner und Weitsien zugeschrriebenen „tierfangenden“ Eigenschaft vermutlich entbehrt.

Die eingehende Untersuchung, welche Scherffel über den Bau der ungestielten Drüsen (s. unjeren früheren Bericht) anstellte, hat u. a. ergeben, daß ein Anschluß der Gefäßbündel an dieselben nur zufällig vorkommt.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Geologie und Petrographie.

Don

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Die farbene Eiszeit. Entstehung der Förderen der Ostküste Schleswig-Holsteins, sowie des Flußnetzes und der Seen in dieser Provinz und in West- und Ostpreußen. Ueber die Natur der Glasbasen und die Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma. Körnige und porphyrische Struktur.

Daß die weitverbreiteten diluvialen Geschiebeablagerungen auf den nördlichen Kontinenten und zumal in der norddeutschen Tiefebene Glacialbildungen sind, geben heutzutage wohl so ziemlich alle Geologen zu, wenn auch darüber noch keine vollkommene Einigung erzielt ist, ob Norddeutschland in der Quartärzeit wirklich von mächtigen Gletschern bedeckt war oder vielmehr von einem nach Süden bis zum Harz und nach Schlesien hineinreichenden Meere, in welchem mächtige, von den skandinavischen Gletschern losgelöste und mit nördlichen Gletschergeschieben erfüllte Eismassen umhertrieben und allmählich ihrer Schmelzung entgegen gingen. Nicht unwichtig für die Beantwortung dieser Frage ist der Nachweis glacialer Bildungen in älteren Perioden als in der Quartärzeit, welchen W. Waagen in einer hochwichtigen Abhandlung, betitelt „Die farbene Eiszeit“<sup>\*)</sup>, für Indien, Südafrika und Australien in sehr exakter Weise durchführt.

In der Salzette (Salt-Range) in Ostindien, welche Waagen sehr eingehend durchforscht hat, und deren Schichten er auf Grund ihrer Fossilführung ihrem Alter nach genauer zu bestimmen in der Lage war<sup>\*\*)</sup>, finden sich in den als Speckeled Sandstone und als Oliva-Group bezeichneten Schichtensystemen eigentümliche Blockanhäufungen, in welchen „die glaciale Entstehungsweise so deutlich zum Ausdruck gelangt, als dies nur immer gewünscht werden kann“. Die Blöcke und Geschiebe bestehen zum großen Teil aus roten Porphyren, und zahllose Exemplare zeigen deutliche Schlitze und Schrammen. Sehr viele derselben sind an verschiedenen Seiten angeschliffen, ein Beweis, daß sie nach und nach in verschiedener Lage in die Eismasse eingebettet wurden, während dieselbe noch in Bewegung war. Die Richtung der Schrammen ist auf jeder Schlifffläche verschieden, doch finden sich auch oft auf ein und derselben Schlifffläche Schrammen in zwei sich kreuzenden Richtungen.

Was das Alter dieser zum Teil sehr mächtigen und weitverbreiteten Blockanhäufungen betrifft, so ist Oldham<sup>\*\*\*)</sup>

der Ansicht, daß sie vier verschiedenalterigen Horizonten angehören, während Waagen in sehr überzeugender Weise darthut, daß sie einem großen einheitlichen Glacialhorizont entsprechen, dessen Alter sich dadurch bestimmt, daß er im Westen der Salt-Range im Liegenden von unzweifelhaft permischen Kalken getroffen wird und an einzelnen Stellen selbst für die oberste Abtheilung der Kohlenformation charakteristische Fossilien (besonders zahlreiche Konularien) führt. Unabhängig von Waagen ist Barth<sup>\*)</sup> zu demselben Ergebnis gelangt.

Auch die sogenannten Talschirrschichten, welche an der Basis des in Zentralindien und in Bengalen verbreiteten Gondwanasystems, einer überaus mächtigen Süßwasserablagerung, gelegen sind, erweisen sich als Glacialbildungen, insofern sie aus feinen schlammigen Schieferthonen und einem weichen, feintörnigen Sandstein bestehen, in welchen ziemlich häufig große, bis 2 m im Durchmesser haltende Felsblöcke von metamorphischen Gesteinen, gerundet und an der Oberfläche mit zahlreichen parallelen Krüken versehen, vorkommen. Die Talschirrschichten bilden die Unterlage einer Pflanz- und Kohlen führenden Schichtenreihe, welche auf Grund der eingeschlossenen Flora bisher als mesozoisch betrachtet wurde, möglicherweise aber, wie Mansford wahrscheinlich zu machen gesucht hat, dem Perm Europa entspricht.

Von ganz ähnlichem petrographischen Charakter sind die 1200 Fuß mächtigen Ceatonglomerate in Südafrika, graublau thonige Massen, welche kleine und große, etwas geklätete Bruchstücke von Granit, Gneiß, Quarzit und Thonschiefer eingebettet enthalten. Sie gehören dem Karoo-system an, welches discordant auf devonischen Grawwaden und dem ebenfalls devonischen (oder nach einer erst kürzlich erschienenen Arbeit von E. Cohen<sup>\*\*)</sup> wohl der Karbonformation zugehörigen Tafelberglandstein aufricht. Die im Hangenden der Ceatonschichten beobachteten Abtheilungen des Karoo-systems sind teils ihrem Alter nach noch nicht bekannt, teils besitzen sie jurassisches oder kretacisches Alter.

Von besonderem Interesse sind die in Ostaustralien am Stony Creek und bei Greta längs der Great Northern

\*) Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt, 37. Bd. Wien 1888, S. 143 zc.

\*\*) Salt-Range fossils. Wie jetzt fünf Teile in den Memoirs of the Geological Survey of India. Calcutta 1879—1885.

\*\*\*) Geol. Magazine, Dec. 3, Bd. 3, Nr. 7, 1886.

\*) Records Geol. Surv. Ind. 1887.

\*\*) Neues Jahrbuch f. Mineralogie. 5. Heft, 1887, S. 195.

Railway westlich von New Castle aufgeschlossenen Glacialbildungen. Sie bestehen aus feinem Sand und Schieferthon, mit eingestreuten, zum größten Theil kantigen Blöcken von Schiefer, Quarzit und krystallinischen Gesteinen, und enthalten, was ihre Altersbestimmung ganz besonders erleichtert, pflanzliche und tierische Reste von zum Theil sehr großer Zartheit in einem solchen Zustande, daß daraus hervorgeht, daß die Organismen da lebten, starben und eingebettet wurden, wo sie sich jetzt finden, und daß sie niemals einer Strömung von hinlänglicher Stärke ausgesetzt waren, um Blöcke fortzuführen, wie sie jetzt mit den Versteinerungen untermischt gefunden werden. Die Fauna deutet auf ein der Kohlenformation entsprechendes Alter, während dagegen die in denselben Schichten gefundene Flora einen mesozoischen Charakter an sich trägt.

In der noch etwas höher gelegenen Abtheilung, welche die sogenannten Hawkesbury'schichten umfaßt, finden sich ebenfalls untrügeliche Spuren der Thätigkeit des Eises, insbesondere dem norddeutschen Geschiebemergel vergleichbare Gesteine, also Geröll führende feine Sande und Schieferthone. Die organischen Reste der nächst jüngeren, die Hawkesbury'schichten anscheinend nicht kontorbant bedeckenden Abtheilungen deuten auf ein triassisches Alter, so daß danach jene als Vertreter permischer Schichten aufzufassen wären.

Aus diesen hier nur kurz angedeuteten Verhältnissen schließt Waagen, daß sowohl in Südafrika wie in Indien und Ostaustralien mächtige Schichten-systeme sich finden, die in ziemlich nahen Beziehungen zu einander stehen und jedenfalls untereinander viel näher übereinstimmen, als mit irgend einer Schichtenfolge, welche aus Europa oder Amerika bekannt geworden ist. Der größte Theil dieser Ablagerungen ist offenbar aus Niederschlägen des süßen Wassers gebildet, und es müssen riesige Seen und gewaltige Stromsysteme sich da ausgebreitet haben, wo wir heute diese Schichten vorfinden.

„Diese Beobachtung hat schon früh zur Annahme eines großen Kontinentes geführt, welcher in frühen geologischen Zeiträumen sich über einen großen Theil der Südhemisphäre ausbreitete und an Ausdehnung dem jetzigen asiatisch-europäischen Kontinente nur wenig nachgestanden haben mag.

„Die Geschichte dieses Kontinentes scheint eine höchst eigenthümliche gewesen zu sein. Statt der großen Faltenzüge, die in der Nordhemisphäre die Gebirgsbildungen zusammensehen und so gewissermaßen das Gerippe der Kontinentalmassen bilden, finden wir hier Tafelberge aus horizontal gelagerten Gesteinsmassen aufgebaut. Allerdings rufen auch diese wieder auf gefalteten Gebirgsgebirgen, allein es sind hauptsächlich nur archaische Gesteine, die von der Faltenbildung betroffen wurden. Bereits zur devonischen Zeit sehen wir die Intensität der Faltenbildung bedeutend reduziert; große Distrikte, wie Südafrika und Indien, zeigen die devonischen Gebilde größtentheils in horizontaler Lagerung, und alles, was später folgt, wird nur hier und da, ganz lokal, aus seiner horizontalen Lage gerückt. Während so die faltenbildende Thätigkeit auf diesem Theile der Erdoberfläche mehr und mehr reduziert wird, scheinen zu gleicher Zeit ungeheurer Einbrüche die einst vorhandene gewesene große Ländermasse mehr und mehr der Zer-

stückelung zugeführt zu haben. Wir wissen aus der Verteilung der marinen Niedererschläge, daß zur jurassischen Zeit der einstufige Kontinent bereits in drei unabhängige Theile zerfallen war und Afrika, Indien und Australien durch Meeresarme voneinander getrennt waren; zur triassischen Zeit dagegen hing Afrika wahrscheinlich noch mit Indien zusammen, während Australien schon damals selbständig geworden war.

„So, statt zu wachsen, verkleinerte sich der einstufige Kontinent mehr und mehr, und wahrscheinlich ungefähr in demselben Maße, als Europa und Asien dem Meere entstieg, überflutete dort im Süden das Meer gewaltige Räume, die einst Festland waren.“

Ergreifen heute auch nur noch geringe Bruchstücke des früheren südlichen Kontinentes, so deutet doch die Mächtigkeit der horizontal gelagerten Schieferthonschichten, welchen man in jenen begegnet, auf eine außerordentlich große Ausdehnung der Ländermasse, der sie einst angehörten. Ebenso weisen die oben erwähnten mächtigen und weitverbreiteten Glacialbildungen auf Vorgänge hin, denen analog, welche sich während der quartären Glacialzeit auf der Nordhemisphäre abgespielt haben; sie deuten an, daß in einer bestimmten Zeit dieser südliche Kontinent, wenigstens zum großen Theil, von gewaltigen Eismassen bedeckt war.

Wie Waagen näher ausführt, sind die oben erwähnten glacialen Bildungen (ausgenommen die Geschiebeablagerungen in den Hawkesbury'schichten in Australien) als ungefähr gleichalterig zu betrachten; und da in Australien und Afrika unzweifelhaft untercarbonische Ablagerungen, Kalkschichten, ihre Unterlage bilden, in der Salt-Range dagegen Schichten unzweifelhaft permischen Alters im unmittelbaren Hangenden liegen, so bleibt nichts anderes übrig, als die Annahme, daß sich die glacialen Vorgänge, von denen die Rede war, zu einer Zeit abspielten, als anderwärts die oberen Coal Measures (produktive Steintohlenformation) zur Ablagerung gelangten“. Die Annahme der Phytopaläontologen, so fährt Waagen weiter fort, daß in Australien die paläozoischen Tiertypen bis in die mesozoische Zeit herauf fortgelebt hätten, worauf die mit jenen zusammen vorkommenden Pflanzenreste hinweisen, ist damit gänzlich unhaltbar geworden, und wir wissen nun ganz bestimmt, daß in Australien, Afrika und Indien eine Flora von mesozoischem Typus bereits zur Zeit der Coal Measures erscheint. Das ist aber ein Resultat von der allgergründeten Tragweite, das eine Fülle von weiteren Schlüssen in sich birgt.

„Zunächst sei hervorgehoben, daß die neue Flora überall zusammen mit glacialen Bildungen erscheint, worin ein deutlicher Beweis liegt, daß dieselbe tiefe Temperaturen zu ertragen vermochte und zum wenigsten Nachfrösten zu widerstehen im Stande war. In Australien sowohl wie in Afrika verdrängt diese neue Gesellschaft von Pflanzen eine Reihe edler farboner Pflanzentypen, wie Salamanten und Lepidodendren, und die Kluft zwischen den älteren und neueren Floren ist so bedeutend, daß kaum eine einzige Gattung beiden gemeinsam ist. Unter diesen Umständen ist es wohl erlaubt anzunehmen, daß die erste, eigentlich paläozoische Flora ihren Untergang durch die eintretende Kälte gefunden habe, welche die hereinbrechende Eiszeit

über den großen südlichen Continent verbreitete. Denn was sollte sonst diesen Untergang herbeigeführt haben, nachdem zur selben Zeit auf anderen Theilen der Erdoberfläche, wo sich keine so deutlichen Spuren eingetretener heftiger Kälte nachweisen lassen, dieselbe paläozoische Flora sich in höchster Entwicklung befand und die Bildung der Coal Measures ihren ungestörten Fortgang nahm? Wir haben somit einen Maßstab gewonnen für die Temperaturbedingungen, an welche die Pflanzengesellschaften in jenen entlegenen Zeiten ihre Existenz knüpften. Die paläozoischen Floren, zum größten Theil aus zarten Organismen zusammengesetzt, konnten offenbar tiefere Temperaturen nicht ertragen und mußten zu Grunde gehen, sobald häufigere und stärkere Fröste sich einstellten. Die aus mesozoischen Typen bestehende jüngere Flora dagegen entfiel offenbar Organismen, die kräftiger, tieferen Temperaturen zu widerstehen vermochten und so inslande waren, sich mannigfaltigeren Lebensbedingungen anzupassen.

„Eine weitere Folgerung, welche aus dem obigen sich mit Nothwendigkeit ergibt, ist die, daß sich die aus mesozoischen Pflanzentypen zusammengesetzte jüngere Flora auf dem großen südlichen afriko-indo-australischen Continent autocthon entwickelt habe, denn wir haben in keinem Lande der Erde die geringsten Anhaltspunkte, welche uns annehmen ließen, daß mesozoische Pflanzenformen sich irgendwo in Perioden, welche der Bildung der Coal Measures vorausgehen, entwickelt, und durch Wanderung sich auf dem südlichen Continente ausgebreitet hätten. Dagegen liegt die Annahme sehr nahe, daß die mesozoischen Floren Europas, die alle eine große typische Aehnlichkeit zeigen, als Abkömmlinge jener paläozoischen Flora zu betrachten seien, die zur Zeit der Coal Measures auf dem südlichen Continente zur Entwicklung gelangte.

„Die Hauptsache aber bleibt immer der Nachweis einer Eiszeit, welche sich während der Periode der Coal Measures auf dem südlichen Continente eingestellt habe, denn alle anderen Schlüsse basieren doch nur immer wieder auf dieser einen fundamentalen Thatfache. Diese Thatfache aber kann nicht mehr bezweifelt werden, nachdem so zahlreiche Forscher in verschiedenen Welttheilen ganz unabhängig voneinander zu dem übereinstimmenden Resultate gelangt waren, daß die betreffenden Schichten unter Mitwirkung des Eises entstanden seien. Nur die Altersbestimmung der Schichten war zweifelhaft, diese kann aber jetzt mit aller Sicherheit durchgeführt werden.

„Die Glacialgebilde dieser Zeit sind über einen ungeheuer großen Raum der Erdoberfläche verbreitet. Sie beginnen etwa im 40.° südlicher Breite und erstrecken sich von hier bis in etwa 35° nördlicher Breite und vom etwa 35. Meridian östlicher Länge, von zero gerechnet, bis zum 170.° derselben Länge, ein Flächenraum, welcher mehr als den vierten Theil der Erdoberfläche umfaßt und an Verbreitung und Größe jenem Areal nicht viel nachgibt, das von den intensivsten Wirkungen der quartären Glacialperiode betroffen wurde. Während aber bei der quartären Glacialzeit hauptsächlich die nördliche Hemisphäre in Mitleidenschaft gezogen wurde und sich verhältnißmäßig geringe Ausläufer längs der Anden und in Neuzealand in die südliche Hemisphäre vorstoben, spielten sich die

Hauptvorgänge der karbonen Glacialzeit in der Südhemisphäre ab und es sind nur wenig ausgedehnte Vorkommnisse an der afghanisch-persischen Grenze, die bis zum 35.° nördlicher Breite hinaufreichen. Dies alles ist aber selbstverständlich nur in ganz allgemeinen Zügen richtig. Um ein klares Bild der ganzen Verhältnisse zu erhalten, dazu fehlt uns noch sehr viel und noch mannigfaltige Studien werden nötig sein, um die hier entworfenen Skizze zu vervollständigen.“

Auch in Europa fehlt es nicht an Anzeigen von Glacialbildungen in älteren Formationen. Doch muß in der Deutung dieser Bildungen sehr vorsichtig verfahren werden. So ist die vor kürzerer Zeit bekannt gemachte\*) eigentümliche Erscheinung, daß in den schlesischen Kohlenfeldern und in dem Ostrauer Becken hin und wieder runde, bis 50 kg schwere Blöcke fremder Gesteine in der Kohle selbst vorkommen, von manchen durch die Annahme erklärt worden, daß Eis den Transport dieser Blöcke vermittelt habe. Andere dagegen haben, und sicherlich mit Recht, darauf hingewiesen, daß auch vom Wasser fortbewegte Wurzeln von großen an entfernten Orten gewachsenen Bäumen Träger dieser Geschiebe gewesen sein können.

Nur in permischen Ablagerungen Englands finden sich unzweifelhaft Glacialablagerungen, und zwar in den sogenannten Midland-Counties, wo sie sich über sehr beträchtliche Flächenräume ausbreiten, oft eine Mächtigkeit von mehreren hundert Fuß erreichend. „Die Blöcke sind entweder kantig oder halb gerundet und besitzen häufig einen Durchmesser von 3 bis 4 Fuß. Die Oberfläche des größeren Theiles derselben ist geglättet, sehr viele sind vollkommen poliert und mit feinen Krügen versehen, die entweder alle parallel verlaufen, oder von denen sich verschiedene Systeme unter verschiedenen Winkeln kreuzen. Die Blöcke liegen in einem roten Mergel.“ Aehnliche Bildungen sind auch in Irland und Schottland nachgewiesen.

Ob, wie Ramsay glaubt, auch viele der Nowliegenden Breccien des europäischen Festlandes glacialer Entstehung sind, ist noch eine offene Frage. Von Interesse ist aber die Thatfache, welche Waagen ebenfalls besonders betont, daß in ganz Europa der Uebergang vom paläozoischen zum mesozoischen Typus der Floren und das Aussterben des größten Theils der paläozoischen Pflanzentypen in die Mitte der Permzeit fällt, also zeitlich auch hier wieder zusammenfällt mit den Glacialerscheinungen, wie sie aus England beschrieben worden sind.

Die permische Kälteperiode Europas scheint aber nicht auf die Nordhemisphäre beschränkt gewesen zu sein. In den Hawkesburysschichten in Australien kehren nochmals glacialer Bildungen wieder. Diese Schichten sind aber „sehr wahrscheinlich im Alter unserem Perm gleichzustellen, und so hätten wir zur Permzeit eine Wiederkehr der Kälte auch in Australien zu verzeichnen. Hier aber ist die Kälte nicht mehr von so durchgreifender Wirkung. Sie findet eine Pflanzengesellschaft vor, die so etwas zu ertragen vermag und teilweise bereits erlebt hat, und insofern gesehen

\*) Bgl. Stur, Jahrb. d. I. f. Geol. Reichsanstalt, Wien 1885, Bd. 35, S. 627 zc.

wir keine durchgreifende Veränderung der Flora eintreten.“

Nur in Südamerika sind bis jetzt weder im oberen Karbon noch im Perm Glacialbildungen nachgewiesen worden. „Das Vorhandensein eines milden Klimas zur oberen Karbonzeit in diesem Erdenraume wird bewiesen durch das Vorhandensein von Kohlenbildungen mit echten Karbonpflanzen in Brasilien. Südamerika scheint während der karbonen Eiszeit eine ähnliche Rolle gespielt zu haben wie das westliche Nordamerika zur Zeit der quartären Eisbedeckung, wo, wie Campbelle nachweist, Gletscher Spuren nur in sehr geringem Maße vorhanden und nur auf die höher gelegenen Teile des Landes beschränkt sind.“

Waagen ist also der Ansicht, daß eine Eiszeit zur Zeit des oberen Karbon mit großer Intensität auf einem Kontinente, der zum größten Teile südlich vom Äquator gelegen war, auftrat und sich später in Perm über den größten Teil der Erdoberfläche ausbreitete. Unsere Erde hat demnach, so weit bis jetzt unsere Kenntnisse reichen, zwei große Kälteperioden durchlaufen, eine in der karbonen und eine in der quartären Zeit.

Es ist bekannt, daß auch in der Dardarzeit selbst, zumal für Norddeutschland, zwei allerdings zeitlich nicht allzumeit voneinander getrennte große Kälteperioden angenommen werden, von den Anhängern der Gletschertheorie insbesondere zwei große, dem Absatz des unteren und oberen Gesschiebemergel entsprechende Inlandeisbedeckungen, welche durch die sogenannte Interglacialzeit voneinander getrennt waren. In der letzteren hat sich der zumal in Schleswig-Holstein weit verbreitete sogenannte Korallen- oder Bryozoenland gebildet, sicherlich, wie Gotsche früher ausführte, unter der Beifülße des Meeres.

Mit dem Zurückweichen und späteren Wiedervordringen der Gletscher stehen, wie neuere Arbeiten über den geologischen Bau der norddeutschen Ebene näher ausführen, auch gewisse Gebirgsstörungen im Zusammenhang.

So sind in Schleswig-Holstein nach Haas („Studien über die Entstehung der Fjörden an der Ostküste Schleswig-Holsteins, sowie des Flußnetzes und der Seen dieser Provinz“, Kiel 1888) bei dem Vordringen des zweiten Inlandeises, welches nicht, wie das erste in nord-südlicher, sondern in ost-westlicher Richtung erfolgt sein muß, die älteren Gesschiebemergel zu einem Stauchungswall zusammengehoben, welcher zwischen der Eckernförder Bucht und der Schlei durch eine gewaltige Endmoräne der zweiten Inlandeisbedeckung, die heutigen Düntener Berge, noch besonders großartig gefaltet wurde. Während die fließenden Gewässer der Interglacialzeit sämtlich dem damaligen Ostmeer zufließen, ist durch jenen Stauchungswall die Wasserscheide verlegt worden, derart, daß die Wasserläufe der Postglacialzeit, nahezu identisch mit denen der Jetztzeit, mit nur wenigen Ausnahmen der Nordsee tributpflichtig wurden. „Sowohl während der Interglacialzeit und besonders gegen Ende derselben, als auch in der postglacialen Periode hat die Meereserosion sich an der weiteren Ausbildung und Ausarbeitung der durch das fließende Wasser der interglacialen Abschmelze und durch das Inlandeis der zweiten Vereisung geschaffenen Fjörden betheiliget.“

Auch in West- und Ostpreußen sind neuerdings

sehr jugendliche Störungen anerkannt worden. So ist nach Zentisch\*) das Pregeltthal in Königsberg als eine durch Erosion umgestaltete Grabenvertiefung aufzufassen, und auch dem preußischen Weichselthale dürfte dieselbe Deutung zukommen. Die Kartenaufnahmen bei Mewe (Kreis Marienwerder) ergaben, daß die ursprünglich horizontal abgelagerten Diluvialschichten innig den Terrainwellen sich anfügten, ja, daß meilenlange, schmale, bis 24 m hohe nord-südlich streichende Terrainwellen quer durch die Verbreitungsgrenzen jungdiluvialer Schichten hindurchsetzen. „Unsere Seen und Seenthäler,“ so schließt Zentisch, „sind demnach auf tektonische Linien, unsere Flußthäler auf erobrierte Seenthäler zurückzuführen.“ —

Eine sehr interessante und zu weiteren Forschungen anregende Abhandlung ist die von A. Lagorio über die Natur der Glasbasis, sowie der Krytallisationsvorgänge im eruptiven Magma\*\*. Der Verfasser hat in derselben die Ergebnisse mehrjähriger Studien niedergelegt, welche sich besonders auf die chemische Analyse zahlreicher, sorgfältig ausgewählter Gesteine und deren Bestandteile stützen. Leider sind die manchen natürlichen Gesteinen durchaus ähnlichen, künstlich darstellbaren Mineralgemenge, welche, wie Fouqué und M. Lévy zuerst gezeigt haben, je nach der Veränderung der Zusammensetzung und der Erharrungsbedingungen der Schmelze in sehr mannigfacher Ausbildung, und bald mit größerer bald mit geringerer Menge von Basis zwischen den kristallinischen Ausschreibungen versehen, erhalten werden können, nicht in hervorragender Weise berücksichtigt worden; es wurden vielmehr nur natürliche Gesteine zur Bearbeitung verwendet, über welche hin und wieder Voraussetzungen gemacht werden mußten, die sich nicht nach allen Richtungen hin genügend begründen lassen. Immerhin sind die Resultate, zu welchen Lagorio gelangt, sehr beachtenswert.

Wohl mit Recht betrachtet er das eruptive, beziehungsweise das im Schmelzfluß befindliche Gesteinsmagma als eine mehr oder weniger gesättigte Lösung verschiedener Silikate (oder richtiger kiesel-säurehaltiger Mineralien). Die Annahme, daß die verschiedenen Silikate als solche oder ähnliche, aber konstante Verbindungen auch in gelöstem Zustande im Magma vorhanden seien, hält er für die wahrscheinlichste, und findet einen Beweis hierfür darin, „daß aus verschiedenen sauren (d. i. kiesel-säurereichen) und basischen (d. i. kiesel-säurearmen) Magmen immer dieselben Mineralien kristallisieren“; was freilich nicht so ganz allgemeine Gültigkeit besitzt.

Als das Lösungsmittel, welches im Magma vorhanden ist als die eigentliche Basis, sieht Lagorio denjenigen Teil an, welcher am wenigsten befähigt ist zu kristallisieren, also einen Glasrest, von welchem von vornherein anzunehmen ist, daß er nicht nur eine von der Zusammensetzung der im erstarren Gestein vorhandenen Krystalle abweichende chemische Konstitution zeigt, sondern sich auch wesentlich von der Gesamtzusammensetzung des Gesteins unterscheidet. Aus allen seinen Analysen scheint ihm

\*) Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreußens. Schriften der Naturforsch. Ges. zu Danzig. 1888.

\*\*) Zsigmondy's mineralog. u. petrogr. Mitt. 1887. Bd. 8, S. 421 u.



herozugehen, daß diese Basis die Zusammenfügung  $R_2O \cdot 2SiO_2$ , worin  $R = K$  oder auch  $= Na$  ist, mit großer Wahrscheinlichkeit zukommt; aber auch die Verbindungen  $RO \cdot 2SiO_2$  (worum  $R$  hauptsächlich  $Ca$ ) und  $R_2O_3 \cdot 6SiO_2$ , worin  $R = Al$ , werden im Verein mit der ersten eine ähnliche Rolle spielen.

Das „Normalglas“  $K_2O \cdot 2SiO_2$  vermag sowohl  $SiO_2$ , als auch Basen und Silikate aufzulösen, sich damit zu sättigen und beim Abkühlen wieder auszuscheiden. Kaliumsilikate und Kieselsäure sättigen das schmelzende Normalglas nur sehr schwer, Natriumsilikate schon leichter, Calcium-, Magnesium- und Eisensilikate noch früher, am leichtesten die Oxyde der schweren Metalle, sowie Titan, Zirkon. Die Ausscheidungsfolge beim Erstarren des Magmas sieht in umgekehrtem Verhältnis der Löslichkeit; die schwerer löslichen Verbindungen, mit welchen die Basis also am leichtesten gesättigt wird, kristallisieren zuerst, die am leichtesten löslichen zuletzt aus. Allgemein ist die Ausscheidungsfolge der Mineralien demnach folgende: zuerst bilden sich Zirkon und Eisenoxyde, dann reine Eisensilikate, Magnesiumsilikate, Calciumsilikate, dann Doppelsilikate von Magnesium und Kalium, Calcium und Natrium, ferner Natriumsilikate und schließlich Kaliumsilikate und freie Kieselsäure, die letztgenannten meist zugleich. Diese Ausscheidungsfolge scheint in gewisser Beziehung zu der spezifischen Wärme der einzelnen Mineralien zu stehen; je größer jene ist, um so später erfolgt ihre Bildung.

Dem Einwand, daß die Annahme eines Glases als Lösungsmittel keine körnige Struktur ohne jegliches Glasrest zuläßt, weil stets die Mutterlauge, die Basis, unkrystallisiert erstarren muß, begegnet Lagorio durch die Behauptung, daß unter besonderen Umständen eine Sättigung der Lösung eintritt, welche eine vollständige Zersetzung des Magmas in Minerale bedingt.

Was die Ausscheidungsfolge der Mineralien, ihr relatives Alter in den Eruptivgesteinen anlangt, so ist Rosenbusch\*) auf ganz anderem Wege zu nahezu dem gleichen Ergebnis gekommen. Auch er findet, daß die Erze und accessorischen Gemengteile (wie Magnetit, Eisenglanz, Apatit, Zirkon, Titanit etc.) die ältesten Auscheidungsprodukte im eruptiven Magma sind, daß dann die eisen- und magnesiashaltigen Silikate (Olivin, Glimmer, Amphibole, Pyroxene) folgen, dann die feldspathigen Gemengteile (Feldspat, Nephelin, Leucit, Melikith, Sodalith, Hauyn) sich ihnen anschließen und zuletzt die freie Kieselsäure erstarret. Nur faßt er diese Ergebnisse in ganz anderer Weise zusammen als Lagorio, wenn er behauptet: 1. Die krystallinen Auscheidungen in einem eruptiven Silikatmagma folgen sich nach abnehmender Basicität, so daß in jedem Augenblick der Gesteinsbildung der noch vorhandene Krystallisationsrückstand saurer ist, als die Summe der bereits auskrystallisierten Verbindungen. 2. Die relativen Mengen der in einem eruptiven Silikatmagma vorhandenen Verbindungen wirken bedingend auf die Reihenfolge ihrer Ausscheidung insofern, als im allgemeinen die in geringeren Mengen vorhandenen früher auskrystallisieren. — Es ist klar, daß Lagorio nach seinen oben auseinandergesetzten Anschauungen sich in einem gewissen Widerspruch zu den

von Rosenbusch aufgestellten Regeln befinden muß, wenn auch bezüglich der thatsächlichen Verhältnisse bei beiden eine geradezu überraschende Uebereinstimmung besteht.

Rosenbusch ist zu seiner Ansicht auf rein empirischem Wege gelangt. Gewisse Gemengteile der ganz krystallinisch, körnig, unentwickelten Gesteine erscheinen stets in ringsum auskrystallisierten Individuen, sind idiomorph, andere dagegen entstehen einer ebenflächigen, durch den eigenen Molekularbau bedingten Begrenzung, erfüllen nur die Lücken zwischen den anderen Gemengteilen, sind allotriomorph; wieder andere sind gewissen Gemengteilen gegenüber stets idiomorph, anderen gegenüber allotriomorph ausgebildet. Offenbar sind die alleseitig idiomorphen Gemengteile die ältesten, die alleseitig allotriomorph entwickelten die jüngsten. Letztere werden auch nicht selten die älteren, früher ausgeschiedenen Mineralien als Einschlüsse enthalten.

In der Erstarrung des schmelzflüssigen Gesteinsmagmas selbst unterscheidet Rosenbusch und ebenso auch Lagorio, im allgemeinen zwei Perioden. Die eine, die sogenannte intratekturische Periode, umfaßt den Zeitraum der krystallinischen Entwicklung des schmelzflüssigen Silikatmagmas innerhalb der Erde, die zweite, die Effusionsperiode, welche nur von den besonders durch ihre Zwitterstruktur und dekenartige Ausbreitung charakterisierten Ergußgesteinen erreicht wird, beginnt mit dem Austritt des Gesteinsmagmas an die Erdoberfläche und schließt mit der vollständigen Erstarrung desselben ab.

Die sogenannten Tiefengesteine, zu welchen z. B. die Granite, Syenite und Diorite gehören, sind, ohne jemals die Erdoberfläche zu erreichen, zur Erstarrung gelangt, und zwar unter dem hohen Druck der auflastenden Gebirgsmassen und der starken Spannung der eingeschlossenen Gase, auch bei langsam abnehmender Temperatur, also unter physikalischen Verhältnissen, welche sich während der Gesteinsfestwerdung nur langsam und stetig ändern konnten. Sie sind daher im allgemeinen so erstarrt, wie gemischte Lösungen auskrystallisieren, d. h. die Bildung eines jeden Gemengteils ist ohne Unterbrechung, in einem einzigen Zeitabschnitt, vor sich gegangen. Entweder hatte der eine Gemengteil sich bereits vollständig ausgeschieden (idiomorph), als der andere sich zu bilden begann, oder, was häufiger vorkommt, der eine Gemengteil hatte sich noch nicht vollständig ausgeschieden, als die Bildung des anderen oder gar mehrerer anderer bereits begonnen hatte.

Das Vorhandensein eines jeden Gesteinsgemengteils in nur einer Generation, was bei einer derartigen Erstarrung eintreten muß, wird von Rosenbusch als das Wesentliche der für die Tiefengesteine geradezu charakteristischen körnigen Struktur bezeichnet.

Die Gemengteile der Ergußgesteine dagegen haben sich in zwei zeitlich voneinander getrennten Perioden aus dem glutflüssigen Magma ausgeschieden. Die in der intratekturischen Phase der Gesteinserstarrung gebildeten Mineralien, die sog. intratekturischen Auscheidungen, sind gewöhnlich durch größere Dimensionen ausgezeichnet; sie liegen als sogenannte Einsprenglinge in der während der Effusionsperiode zur Erstarrung gelangten Grundmasse.

\*) Mikroskop. Physlog. der massigen Gesteine. Stuttgart, 1887.

Die letztere ist also in der zweiten Periode der Gesteinsfestwerdung, an der Erdoberfläche, zur Entwicklung gelangt, unter anderen physikalischen Verhältnissen als die intratellurischen Einsprenglinge, vor allem unter geringerem Atmosphärendruck. Der bei dem Austritt an die Erdoberfläche sich plötzlich ändernde physikalische Zustand der Lava ist offenbar die Ursache, daß einmal manche intratellurische Ausscheidungen bestandsunfähig und je nach ihrer Größe wieder ganz oder teilweise resorbiert wurden („magmatische Resorption und Korrosion“), andererseits aber bei einer im allgemeinen rasch abnehmenden Temperatur die Bildung von vorherrschend kleinen Krystallen (Mikroolithen), den Gemengteilen der Grundmasse, begünstigt wurde. In der Regel wiederholt sich unter den veränderten physikalischen Bedingungen die Ausscheidung von Mineralen, welche gleich oder nahezu gleich zusammengesetzt sind, wie die in der intratellurischen Periode zur Ausscheidung gelangten. Diese Wiederholung gleichartiger oder gleicher Mineralbildungen, das Vorhandensein solcher in zwei oder mehr Generationen, wird von Rosenbusch als das Wesentlichste der für die normalen Erzgüßgesteine so charakteristischen porphyrischen Struktur erkannt.

Auch Lagorio erklärt sich die Entstehung der porphyrischen Struktur in ähnlicher Weise. Der Druck wirkt auf das Gesteinsmagma, eine Lösung von Körpern, welche beim Auskrystallisieren eine Kontraktion erfahren, überfallend. Bei hohem Drucke (also in der intratellurischen

Periode) scheiden sich, ebenso wie bei starker Ueberfättigung der Basis an gelösten Mineralien, porphyrische Einsprenglinge aus, welche bei verändertem Druck sich zum Teil wieder auflösen, magmatisch resorbiert und korrobiert werden können (z. B. Olivin und Hornblende im Basalt, Glimmer im Andesit). Und, „wenn ein Magma, worin bereits Krystalle sich gebildet hatten, das vielleicht unter Druck schon starr war, bei Druckverminderung oder Temperatursteigerung wieder zum Teil in Fluß gerät, so müssen bei eintretender Abkühlung die bereits ausgeschiedenen Mineralindividuen beim Eintritt der Ueberfättigung für die verschiedenen Verbindungen das Herausfallen mit ihnen isomorpher Gemengteile veranlassen. So kann porphyrischer Augit eine zweite Generation von Pyroxen, z. B. Anorthit (isomorph, aber ganz anders zusammengesetzt), Labradorit eine solche von Diopsid, Magnetit von Magnetit hervorrufen. Die Zusammensetzung der Gemengteile der zweiten Generation wird speziell durch die Zusammensetzung des geschmolzenen Anteils des Magmas, aus welchem sie krystallisieren, bedingt, ihre allgemeine mineralogische Natur dagegen durch die der Einsprenglinge, mit denen sie isomorph sind.“ — Es liegt auf der Hand, daß solche Untersuchungen, wie sie Rosenbusch und Lagorio angestellt haben, dann, wenn sie möglichst exact zur Durchführung gelangen, unsere Kenntnis von den Krystallisationsvorgängen im eruptiven Magma und somit das Verständnis für gewisse eigentümliche Ausbildungsarten der Gesteine in hohem Grade zu fördern imstande sind.

## Paläontologie.

Von

Dr. Robert Keller in Winterthur.

Ueber die paläozoischen Landflora und ihre Verbreitungsgebiete. Die karbonische Eiszeit der südlichen Hemisphäre. Ueber die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation. Teridialflora Islands. Teridiale Pflanzen von Malaisien. Die Lebermoose der Bernsteinflora. Die Angiospermen des Bernsteins. Die norddeutsche Diluvialflora. Ueber die Kalkflora von Norland. Considérations sur les fossiles décrits comme Algues.

In einem Vortrage des Botanischen Vereines in München gibt uns Klotzky eine kurze Charakteristik der Flora der paläozoischen Formation. Schon während der ältesten Periode dieser Formation, im Silur, gab es Landpflanzen. Sie sind uns namentlich von nordamerikanischen Sibirien her bekannt, jenem Landstrich, „der sich von Pennsylvania in nordwestlicher Richtung über die Seebdistrikte in das Innere der Hudsonbälder ausdehnt und welcher nach dem Urteile amerikanischer Geologen schon seit der Silurzeit Festland geblieben ist“. Lepidodendronartige Pflanzen und Angehörige einer ausgestorbenen Familie, die Sphenophyten, bildeten damals den Urwald. Reichlicher gestaltete sich die Flora des Devon, aber erst im Karbon und Perm tritt sie in größerem Artenreichtum auf und begegnet uns an verschiedensten Orten in solchem Individuenreichtum, daß wir mit einiger Sicherheit das Florenbild der damaligen Zeit rekonstruieren können. Der Hauptsache nach verteilen sich die Pflanzen dieser beiden Perioden auf sechs Gruppen. Die Schwägelbäume unserer Zeit sind in den Ralamarien vertreten. Einen ähnlichen Habitus, bedingt durch die quirlförmige Anordnung der Blätter an den gegliederten Ästen, besaßen die Spheno-

phyten. Sie schloßen an keine der lebenden Gruppen der Gefäßkryptogamen an. In stattlichen Baumformen, den Lepidodendren und Sigillarien, sind die Überlappengewächse vertreten, welche aus einem Geschlechte von Nieseln, die den Charakter der landschaftlichen Phytionomie bedingen konnten, zu einem Geschlechte unscheinbarer Zwerge wurden. In besonderem Artenreichtum erscheinen die Farne z. T. in Vertretern der heutigen Familien. Aber dennoch sind sie durch die Anordnung und Beschaffenheit ihrer Sporangien von den lebenden Arten vielfach verschieden. In eigenartigen Gestalten treten die Gymnospermen auf. Heute fast ausnahmslos mit nadel- oder schuppenförmigen Blättern belaubt, mußten einzelne Arten der damaligen Periode gerade durch ihre Blätter einen eigenartigen Charakter besitzen haben. Korbatien heißen die Sonderlinge unter den Gymnospermen. Stiellose, lange, lauzettliche Blätter umwinden quirlförmig die Äste und oft bis 50 m hohen Stämme. Aus den Achseln der Blätter entspringen die zu Ähren angeordneten Blüten, von denen die weiblichen beerenähnliche Samen reifen. In den Salixburien, Araukarien und Taxodineen sind Verwandte der lebenden Gymnospermenflora repräsentiert. Melwitisch's

Wunderbaum des tropischen Südafrika, jene eigentümliche Gymnosperme, von deren freiselförnigem, in der Erde verborgenem Stamme nur 2 Blätter, die nahezu 2 m langen linealen Kotyledonen, abgehen, scheint mit ihrem Verwandtschaftskreise in diese Zeit zurückzugreifen. Wenigstens vermutet man in vertrockneten weiblichen Blütenständen der Gnetopsis der Ähnlichkeit des histologischen Baues wegen das dem Welwitschiasapfen entsprechende Gebilde. In großer Gleichförmigkeit tritt die Karbonflora in weit auseinanderliegenden Gebieten auf, die heute in klimatischer und floristischer Beziehung sehr verschieden sind. In Spitzbergen, Europa, Australien, dem Kapland zeigt sie den gleichen Charakter, und nur in dem relativen Verhältnisse der einzelnen Gruppen machen sich die ersten Unterschiede der Florenbestände geltend. In Europa dominieren die Gefäßkryptogamen, in Nordchina bestimmen Gymnospermen die landschaftliche Physiognomie.

Bedeutendere Änderungen beginnen mit der permischen Periode. Die eigentlichen Kinder der karbonischen Flora, die Schuppenbäume und Sigillarien, treten mehr und mehr zurück. Aus den Gruppen der Kalamarien, Farnen und Korallen erscheinen neue Arten, die Koniferen beginnen durch reichlichere Artentfaltung, um die dominierende Stellung zu konfirmieren. In diese Periode fällt die erste deutliche Gliederung der Pflanzenwelt im Florenreiche. Denn in permischen Schichten des Gondwanakontinentes, welcher Südafrika, Madagaskar, die Dehshalbinseln und Ostaustralien zu einem weit ausgedehnten Festlandkomplexe vereinigt, zeigt die Landflora einen durchaus anderen Charakter. Gattungen treten hier auf, welche in Europa erst als Bestandteile einer jüngeren Flora sich zeigen. „Worin wir die Ursachen jener ersten Differenzierung zu suchen haben, ist schwer zu sagen, — aber jedenfalls dürfen wir die Trennung jener Kontinente durch weite Meeresräume und Verschiedenheit klimatischer Verhältnisse als mitwirkende Faktoren ansprechen.“

Daß wirklich bedeutende klimatische Differenzen schon in der Karbonperiode bestanden haben, sucht uns eine Abhandlung in Geological Survey of India, die von einer karbonischen Eiszeit auf der südlichen Hemisphäre handelt, zu beweisen. Es sind erratische Blöcke mit Spuren von Eiswirkungen, welche in karbonischen Schichten liegen, die Waagen zur Annahme einer Eiszeit in jenen frühen geologischen Epochen bestimmen. Selbstredend war sie auf die Entwicklung und Differenzierung der Pflanzenwelt nicht minder wichtig, als die Eiszeit des Diluviums.

Mit der Flora des mesozoischen Zeitalters befaßt sich Belenowsky in einem prächtig ausgestatteten Werke „Ueber die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation“. Die 41 Arten, welche er beschreibt, gehören zu  $\frac{1}{2}$  den Koniferen, zu  $\frac{1}{3}$  den Cycadeen an. Von 2 Arten ist die systematische Stellung nicht näher zu bestimmen. Hierher gehört die in den Kreideablagerungen Böhmens verbreitete Krannera mirabilis. Sie stellt einen Stengel dar, welcher in einem Zapfen endet, welcher wenigstens bei oberflächlicher Betrachtung einem Pinuszapfen nicht unähnlich ist. Belenowsky sieht darin aber nicht einen Fruchtzapfen, sondern „vegetative Verbindungen eines Stengels“. Von den Schuppen gingen bandartige, etwa halbmeterlange, lederartige Blätter ab. Die sog. „Eicheln“ der böhmischen

Kreideablagerungen, eigentümliche kugelige Gebilde, sind vielleicht die Früchte dieser Pflanze, deren hartes Endosperm von einer fleischigen äußeren Schicht umgeben war.

Die Baumfarn der Doppelner Kreide, diese Lieblinge der Sammler fossiler Pflanzen, bespricht Dr. Stenzel im Bot. Centralblatt.

Nächsther und der phylogenetischen Beziehung zur lebenden Flora wegen auch interessanter sind die Arbeiten über die fossilen Pflanzen der känozoischen Formation.

Fossilien, welche der Tertiärflora Islands entstammen, hat F. Windisch beschrieben. Sie geben ihm Gelegenheit, das interessante Bild, das Meer in seiner Flora fossilis arctica von der Tertiärlandschaft der arktischen Region und auch vom subarktischen Island entworfen hat, zu bestätigen. Meer zeigte uns, daß über jenen unwirtlichen Gegenden, die heute in ewigem Schnee und Eise erstarren, auch eine mildere Sonne gelacht hat. Dort, wo nur in den Fjorden der lange arktische Tag einiges Leben zu erwecken vermag, grünte und blühte einstmals die üppigste Vegetation. In ausgedehnten Wäldern bildeten Bäume, die zum Teil in gleichen, häufiger in nahe verwandten Arten in milderen Strichen der gemäßigten Zone der Gegenwart leben, die Bestände. Windisch zeigt uns, daß auch Island, das baumlose Island, einst im Schmucke prächtiger Wälder prangte. Sequoien, zum Teil Verwandte des kalifornischen Kiefernbaumes, Weiden, Erlen, Birken, Ulmen und vorab auch Ahorn umsäumten die Bäche, bildeten den Laubwald. In ihm bildete ein Heidebeersüßholz, die isländische Heidebeere, das Unterholz, das für die Vögel des Waldes die Beeren reifte. Der Nadelholzwald scheint nur spärlich gewesen zu sein.

Schmalhausen führt uns in einer paläontologischen Monographie, welche in der Palaeontographica erschien, in die Nähe der Festung Tschingistai am Altaigebirge. In einem hellgrauen Thonlager, das einer etwa 1 m mächtigen Braunkohlenschicht aufliegt, hat eine Tertiärflora uns eine Urkunde hinterlassen, die in vielen Punkten dieselbe Sprache redet, wie Islands floristische Denkmäler dieser Zeit. Repräsentanten von Tannen, die Sequoia, diese Charakterpflanze des Tertiär, Birken, Erlen, Ahorn, Eschen, Pappeln, Buchen und Linden zierten zum Teil in Arten, die heute in Japan oder dem Kaukasus gefunden werden, die Höhenzüge des rauhen Sibiriens. Noch zu Ende der Tertiärzeit mochte ihnen das feuchtwarme Klima der Krim zukommen. Vielleicht, daß damals bis in den hohen Norden ein mächtiges Meer sich erstreckte, ein das Klima milderndes Wasser, das im Aralsee und im Kaspischen Meere die kümmerlichen Zeugen seines früheren Daseins hinterließ. Mit der Hebung des Landes zog sich das Meer zurück. Es wich der Wald, um in milderen Gegenden bis zum heutigen Tage sein Dasein zu fristen.

Eine Reihe zum Teil prächtiger Arbeiten befassen sich mit der Bernsteinflora. Die Lebermoose behandelt Dr. Gotische in einem Vortrage der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg. Er zählt 28 Arten auf, welche sich auf 5 Gattungen verteilen. Es sind Verwandte der lebenden Gattungen Frullania, Lejennia, Radula, Scapania und Jüngermannia. In welcher Beziehung stehen diese Bernsteinarten zur Lebermoosflora, die jetzt in Ostpreußen vegetiert? Frühere Arbeiten sprachen von der Ueberein-

stimmung der zeitlich so weit auseinanderliegenden Floren. Gottsche aber, ein sehr kompetenter Forscher, betont ausdrücklich, „daß die jetzigen Pflänzchen den urweltlichen der Bernsteinzeit wohl ähnlich sind, aber sie decken sich doch nicht ganz“. Auffällig ist vor allem, daß, während heute nur 2 Species von *Frullania* in Ostpreußen vorkommen, Verfasser 15 *Frullanites* anführt. Gibt nun auch Verfasser selbst zu, daß vollständigere Reste eine Reduktion eintreten lassen können, so muß es doch als im höchsten Grade unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß diese sehr weit gehen kann. Wir dürfen also annehmen entweder, daß die Verteilung der Arten in jener vorweltlichen Lebermoosflora eine von der heutigen wesentlich verschiedene war, oder aber, daß die Bernsteinlebermoose in erheblich größerer Artenzahl in Ostpreußen lebten als die Lebermoose der Gegenwart. Zu analogem Resultate gelangte Casparj in einer Abhandlung in den *Schriften der k. phys.-zöl. Ges. zu Königsberg*: „Einige neue Pflanzenreste aus dem samländischen Bernstein“.

Das bedeutendste neuere Werk über die Bernsteinflora ist unstreitig jenes von Conwentz, die *Angiospermen des Bernsteins*. Verfasser beschreibt zuerst die Monokotylen. Die hierher gehörigen 9 Arten von Bernsteinpflanzen sind 5 Familien zuzuzählen. Vier dieser Arten gehören dem Geschlecht der Palmen an. Wo heute ein nordisches Meer brandet, wo in den nahesten Mooren die artreiche Flora viele ihrer Kinder zurückließ, damit sie dem Menschengeschlechte einst Zeugnis ablegen würden von der Größe, das vormals ihr Reich besaß, da wegeten sich im Bernsteinzeitalter die Blätter von Dattelpalmen, der Sabalpalme und anderer. In großer Zahl gediehen die Dicotyledonen. Verfasser nennt ihrer 101. In reichster Arten- und Individuenzahl sind die Rupuliferen, vorab die Eichen, vertreten. Von 11 Arten werden 3, B. die Blüten beschrieben. Mit ihnen grünten verschiedene Kastanien und Buchen im Raubwald der Dörfer. Lorbeer und Magnolien gefellen sich bei. Auch das Geschlecht *Alhorn* ist reichlich vertreten, und vor allem auch die Familie der Ericaceen, namentlich in den zierlichen Arten der Gattung *Andromeda*.

Im Botanischen Centralblatt macht uns Keilhack mit der norddeutschen Diluvialflora bekannt. Sie entstammt mit aller Wahrscheinlichkeit drei verschiedenen Perioden. Die ältesten Bestandteile stammen „wahrscheinlich aus altiluvialen Süßwasserfauna- und Diatomeenerdeablagerungen“. Es sind 22 Arten, die fast ausnahmslos Holzgewächsen angehören, zumeist auch Pflanzen, die der heutigen norddeutschen Flora noch eigen sind. Da begegnen uns die großblättrige Linde, welche heute hin und wieder bis in die Boralpen aufsteigt, der Feld- und Spitzahorn, die beide den Boralpen fehlen, der Hornstrauch, die Heidelbeere, unsere Eiche, die Buche, die Sommer- und Winter- eiche, die Birke, Erle, Hainbuche, der Haselstrauch, die Zitterpappel, der gemeine Gagel und die Föhre. Fossile Reste der Stechpalme zeigen uns, daß das frühere Verbreitungsgebiet derselben etwas größer gewesen als das jetzige. Die interessanteste aller dieser altiluvialen Pflanzen ist zweifellos die *Juglans regia*. Sie war also zu Anfang unserer heutigen geologischen Epoche bei uns einheimisch, während ja bekanntlich gegenwärtig der Walnußbaum, den wir kultivieren, in Persien seine Heimat hat.

Unter den Kräutern treffen wir einen Wasserschlauch, welcher von den jetzigen Arten verschieden ist, das rauhe Hornblatt und das Schilfgras, welche auch heute noch in stehenden Gewässern und schwachfließenden Bächen gefunden werden, und den Sumpfschachtelhaln, den häufigen Begleiter unserer Gräben, die zweifelhafte Zierde feuchter Wiesen.

Die interglaciale Flora, welche Keilhack am Steilufer der Elbe bei Lauenburg aufschloß, besteht aus 12 Holzgewächsen und 10 Kräutern. Erstere stimmen zum Teil mit den eben erwähnten älteren Funden überein. Zwei Weiden, die geöhrte und die kriechende, die vorzüglich auf Mooren gedeihen, die Lärche und die Kottanne kommen hinzu. Auch die Kräuter stimmen mit den jetzt lebenden überein. Im Fieberkeee, der Wassernuß und dem Schlanmschachtelhaln ist die Sumpffloa vertreten.

Während so die altiluvialen und interglaciale Florenreste fast mit der lebenden Flora der betreffenden Lokalitäten fast identische Pflanzenwelt vermuten lassen, veratren die spärliehen Funde aus der nachglaciale Zeit, welche von Reska in Mecklenburg stammen, einen Florencharakter, welcher mit dem hochnordischen der Gegenwart übereinstimmt. Vorab sind artlich-alpine Weiden hierher zu zählen, und da sich unter ihnen auch die Polarweide findet, die den Alpen jetzt fehlt, dürfen wir in der That glauben, daß eine nordische Flora damals die Moore besöckerte. Denn auch die beiden Birken, die gefunden wurden, die weiße und die zernergie, sind Kinder einer nordischen Pflanzenwelt, und nicht minder die zierliche *Dryade*.

Auch Nathorst's Mitteilungen über die Kaltufflora Norrlands machen uns mit Pflanzen aus dem Anfang der gegenwärtigen geologischen Periode bekannt, die in ihren Arten im allgemeinen mit den lebenden des gleichen Gebietes übereinstimmt. Wieder begegnen uns Schachtelhalme, verschiedene Weiden und Birken, *Cerefeche*, *Dryas octopetala* und Sanddorn. Das Vorkommen der nehlblättrigen Weide und der *Dryade* in den Kaltuffen zeigt uns, daß die artlich-alpine Flora zur Zeit der Bildung der Tuffe erheblich weiter in die Ebene hinabreichte als gegenwärtig. Auch das Vorkommen des Sanddorns mitten im Lande und auf verhältnismäßig großer Meereshöhe ist ein Merkmal, worin die Kaltufflora von der lebenden abweicht. Der Sanddorn ist jetzt eine Küstenpflanze. Sein früheres Vorkommen scheint darzutagen, „daß die Pflanze ursprünglich in Schweden alpin war, und daß dieselbe später längs der Ströme von Zinnern des Landes, wo sie von anderen Arten jetzt zurückgedrängt wurde, nach der Küste gekommen ist“. Am merkwürdigsten ist das Vorkommen von Rieserresten, während die Zichte der Kaltufflora fehlt. Denn in der lebenden Flora ist die Kiefer im Inland häufig und geht auf den Gebirgen höher hinauf als die Zichte.

Wir wenden uns zum Schluffe einer einläßlichen Untersuchung des Paläontologen Maillard zu, seinen „*Considérations sur les fossiles décrits comme Algues*“, welche in den Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft veröffentlicht wurde. Schon Brongniard, der Vater der Phytopaläontologie, der Naturkunde fossiler Pflanzen, beschreibt in seiner *Histoire des végétaux fossiles* versteinerte Algen, Gebilde, welche wenigstens in der Art ihrer Verzweigung

mehr oder weniger bedeutende Aehnlichkeit mit Algen haben. Seither wurden fast in allen einlässlicheren paläontologischen Monographien fossile Algen beschrieben. In paläozoischen, mesozoischen und känozoischen Formationen will man sie nachgewiesen haben. Da trat vor bald 8 Jahren der hervorragende schwedische Naturforscher, Kothorst, den herrschenden Ansichten entgegen. Auf Grund gewisser Versuche suchte er zu beweisen, daß die vermeintlichen Algen die Ausgüsse von mehr oder weniger starken Furchen, den Fährten verschiedener Tiere, z. B. von Würmern, seien. Auf die einlässliche Polemik einzutreten, welche Kothorst's Publikationen hervorriefen, ist hier nicht der Ort. Es ist vorab Exordia, welcher sich mit aller Entschiedenheit gegen diese neuere Ansicht ausspricht. Mailard stellt sich die erste Frage: Sind alle Algenfossilien ihrem Wesen nach

gleich? Vergleichen lehrt nun, daß zwei Kategorien zu unterscheiden sind. Die erste Gruppe wird von Algen gebildet, die halbcylindrische Erhebungen darstellen. Mit dem anliegenden Gestein stimmen sie völlig überein. In dieser Kategorie finden wir vor allem die bisher als Algen der paläozoischen Formation beschriebenen Formen. Sie sind als Reste pflanzlicher Organismen zu streichen, stellen die Abgüsse tierischer Fährten dar. Die Formen der zweiten Gruppe sind von den vorigen vor allem dadurch verschieden, daß sie isolierbar sind. Im wesentlichen stimmen zwar auch sie ihrer Beschaffenheit nach mit dem sie einschließenden Gesteine überein. Aber stets enthalten sie eine fremde Beimengung, welche sich als einen Rest organischer Substanz erweist. Diese Formen erklärt Erhart als fossile Algen.

## Kleine Mitteilungen.

Der nicht magnetisierbare Stahl ist von Bottomley und Barrett näher untersucht worden (The Scientific Proceedings of the Dublin Society 1887, Bd. 5, S. 360); Bottomley's Stahl enthält 12% Mangan und Spuren von Kohle, Silicium, Schwefel und Phosphor; seine Magnetisierungsintensität war 3000mal kleiner als die des gewöhnlichen Stahles und 7700mal schwächer als die der besten Stahlsorten. Das Stück Barrett's, welches beinahe 14% Mangan enthielt, hatte eine 30mal geringere Magnetisierbarkeit als weiches Eisen; dieselbe ist offenbar noch kleiner als die des 12prozentigen Manganstahls. Die Ersetzung ist sehr auffällig, da ein sonstiger Zusatz von 13% eines nicht magnetischen Metalles zu Stahl, nur wenig Einfluß auf die magnetischen Eigenschaften desselben ausübt; man kann aber annehmen, daß solche Zusätze dem Eisen nur mechanisch beigemengt sind, während das Mangan sich mit dem Eisen inniger, gemischt verbindet. Bedenkt man, daß Neusilber, die Legierung von Messing mit dem magnetischen Nickel, absolut unmagnetisch ist, so wird auch die geringe Magnetisierbarkeit des Manganstahls, die höchstens der des Eisenoxyds nahekommt, durch die Betrachtung der Legierung als chemischer Verbindung etwas verständlich.

Wie sich dies auch verhalten möge, so kann über die praktische Verwendbarkeit des neuen Stahls in magnetischer Beziehung kein Zweifel sein. Schiffe mit Manganstahlplatten würden nicht die so lästige und nie ganz zu beseitigende Deviation auf die Kompaßnadel haben, und Maschinenteile, die unmagnetisch sein müssen, wie z. B. die Zapfenlager, Lagerzapfen u. an magnetischen Maschinen, erhalten in dem Manganstahl ein willkommenes Material. Seine Bearbeitung erfordert gewisse Abweichungen, da er entgegengegesetzt dem anderen Stahl durch Abschneiden von der Gelblut aus weich und dehnbar und dann durch langsames Erwärmen härter und spröder wird. Man versteht es, ihn durch Abschneiden bearbeitungsfähig zu machen, ihn zu Draht und Band auszusuchen und zu walzen. Allerdings ist seine Elasticität und die Festigkeit der Drähte etwas geringer als die von Stahl und Eisen; sein Elasticitätsmodul beträgt 16000 kg, während der von Eisen bis 19000 und der von Stahl über 20000 kg steigt; einen ähnlich geringen Unterschied bietet die Festigkeit, jedoch sind diese Unterschiede so klein, um die angegebene Verwendung zu stören. Dem Manganstahl fehlt der untere der beiden interessanten Punkte, der des Nachglühens oder der Nevaldeens; (Humboldt VI, S. 60), auch zeigt er beim Magnetisieren keine Verlängerung und kein Zöhen. Seine elektrische Leitungsfähigkeit ist wesentlich vermindert, sein spezifischer Leitungswiderstand beträgt für den Kubik-

centimeter nicht weniger als 77000 Gramm-Centimeter-Sekunde, während der von Eisen nur 9800 und der von Neusilber 21000 beträgt; Manganstahl wird also erfolgreich mit Platinoid und Kidelin (Humboldt VI, S. 225) rivalisieren.

Ueber die Bildung von Haarsilber. Das in der Natur vorkommende gebiegene Silber bildet meist haar-, baum- oder moosförmige Gestalten. Die Entstehung ganz ähnlicher Gebilde ist zuweilen in Silberhütten beobachtet worden, wenn silberhaltige Materialien, namentlich Schwefelsilber, bei Zutritt der Luft geblüht wurden. Ueber die besonderen Bedingungen, unter welchen haarförmiges Silber gewonnen wird, macht L. Dörfel (Chem. Ztg. XII, S. 649) Mitteilung. Der interessante Versuch kann mit Leichtigkeit im Laboratorium angeestellt werden. Ein mit reinem pulverförmigem Schwefelsilber angefülltes Porzellanröhrchen wird in ein Rohr von schwer schmelzbarem Glase eingeführt und das Rohr mittels eines Gasbrenners mächtig erhitzt, während ein Strom von Wasserstoffgas hindurchstreicht. Schon nach wenigen Minuten schießen aus dem Schwefelsilber eine Masse feiner Härchen von metallischem Silber in die Höhe und allmählich wird die ganze Menge Schwefelsilber unter Bildung eines dichten Waldes von centimeterlangen Fäden metallischen Silbers reducirt. Der Schwefel entweicht in Form von Schwefelwasserstoff. Silberfäden von Millimeterstärke lassen sich erzielen, wenn Schwefelsilber in Form von Stücken angewandt wird, nur ist dann die Dauer des Versuches eine längere. Derselben Resultate erhält man, wenn statt des Wasserstoffgases Kohlenäure oder komprimierte Luft über das erhitzte Schwefelsilber geleitet wird, wobei schweflige Säure entweicht. Die schönsten Fäden wachsen immer dem zutreibenden Gase entgegen. Obwohl aus Chlor Silber durch Wasserstoff unter den angegebenen Bedingungen leicht reducirt wird, so liefert es doch kein Haarsilber. Schwefelgold gibt schon beim mächtigen Erwärmen im Wasserstoffstrom Schwefel ab und das Metall bleibt als lose Masse zurück. Diese Erscheinungen dürften dafür sprechen, daß das Haarsilber aus Schwefelsilber und zwar durch Einwirkung von heißen zerlegenden Gasen gebildet wurde, während das in kompakter und regelloser Form vorkommende Silber in den meisten Fällen aus seinen Halogenverbindungen oder aus Sulfatflüßungen auf die eine oder andere Weise reducirt und abgelagert worden sein mag. Al.

Eine neue Photographie des Sternbildes der Plejaden, die auf der Pariser Sternwarte erhalten wurde, zeigt zwischen den hellen Plejadensternen mehrere eigen-

tümlich gefornite Nebelgebilde, welche bisher noch in keinem, selbst den größten Fernrohr gesehen worden sind. Die Expositionen hatten die Dauer von vier Stunden, während dessen das photographische Fernrohr fortwährend durch ein genau wirkendes Uhrwerk der Bewegung der Erde folgte. Außerdem wurden durch einen sogenannten Schlüssel kleine Unregelmäßigkeiten korrigirt, welche der Beobachter, der während dieser vier Stunden fortwährend einen Pointirungsstern in einem mit dem photographischen Fernrohr fest verbundenen Instrument eingestellt hatte, bemerkte. Die einzelnen Expositionen wurden in mehreren Nächten wiederholt, um nicht durch zufällige Verunreinigungen der empfindlichen Platte, welche wie Sternpünktchen aussehn, irre geleitet zu werden. Das Objektiv des Instrumentes hatte einen Durchmesser von 0,33 m. Der Reichthum an Sternen, welchen diese neuen Aufnahmen zeigen, ist fast ungläublich. Die Pleiadenartee allein enthält 2326 Sterne von der dritten bis zur achtzehnten Größe! Sterne von der siebzehnten bis achtzehnten Größe werden bekanntlich mittels unserer größten Fernrohre nicht mehr wahrgenommen. Das menschliche Auge in direkter Verbindung mit optischen Hilfsmitteln läßt nämlich nur eine gewisse Lichtmenge erkennen, die uns von schwachen Sternen noch zugefand wird. Die photographische Platte hingegen summirt die einzelnen Lichtindrücke, welche ihr in jedem Augenblicke zugeworfen werden, und die allerschwächsten Lichtindrücke können auf diese Weise so lange mit dem Zeitintervall des einzelnen Lichtstrahls multipliziert werden, bis sie einen deutlichen Eindruck auf der photographischen Platte hinterlassen. Die Zeit, welche bisher zu einer Aufnahme vermandt worden ist, hat die Dauer von vier Stunden nicht erheblich überschritten, da die wechselnden Störungen in der Atmosphäre von Paris eine längere Zeit nicht rasant scheinen ließen. Man sieht daher den Aufnahmen des Himmels, welche im Sid.-Observatorium veranstaltet werden, mit Spannung entgegen. R. M.

**Sternschwanken** nannte A. v. Humboldt eine Erscheinung, die er auf allen seinen Bergbesteigungen nur einmal und zwar den 22. Juni 1799, vor dem Aufgange der Sonne am Abhange des Pits von Teneriffa, beobachtet hatte. Im Malpays, ungefähr in einer Höhe von 10700 Fuß über dem Meere, sah er mit unbefangnem Auge tiefstehende Sterne in einer wunderbar schwankenden Bewegung. Leuchtende Punkte stiegen aufwärts, bewegten sich seitwärts und fielen an die vorige Stelle zurück. Die Erscheinung dauerte nur 7—8 Minuten und hörte auf lange vor dem Erscheinen der Sonnenscheibe am Meereshorizonte. Derselbe Bewegung war in einem Fernrohr sichtbar und es blieb kein Zweifel, daß es die Sterne selbst waren, die sich bewegten. „Fast nach einem halben Jahrhundert,“ fährt Humboldt fort, „ist dieselbe Erscheinung des Sternschwankens, und genau an demselben Orte im Malpays, wieder vor Sonnenaufgang, von einem unterrichteten und sehr aufmerksamen Beobachter, dem Prinzen Walbert von Preußen, zugleich mit bloßen Augen und im Fernrohr beobachtet worden! Ich fand die Beobachtung in seinem handschriftlichen Tagebuche; er hatte sie eingetragen, ohne vor seiner Rückkunft von dem Amazonenstromere erfahren zu haben, daß ich etwas ganz Ähnliches gesehen.“ Ferner schrieb der Artfahrende C. Vogel aus Würzburg am 10. Oktober 1853 an A. v. Humboldt: „Ich erlaube mir, Ihnen unaufgefordert einige Beobachtungen mitzutheilen, die ich von dem von Ihnen zuerst gesehenen Sternschwanken gemacht habe. Ich sah das Phänomen zuerst am 1. Juli d. J. auf den Zapfyonbergen beim Untergange der Venus. Als ich am Abend des erwähnten Tages meine Augen zufällig auf diesen Stern richtete, sah ich ihn in lebhafter Bewegung, bald von rechts nach links, bald von oben nach unten hin und her schwanken. Er war damals höchstens zwei Grad über dem Horizonte. Die Bewegung betrug in keiner Richtung mehr als einen Monddurchmesser. Die Dämmerung war schon äußerst schwach. Ganz in derselben Weise sah ich die Erscheinung später allabendlich und machten mich meine Begleiter häufig darauf aufmerksam,

indem sie den lebhaft funkeln den Stern mit dem Lichte am Naht eines Leuchtschiffes in stürmischer See verglichen. Etwas ganz Verschiedenes sah ich am Morgen des 4. August, etwa 15 Meilen östlich von Würzburg, am Sirius, der 5 oder 6 Grad hoch in heller Dämmerung stand. Der Stern schien parallel mit dem Horizonte hin und her zu fliegen, indem er sich rückwärts mit drei oder vier Stößen bald zur rechten Hand hinbewegte, bald auf dieselbe Weise wieder zurückkam. Mir fiel unwillkürlich die Beschreibung ein, die ein Beobachter aus Trienter Erde vorigen Jahres gab und in welcher er sagte, er habe zuerst geklagt, es sei ein Papierdrachen mit einer Laterne daran befestigt, der dort fliege. Ganz dasselbe sah ich im September am Regulus. Ich habe mich auf die Erde gesetzt und den Kopf an einen Baumstamm gelehnt, um vor jeder Augen täuschung sicher zu sein, und bin gewiß, daß der Vogel, den der Stern beschrieb, nicht weniger als 4—5 Grad betrug.“

Kürzlich veröffentlichte die Astronom. Nachr. über dies seltene Sternschwanken eine neue Wahrnehmung von Professor Weyer in Kiel, welcher die Erscheinung früher nie gesehen hatte, sondern nur aus den Beschreibungen kannte. Es war am 14. März 1888, als derselbe in später Stunde und bei etwas ermüdeten Augen einen hellen Stern in geringer Höhe über dem Horizont in Bewegung zu sehen glaubte. Es wurde sogleich eine aufmerksame Prüfung dieser Bewegung bei ruhiger Anlehnung des Kopfes vorgenommen. Einen Augenblick schien der Stern stillzustehen, begann aber bald eine horizontale Bewegung nach links, kam dann wieder zur Ruhe und setzte gleich darauf die gleiche Bewegung nach links fort. Nachdem so etwa 3—4 Grad zurückgelegt sein mochten, folgte eine Bewegung nach rechts, abwechselnd mit einer geringeren Bewegung aufwärts und abwärts, nur selten unterbrochen durch ein getwöhnliches Erlöschen. Alle hellen Sterne funkelten sehr stark. Es war etwas über 6 Grad Kälte bei heftigem Nöwinde. Der Beobachter nahm nun zunächst ein terreftrisches Handfernrohr und richtete es bei möglichst fester Anlehnung auf den Stern. Derselbe schien wirklich aus dem Gesichtsfelde des Fernrohres schnell zu entweichen. Da hieran aber auch eine unbemerkte kleine Umlagebewegung schuld sein konnte, so wurde ein seltes, auf einem Stativ ruhendes Fernrohr auf den Stern eingestellt und nun erwartet, daß die Bewegungserscheinung sich wiederholen werde. Statt dessen verhielt sich der Stern in diesem Fernrohr ganz ruhig, nur regelmäßig der langsamen täglichen Bewegung folgend. Vielleicht konnte aber jene Erscheinung des Schwankens jetzt überhaupt schon aufgehört haben. Daher wurde noch abwechselnd im festen Fernrohr und mit bloßen Augen derselbe Stern beobachtet. Im letzteren Falle trat die Erscheinung doch wieder ein, wenn auch in geringerem Grade als vorher, aber immer noch stark genug, um den Stern sofort aus dem Gesichtsfelde des Fernrohres zu treiben, wenn eine wirkliche Richtungsänderung des Sterns stattgefunden hätte, wovon sich aber keine Spur im Fernrohr zeigen wollte. Hieraus konnte dann nur geschlossen werden, daß das Sternschwanken in diesem Falle lediglich eine subjektive Erscheinung gewesen ist, obgleich sie mit den früheren Beschreibungen ganz gut übereinstimmte. Man vernimmt bei letzteren nur die nicht unwesentliche Angabe, ob das von den Beobachtern zur Feststellung der wirklichen Bewegung des Sterns benutzte Fernrohr auch fest auf einem Stativ ruhte, oder ob es nur ein Fernrohr zum Handgebrauch war, welches sie bei ihren Bergreisen mitgenommen hatten. D.

**Die Hebermittlung astronomischer Depeschen**, welche hauptsächlich in Zifferangaben bestehen, hat seit jeher den Astronomen Schwierigkeiten bereitet, da eine einzige falsche Ziffer die Depesche oft unbrauchbar macht. 1881 erfanden Chandler und Ritchie in Boston den Science-Observer-Code, welcher einzelne Ziffergruppen durch Worte ersetzt. Durch sechsjährige Anwendung dieses Codes hat sich dessen Brauchbarkeit ergeben, die Verfasser haben aber jetzt ein neues Wörterbuch ausgearbeitet, da das bisher

benutzte — das englische Worcester Dictionary — für den vorliegenden Zweck verschiedene Mängel besaß. Der neue Science-Observer-Code, welcher soeben in Boston erschienen ist, enthält auf 399 Seiten je 100 Worte, welche mit besonderer Sorgfalt aus verschiedenen Sprachen entnommen worden sind, um durch die möglichst ungleichförmige Schreibung Fehler in den Depeschen zu vermeiden. Vermittelt der 39900 Worte kann man ebensovielle Ziffern von 1 bis 39900 telegraphisch durch ein Wort ausdrücken. Wird z. B. „Nominativo“ telegraphiert, so ist dies das 42te Wort auf der 359sten Seite. Nominativo bedeutet also die Zahl 35942. Auf diese Weise kann man jede Ziffer mit möglicher Wahrscheinlichkeit, Fehler zu vermeiden, telegraphieren. Da aber auch Worte falsch telegraphiert werden können, so haben die Verfasser ein sogenanntes Kontrollwort eingeführt, welches der vierte Teil der Summe der ihm vorausgegangenen Ziffernwort ist. Vermittelt dieses Kontrollwortes kann man feststellen, ob die Depesche richtig telegraphiert ist, eventuell aber auch verstümmelte Depeschen richtig stellen. Multipliziert man das Kontrollwort mit 4, zieht die Summe der übrigen richtigen Wortziffern ab, so ist der Rest das falsch telegraphierte Wort. Der zweite Teil des Code enthält den sogenannten Phrase-Code, ein Wörterbuch, durch welches einzelne Sätze durch ein einziges Wort wiedergegeben werden. Wird z. B. telegraphiert: „vacant“, so heißt dies: „Die Korrekturen für Parallaxe und Aberration sind berücksichtigt worden.“ „Unit“ heißt: „Elemente und Ephemeride des dritten in diesem Jahre entdeckten Kometen“ u. s. f. Diese Einrichtung gewährt also bedeutende Vorteile, die dadurch noch erhöht werden, daß über die Art und Weise des Telegraphierens von Beobachtungen, Rechnungen, Entdeckungen u. s. d. besondere Vereinbarungen getroffen sind, welche durch ein vorausgesetztes Codewort kenntlich gemacht werden. R. M.

**Nebelbogen und Regenbogen.** Da nach der heutigen Wissenschaft die Nebel- und Wolkenarten sich nur durch ihre Kleinheit von den Regenbögen unterscheiden, so muß auch ein dem Regenbogen analoger Nebelbogen möglich sein. Es handelt sich für das Sehen eines Nebelbogens nur darum, nach der Theorie des Regenbogens eine Stellung zu gewinnen, wo man die Sonne hinter sich und eine Nebelwand vor sich hat. Tyndall besprach in den „Times“ vom 12. Januar 1888 diese Verhältnisse, bemerkte aber, daß wegen der seltenen Möglichkeit der erwähnten Stellung das Phänomen nur sehr selten vorkommen dürfte, daß er sich jedoch einer oder zwei Gelegenheiten solcher Erscheinungen erinnere und dieselben der Aufmerksamkeit von Naturforschern empfehle. Gleich am 13. Januar meldete ein Beobachter dem Herausgeber der „Nature“, daß er in Exeter am 9. Januar, als die Luft mit wässriger Teilchen erfüllt, d. i. neblig war und die Sonne nur schwach schien, beim Wegblicken von der Sonne einen Bogen sah, scheinbar 60 Fuß entfernt, dem niedrigen Sonnenstand gemäß fast von Halbkreisform, jedoch ganz ohne Regenbogenfarben, nur weiß. Wie dieselbe „Nature“ weiter berichtet, hat Thomas Kay über diese auch von ihm bemerkte Erscheinung, die er Taubogen (Dew-bow) nannte, einen Vortrag in der Stockport Society gehalten. Ein letzter Beobachter Namens Budd schreibt, er habe am 9. Januar in Mittel-Devon einen so dicken und ausdauernden Nebel erlebt, wie er in jener Gegend selten vorkomme. Da der Beobachter aus dem Aufreten des Nebels nur eine geringe Höhe desselben vermutete, so stieg er einen stilk gelegenen Hügel hinauf. Der Nebel wurde dünner, ein schwacher Sonnenschein durchdrang ihn und am bleichen blauen Himmel erschien ein Bogen wie der Regenbogen, nur breiter und ohne Farben. Als die Spitze des Hügels erreicht war, waren Nebel und Bogen verschwunden. Budd meint, der selten gezeigte Nebelbogen verdanke seine Farblosigkeit der Kleinheit und dichten Gedrängtheit der Wasserteilchen, welche den getheilten Farbenstrahlen gestatten, sich wieder zu vereinigen und so weißes Licht wiederherzustellen. R.

**Die atmosphärische Elektrizität bei der totalen Sonnenfinsternis vom 20. August 1887.** Bekanntlich hat William Siemens die Hypothese aufgestellt, daß die Sonne ein elektrisches Potential besitze, und sein Bruder Werner hat hieraus alle elektrischen und magnetischen Erscheinungen der Erde und des Weltraums abgeleitet. Wenn jene Hypothese Wahrheit ist, so muß offenbar bei einer totalen Sonnenfinsternis eine Aenderung in der Spannung der atmosphärischen Elektrizität stattfinden. Elster und Geitel in Wolfenbüttel untersuchten daher die Luftspannung bei der letzten totalen Sonnenfinsternis mittels eines Ernterschen transportablen Elektrostatos auf einer freigelegenen Wiese. Auch schon 4 und 2 Tage vorher bestimmten sie an demselben Orte die Spannung von Minute zu Minute und zur Tageszeit der Finsternis zwischen 4 und 5 Uhr morgens; 4 Tage vorher war die Spannung fast immer dieselbe geblieben, etwa 110 Volt; 2 Tage vorher hatte sie einen geringeren Betrag von 84 Volt, aber auch keine wesentliche Aenderung während der kritischen Zeit; nur ein geringes Ansteigen war zu konstatieren. Am Finsternismorgen war dieses Ansteigen ebenfalls unverkennbar; die Spannung war um 4 Uhr 51 Minuten auf 121 Volt gestiegen, fiel aber nach Eintritt der Totalität in einer Minute auf 110, in der folgenden auf 97 und 92. Nach Beendigung der Totalität stieg sie aber fast plötzlich auf 132 und erreichte um 5 Uhr den hohen Betrag von 154. Die Autoren sind jedoch weit davon entfernt, ihre Verläufe für entscheidend zu erklären, da solche starke Schwankungen auch sonst vorkommen. Inzwischen muß immerhin die Beobachtung für bedeutend erklärt werden, besonders das starke Steigen nach Aufhören der Totalität; wenn andere ähnliche Ergebnisse vorlägen, zu deren Berücksichtigung die Forscher auffordern, oder wenn bei künftigen Finsternissen gleiche Resultate gewonnen würden, könnte man das Siemens'sche Sonnenpotential für erwiesen und damit die meisten elektrischen Erscheinungen der Erde und des Sonnensystems für erklärt halten. R.

**Eisenbakterien.** Die Folgerungen, welche Winogradsky aus seinen Untersuchungen über die Schwefelbakterien zog, erhalten eine weitere Stütze durch eine neue Untersuchung (Bot. Jg. 1888. Nr. 17). Gewisse Bakterien besitzen in normalen Wachstumsverhältnissen durch Eisenoxyd gefärbte, gelbbraune Gallertseiden, und Winogradsky hat nun gefunden, daß diese Bakterien eine physiologische Gruppe von Organismen darstellen, die durch eine eigentümliche Oxydationsfähigkeit charakterisiert sind und als Eisenbakterien bezeichnet werden können. Die Eisenbakterien erscheinen oft spontan oder lassen sich gut kultivieren in Gefäßen, in denen man Pflanzenteile unter Zusatz von Eisenhydroxyd in Wasser sich zerlegen läßt. In der Natur finden sie sich besonders üppig und rein in den Eisenquellen. Die vom Verfasser mit Leptothrix ochracea angestellten Versuche ergaben, daß die Braunfärbung der Seiden nicht durch mechanische Einlagerung von Eisenoxyd, sondern nur in eisenoxydhaltigem Wasser durch Oxydation von Eisenoxydul in der Substanz der Fäden selbst zu Stande kommen kann. Bei Zusatz von Eisenhydroxyd muß dasselbe daher erst eine Reduktion erfahren. In den Eisenquellen ist das Eisenoxydul als lösliches Salz enthalten. Daß die Oxydation des Eisenoxyduls auf physiologischen Vorgängen beruht, lehrt zunächst der Umstand, daß die Gallertseiden, nachdem man sie durch Auswaschen mit tolsensäurehaltigem Wasser farblos gemacht hat (was leicht von statten geht, falls die braune Färbung erst vor kurzem entstanden ist), sich auf Zusatz von Eisencarbonatlösung nur an denjenigen Stellen braun färben, wo lebende Zellen vorhanden sind. Ferner wachsen die Fäden von Leptothrix nicht ohne Zufuhr von Eisenoxydul. Das Eisenoxydulsalz wird jedenfalls von den Zellen aufgenommen und im Protoplasma oxydiert, worauf die gebildete Eisenoxydverbindung aus den Zellen ausgeföhren wird. Dasselbe ist anfangs leicht löslich, wird aber sehr bald schwer löslich und besteht vermutlich ursprünglich aus

einem neutralen organischen Salz, welches allmählich basischer wird und schließlich in reines Oxyd übergeht.

Bei den Eisenbakterien wird mithin ebenso wie bei den Schwefelbakterien eine oxydierbare Substanz von den Zellen aufgenommen, im Plasma derselben bis zur höchsten Oxydationsstufe oxydirt und dann ausgeschieden. Dabei ist das Verhältnis der Quantität dieser gemischt ungewandelten zur Quantität der affinitätlichen Stoffe (der eigentlichen Gewichtszunahme der lebensfähigen Zellen) ein sehr großes. Die Hauptmasse des oderfarbigen Schleims einer Eisenquelle besteht aus leeren, eisenoxydhaltigen Scheiben; die Zellen von Leptothrix bilden bei außerordentlich langsame Vermehrung nach Hundertfache ihres Volums und Gewichts an solchen Scheiben, welche ihrer procentischen Zusammensetzung nach hauptsächlich aus Eisenoxyd bestehen. Es erscheint der Schluss gerechtfertigt, daß die Lebensprozesse dieser Organismen ausschließlich oder hauptsächlich auf Kosten der bei Oxydation von Eisenoxydul zu Eisenoxyd frei werdenden Wärme (aktuelle Energie) im Gange erhalten werden. Die Eisenbakterien spielen in der Natur eine große Rolle, denn die ungeheuren Ablagerungen von Eisenerzen, welche unter den Namen Sumpfs, See-, Wiesenerz, Rahenseisenstein u. s. w. bekannt sind, müssen höchst wahrscheinlich der Thätigkeit dieser Organismen zugeschrieben werden. M—s.

Um die Wirkung der ultraviolettten Strahlen auf das Wachsthum der Pflanzen festzustellen, kultivierte Sachs in Würzburg *Tropaeolum majus* hinter Glasgefäßen, welche mit einer Lösung von schwefelurem Chinin gefüllt waren. Diese Lösung absorbiert alle ultraviolettten Strahlen und läßt nur die Farben bis hellblau passieren. Das Resultat war, daß die Pflanzen ihr Zaub nur schlecht und gar keine Blüten entwickelten. Kontrollversuche, bei welchen die Pflanzen hinter mit Wasser gefüllten Glasgefäßen kultiviert wurden, lieferten normal entwickelte Pflanzen mit reichlichen Blüten. Danach scheint es, daß das Sonnenpektrum drei physiologisch verschiedene wirkende Regionen hat: die gelben Strahlen, welche die Zerlegung der Kohlensäure begünstigen und bei der Assimilation wirksam sind; die blauen und violetten Strahlen, welche die mechanischen Veränderungen in der Vegetation, soweit dieselben vom Lichte abhängig sind, veranlassen; endlich die ultraviolettten Strahlen, welche in den grünen Blättern die Bildung derjenigen Stoffe bewirken, die zur Bildung der Blüten notwendig sind. —r.

**Erforschung der Binnenseefauna.** Seit einigen Jahren erfreut sich bekanntlich ein bisher stark vernachlässigtes Gebiet heimischer Zoologie, die Fauna der Binnenseen, näherer Berücksichtigung. Besonders zwei Gelehrte haben sich ihre Erforschung zur speziellen Aufgabe gesetzt; D. Zabarías untersuchte eingehend eine große Anzahl norddeutscher Seen, und D. Imhof richtete sein Augenmerk besonders auf die gleich gründliche Erforschung alpiner Wasserbeden. Als vorläufigen Hinweis auf eine größere Arbeit, nach deren Erscheinen eine Vergleichung der von beiden Forschern erlangten Resultate am Platze sein wird, gibt Imhof einflüßel im XXX. Jahrg. des „Naturg.-Ges. Graubünden“ eine Uebersicht seiner „Studien über die Fauna hochalpiner Seen, insbesondere des Kantons Graubünden“. Von den 51 Süßwasserbeden, die Imhof untersuchte, deren 42 in Graubünden, 7 in anderem Schweizergebiet und 2 in der Nähe der Schweizergrenze auf oberitalienischem Boden liegen und bei denen der Forscher speziell die pelagische und Tiefsee-Fauna berücksichtigte, liegt das höchste 2780 m überm Meer. Auch in solchen hochgelegenen Alvenseen, deren viele drei Viertel des Jahres zugefroren sind, pulst ein reiches tierisches Leben; es herrscht auch mitten im Winter, wie sich Imhof durch Untersuchungen in den ersten Januartagen überzeugte, durchaus keine Erstarrung und Todesruhe, sondern Mitglieder der pelagischen und Tiefsee-Fauna fanden sich in zahlreichem und augenscheinlich üppigen und wohlgenährten Exemplaren unter

der Eisddecke. Daß diese geradezu zum Schutz der im See enthaltenen Organismenwelt dient, beweist, daß bei ihrer nicht bald genug erfolgten Bildung die Insekten im darauffolgenden Sommer sich sichtbar abgezehrt zeigten, da ihre Nahrung durch die ungenügenden Witterungsverhältnisse zum Teil zu Grunde gegangen war. Außer dieser interessanten Thatsache sei nur noch erwähnt, daß auch die Protozoen und Käbertierchen, deren Beteiligung an der Zusammensetzung der Fauna der Seebeden vor etlichen Jahren kaum noch bekannt war, ebenfalls gleich den kleinen Krustaceen, welche bis jetzt in den Seen als die Hauptrepräsentanten der niederen Tierwelt betrachtet wurden, zum großen Teil in bedeutender Individuenzahl vorkommen. Eine Beschreibung der Verteilung der Seefauna, sowie eine Schilderung der interessanten Apparate, welche es Imhof ermöglichten, auch ohne Nachen sich über die Zusammensetzung der pelagischen Fauna zu orientieren, sowie Grundproben heranzuziehen und die Seeziele zu bestimmen, möchten wir bis zum Erscheinen des angedeuteten Werkes verschieben. —p.

**Wie die Schnecken an der Oberfläche des Wassers entlang gleiten.** Süßwasserichtheden bewegen sich häufig mit dem Körper nach unten an der Oberfläche des Wassers entlang, als wenn die Luft der wellenrörmig fortgeschreitenden Bewegung ihres Fußes einen Widerstand böte. Diese sonderbare Fortbewegungsart hat jetzt durch Victor Willm genügende Erklärung gefunden. Willm zeigt durch Versuche, daß ein Limnaeus, um umgekehrt an der Oberfläche des Wassers zu gleiten, zuerst an dem Nantigen, welches das Wasser der Stimpfe oder Reiche überzieht, einen Stützpunkt findet; hierauf schreitet er an der unteren Fläche einer Schleimhaut weiter, welche sein Fuß in dem Maße, wie er fortschreitet, ausstößt. Das Tier läßt daher auf seinem Wege ein ziemlich breites, auf dem Wasser schwimmendes Schleimband zurück. Dasselbe ist dadurch sichtbar zu machen, daß man *Lycopodium* auf die Wasserfläche läßt. Die auf das Schleimband gestallenen Körner bleiben an demselben in gleichmäßiger Verteilung haften, während die anderen sich bald zu kleinen Gruppen vereinen; je daß das Band sich deutlich abzeichnet. In Wasser, welches des bünnen Oberflächenhäutgen beraubt ist, vermag die Schnecke nicht an der Oberfläche zu gleiten. M—s.

**Hummeln in Australien.** Da die australische Fauna keine Hummelart besitzt, hat man 1885 etwa 100 Hummeln in zwei Partien nach Neuseeland gebracht und bei Lyttelton ausgesetzt. Nach einem Bericht von Dunning (Transact. Entom. Soc., London) waren die Tiere schon im nächsten Sommer bis Timaru, West Coast Road und Stenmark vorgebrungen, zugleich hatten sie sich in überraschender Weise vermehrt, und ein Farmer meldete, daß sein roter Klee infolge des Hummelbesuches außerordentlich reich an Samen geworden sei. D.

**Spinnengift.** Während zwei in Rußland als giftig gefürchtete Spinnen, eine Phalangium- und eine Trochosa-Art, sich bei den Untersuchungen Brieger's als ungiftig erwiesen, wurde eine dritte Spinne, *Cara Curci* oder der „schwarze Wolf“ genannt, als ungemein giftig befunden, je daß die Furcht, welche man im südlichen Rußland vor dieser Spinne besitzt, vollkommen begründet ist. Diefelbe richtet an größeren und kleineren Tieren, welche sie beim Weiden in das Maul oder die Junge sticht, einen sich nach Millionen verzehrenden Schaden an; denn die durch den Biß vergifteten Tiere sterben in kurzer Zeit. Das Gift findet sich in allen Teilen dieser Spinne, selbst ihre unbeschränkten Eier sind schon stark giftig. Nächstlich seiner gemischten Natur gehört dieses Gift, welches 25% von dem Gewicht der Spinne ausmacht, zu den sogenannten Enzymen, d. h. eigentümlichen, leicht zerfallenden, eiweißartigen Stoffen. Durch Erwärmen auf 60°, sowie durch Alkohol wird es unwirksam; in den Magen eingeatmet, erweist es sich als wirkungslos, wogegen es bei direkter Einführung in die Blutbahn ein so intensives Gift ist, daß schon  $\frac{1}{100}$  mg pro 1 kg Körpergewicht genügt, um den Tod des Menschen



oder irgend eines warmblütigen Thieres herbeizuführen. Dieses Spinnengift übertrifft also die stärksten bekannten Gifte noch um vieles und kann in Bezug auf seine Heftigkeit nur mit dem Schlangengifte auf eine Stufe gestellt werden. Die Untersuchungen, welche Brieger an verdickenen deutschen Spinnen angestellt hat, ergaben nur für die Kreuzspinne, und zwar in ihrer Jugend, das Vorhandensein eines Giftes, welches wohl mit dem oben erwähnten gleich ist. D.

**Ueber den wirtschaftlichen Wert der Krähen und Bussarde, eine Frage, in der bekanntlich viel für und gegen gesprochen worden ist, verbreitet sich Professor Altum in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Von Krähen beherbergen unsere Gegenden zwei Arten. Die eine, die Saatkrähe (*Corvus frugilegus*), ist schon in größerer Entfernung durch die gestrecktere Gestalt und im Fluge durch die spärlicheren Flügel von der zweiten zu unterscheiden, welche in zwei Arten, als schwarze Rabenkrähe (*Corvus corone*) und grauschwarze Nebelkrähe (*Corvus cornix*), auftritt. Die Saatkrähe lebt stets in engen, geschlossenen Scharen, und ihre Nistplätze befinden sich in großer Zahl dicht bei einander. Eine der stärksten Kolonien ist die von Lödberitz bei Halberstadt, welche etwa 3000 Paare zählt. Wenn solche Scharen zur Zeit der Bodenbearbeitung einfallen, so müssen sie für den Landwirtschaft sehr, da sie alles Gewürm, was der Pflug bloßlegt, verzehren. Auch gehören sie zu den Mäusevertilgern und leisten bei örtlicher starker Mäuseplage die wesentlichsten Dienste. Ebenso vertilgen sie die oft in großen Mengen auftretenden Aferschneden. Andererseits lieben sie aber auch Getreidekörner, reise und unreife, namentlich Hafer und Weizen, sowie Hülsenfrüchte, ganz besonders Erbsen. Derselbe Landwirt kann daher Ursache haben, dieselbe Saatkrähenfah auf derselben Bodenfläche in der einen Jahreszeit als Wohlthäter zu begrüßen, in der anderen sie als eine verderbliche Plage zu vernünftigen. Einen Landwirt, der auf einen von Engländern durchaus nicht geschätzten Boden Erbsen und Getreide baut, kann die schwarze Schar fast an den Bettelstab bringen; ein anderer, der auf Flächen, die von diesen Larven wimmeln, Kartoffeln und Rüben zieht, hebt ihr wohlthätiges Wirken in den Himmel. Für die Forstwirtschaft kann die Saatkrähe ganz wesentlichen Nutzen stiften, wie folgender von Altum beobachteter Fall zeigt. In einen Kiefernbestand bei Brachitz in der Nähe von Döberberg war eine Saatkrähenfah eingefallen und räumte daselbst unter den Cocons des Kiefernspinners hermaßen auf, daß die Zahl der winterruhenden Raupen auf weniger als den vierten Teil von denen des vergangenen Jahres zurückging, während sie in einem benachbarten Bezirk (Breitelege) sich um das Vierzigfache steigerte. Kleine Schäden muß der Forstmann nicht in den Kauf nehmen, so daß Umbrechen der Spitzentriebe junger Kiefern bei dem Verjuche der Krähen, sich darauf niederzulassen. Der Jäger hat freilich auch Ursache, ihnen feind zu sein. Sie thun in dem Umkreise, in welchem sie nach Nahrung umherjagen, zum mindesten der Reibschußig erheblichen Schaden. Ob sie den Fasanerien gefährlich werden können, hängt von der Beschaffenheit der Vertikalität ab; denn auf kleine, beengte Flächen, in Gebüsch und Gestrüpp begibt sich diese Krähe nicht; sie treibt nur da ihr Wesen, wo sich die ganze Schar frei bewegen kann. Aus alledem geht hervor, daß die Frage, ob die Saatkrähe geschützt oder vernichtet werden soll, nach Maßgabe der besonderen Verhältnisse beantwortet werden muß.**

Von der zweiten Krähensart bemerkt die schwarze Art, die Rabenkrähe, im wesentlichen die wechsell der Elbe gelegenen Teile Deutschlands, während die Nebelkrähe die östlichen Bezirke einnimmt. Sie bilden keine geschlossenen Scharen, sondern leben vereinzelt. An reichlich Nahrung gebenden Stellen sammeln sie sich jedoch, um abends, in kleinere, lose Trupps geteilt, ihre Nachtstünde aufzusuchen. Während die Saatkrähe plötzlich und steckweise ihre Thätigkeit ausübt, wirkt die Nebelkrähe (bezw. die Rabenkrähe) allmählich und allgemein. Sie kriecht aber

gern Aas, was die Saatkrähe nur im Falle großer Noth thut. Wie auch die Saatkrähe, greift sie kleine Säugthiere und Vögel an, und auf Eier ist sie im höchsten Grade erpicht. Ein einziges Paar kann die Fasanenlege sehr empfindlich schädigen. Britten eine Ente zu fest, so erinnert die Krähe sie durch einen Schnabelhieb daran, daß die Zeit für einen Erholungsflug gekommen ist. Sogar dem brütenden Kestler nähert sie sich von hinten und versetzt ihm, wenn ihre kurze Geduld erschöpft ist, einen Schnabelhieb. Am großen Stadtfes von Eberswalde hat sie Stockenten, Haubentaucher, Kiebitze, Bekassinen, Kallen jaft ausgerotet. Außerdem kriecht sie Schnecken, Frösche, Mäuse, Maulwürfe, sehr gern auch Regenwürmer, Engerlinge, Käfer und andere Insekten. Aus dem Pflanzenreich nimmt sie Getreidekörner, Rüben, Kartoffeln, Obst, Beeren u. s. w. Schaden und Nutzen für die Landwirtschaft gleichen sich bei dieser Krähe im großen und ganzen aus. Zur Forstwirtschaft tritt sie kaum in ernste Beziehung. Daß sie aber für die Jagd verderblich ist, geht aus den oben gemachten Angaben hervor. Alles in allem kann sie auf Schutz keinen Anspruch machen.

Bezüglich der Bussarde kommt Altum zu dem Schluß, daß dieselben während des Sommers nützlich sind, da sie alsdann fast nur von Mäusen leben; daß aber die vereinzelt Bussarde, welche im Winter bei uns zurückbleiben (die Mehrzahl zieht im Herbst fort), namentlich durch Vertilgung von Rebhühnern schädlich sind. Auch in der Nähe von Fasanerien kann der Bussard nicht geduldet werden. D.

**Brütende Flamingos.** Es ist vielfach behauptet worden, daß die Flamingos sitzend und herunterhängenden Beinen, auf ihren kegelförmigen Nestern brüten. Henry A. Blake, der Gelegenheit hatte, die Vögel auf den Bahama Inseln genau zu beobachten, wie sie dem Brütgeschäft oblagen, widerspricht dieser Behauptung und versichert, daß die Flamingos in ganz derselben Stellung brüten wie andere Vögel. Die Nester, welche sich in großer Zahl bei einander befinden (zusammen sind 400 in einer Kolonie) sind niemals höher als 15 Zoll (engl.). Im Grunde haben sie 18 Zoll, an der Spitze 9–11 Zoll Durchmesser. Die Flamingos nehmen den Schlamm, aus dem sie das Nest herstellen, mit dem Schnabel auf und treten ihn mit den Füßen zurecht. Das Nest wird nicht weiter ausgepflastert und gewöhnlich wird nur ein Ei gelegt (Westminster Review). M—s.

**Anzählung der Vicuñas.** Der amerikanische Konsul Vaker berechnet in seinem Bericht an die amerikanische Regierung die Anzahl der jährlich in Peru und Bolivien erlegten Vicuñas auf 250 000 und befürchtet die Ausrottung dieser nützlichen Tiere, wenn nicht bald Maßregeln zu ihrem Schutz getroffen werden. Ko.

**Ein merkwürdiger Fall von Actualismus** wird von Smiter (Batavia) im Zoolog. Anz. XI. Jahrg. Nr. 278 beschrieben. Es handelt sich nämlich um den sehr innigen Freundschaftsbund, welchen ein paar Arten der Fischgattung Trachichthys oder Amphiprion mit einigen großen, tropischen Actinien in der Weise geschlossen haben, daß die Fische sich innerhalb des Tentakelkranzes der Actinien aufhalten. In dem einen der von Smiter beobachteten Fälle finden sich innerhalb des Tentakelkranzes einer sehr großen, hell lilafarbenen Actinia-Art, deren Scheibe bei erwachsenen Exemplaren bis 40 cm im Durchmesser mißt, 2, manchmal auch 3–4 Stück niedlicher, bis 5 cm langer Fische, Trachichthys (Amphiprion) uncinatus Cuv. Die hübsch orangefarb gefärbten, mit drei ziemlich breiten, silberweißen, schwarzgeäumten Bändern versehenen Fische schwimmen unermüdet und in völliger Sicherheit zwischen den mit zahllosen Nesselkapfeln besetzten Tentakeln herum, die Tentakel nur sehr selten und deshalb ohne Schaden berührend. Wie vollständig die Fische durch ihren Aufenthalt in dem Tentakelwald der Actinie gegen Nachstellungen geschützt sind, konnte Smiter an den Tieren seines Aquariums beobachten. Fische, die ohne die schützende Actinie in das Aquarium

versetzt wurden, wurden in kürzester Zeit erjagt, während sie sich mit der Actinie mehr als 6 Monate am Leben erhalten konnten. Demgemäß wagen sich die Fische auch nur selten, bloß zur Erhaschung ihrer Beute und dann nur in ganz kleinen Entfernungen, von ihrem Gaste und weg und flüchten, bedroht, schleunigst zurück. Auch an der Nahrung der Actinie nehmen sie teil, indem sie dieselbe bezupfen und benagen, ehe sie in den Magenraum der Actinie hinabgewirgt wird. Ein anderer, jedoch viel seltenerer Fall dieser Symbiose betrifft eine Art der Seerosengattung *Bunodes* und den Fisch *Trachichthys Clarkii Cur.* Hier hält sich immer nur ein Exemplar des Fisches innerhalb der bis 7 cm langen Tentakel auf; das Verhältnis ist jedoch so ziemlich das gleiche, wie das eben geschilderte, nur daß der etwas größere Fisch (8 cm) sich etwas weiter von seinem Gaste und hinweg magt, ebenfalls jedoch bei der geringsten Gefahr sich zurückflüchtend und neugierig zwischen den schüttenen Tentakeln hindurchlugend. Der Nutzen dieses mutualistischen Verhältnisses zwischen Anemonen und Fischen ist jedenfalls größer auf der Seite der letzteren, allein auch die Actinie profitirt etwas von diesem Freundschaftsbund, denn abgesehen davon, daß durch das fortwährende Herumschwimmen ein der Actinie zu gut kommende reger Wasserwechsel erzeugt wird, beobachtete bei dem zweiten der erwähnten Fälle Stuter auch, wie der Fisch Fleischstücke, die neben der Actinie ins Wasser geworfen wurden und zu Boden fielen, aufhob und sie den Tentakeln der Actinie zuschleppte, welche dann dieselben packten, worauf der Fisch ebenfalls an den Fleischstücken zupfte und abmagt.

—p.

**Ueber die Fruchtbarkeit der bei der Paarung von Schakal und Haushund erhaltenen Bastarde hat J. Kühn (Biol. Centralbl. VII, S. 158) Versuche angestellt.** Der Verfasser hält im Tiergarten der Universität Halle eine Kajanahündin (sinnländische Vogelshündin) und einen indischen Schakal (*Canis aureus indicus*) seit dem Jahre 1881 in demselben Käfig. Von diesen Tieren wurden in drei Würfen jebesam vier Junge erhalten, neun männliche und drei weibliche Bastarde, die in ihrem Aussehen sich mehr dem Typus des Schakals nähern, scharf und bissig sind. Ein männlicher Schakalbastard wurde mit einer Tschutschenhündin in einen Versuchskäfig gebracht und es wurden von diesem Paare in drei Würfen 17 Einwielerblut-Schakalbastarde erhalten, die gewöhnlicher als die Halbblutbastarde sind. Der männliche Wastard ist also vorzüglich fruchtbar gewesen. Ferner wurde ein Pärchen der Schakalhalbblutbastarde des ersten Wurfs in einen Käfig gebracht, um die Fruchtbarkeit der Bastarde bei der Paarung unter sich zu prüfen. Nach 60tägiger Tragezeit warf die Bastardhündin drei Junge. Die Bastarde von Schakal und Haushund sind also selbst in enger Verwandtschaft unter sich fortpflanzungsfähig. Der Verfasser verfolgt durch weitere Versuche die Frage, ob durch Fortsetzung der Paarung der Bastarde mit Ausfluß der Verwandtschaftszucht das Fortpflanzungsvermögen abgeschwächt wird. G.

**Ueber die Herkunft des Milchzuckers hat H. Müntz Untersuchungen angestellt, welche dieselbe für die meisten Fälle klar zu legen im Stande ist (Ann. de chim. et de phys. X, S. 566).** Eine Reihe von Körnern, welche in den Pflanzen sehr verbreitet sind, wie Schleimstoffe, Gummi, Pektinstoffe, liefern als Spaltungsprodukt Galaktose, welche letztere mit jener aus Milchzucker darstellbaren identisch zu sein scheint. Sonach wäre die Bildung von Milchzucker im Körper des Pflanzenfressers als eine Synthese von Dextrose und Galaktose aufzufassen. Diese Erklärungsweise ist aber nur zulässig, wenn sich wirklich im Futter des Pflanzenfressers genügend Galaktose befindet. Dies scheint der Fall zu sein. Eine Kuh, welche Müntz beobachtete, lieferte 10 l Milch (= 250 g Galaktose) und verzehrte täglich 660 g Pektinstoffe und 825 g Gummi = 1485 g an Stoffen, welche reichlich den Galaktosebedarf decken konnten. G.

**Physiologie der Milchbildung.** Ueber die Milchbildung besetzen zwei Ansichten; nach der einen wird die Milch während des Melkens in der durch den Reiz zur Thätigkeit erzeugten Drüse gebildet, nach der anderen wird die Milch kontinuierlich in der Drüse erzeugt und durch das Melken die in der Drüse angehäufte Milch entfernt. Lehmann (Die landwirthschaftlichen Versuchsanstalten XXXIII, S. 473) prüfte beide Ansichten durch Einführung einer Lösung von indigochwefelsaurem Natrium oder Mizarin in den Kreislauf einer Ziege durch eine Sauteure. Nach der Injektion von indigochwefelsaurem Natrium wurde die Ziege sofort gemolken; die Milch war nicht gefärbt, nur die zuletzt gewonnene Milch zeigte sich ganz schwach bläulich; die nach einer Stunde erhaltene Milch war jedoch deutlich blau gefärbt, der in der Zwischenzeit gelassene Harn war stark blau. Auch nach der Mizarinjektion wurde die Ziege sogleich gemolken, die Milch war vollständig normal, erst nach Zulatz von Natronlauge trat eine schwachrote Färbung auf; die nach 1/2 Stunden gemolkene Milch war stark gefärbt. Lehmann schließt aus diesen Verjuchen, daß keine bedeutende Ueberströmung von Blutbestandteilen in die Milch während des Melkens stattfindet. G.

**Farbenblindheit.** Ausgedehnte Untersuchungen, welche die deutsche Regierung über die Farbenblindheit bei Eisenbahnbeamten anstellen ließ, haben ergeben, daß weitaus am häufigsten Rotblindheit vorhanden ist. Von den 239 726 Eisenbahnbeamten, welche bisher untersucht worden sind, haben sich 1974 mit Rotblindheit behaftet gezeigt, d. h. etwa 0,8%. Dies Verhältnis ist niedriger als in anderen Ländern, in denen man gleiche Erhebungen angestellt hat, wie z. B. in Schweden. Die Untersuchungen sind zum großen Teil nach Stillings Methode gemacht worden, die sich zur Erkennung des Farbeninns bunter Papierstreifen bedient, weniger häufig wurde Holmgrens Verfahren angewandt, bei welchem abshattierte Bündel von Stidwolle benutzt werden. Bei diesen Ermittlungen hat sich auch die merkwürdige Thatsache ergeben, daß einzelne Personen gewisse Formen, wie Vierecke, Dreiecke, Kreise u., als solche nicht zu erkennen vermögen. D.

**Ueber die Guanachen,** jenen ausgestorbenen Volksstamm, dessen Ueberreste in Höhlengravern der Kanarischen Inseln angetroffen werden, macht Wallach im Journal of the Anthrop. Institute auf Grund der von ihm und Berneau angestellten Untersuchungen einige Mittheilungen, die über die Eigentümlichkeiten dieser bis jetzt so wenig gekannten Bevölkerung einige Aufschlüsse liefern. Nach Wallach sind die Guanachen als die Urbewohner von Teneriffa zu betrachten, sie haben sich erst von dort aus über die anderen Kanaren verbreitet und sich dort mit von Nordafrika eingewanderten Arabern vermischet. In den an der Südküste Teneriffas gelegenen Dörfern soll der Guanachentypus noch jetzt vertreten sein. Der Guanachenschädel soll hinsichtlich seiner Bildung demjenigen der vorgeschichtlichen Cro-Magnon-Rasse ziemlich nahe stehen. Ihn charakterisiert die subdolichotepale Kopfform und die beträchtliche Schädelkapazität. Der Schädel ist zugleich lang und breit, die Stirn niedrig, die Stirnhöhlen sind sehr entwickelt, die Augenhöhlenöffnung ist niedrig, aber sehr breit, die knöcherne Nase gerade und breit, der Nierdurchmesser von einem Kochbein zum anderen sehr groß, der Zahnrand am Kiefer wenig prognath, das Hinterhauptbein in der Regel vorwiegend, die Parieto-Occipital-Gegend am Schädel besonders entwickelt. Die Obergeschlöffelknochen sind säulenförmig, platyknemische Schenkelbeine und durchbohrte Oberarmbeine scheinen häufig vorzukommen. Von den Geschichtschreibern, welche zur Zeit der Eroberung der Kanaren durch die Spanier lebten, wird die damalige Bevölkerung der Inseln als eine durch hohe Statur und athletischen Körperbau sich auszeichnende Rasse mit blondem Haar und hellem Teint beschrieben. Von der Sprache der Guanachen ist so gut wie gar nichts erhalten. Gewisse von Berneau auf Gran Canaria aufgekundene Inschriften sind nach dem besagten Gelehrten numidischen Ursprungs. A.

# Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Witterungsübersicht für Centralearopaa.

Monat Juli 1888.

Der Monat Juli ist charakterisiert durch trübes, häufiges Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen und mäßigen, meist westlichen und südwestlichen Winden.

Das kühle regnerische Wetter, mit welchem der Monat Juni abgeschlossen hatte, dauerte auch im Juli fort. In den ersten Tagen des Monats breitete sich ein barometrisches Maximum in Südwesteuropa ostwärts fort, während das nördliche und nordöstliche Europa häufig von Depressionen eingenommen war, die ihren Wirkungskreis über ganz Deutschland ausbreiteten, daselbst lebhaft südliche bis westliche Luftströmung hervorrufoend. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen von Gewittererscheinungen in der Zeit vom 1. bis zum 7. Juli, so namentlich am 1. im westdeutschen Binnenlande und in dem östreichischen Alpengebiete, am 4. im östlichen, am 5. im nördlichen und mittleren und am 6. im ganzen Deutschland, während sie am 7. nur vereinzelt auftraten. Dabei fielen allenthalben ganz bedeutende Regenmengen (am 1. zu Königsberg 25, am 5. zu Wilhelmshafen 20, zu Hannover 25, am 6. zu Kiel 21, zu Friedrichshafen 22 mm Regen).

Am 6. hatte sich der höchste Luftdruck nach Westeuropa verlegt und blieb hier mit geringen Verschiebungen stationär bis etwa zur Mitte des Monats, während Centralearopaa nördlich von den Alpen beständig unter dem Einflusse der Depressionen blieb. Diese Wetterlage war gekennzeichnet durch andauernd kühles, veränderliches und zeitweise windiges Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen. Am 12. lag die Morgentemperatur in Münster i. W., Kassel, Hannover und Chemnitz um 7°, in Svinemünde, Wiesbaden und Bamberg um 8°, in Berlin und Karlsruhe sogar um 10° unter dem Durchschnittswerte; fast ebenso kühl waren die unmittelbar vorhergehenden und nachfolgenden Tage: eine Folge der lebhaften Winde, welche aus dem hohen Nordwesten Europas kommend über Deutschland nach Nordwest, West und Südwest umfogen. Gewitter kamen während dieses Zeitraums nur selten vor, so am 10. vereinzelt an der deutschen Ostküste, wobei in Rügenwaldermünde in 24 Stunden 23 mm Regen fielen. Am Bodensee kam am 11. (3<sup>h</sup> p. m.) ein orkanartiger Westwind zur Entwicklung, welcher etwa eine halbe Stunde anhielt.

Am 17. lag eine umfangreiche, westostwärts sich erstreckende Depression über dem westlichen Mitteleuropa, welche in den folgenden Tagen langsam sich ostwärts weiter fortplante, wobei insbesondere im nördlichen Deutschland beträchtliche Regenmengen fielen, so am 17. zu Hamburg 21, zu Svinemünde 23, zu Kiel 28 mm. Auf der Rückseite dieser Depression kamen wieder zahlreiche Gewitter zur Entladung, insbesondere am 19. in Mitteldeutschland und Ostfalen, vereinzelt auch am 20. und 21.

Eine Verringerung des Wetters schien am 21. und 22. einzutreten, als ein barometrisches Maximum sich über dem südlichen Deutschland ausgebildet hatte, unter dessen Einfluß die Bevölkerung im ganzen deutschen Binnenlande abgenommen hatte und die Temperatur wieder gestiegen war. Am 22. hatte diese den Normalwert an einigen süddeutschen Stationen, am 23. auch an einigen norddeutschen um etwas überschritten, indessen dehnten Depressionen im Westen ihren Wirkungskreis wieder rasch ostwärts aus, und das trübe regnerische Wetter behielt die Herrschaft, während die Temperatur langsam wieder herabging. Nur vorübergehend trat vom 25. auf den 26. wieder warmes

sonniges Wetter ein, wobei die Nachmittagstemperaturen wieder einen hohen Wert erhielten. Bemerkenswert sind die Gewittererscheinungen am 25. im südlichen und mittleren, am 26. im nördlichen, am 27. im östlichen und am 28. im nordwestlichen Deutschland. Größere Regenmengen fielen am 24. zu Magdeburg und Chemnitz (50 mm), am 25. zu Karlsruhe (32 mm) und am 28. zu Rügenwaldermünde (23 mm).

Nicht ohne Interesse dürfte es sein, für den Monat Juli die Regenmenge und Regenhäufigkeit für einige Orte Deutschlands zusammenzufassen und diese mit langjährigen Durchschnittswerten zu vergleichen. Nach den täglichen, von der Seemarte herausgegebenen Wetterarten erhalten wir folgende Werte für je fünf Tage und den ganzen Monat.

### 1. Regenmenge.

(Millimeter oder Liter auf das Quadratmeter.)

Zeit- raum	Regel	Swine- münde	Ham- burg	Vorkum	Kassel	Berlin	Breslau	Karls- ruhe	Mün- chen
1.—5.	7	31	11	28	18	4	3	17	28
6.—10.	7	7	26	10	9	14	0	24	16
11.—15.	24	31	14	1	12	38	13	15	22
16.—20.	13	27	31	29	26	28	18	18	34
21.—25.	5	4	30	7	20	1	7	36	34
26.—31.	9	7	18	21	32	10	4	34	26
Monat	65	107	130	96	117	101	45	144	160

Nach langjährigen Beobachtungen fallen im Juli durchschnittlich folgende Regenmengen: zu Königsberg 63, Stettin 66, Hamburg 64, Emden 76, Kassel 64, Berlin 70, Breslau 70, Karlsruhe 87, München 111 mm. Hiernach waren die Regenmengen in Breslau für den diesjährigen Juli etwas zu gering, für Regel normal, für Hamburg und Kassel um das Doppelte, für die übrigen Orte um nahezu das Anderthalbfache zu hoch. Der Juli liefert in Deutschland beinahe täglich die größten Regenmengen, und vergleichen wir die früheren Jahrgänge, so sehen wir, daß Juli-Regenmengen von 200 mm selbst in Nord- und Mitteldeutschland nicht gar selten sind.

Neben der Regenmenge ist die Regenhäufigkeit zu berücksichtigen. Die folgende Tabelle gibt die Anzahl der Regentage (mit meßbarem Niederschlag) für den diesjährigen Juli.

### II. Regenhäufigkeit (in Tagen).

Zeit- raum	Regel	Swine- münde	Ham- burg	Vorkum	Kassel	Berlin	Breslau	Karls- ruhe	Mün- chen
1.—5.	2	3	3	4	5	4	3	3	5
6.—10.	2	3	3	2	4	3	0	5	4
11.—15.	5	2	4	1	3	4	3	2	4
16.—20.	3	3	3	2	3	3	1	4	4
21.—25.	1	2	5	2	2	1	1	3	4
26.—31.	2	3	4	2	5	3	2	5	5
Monat	15	22	22	13	22	18	10	22	26

Nach langjährigen Beobachtungen ergeben sich für den Juli im Durchschnitt Regentage für das nordöstliche Deutschland 15, für das nordwestliche und das westliche mittlere Deutschland 14, für die schlesische Ebene 12 und für Süddeutschland 15 Regentage. Hiernach hatten Vorkum und Breslau zu wenig, Hamburg, Kassel, Karlsruhe und insbesondere München zu viel Regentage, während die ostdeutsche Küste die normale Anzahl aufweist.

Ueber die eigentlichen Ursachen der ungewöhnlich lang anhaltenden nachsten Witterung sind in den Zeitungen mannigfache Hypothesen aufgestellt, die aber mit der größten Vorsicht aufzunehmen sind, da sie fast alle bei genauerer Betrachtung als ungaltaur sich erweisen.

Hamburg.

Dr. W. F. van Beber.

## Vulkane und Erdbeben.

Am 10. Mai war in Yumbal (Chile) ein starker Erdstoß.  
Am 13. Mai fand in Santiago (Chile) ein Erdbeben statt. Es ist dieser Tag der Jahrestag des großen Erdbebens des Jahres 1647, welches den größten Theil der Stadt in Trümmer legte und war deshalb die Aufregung groß.  
Am 15. Mai hatte Valparaiso (Chile) einen starken Erdstoß.

Am 16. Mai wurde Santiago durch einen neuen Erdstoß erschreckt.

Aus Erivan, Schulska und anderen kaukasischen Orten in der Nähe der Grenze wird von im Juni öfter sich wiederholenden, nicht unbedeutenden Erdstößen berichtet, welche zahlreiche Gebäude beschädigt haben.

Am 4. Juni wurden in Buenos Ayres (Argentinien) mehrere Erdstöße wahrgenommen. Der erste, ein sehr schwacher, trat um 12 Uhr 18 Minuten nachts ein. Nur drei Sekunden später kam ein sehr starker, mit langsamem, aber deutlichen Schwantungen. Die Häusermauern

und alle beweglichen Gegenstände wankten, und darauf kam weitere zwei Sekunden später ein Stoß, welcher der Nachklang des zweiten zu sein schien. Ernstliche Unfälle kamen nicht vor, doch stürzten Familien aus den Häusern. Das Erdbeben wurde mehr oder weniger stark in der ganzen Provinz Buenos Ayres und in Montevideo gespürt und hatte eine Richtung von Südwest nach Nordost.

In der Nacht vom 11. zum 12. Juni fand in Griechenland ein starkes Erdbeben statt. Verluste an Menschenleben sind nicht zu bezagen.

Der bekannte Excelsior-Geiser im Yellowstone-Park der Vereinigten Staaten Nordamerikas, der größte seiner Art, welcher sich seit längerer Zeit ganz ruhig verhielt, ist wieder in Thätigkeit getreten.

In der Nähe der Stadt Tagamatzu in Japan erfolgte am 17. Juli der Ausbruch eines Vulkans, bei welchem 400 Personen umgekommen und gegen 1000 verletzt worden sein sollen.  
Et.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im September 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	12 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> E. h. } 61 Gemin.	16 <sup>h</sup> 6 Y Cygni	1	Merkur bleibt dem bloßen Auge unsichtbar, auch am Ende des Monats in der Nähe seiner größten östlichen Ausdehnung, weil seine Declination erheblich südlicher als die der Sonne ist. Am 19. steht er drei Monddurchmesser südlich von Venus und ist mit kleineren Fernröhren wohl leicht aufzufinden.
3	13 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> A. d. } 6	9 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> $\Delta$ II E	4	Venus wird als Abendstern noch sehr wenig bemerkbar; sie geht anfangs um 7 <sup>h</sup> 1/4, zuletzt um 6 <sup>h</sup> 1/4 Uhr unter, also zuletzt etwa 40 Minuten nach der Sonne.
4	7 <sup>h</sup> 2 U Cephei	16 <sup>h</sup> 5 Y Cygni	3	Mars wandert aus dem Sternbild der Waage in das des Skorpion und geht in der Nacht des 11. dreiviertel Monddurchmesser
5	10 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi		4	nördlich von $\beta$ Scorpil und einen halben Tag früher vier Monddurchmesser südlich an Jupiter vorbei. Sein Untergang erfolgt anfangs um 9, zuletzt kurz nach 8 Uhr abends.
7	7 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> $\Delta$ III E		5	Jupiter wandert ebenfalls aus der Waage in das Sternbild des Skorpion und geht am 22. einen Monddurchmesser südlich von $\beta$ Scorpil vorüber. Er geht anfangs um 9 1/2, zuletzt um 7 3/4 Uhr unter. Saturn im Sternbild des Krebses ist aus den Sonnenstrahlen aufgetaucht. Am 3. befindet er sich einen Monddurchmesser südlich von der sámalen Mondichel. Anfangs geht er um 3 Uhr, zuletzt um 1 1/2 Uhr morgens auf. Uranus ist noch rechtläufig im Sternbild der Jungfrau zwischen $\alpha$ und $\gamma$ Virginis. Neptun zwischen Plejaden und Hyaden geht am 4. aus der rechtläufigen in die rückläufige Bewegung über.
8	16 <sup>h</sup> 5 Y Cygni		7	
8	6 <sup>h</sup> 28 U Cephei	15 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi	8	
9	11 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi		9	
10	7 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 4 Y Cygni	10	
11	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● I	15 <sup>h</sup> 0 Algol	11	
12	8 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● II		12	
13	6 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● II		13	
13	8 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● II	16 <sup>h</sup> 3 Y Cygni	14	
14	6 <sup>h</sup> 25 U Cephei	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> E. d. } 50 Sagittarii	14	
14	11 <sup>h</sup> 9 Algol	13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. h. } 6	15	
15	8 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi		16	
16	10 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> E. d. } 30 Capric.	16 <sup>h</sup> 3 Y Cygni	17	
17	11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> A. h. } 6		18	
18	8 <sup>h</sup> 7 Algol		19	
18	6 <sup>h</sup> 2 U Cephei		20	
19	7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> $\Delta$ I A	13 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	21	
20		Merkur und Venus in Konjunktion.	22	
20	9 <sup>h</sup> 3 U Ophiuchi	18 <sup>h</sup> 0 U Cephei	23	
22	11 <sup>h</sup> 6 U Coronae	16 <sup>h</sup> 2 Y Cygni	24	
23	5 <sup>h</sup> 18 U Cephei	5 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● III	25	
24		7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● III	26	
24	13 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi		27	
25	10 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 1 Y Cygni	28	
27	4 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● I		29	
28	7 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> } $\Delta$ ● I	11 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> E. h. } $\zeta$ Gemin.	30	
28	5 <sup>h</sup> 5 U Cephei	12 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. d. } 4		
29	9 <sup>h</sup> 3 U Coronae	14 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi		
30	10 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	17 <sup>h</sup> 3 U Cephei		

falls aus der Waage in das Sternbild des Skorpion und geht am 22. einen Monddurchmesser südlich von  $\beta$  Scorpil vorüber. Er geht anfangs um 9 1/2, zuletzt um 7 3/4 Uhr unter. Saturn im Sternbild des Krebses ist aus den Sonnenstrahlen aufgetaucht. Am 3. befindet er sich einen Monddurchmesser südlich von der sámalen Mondichel. Anfangs geht er um 3 Uhr, zuletzt um 1 1/2 Uhr morgens auf. Uranus ist noch rechtläufig im Sternbild der Jungfrau zwischen  $\alpha$  und  $\gamma$  Virginis. Neptun zwischen Plejaden und Hyaden geht am 4. aus der rechtläufigen in die rückläufige Bewegung über.

Von den bis jetzt bekannten 8 Veränderlichen des Algoltypus ist  $\delta$  Caneri in den Sonnenstrahlen noch verborgen,  $\delta$  Librae verschwindet in denselben, U Cephei läßt nur zunehmendes Licht und gegen Ende des Monats nur abnehmendes Licht zu den Zeiten kleinsten Lichtes für deren Bestimmung beobachtet. Der im vorigen Jahre entdeckte Veränderliche Y Cygni beginnt in diesem Monat Beobachtungsgelegenheiten darzubieten. Die bisherigen Ermittlungen der Periode und des Verlaufes seines Lichtwechsels sind noch unvollkommen und daher neue Beobachtungen von großem Interesse. — Von den Erscheinungen der Spitzerstrabanten sind nur wenige zu beobachten, da nach Eintritt der Nacht Jupiter nur ganz kurze Zeit noch über dem Horizonte sich befindet.  
Dr. C. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

- Professor Dr. Rosenbusch in Heidelberg wurde zur Leitung der geologischen Landesuntersuchung nach Karlsruhe berufen und zum Geheimen Bergrat ernannt.
- Professor Dr. Solger in Greifswald ist zum ersten Professor des dortigen Anatomischen Instituts ernannt worden.
- Dr. Hermann Müller, Vortseher der Denochemischen Versuchsstation und Lehrer der Botanik an der Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Geisenheim ist zum Professor ernannt worden.
- Dr. Joh. Humbler wurde zum zweiten Assistenten am Zoologischen Institut der Universität Straßburg ernannt.
- Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte Dr. Weinstein 1500 Mark zur weiteren Bearbeitung von Erdstrombeobachtungen, Dr. Ischirz 4000 Mark zu einer Reise nach Java und Dr. Nawitz 900 Mark zu entwicklungsgeschichtlichen Studien auf der Zoologischen Station in Neapel. Ferner wurden Stipendien zuerkannt Dr. Zacharias in Hirschberg zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Fauna der norddeutschen Gewässer und Dr. v. Lengenfeld in Neuborf in Steiermark zu Studien über die Lebensvorgänge der Spongien.
- Professor Dr. Emil Rosenbergs in Dorpat wurde als Nachfolger des in Ruhestand tretenden Professor Nothers zum Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Utrecht ernannt.
- Dr. Rudolf Scharizer habilitierte sich als Privatdocent für Mineralogie an der Universität zu Wien.

## Totenliste.

- Piska, Franz Joseph, Regierungsrat, pensionierter Direktor der Staatsoberrealschule in Seckshaus, Wien, der sich besonders durch seine Lehrbücher der Physik einen Namen gemacht hat, starb in Aufsee 26. Juni im 62. Lebensjahr.
- Houzeau de la Haye, Professor der Astronomie und Direktor des Observatoriums in Brüssel, der bedeutendste Astronom Belgiens, starb 12. Juli im Alter von 68 Jahren. Er war zuerst Ingenieur, widmete sich aber frühzeitig der Astronomie und wurde 1846 Assistent am Brüsseler Observatorium, gab 1849 aus politischen Rücksichten seine Stellung auf, ging nach Amerika und wurde 1876 als Direktor des Observatoriums nach Brüssel berufen. 1883 beobachtete er den Venusdurchgang in Texas und trat dann von seiner Stellung zurück. Sein Hauptwerk ist die *Bibliographie générale de l'Astronomie*.
- Budge, Ludwig Julius, Professor der Physiologie in Greifswald, starb im Alter von 77 Jahren. Er lehrte anfangs in Bonn, von wo er 1856 nach Greifswald berufen wurde. Hier hatte er den Hauptanteil an dem großartigen Aufschwung der medizinischen Fakultät. Er beschäftigte sich hauptsächlich mit dem Nervensystem und entdeckte, daß der Sympathicus nicht aus dem peripherischen Gangliensystem, sondern aus dem Rückenmark entspringt. Sein 1848 erschienenes „Handbuch der Physiologie“, welchem er später noch ein Kompendium folgen ließ, erlebte bis in die neueste Zeit zahlreiche Auflagen.

## Litterarische Rundschau.

**P. G. Tait, Die Eigenschaften der Materie.** Autorisierte Uebersetzung von G. Siebert. Wien, A. Richter's Witwe & Sohn. 1888. Preis 7 M.

Wie alle Tait'schen Schriften durch ihre eigenartige Anlage und originelle Durchführung dem Physikler sofort in die Augen fallen, so ist es auch mit dem vorliegenden Bude der Fall, welches als eine „Einleitung in das Studium der Physik“ vom Autor bezeichnet wird, in der That aber als ein kleines und gedrängt verfaßtes Lehrbuch der Molekularphysik bezeichnet werden kann. Zum Verständnis des in dem Bude Gebotenen ist die Kenntnis der Elemente der analytischen Mechanik erforderlich; die Elementargeometrie muß der Leser des Buches vollkommen beherrschen, will er von der Lektüre desselben sich Erfolg erhoffen. In der Einleitung finden wir wesentliche Bemerkungen über die Materie und Energie, erfahre wird das „Acceptaculum“ der letzteren genannt; die verschiedenen Definitionen der Materie, welche bisher gegeben wurden, werden einer eingehenden Diskussion unterzogen. Weiter werden einige Hypothesen über die letzte Struktur der Materie dargestellt, verschiedene der Materie beigelegte Eigenschaften erwähnt; sodann wird ein Abschnitt den Begriffen von Zeit und Raum gewidmet; in demselben kommen einige kinematische Probleme zur Sprache, welche nach der eleganten Methode des Hodographen gelöst werden. Die allgemeinen Eigenschaften der Undurchdringlichkeit, Porosität und Teilbarkeit, der Trägheit und der Beweglichkeit werden im weiteren Verlaufe des Buches erörtert. Außerst gelungen und anziehend ist der Abschnitt über die Gravitation ausgearbeitet; der Leser fie besonders auf die mathematische Deduktion des Newton'schen Gesetzes aufmerksam gemacht; die Ansichten über das Wesen der

Gravitation werden auch in aller Kürze besprochen. Elementar und anziehend ausgearbeitet sind die folgenden Abschnitte über Deformabilität und Elasticität, über die Kompressibilität der Gase und Dämpfe, sowie jene der Flüssigkeiten, über die Zusammenbrüchbarkeit und Startheit fester Körper; in dem Abschnitt über Kohäsion und Kapillarität finden wir einige treffliche Schlußfolgerungen. Die Lehre von der Diffusion, Osmose, Transpiration, Zähigkeit, die Theorie der Aggregation der Massenteilchen wird in den letzten Abschnitten gegeben. Der „Anhang“ enthält Bemerkungen über das Wesen der Materie, Auszüge aus einer Schrift von Maxwell über das „Atom“, Bemerkungen über den Archimedisches Versuch nach Vitruv, endlich eine Notiz über eine Stelle in den „Prinzipien“ Newton's, auf die Geschichte des Stofes bezugnehmend. Es sei das — insbesondere in den historischen Details — durchwegs im englischen Sinne verfaßte, vorzüglich übersetzte Buch den deutschen Lesern bestens zur Einsichtnahme empfohlen.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**B. Wieber, Das Mineralmoor der „Soos“.** Marburg a. D., 1887. Im Selbstverlag des Verfassers.

Das Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens hat vor etwa vier Jahren durch Gustav Laube in einem kleinen Werke, betitelt „Geologische Exkursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens“ (Verlag von Veit & Comp., Leipzig, 1884) eine sehr gute Schilderung erfahren. Auch die geologischen Verhältnisse des Eger-Flanzsauerbader Tertärbeckens, mit welchem sich „sein Gebiet der österreichischen Monarchie, ja in Europa wohl nur die Eifel und das

mittlere Frankreich hinsichtlich des Reichthums an Kohlen-säure führenden Wässern" messen kann, sind in jenem Werte eingehend besprochen und ist besonders die Bedeutung der bei Franzensbad und in der benachbarten Soos vorkommenden Mineralmoore hervorgehoben worden. Das Mineralmoor der Soos, welches in der vorliegenden Ab-handlung ausführlicher beschrieben wird, ist nur ein Teil einer ausgedehnten Torfablagerung. Im allgemeinen dem Franzensbader Mineralmoor sehr ähnlich, ruht es nicht wie jenes auf Glimmerschiefer (oder Phyllit), sondern bildet eine mudenartige Einlagerung im Granit. Die in seinem Bereich auftretenden Quellen entspringen auf eigenen Spalten den Tiefen der Erde und stehen mit denen vom Franzens-bader Moor in keinem irgendwie nachweisbaren engeren Zusammenhange. Der durchschnittlich 3 m mächtige Moor ist im wesentlichen ein Grastorf, und zwar eine durch die Einwirkung zahlreicher glaucobergsaltiger Eisenfäuerlinge veränderte, von Mineralsubstanzen innigst durchdrungene und gegenwärtig noch in steter Umsehung begriffene Moor-erde. Nicht selten erscheint als Ausblühhung ein mit etwa 30 Prozent Bittersalz vermengtes Glaubersalz (Moor-salz oder Keufin genannt); jüngere Ablagerungen, welche aus Kieselsäure, Kalkenstein und Vivianit (Blaueisenerde) bestehen und untergeordnet auch Gips und Schwefelkies enthalten, bedecken an einzelnen Stellen das Mineralmoor. Die Zahl aller in dem Moor vorhandener Mineralquellen läßt sich nicht feststellen, da die mächtigen Moormassen vielen selbständigen Quellwässern den Austritt an die Ober-fläche verwehren. Besonders mächtig war von jeher die im Mühlentiefen hervortretende „Kaiserquelle“, welche wegen der stark brodelnden Bewegung ihrer Wassermengen beim Austritt — infolge starken Gasgehaltes — früher als „Polterer“ bezeichnet wurde; sie allein ist gefaßt und liefert in der Minute mehr als 20 Hektoliter Wasser von etwa 20° C. Durch Verdampfung des Kaiserquellwassers wird das „Kaiserquellwasser“ dargestellt, welches in Pulver-form zur Verwendung gelangt. Es dient ebenso wie die Moorlauge und das Moorsalz, welche in einem Sudwerke aus dem Mineralmoor gewonnen werden, als Zusatz zu Bädern.

Strasburg.

Professor Dr. Bücking.

**G. Sellmann, Die Regenverhältnisse der Iberi-schen Halbinsel** (Sonderabdruck aus der Zeit-schrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bb. 12, Heft 2—3. Berlin, 1888).

Die vorliegende Arbeit ist eine sehr eingehende und sorg-fältig durchgeführte Untersuchung der Niederschlagsverhält-nisse der Iberischen Halbinsel, aus der wir nur die inter-essantesten Hauptresultate hier wiedergeben wollen. Auf Grund eines Beobachtungsmaterials von 76 Stationen mit zusammen 730 Jahrgängen gibt der Verfasser aus-führliche Regentabellen für die einzelnen Monate der ver-schiedenen Jahrgänge, sowie für die Durchschnittswerte. Hiernach sind die regnerischsten Gebiete der nordwestlichste Teil des Königreichs Galicien (Santiago 1647 mm), das Plateau von Bisen (1572 mm), das Hochgebirge der Serra da Estrella (3500 mm) und der Südwestabhang der Pyre-näen. In den Verila und sämmtlichen Thälern und Lehr-büchern wird Coimbra als einer der regenreichsten Orte Europas angegeben mit einer Regenmenge von 5702 oder 3019 mm, diese Regenmenge beträgt in Wirklichkeit aber nur kaum 900 mm. Die außerordentlich große Regen-menge der Serra da Estrella steht in Europa nur noch derjenigen in dem Kumberlandgegendstrich nach, wo in Stye Head durchschnittlich etwa 200 mm Regen mehr fallen. Nach Südosten hin nehmen die Regengenügen rasch ab, in Asturien erreicht die Regenhöhe noch keine 400 mm, in Salamanca sinkt sie sogar auf 275 mm herab. In fast dem ganzen Gebiete zwischen dem Ebro und der Segura erreicht die Regenmenge durchschnittlich 500 mm nicht. Im Jahr erhalten reichlich  $\frac{1}{3}$  der ganzen Halb-insel weniger als 600 mm Regen, nahezu  $\frac{1}{5}$  zwischen 600 und 800 und kaum  $\frac{1}{5}$  mehr als 800 mm. Zum Ver-

gleich sei bemerkt, daß die durchschnittliche Niederschlags-höhe in Deutschland annähernd 660 mm beträgt. Die Regenarmut in einigen Strichen des Mittelmeergebietes ist eine wahre Kalamität für deren Bewohner, die nur da ein gutes Auskommen haben, wo künstliche Bewässerung der Felder und Gärten möglich ist. Daher finden wir längs der Flüsse die vortrefflichsten Bewässerungseinrich-tungen, die durch Gesele geregelt sind. — Die Verteilung der Niederschläge in der jährlichen Periode weist eben-so große Verschiedenheiten auf wie die räumliche Verteilung. Das Maximum der Regenmenge fällt in den Juli und August, das Minimum in den Winter (längs der Küsten des Oceans), in den Herbst (längs der Küsten des Mittelmeers) und in das Frühjahr (im Innern der Halbinsel). Die Kontraste zwischen Trocken- und Regenzeit treten um so markanter auf, je weiter man von Norden nach Süden vordringt. Was die tägliche Periode der Regenfälle betrifft, so fällt das Hauptmaximum der Regengenüge in allen Jahreszeiten auf den frühen Morgen, beziehungsweise auf den Tages-anbruch, im Frühjahr und Herbst tritt noch ein weiteres Maximum um 4 Uhr nachmittags auf, wahrscheinlich im Zusammenhang mit der großen Säufligkeit lokaler Gewitter in diesen Jahreszeiten in den Nachmittagsstunden. Es würde zu weit führen, hier die Resultate der sehr inter-essanten Untersuchungen über die Veränderlichkeit, die Häufig-keit und die Dichtigkeit der Niederschläge wiederzugeben, wir empfehlen indessen jedem, der sich für Meteorologie und Klimatologie interessiert, die Durchsicht des Originals. Hamburg. Dr. W. F. von Seebler.

**J. Hann, Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa**, dargestellt auf Grund-lage der 30jährigen Monats- und Jahresmittel 1851—1880, nebst allgemeinen Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Luftdruck-Mittel und Differenzen, sowie deren mehrljährige Perioden. Bb. 2, Heft 2 der geogr. Abhandlungen. Wien, Hölzel, 1887. Preis 12 M.

Wir begrüßen dieses schöne Werk als eine Muster-arbeit auf dem Gebiete der Klimatologie und eine reiche Fundgrube für zuverlässiges Zahlenmaterial, wobei ins-besondere die gebiegene und umsichtige Untersuchungs-methode durchaus geeignet ist, wohlthunend auf die Arbeits-weise unserer Fachmeteorologen zu wirken. Nur einige wenige wichtigere Resultate können wir aus dem reichen Inhalte dieses Buches hervorheben, verfehlen aber nicht, das Studium des Wertes selbst allen anzuempfehlen, welche sich für exakte meteorologische Arbeiten interessieren.

Das erste Kapitel ist den Methoden zur Ableitung ver-gleichbarer Luftdruckmittel und zur Herstellung richtiger Iso-baren gewidmet und enthält eine eingehende Besprechung der Barometerkorrekturen, der Seehöhen, der Ableitung wahrer 24stündiger Luftdruckmittel, der Reduktion auf die gleiche Periode, der Schwerkorrekturen und der Reduktion der Luftdruckmittel auf daselbe Niveau; das zweite Kapitel beschäftigt sich mit der Luftdruckverteilung im Jahre und in den einzelnen Monaten über Mittel- und Südeuropa. Aus den beigegebenen Karten lassen sich vier Luftdruck-typen ableiten, die mit der üblichen Einteilung des Jahres in vier Jahreszeiten zusammenfallen.

Der Winter (Dezember bis Februar) ist charakterisiert durch sehr niedrigen Luftdruck im Nordwesten und hohen Luftdruck im Südwesten und dann in Mittel- und Südost-europa (Maximum über den Alpen, über Siebenbürgen und Rumänien); der Frühling (März, Uebergang, April und Mai typisch) durch relativ hohen Druck im Nordwesten und niedrigen im Südosten; der Sommer (Juni bis August) durch hohen Druck im Südwesten und Westen und niedrigen Druck im Osten; der Herbst durch hohen Luftdruck im Osten und Südosten. Diese Druckverteilung bietet die Grundlage zum Verständnis unserer allgemeinen klima-tischen Verhältnisse, indem sie in intigier Verknüpfung mit den vorherrschenden Winden, den Wärmeerscheinungen und den Niederschlägen steht. Insbesondere wird der Gang

der Temperatur in der jährlichen Periode im Zusammenhang mit den Änderungen des Luftdruckes in sehr interessanter Weise besprochen.

Nach einer Besprechung der wahrscheinlichen Ursachen des Auftretens bestimmter Luftdruckmaxima und -minima über dem mittleren Europa und der jährlichen Perioden in den Luftdruckverhältnissen von Europa wendet sich der Verfasser zu den Beziehungen zwischen den Luftdruckanomalien (Abweichungen vom Mittel) und den Temperaturanomalien in Mitteleuropa. Aus dem Zeitraum von 1851 bis 1880 nahm der Verfasser eine Anzahl der kältesten und wärmsten Monate in Mitteleuropa aus allen Jahreszeiten und kam so zu folgenden interessanten Resultaten. Die extremen Wintermonate in Mitteleuropa stehen in keiner konstanten Beziehung zur Luftdruckabweichung über Mitteleuropa selbst. Es ist aber für sie charakteristisch, daß in strengen Wintern der Luftdruck im Norden und Nordosten von Europa zu hoch ist, dagegen in sehr milden Wintern im Nordwesten und Norden zu niedrig. Für sehr kalte Frühlingssmonate ist charakteristisch ein hoher Luftdruck im Nordwesten, wobei in den meisten Fällen der Druck im Süden und Südwesten zu niedrig ist, dagegen in sehr warmen Frühlingen ist der Luftdruck im Nordwesten zu niedrig, im Südosten zu hoch. In den kältesten Sommermonaten ist der Luftdruck im Nordosten zu niedrig, im Nordwesten zu hoch (Vorwiegen der West- und Nordwestwinde, narkotisches Wetter), in den wärmsten Juni- und Juli Monaten liegt der Luftdruck nach Nordwesten bis Nordosten nie über dem Durchschnittswerte, insbesondere im Nordosten; die heißen Sommermonate sind charakterisiert durch geringe Luftdruckunterschiede, ein barometrisches Maximum über Centraluropa oder im Osten davon (geringe Bevölkerung und schwache Winde). Im Herbst stehen im allgemeinen die Luftdruckabweichungen in keinen sehr engen Beziehungen zu den Temperaturanomalien in Mitteleuropa. Im allgemeinen also können wir sagen, daß die Luftdruckabweichungen über Mitteleuropa selbst in keinen engeren Beziehungen zu den Temperaturabweichungen stehen, nur der Sommer bildet die eben angegebene Ausnahme. Dagegen spielen die Luftdruckabweichungen über England und dem nordatlantischen Ocean das ganze Jahr hindurch die Hauptrolle; nur im Sommer sind die Luftdruckabweichungen im Nordosten (gegenüber dem Südwesten) noch einflußreicher. Das ganze Jahr hindurch entspricht einem zu hohen Luftdrucke im Nordwesten gegenüber dem Südosten ein Wärmemangel, hingegen bedeutet ein zu niedriger Luftdruck im Nordwesten einen Wärmeüberschuß in Mitteleuropa.

Die Kenntnis der mittleren Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmittel (mittlere Größe der Abweichung vom Normalwert) bringt uns zur Auffindung der Lage der Störungsherde und nähert uns dem Verständnisse der Ursachen, auf welchen die Schwankungen des Luftdruckes beruhen, abgesehen von der praktischen Bedeutung für die Bestimmung der Genauigkeit der Mittelwerte bei bestimmter Beobachtungsweise. Wir müssen auf die Besprechung dieser sehr sorgfältigen und lehrreichen Untersuchungen verzichten und verweisen auf das Original selbst.

Von besonderem Werte für den Fachmann ist der fast die ganze Hälfte des Wertes umfassende Anhang, in welchem der Verfasser die speziellen Nachweise über die Ableitung der 30jährigen Mittel für Mittel- und Südeuropa, sowie die Luftdruckmittel selbst für 1851—1880 ausführlich mitteilt. Beigegeben sind dem Werke die cartographische Darstellung der Isobaren für Mittel- und Südeuropa im Meeressniveau für das Jahr und die einzelnen Monate, und die Isobaren im Niveau von 500 Meter für das Jahr und die Monate Januar, Mai, Juli und Oktober. Hamburg. Dr. W. A. van Seeber.

**Gaston Planté, Phénomènes électriques de l'atmosphère.** Paris, J. B. Baillière et fils. 1888. Preis 3 Frs. 50 Cts.

Der Verfasser hat in der kleinen Schrift, welche einen Band der „Bibliothèque scientifique contemporaine“ bildet, in klarer und übersichtlicher Weise seine Forschungen mit den Strömen der Sekundärbatterien und der von ihm konstruieren rheostatischen Maschine, welche er bereits früher in den „Recherches sur l'électricité de 1859 à 1879“ (2<sup>e</sup> édition, Paris 1883, deutsch von Wallentin) sammelte, zusammengestellt und die seitdem gemachten neueren Versuche dabei eingehend berücksichtigt. Der erste Teil des Buches bezieht sich auf die Versuche über den Kugelblitz, den Hagel, die Tromben, Cyclone und Nordlichter, ferner werden in denselben die Erklärungen verschiedener Erscheinungen mitgeteilt, welche während der Gewitter beobachtet werden, so unter anderen der Internitungen bei den Entladungen der Gewitterwolken, der Form der Blitze, der baumförmigen Zeichnungen, welche durch den Blitz hervorgerufen werden, der mechanischen Zerkleinerung der vom Blitze getroffenen Körper, der Aenderung der Molekularconstitution der Städte und Blitzableiter während und zufolge der Gewitter, endlich wird die Erklärung eines außergewöhnlichen Blitzschlages gegeben, welcher von aufsteigenden Wasserstrahlen begleitet war. Jedereit vergleicht Planté seine Versuchsergebnisse mit den für die Natur auftretenden Erscheinungen und stützt, geleitet durch die großartige Analogie der beiden Gruppen von Phänomenen, seine Erklärungen auf diese Vergleiche. In einem Anhange werden die Berichte einiger Forscher und auch Laien über Blitzschläge, Hagelwetter, Tromben, Cyclonen und Polarlichter erwähnt, welche geeignet sind, die von dem Autor des vorliegenden Buches aufgestellten Theorien zu stützen. — Die Lektüre des Buches regt außerordentlich zum naturwissenschaftlichen Denken an; sie ist jedem zu empfehlen, der einen wahrhaften geistigen Genuß sich verschaffen will. Vieles früher und auch jetzt noch von vereinzelt Physikern in das Reich der Pflanzgie Berwiesene wird nun von einem anderen Gesichtspunkte aus betrachtet werden müssen; so z. B. wird man nach den Versuchen Planté's an der Existenz von Kugelblitzen wohl nicht mehr zweifeln.

Wien. Dr. F. W. Wallentin.

**Paul Dietel, Verzeichnis sämmlicher Aredineen, nach Familien der Nährpflanzen geordnet.** Leipzig, Serig'sche Buchhandlung. 1888. Preis 1,5 M.

Von den beiden Pilzfloren, welche die einheimischen Hostpilze behandeln, der Habenhorst-Winterföhen für Deutschland-Oesterreich und die Schweiz und der Cohn-Schröterföhen für Schlessien, bringt nur die erstere bis jetzt ein Register, aus dem man allenfalls von der Nährpflanze auf die darauf parasitierenden Hoste geführt werden kann. Handelt es sich jedoch um die Bestimmung eines erkrankten Pilzes, so bleibt einem nichts anderes übrig, als die ganze zerstreute Litteratur des Auslandes zu durchstöbern. Die vorliegende, auf Veranlassung des Referenten gemachte Zusammenstellung der in- und ausländischen Hostpilze nach den Familien der Nährpflanzen geordnet, bei der gewissenhaft und nicht ohne kritische Sichtung alle irgendwie zugänglichen Literaturquellen benutzt wurden, wird daher vielen, Fachmykologen wie praktischen Pflanzengütern, die gegen die ungeliebten Pilzgäste sehr auf der Hut sein müssen, gewiß sehr willkommen sein. Auch dem Pflanzenbiologen bietet die Zusammenstellung eine brauchbare Grundlage für die Beantwortung wichtiger biologischer Fragen über die überaus merkwürdige Pilzgruppe.

Greiz. Prof. Dr. F. Ludwig.

**N. Volker, Kurzes Repetitorium der Zoologie für Studierende der Medizin, Mathematik und Naturwissenschaften.** Mit 8 Tafeln. Anklam, Hermann Volker. Preis 2 M.

Die kleine Schrift ist in erster Linie für den Studierenden der Medizin geschrieben, welcher sich zum Tentamen physicum vorbereiten will, und daher möglichst kurz gefaßt. In letzterer Beziehung scheint uns der Verfasser aber denn doch über das Ziel hinausgeschossen zu haben, und daß in dem Werkchen Entfaltene dürfte selbst den

Anforderungen der zoologischen Prüfung im Hpsikum kann überall genügen. So sind beispielsweise bei den Krustaceen nur die Hydopoden, Amphipoden und Decapoden aufgeführt, die aus mancherlei Gründen bemerkenswerte Schar der Entomofauna aber gar nicht erwähnt. Zugleich führt diese weitgehende Kürze fast naturgemäß zu mangelhaften Lingenangabeiten und infortekoren Darstellungen. Als Beispiel seien die Eöcolöteraten erwöhnt, deren Körper als aus gallertigem Bindegewebe bestehend bezeichnet wird; der Eöcolöteriten jedoch wird nirgends gedacht, obwohl die Eöcolöteralle selbst als Beispiel der Anthozoen erwöhnt ist. Die Spongien werden zu den Protozoen gestellt, beim Kapitel Fortpflanzungsorgane aber wird von den Protozoen gesagt, daß sie sich auf ungeschlechtlichen Wege fortpflanzen, was dergleichen Beispiele mehr wären. Andererseits ist aber auch zu betonen, daß einzelne Abschnitte, z. B. besonders das Kapitel über das Eöcolöter der Wirbelthiere, präzis und exakt abgefaßt sind, und daß die auf den ersten Anblick keinen besonderen Eindruck machenden Abbildungen in ihrer charakteristischsten Einfachheit wirklich instruktiv sind und eine Repetition nur an der Hand der Zeichnungen ohne Zufühnahme des Textes gestatten.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**Karl Busch, Lehrbuch der Stubenvogelpflege, -Abrihtung und -Zucht.** Magdeburg, Kreuzsche Verlagsbuchhandlung. 1887. In 17 Lieferungen à 1,50 M.

Der durch seine glücklichen Züchtergebnisse mit fremdländischen Vögeln wohlbekannte Verfasser will in dem Buch, von welchem hier die erste Lieferung vorliegt, seine Erfahrungen und die seiner Mitarbeiter an der von ihm herausgegebenen Zeitschrift „Die geliebte Welt“ zu Nut und Frommen der zahlreichen Liebhaber mittheilen. Das Buch soll bringen: Thatssache für den Einkauf aller Vögel, Beschreibung der verschiedenartigen Käfige, Vogelstuben, Vogelkühler, Beherbergungs- und Züchtungsanlagen überhaupt, Beschreibung aller erforderlichen Gerätschaften u. a. Hülfsmittel, einen sachgemäßen Veeberblick der Futterstoffe, sowie aller Verpflegungsmittel im allgemeinen, Angabe von Bezugsquellen, Anleitung zur bestmöglichen Verpflegung, Züchtung und Abrihtung einheimischer wie fremdländischer Vögel (auch eine Vogelgefangenlehre und Vorriht zum erfolgreichen Sprachunterricht), schließlich eine sehr gründliche Abhandlung über die Krankheiten, Anleitung zur Gesundheitspflege und Verordnung für die Heilung. Wir dürfen annehmen, in diesem Buch einen zuverlässigen Berater zu erhalten und jedenfalls das Beste, was auf diesem Gebiet überhaupt zu geben ist, da wohl niemand so umfassende Erfahrungen besitzt wie der Verfasser, der seit Jahrzehnten eine Vogelstube und zwar, was uns besonders wichtig erscheint, oft unter den schwierigsten und ungunstigen Verhältnissen unterhalten hat. In besonders für solchen Zweck erbauten Räumen und mit unbeschränkten Mitteln mag es schließlich nicht allzu schwer sein, zeitweise zu günstigen Resultaten zu gelangen, wer aber auf Berliner Mietwohnungen und auf seine Begeisterung für die Sache angewiesen ist, der bedarf viel mehr Umsicht und Kenntnis auch der subtilsten Details, um seine Lieblinge zu erhalten und zur Fortpflanzung zu bringen. Wenn nun aber derartige dem Verfasser thatsächlich und in reichem Maß gelungen ist, wenn er, wie kein anderer, alle Licht- und Schattenseiten der Vogelzuchtspflege in Freud und Leid erfahren hat, dann glauben wir, daß ihn nur die Gefälligkeit gegen den Verleger veranlaßt haben kann, uns in der vorliegenden Lieferung ein farbiges Bild einer Vogelstube zu geben, welches der Wirklichkeit nicht entspricht und nicht entsprechen kann, falls man nicht den ersten Tag der Neueinrichtung als Norm ansehen oder mindestens jede Woche die Einrichtung erneuern will. Und wollte man letzteres ohne jegliche Rücksicht auf die Kosten thun, so würden die Vögel aus der Beunruhigung nicht herauskommen und der Verfasser selbst würde am lautesten gegen solche Wirtschaft protestieren. Man muß das Bild

als gleichgültigen Schmuck des Buches betrachten und sich im übrigen an den Text halten, der zuverlässiger ist als das Bild.

Priedenau.

Dammer.

**S. Söhnel, Die Hundwölle der Niederlausitz nach dem gegenwärtigen Stand der Züchtung.** Ein Beitrag zu den prähistorischen Untersuchungen der Landschaft. Guben, A. König. 1886. Preis 1,20 M.

Die vorliegende Monographie liefert eine Zusammenstellung alles dessen, was innerhalb der letzten 2 Jahrzehnte bezüglich der Hundwölle der Niederlausitz festgestellt wurde. Derselben finden sich häufig in unmittelbarer Nähe der Ortschaften. Sie sind gewöhnlich von rundlicher, seltener viereckiger Form. Desser ist ein Bormall vorgelegt; auch war wohl ursprünglich häufiger ein Graben vorhanden, der jetzt meistens angefüllt ist; hier und da scheint ein an der Außenseite angebrachtes Palfisdenkmal die Befestigung verstärkt zu haben. Die Anlage erfolgte gemeist unter Benutzung der natürlichen Hülfsmittel. Bisweilen gab man dem Erdwallc einigen Halt durch Eintreiben von Wäslen in den sunnigen Untergrund und bedeckte diese Grundlage mit Lehm. Auch fand man eine aus Feldsteinen bestehende Bodenpflasterung und darüber einen ohne Bindemittel fest ineinander gepaßten Steinern als Grundlage des Erdwallcs. Die meisten Burgwölle umschließen einen Kessel, der gewöhnlich über dem Niveau des umgebenden Terrains liegt. Man fand Vertheilungen mit Steinpflasterungen auf der Innenseite des Wallcs oder im Kessel selbst, auch Stüde verärrcten Lehmcs mit Stabendrücken als Reste von Wohnungen der Ansiedler, sowohl auf der Erdaufschüttung als im Kessel selbst. Unter den sonstigen Fundobjekten sind vorlavische und slavische Scherbenarten zu unterscheiden. Erstere stammen nur aus wenigen Wällen und liegen regelmäßig in den tieferen Schichten. Neben Bruchstücken dicker Töpfe überwiegen Reste von Fläschchen und Schalen. Vereinzelt fand man Bruchstücke von Küchergeläßen. Die Scherben sind in der Regel glatt, häufig glänzend schwarz, zuweilen gelbrot. Am häufigsten sind Verzierungen durch angelegte Wülste, seltener sind trianguläre Strichhüeme. Ferner fand man thönerne Spinnwirtel, Webesteme und Thonperlen, Steinhämmer, steinerne Getreidequetscher und Feuersteinplitter. Sehr zahlreich sind in den vorlavischen Burgwällen die Bronzeobjekte: Ringe, Lanzen, Pfeilspitzen, Hohlketten; Gold- und Silbergeräte, sowie Glasperlen fehlen nicht gänzlich. Die Fundobjekte der slavischen Burgwölle, bezw. der slavischen Schichten sind sehr viel zahlreicher. Die Töpfe sind auf der Töpfersehbe hergestellt, hartgebrannt und fühlen sich sandig an. Sie sind meist blaugrau, braun, selten röllch oder gelblich, ihre charakteristische Verzierung ist das Wellenornament, neben welchem magrechte Einfurchungen, hier und da wohl auch Systeme vorkommen, die aus verschieden gerichteten, mit einer mehrzinkigen Sabel hergestellten geraden Linien bestehen. Bronzegegenstände bis jetzt völlig, Eisengerät ist zahlreich vertreten.

Kassel.

Dr. M. Alsborg.

**G. Henmayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen in Einzelabhandlungen.** Zweite Auflage, 2 Bände, mit zahlreichen Holzschnitten und zwei Karten. Berlin, R. Oppenheim. 1888. Preis 34 M.

Vor 14 Jahren erregte das Erscheinen der 1. Auflage des vorliegenden Buches allgemeines und freudiges Aufsehen, da in denselben zum erstenmal dem deutschen Reisenden eine von Fachmännern ausübende zuverlässige Anleitung für seine Thätigkeit geboten wurde, welche überdies so gehalten war, daß auch der nicht fachmännisch Ausgebildete aus den einzelnen Abschnitten zureichende Belehrung empfing. Das Unternehmen hat die günstigste Aufnahme gefunden, und in der jetzt vorliegenden neuen Auflage bietet uns der Direktor der deutschen Seewarte eine wesentlich vervollkommnete Arbeit, welche nicht nur den



Fortritten der Wissenschaft in 1 1/2 Jahrzehnten, sondern auch den durch die Kolonisationsbestrebungen Deutschlands nachgerufenen Bedürfnissen in vortrefflicher Weise Rechnung trägt. Die Anleitung setzt voraus, daß der zu wissenschaftlichen Zwecken Reisende sich in einer den heutigen Anforderungen der Wissenschaft entsprechenden Weise vorbereitet habe, sie ist dann aber auch vollkommen geeignet, in allen Fällen ein zuverlässiger Berater zu sein, und es ist nur zu wünschen, daß alle Reisende sich streng an die Anleitung binden, um die Sicherheit zu gewinnen, daß ihre Bemühungen auch zu verwertbaren Resultaten führen. Der 1. Band des Werkes enthält: geographische Ortsbestimmung, von F. Tietjen; topographische und geographische Aufnahmen, von W. Jordan; Geologie, von F. v. Richthofen; Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus zu Lande, von H. Wüb; Meteorologie, von J. Hann; Beobachtung allgemeiner Phänomene am Himmel, von C. Weiß; nautische Vermessungen, von B. Goffmann; Beobachtungen über Ebbe und Flut, von C. Börgen; Beurteilung des Fehrwassers in ungetrübten Flüssen, von Ritter von Lorenz-Blurnau; Vercleichsleben der Völker, von M. Lindeman; hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord, von G. Neumayer. Der 2. Band: allgemeine Landeskunde, politische Geographie und Stati-

stik, von A. Meitzen; Heilkunde, von A. Gärtner; Landwirtschaft, von A. Orth; landwirtschaftliche Kulturpflanzen, von L. Wirtmad; Pflanzengeographie, von D. Drude; geographische Verbreitung der Seegräser, von P. Mischerson; Sammeln und Konservieren von Pflanzenerogamen, von G. Schweinfurth; allgemeine Begriffe der Ethnologie, von A. Bastian; Linguistik, von H. Steinthal; das Fäßen, von G. Schubert; anthropologie und prähistorische Forschungen, von R. Virchow; die Säugetiere, von R. Hartmann; Vögel, von H. Volau; Bienen, von G. Harlau; Sammeln von Reptilien, Batrachieren und Fischen, von A. Günther; Sammeln und Beobachten von Mollusken, von C. v. Martens; wirbellose Seetiere, von K. Möbius; Gliedertiere, von A. Gerhæder; das Mikroskop und der photographische Apparat, von G. Fritsch. Diese Aufzählung zeigt, ein wie reiches Material in dem Werk zusammengestellt ist und wie außerordentlich metrolod daselbe auch für jeden ist, der sich in der Heimat mit Naturwissenschaft praktisch beschäftigt. Fast zu jeder Thätigkeit des Beobachters, des Sammlers finden sich hier Anleitungen aus berufenster Feder, und deshalb kann das Werk weit über seine eigentliche Bestimmung hinaus einem großen Kreise warm empfohlen werden.

Friedenau.

Dammer.

## Bibliographie.

Beicht vom Monat Juli 1888.

### Allgemeines.

- Naturgeschichte für Elementarschulen. Von praktischen Schulmännern. 3. Auflage. Köln, Teubning. M. —, 09.  
 Ortman, J. H., u. R. Schüller, Naturgeschichtlicher Anschauungsunterricht für die Oberstufe der Volksschule. 3. Abtheilung. Das Wichtigste aus der Mineralogie nebst Anhang: Naturgeschichte. Müllersburg, Seel. M. —, 50.  
 Schellinger, R., Die geistige Reife der Natur. Versuch zur Begründung einer antimaterialistischen Naturwissenschaft. Leipzig, Nebe. M. 5. Vogel, Naturgeschichte. 3. Auflage. 1. Stufe. Leipzig, Peter. M. —, 30.

### Physik.

- Heppeger, A. v., Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Leipzig, Freytag. M. —, 70.  
 Lindemann, F., Ueber Wasserlaufsphären. Versuch einer einheitlichen dynamischen Behandlung der physikalischen und chemischen Kräfte. Königsberg, Koch. M. —, 60.  
 Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge, hrsg. v. C. Gutsch. Bd. 2. Heft 6. Der gegenwärtige Stand der Kenntnis der Beziehungen der Kräfte zu einander v. C. G. F. Kadel. Berlin, Friedländer. M. —, 60.  
 Seidelmann, R., Optische Hätrefien. 1. Folge, u. das Gesetz der Polarität. Halle, Pfeffer. M. —, 2.  
 Stofes, G. B., Das Licht. 12 Vorlesungen. Uebersetzt v. O. Djobel. Leipzig, Barth. M. 5.

### Chemie.

- Kauer, A., Elemente der Chemie. 3. Auflage. Wien, Hölder. M. 2.  
 Kauter, G., Ueber das Hydroxydionmolekell. Zur Kenntnis der negativen Natur organischer Radikale. Kassel, Fischer. M. —, 75.  
 Vogel, Chemie. Für mehrklassige Volls- und Lehrerschulen. 2. Aufl. Leipzig, Peter. M. —, 50.

### Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Rüstch, O., Samoafahrten. Reisen in Kaiser-Wilhelms-Land u. Englisch-Neu-Guinea in den Jahren 1884 und 1885 an Bord des deutschen Dampfers „Samoa“. Leipzig, Dietl u. Sohn. M. 12.  
 — Daselbe. Englisch-französischer Atlas. Typen aus der Steinzeit Neu-Guineas. Deutsch, englisch und französisch. Doleiselt. M. 16.  
 Forschungs- und deutschen Landes- u. Valtzlande. Hrsg. v. A. Ritzschhoff. 3. Bd. 2. Heft. Inhalt: Das Reichertland v. M. Jäschke. Stuttgart, Fischer. M. —, 90.  
 Gezeitenarten für das Jahr 1889. Hydrographisches Amt der Admiralität. Berlin, Mittler u. Sohn. M. 1. 50.  
 Neumann, A., Die mittlere Kammpöhe der Berner Alpen. Freiburg, Mohr. M. 1.  
 Niederding, G., Leitfaden bei dem Unterricht in der Erdkunde. Bearbeit. v. W. Richter. 20. Auflage. Paderborn, Schöningh. M. 1.

### Meteorologie.

- Abhandlungen des Kaiser-Wilhelms-Meteorologischen Instituts. 1. Bd. Nr. 1. Inhalt: Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland. Von B. Kremer. Berlin, Meyer u. Co. M. 2.  
 Exner, F., Weitere Beobachtungen über atmosphärische Electricität. Leipzig, Freytag. M. —, 60.  
 Schriften, hrsg. von der Naturforsch.-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. 4. Neue Untersuchungen über die Westliche Front und deren Verwendung in der Meteorologie, von G. Weisbraun. Leipzig, Köhler. M. 3.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Ezermal, P., Ueber das elektrische Verhalten des Quarzes (II). Leipzig, Freytag. M. 1.  
 Ettingshausen, G. Frdr. v., Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. 1. Teil. Leipzig, Freytag. M. 4. 60.  
 Foulton, H., Varon v., Untersuchung der Meteorsteine von Chaska und Wabashom. Wien, Hölder. M. —, 80.  
 Galavotti, S., Der arctische Breiten von Szentcs. Budapest, Kallian. M. 1. 50.  
 Handmann, R., Die Regenablagerungen des Österreichisch-ungarischen Tierreichs. Münster, Neudruck. M. 2. 40.  
 Hoffer, G., Krystallformen-Nebe. Wien, Monetta. M. 2. 50.  
 Dvornichnik, P., Die Infestierung des lithographischen Schiefers in Bayern. M. 6.  
 Küst, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide. Stuttgart, Schweizerbart. M. 20.  
 Kretz, Der Erdboden nach Entstehung, Eigenschaften und Verhalten zur Pflanzenwelt. Hannover, Hahn. M. 3. 20.  
 Steinmann, G., Die Nagelfluh von Alpirsbach im Schwarzwalde. Freiburg, Mohr. M. 1. 60.  
 Jaide, G., Ueber Anzahl und Verlauf der Gesteinsbrüden im Kreise Königsberg i. Nm. Halle, Tauch u. Grosse. M. 1.

### Botanik.

- Dietl, P., Verzeichnis sämtlicher Ueberzueen, nach Familien ihrer Nahrungspflanzen geordnet. Leipzig, Erig. M. 1. 50.  
 Engler, H., u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 20. Hft. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.  
 Grobden, G., Die Pericardialdrüse der Rameilibranchialen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Anatomie dieser Molluskenklasse. Wien, Hölder. M. 12. 40.  
 Haussknell, G., Kurze Darstellung der wichtigsten anatomischen, physikalischen u. chemischen Verhältnisse der Pflanzenkörper mit besonderer Rücksicht auf deren Anwendung in der Gartenkunde und Technologie. 3. Auflage. Wien, Hölder. M. 2.  
 Herpell, G., Das Präparieren und Einlegen der Hützpflanze für das Herbarium. 2. Ausgabe. Berlin, Friedländer. M. 2.  
 Himpel, J. S., Eruptions-Flora für Vorträge. Weh, Gedr. Gera. M. 2. 75.  
 Hirt, G., Schilfen zum Bestimmen der in der Umgegend von Annaberg-Buchholz vorkommenden Pflanzen. In 3. Auflage neu bearbeitet von J. Ruchtem. Annaberg, Rudolph u. Dietrich. M. 2. 80.  
 Hirtner principium S. Coblurg. Die botanische Ausbeute von den Reisen Ihrer Hoheitin der Prinzessin von Sachsen-Coburg-Gotha. I. Reise der Prinzessin Elisabeth u. August um die Welt (1872—1873). II. Reise der Prinzessin August u. Friedrich nach Brasilien (1879). Mit Beschreibung des handgeschriebenen Herbariums. R. Ritter Mamra v. Frenschke. Hrsg. v. G. Ritter v. Sed. 2. Teil. Wien, Gerold's Sohn. M. 40.  
 Küstner, S., Praktische Anleitung zum mikroskopischen Nachweis der Bacterien im tierischen Gewebe. Leipzig, Günther. M. 1. 50.  
 Leimbach, G., Beiträge zur Geschichte der Botanik in Hessen aus dem 16., 17. u. Anfang des 18. Jahrh. Leipzig, Fried. M. 1. 20.  
 Leuk, F., Pflanzenkunde. Das Wichtigste aus dem allgemeinen Teile, nebst einem nach dem Innern des Stems eingerichteten lehrstoffreichen Schlüssel der bairischen Flora. 7. Aufl. Karlsruhe, Braun. M. 1.

**Pflanzsammler**, der keine, ein Zeissfaden zum Annehmenlernen, Einjammlen und Quersetzen mit 26 der besten Epizis. Beob. v. N. Praxillus. Würzburg, Stuber. M. — 80.

**Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge**, Hrgs. v. G. Huth. 2. Bd. Inhalt: 7. Die Galenklammer. Von G. Huth. M. — 80. 8. Ueber flammfrächtige Pflanzen. Von G. Huth. M. — 40. Berlin, Friedländer & Sohn.

**Broschüre**, M., Kurzes Lehrbuch der Botanik für Schulen. Wien, Hölder. M. 1.

**Zoologie.**

**Vau A.**, Handbuch für Insektenjammler. 2. Bd. Die Käfer. Beschreibung aller in Deutschland, Ostereich-Ungarn und der Schweiz vorkommenden Coleopteren. Magdeburg, Erub. M. 6.

**Bibliotheca zoologica**. Originalabhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie. Hrgs. v. N. Reuclari u. G. Chun. 2. Heft. Inhalt: Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Röhrenmetabolen Heterodera Schachtli Schmidt v. A. Girubell. Kassel, Fischer. M. 10.

**Claus, C.**, Ueber die Veranschaulichung der natürlichen Zutuchwohl als Erklärungsprinzip. Vortrag. Wien, Hölder. M. 1.

**Edinger, L.**, Untersuchungen über die begleitende Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn. Frankfurt a. M., Diefelweg. M. 6.

**Ferrari, G. v.**, Die Semipteren-Gattung Nepa Latr. (sens. natur.). Wien, Hölder. M. 4.

**Grasse, C.**, Ueber die Seezierfauis des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Ernährung u. s. v. Verpflanzungszeit der einzelnen Arten. IV. Pisces. Wien, Hölder. M. 3. 60.

**Gruber, A.**, Ueber einige Rhynchopoden aus dem Genus der Fäsen. Freiburg, Moser. M. 1. 60.

**Man, J. C. de**, Bericht über die im Indischen Archipel von Dr. J. Brod gesammelten Decapoden u. Stomatopoden. Berlin, Nicolai. M. 16.

**Schriften**, Hrgs. von der Naturforschergesellschaft für die Universität Bonn. III. 1. Einige Spielarten der Fische. Von Graf v. Berg. M. 2. — III. 2. Anatomie resp. physiologische und veranschaulichte Anatomie der Forinose von C. Anjou. M. 3. Leipzig, Köhler.

**Semper, C.**, Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Teil. Wissenschaftliche Resultate. 2. Bd. Malakologische Untersuchungen von R. Vergh. 16. Heft. I. Hälfte. Rudibrandungen vom Meere der Insel Mauritius. Wiesbaden, Strebel. M. 21.

**Sehousch, F.**, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. 1. Heft. Keimung, Befruchtung und die ersten Furchungsvorgänge des Rhynchelmis-Gies. Prag, Ertz. M. 24.

**Vogel**, Kleine Naturgeschichte für einfache Schulverhältnisse. 1. Heft. Zoologie und Anthropologie. 2. Aufl. Leipzig, Peter. M. — 30.

**Winkler, W.**, Anatomie der Gasaufsen. Wien, Hölder. M. 10. 40.

**Woldrich, J. N.**, Leitfaden der Zoologie für niedere landwirthschaftliche Schulen. Wien, Hölder. M. 2.

**Physiologie.**

**Wiedemann, W.**, Beiträge zur allgemeinen Nerven- u. Muskelphysiologie. Inhalt: 11. Ueber die Innervation der Krebslebere. M. 2. 40. — 22. Ueber die Einwirkung des Nethers auf einige elektromotorische Erscheinungen an Muskeln u. Nerven. M. — 70. Leipzig, Freytag.

**Brillat-Savarin, J.**, Physiologie des Geschmacks oder physiologische Anleitung zum Studium der Tafelgenüsse. Uebersetzt und mit Anmerkungen versehen v. C. Rogt. 5. Aufl. Braunschw. Vieweg & Sohn. M. 3.

**Schütter, G.**, Theorie der Sinnesempfindungen bei Dutzig. Leipzig, Fied. M. 1.

**Wedenstedt, G.**, Geschichte der griechischen Farbenlehre. Das Farbenunterrichtungsprogramm. Die Farbenbezeichnungen der griechischen Maler von Homer bis Quintus Sempertius. Paderborn, Schöningh. M. 3. 80.

**Weissmann, A. u. G.**, Siphonata, Ueber partielle Befruchtung. Freiburg, Mohr. M. — 60.

**Anthropologie.**

**Alterschämer**, vorgezeichnete, der Provinz Sachsen und angrenzender Gebiete. 1. Bd. 9. Heft. Inhalt: Die Begränzungsfläche bei Hornjammern in Zülchungen v. G. Reichel. Untersuchung eines Grabhügels auf dem Dachberg bei Hohen in Saalfelde v. G. v. Bortis. Die Gräber auf dem Windmühlenberge bei Ibersdorf von E. Erfurt. Halle, Henschel. M. 3.

**Boffian, A.**, Altere aus Volks- u. Menschenkunde. 2. Bde. Berlin, Mittler. M. 18.

— **Bunte Bilder** für die Speichstuden des Dentens auf 20 Tafeln. Dargest. M. 3.

**Finck, D.**, Ethnologische Erfahrungen und Beobachtungen der Sibirer. 1. Heft. Bismard-Archipel. Wien, Hölder. M. 10.

**Gopf, L.**, Tierorakel und Charaktere in alter und neuer Zeit. Eine ethnologisch-zoologische Studie. Stuttgart, Rothmann. M. 4.

**Menge**, Der vorgezeichnete Mensch. Sangerhausen, Franke. M. — 60.

**Mummertshaus, K.**, 1. Vergleichnis der Steins- und Erd-Steinalter des Silberlandes unbestimmten Alters. Hagen, Wuh. M. 1.

**Vogel, G.**, Anthropologie und Gesundheitslehre. 5. Aufl. M. — 20.

**Aus der Praxis der Naturwissenschaft.**

**Der Sammler im September. — Winke für angehende Kerbtierjammler.**

Der jugendliche Schmetterlingsjammler sei an dieser Stelle auf eine Erscheinung aufmerksam gemacht, welche die Wissenschaft mit dem häßlichen Worte „Saisondimorphismus“ bezeichnet. Eine Anzahl Schmetterlinge haben nämlich eine so rasche Entwicklung, daß das Ausfliegen aus der Puppe mehrmals im Jahre stattfindet, während dies beim Murofalter (Anthocharis cardamines) beispielsweise nur einmal statthat; man sagt, er habe eine Generation im Jahre. So hat der große Fuchs (Vanessa polychloros) auch nur eine Generation, der Heine (V. urticae) hierzulande aber deren zwei bis drei! Alle Weißflinge (Pieris) haben bei uns mehrere Generationen u. s. w. Nun sehen die Falter zweiter oder dritter Generation denen erster nicht immer gleich, manchmal sogar sehr ungleich, so daß selbst der alte Sinn bei der Laufe sich verah und aus einer Art zwei machte: Vanessa Levana nannte er einen Falter der ersten, V. Prorsa dieselbe Art in der zweiten und dritten Generation! Die verschiedenen Generationen können also bis zum Ärmerte verschieden sein; die Frühlingsgeneration der auch im Sommer und Herbst fliegenden Pieris Daplidice hat eine Varietätenbezeichnung erhalten: Var. Bellidice u. s. f. — überhaupt haben die Generationen der Weißflinge und vieler anderer Tagfalter, mancher Spanner, des Pappelschwärms u. a. solche, wenn auch nicht immer ganz augenfällige Unterschiede aufzuweisen; sie sind nicht einfürmig, sondern zweiförmig (dimorph), und zwar nach der Jahreszeit (Saison). Man sammle also alle Arten, welche man bereits im Frühjahr einheimste, noch einmal im Sommer und Herbst und siede sie mit der Bezeichnung „Sommer“ oder „II. (III.) Generation“ zur „I. Generation“. Ein geübtes Auge wird sofort finden, daß meist nennenswerte Verschiedenheiten obwalten. Das abendliche Köbern mit Aepfelsaft, Schitzgen, Bierstrop u. s. w.

ist in diesem Monate höchst empfehlenswert, schon der Ordensbänder (Atoccala) und vieler, jetzt ganz frischer überwinternder Motonen wegen. Wo es thöulich ist, vermeidet man dabei die Konkurrenz der Obstbäume und hält sich an vereinzelte Pappel- und Eichengruppen auf windstillen Plätzen. Mit dem Lausaugen zu Raube und zu Wasser (wo jetzt wieder neue Schimmelfäuser auftauchen), mit den Sandfanggruben, mit Sieben oder Kästgen, Klopfen und Raufang an Blumen und mit Laternenfische auf Raupen fährt man selbstverständlich fort. Auf einzelne Vorkommnisse sei noch hingewiesen: Zu Anfang des Monats schon sucht man warm gelegene Kartoffelfelder ab, ebenso Stoppelfelder und etwa schlecht instandgehaltene Weinberge, um auf ersteren durch die schon auf zehn und mehr Schritte deutlich erkennbaren Kottklumpen die Atropos-, auf letzteren die Convoluti-Raupe zu entdecken; man wählt hierzu einen bedeckten Morgen, da sich genannte Raupen bei Sonnenschein gern verstecken. Sobald die ermachene Raupe einer ersten Spinnz (Atropos, Convoluti, Ligustri, Pinastr) flüssigen Kot von sich gibt (ja nicht zu spät!), setzt man jede einzelne in einen zu 1/3 mit mächtig feuchter ungebühter Erde (die nicht thöulich gefüllten Blumentopf von der gewöhnlichen, für Spinnchen üblichen Größe, bindet Gaze oder festes Papier darüber und läßt den Topf völlig ruhig drei bis vier Wochen stehen; dann kann man, wenn man will, die Puppe herausnehmen und auf ganz reinen, feuchten Fußboden in staubfreiem Behälter legen, ohne selbige im mindesten zu drücken, oder man läßt die Puppe ruhig in ihrem Cocon im Topfe brin, ohne nur an die Erde zu rühren (da sonst dem Schwärmer leicht der Ausgang verstopft wird), feuchtet die Erde alle acht Tage an und erhält so unsehbar den Schmetterling, wenn die Raupe nicht angestochen oder bereits von Fliegen er-

griffen war: dies ist das ganze Geheimnis der Totenkopfsüchtung, die so schwer sein soll! Schimmel und Staub sind die Haupttuppenfeinde bei der Zimmerzucht; jenem darf man keinen Nährboden (wie Rot, Pflanzenreste u. s. w.) bieten, diesen aber muß man von oben durch guten Abschluß, von unten durch Feuchtigkeit nicht aufkommen lassen. — Beim Nachfang durch Ködern erhält man nicht selten auch abgelegene Schmetterlinge; man beachte, ob dieselben Weibchen sind, welche man leicht an dem dicken, spindelförmigen, d. h. spitz zulaufenden Hinterende erkennt. Diese nehme man, wenn die Spezies wünschenswert ist, lebend in einem Gefäße mit, füttere sie zu Hause mit Käser weiter, gebe ihnen Zweige der Nahrungspflanze ihrer Raupen und lasse sie daran ihre Eier legen. Ueber

die Behandlung derselben und die Zucht der Raupen ein andermal mehr. Diesmal setz noch auf die Noctuae hingewiesen, welche im September am rot, gelb oder braun werdenden Laube sitzen und genau dessen Farbe besitzen. Von der Buche kopfe man Ende des Monats die rotbraunen, von der Linde die gelben, von der Pappel die gelbbraunen und von der Eiche die roten Kästchen oder Herbsteulen (auch wegen ihrer Anpassung Welllaubbeulen genannt). Der große Leberlauffäfer (*Procrustes coriaceus*) und die Herbstflömmutter (*Meloe autumnalis*) finden sich ebenfalls jetzt frisch, der erstere auf schattigen Wegen zwischen Gesträuchen, wo es viele Schnecken gibt, die seine Nahrung ausmachen, letztere an warmen Böschungen und Feldrainen. Mainz. W. v. Reichenan.

**Geheimphotographie.** Der Photograph und jeder, der sich zu irgend welchem Zweck mit Photographie beschäftigt, hat es als einen drückenden Uebelstand empfunden, daß zur Aufnahme von Bildern ein Apparat erforderlich ist, der nicht immer zur Hand sein kann und dessen Aufstellung so oft die günstigste Gelegenheit zur Gewinnung eines interessanten Bildes verloren gehen läßt. Die ideale Forderung, welche sich hieraus ergibt, wäre etwa so zu formulieren: Die Aufnahme muß in jedem erwünschtesten Augenblick möglich sein, und zwar mit einem Apparat, welcher von der Umgebung gänzlich unbeachtet bleibt. Die Erkenntnis dieses Bedürfnisses hat, wie Prof. G. Fritsch in Oerz's „Zahrbuch für Photographie für 1888“ ausführt, bereits seit einer Reihe von Jahren zur Konstruktion sog. Geheim-Cameras geführt, die der gestellten Anforderung in sehr verschiedenem, oft recht mäßigen Grade genügen, trotzdem aber häufig zu sehr kostbaren Apparaten wurden und schon darum wenig Verbreitung fanden. Am meisten genügt dem Bedürfnis die Stirn'sche Geheim-Camera, welche sich auch außerdem durch Billigkeit (30 Mark) auszeichnet und bereits eine außerordentliche Verbreitung erlangt hat.

Diese scheibenförmige Camera, welche sich unter der Weste verbergen läßt und mit einem als Westknopf anzusehenden kleinen Objektiv arbeitet, erschien anfänglich den meisten mehr als ein Spielzeug wegen der Kleinheit der Bilder und der Unbedeutendheit des Objektivs. Es zeigte sich aber bald, daß ihre Bedeutung viel weiter geht, und daß die Leistungsfähigkeit der kleinen, nicht achromatischen Objektive wohl zur Ueberasung aller Fachleute eine viel größere ist, als irgend annehmen war. So wurde die Möglichkeit gemärlieft, eine nachträgliche Vergrößerung der Originalaufnahmen eintreten zu lassen, und damit der Apparat für den Künstler, den reisenden Gelehrten mit einem Schläge zu einem wichtigen Erfolge ver-spredenden Instrument.

Wer die Schwierigkeiten der photographischen Fixierung unserer Umgebung in ihrer Unbefangenheit durchgefostet hat, der wird an die Leistungen der modernen Geheim-Cameras und der danach erzielten Vergrößerungen nicht mit alku strengen Anforderungen der Kritik herantreten, was Schärfe, Brillanz und Fehlerfreiheit der Bilder anlangt. Solche Anforderungen sind unter den gegebenen Verhältnissen gewiß unberechtigt, und es muß genügen, daß man dreist behaupten darf: Die mit den Geheim-Cameras zu erzielenden Erfolge sind in ihrer Eigentümlichkeit augenblicklich auf keine andere Weise zu beschaffen.

Die Ausnutzung des kreisförmigen Bildfeldes führte zur Herstellung eines kreisförmigen Ausschnittes im Apparat und zu sechs runden Bildern auf der ebenfalls kreisförmigen Scheibe um ein ausgedehntes, nicht zur Exposition gelangendes Centrum herum. Diese Verteilung hatte die Uebelstände, alle näheren Figuren, die über den Bildkreis hinausragen, stark an Kopf oder Weinen zu verkrümmeln, die Platte ungenügend auszunutzen, bei einem geringen Mißgriff in der Stellung des Apparates das gewünschte Objekt aus dem eng begrenzten Kreis vielleicht gänzlich zu verlieren und später beim Aufziehen der Bilder unbequeme

Formate aufzunötigen. Fritsch überzeugte sich bald, daß die unsehbaren Objektive mehr Fläche zu deden vermöchten, als der ursprünglich gewählte Kreisabschnitt ihnen gewährte, und Stirn konstruierte nach seinen Angaben ein anderes Modell, welches in der mechanischen Werkstatt des Physiologischen Instituts in Berlin noch einige weitere Abänderungen durch Fritsch erfuhr. Figur 1 soll dies neue Modell, welches bereits praktische Erfolge gemärlieft, veranschaulichen. Anstatt sechs Bilder kommen deren nunmehr nur vier auf die Platte, welche dabei zugleich in viel ausgedehnterem Maße in Anspruch genommen wird. Der Ausschnitt in der Camera, durch welchen das Objektiv auf die Platte zeichnet, bekommt eine unregelmäßig fünf-eckige Gestalt, nach außen durch einen Kreisbogen begrenzt,

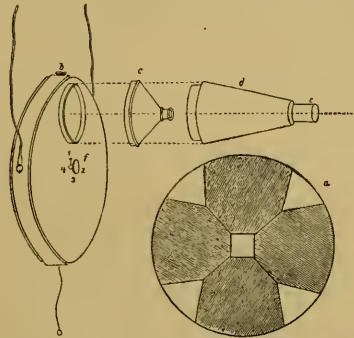


Fig. 1.

und die Verteilung der vier, dicht aneinander anschließenden Bilder auf der Platte, um das quadratische Centrum bildet annähernd ein schweizer Kreuz, wie es bei a der Figur 1 verzeichnet ist. Außer dem kleinen quadratischen Centrum bleiben nur vier, etwa dreieckige Felder der Platte (die nicht schraffierten Stellen) unepontiert. Aus einem jeden der vier Bildfelder läßt sich unter Abrundung der Ecken des Himmels ein Photogramm von erheblich größerem Durchmesser, als der Kreis liefert, bei geraden Seiten herstellen; bei der nachträglichen Vergrößerung kommt dieser Vorteil noch in höchstem Maße zur Geltung. Wenn auch die seitlichen Teile schon weniger scharf sind, so dienen sie doch zur Vervollständigung des Bildes und machen keinen ungenügenden Eindruck auf den Beschauer, da das seitliche Gesichtsfeld unseres Auges ebenfalls nur mäßig scharf ist.

Der Vierteilung entsprechend ist auch die als Momentverschluß dienende Scheibe aus Hartgummi nur mit zwei Spalten versehen, und der zur Verschließung der Platte dienende Knopf mit Zeiger (f der Figur) weist auf die Zahlen 1—4 und nicht 1—6.

Ein naturgemäher Fehler der Stirn'schen Camera liegt in der mangelnden Achromasie des Objektivs, welches

natürlich auch nicht von Fokusdifferenz frei sein kann. Da es sich um primäres Spektrum handelt, so müssen sich die attinigen Strahlen früher als die optisch wirksamsten kreuzen, der hemisphärische Fokus wird also als Regel näher liegen als der optische. Ein optisch auf Unendlich eingestelltes Objekt würde ein scharfes Bild der Ferne nicht geben, vielmehr hätte man es, um dies zu erreichen, der Platte noch etwas zu nähern. Die Abweichung würde bei den im Gebrauch befindlichen Apparaten wohl noch mehr aufgefallen sein, wenn nicht die Neigung der damit Arbeitenden, recht nahe Gegenstände aufzunehmen, ihn verdeckt und die Unsärfte der Ferne irrelevant gemacht hätte. Gleichwohl sollte von den Fabrikanten auf die Fokusstellung der Objektive mehr Sorgfalt verwendet und die Linsen sollten nicht unverrückbar befestigt werden, bevor die Fokusdifferenz durch Versuche beseitigt ist; unter allen Umständen wird es sich empfehlen, der Korrektion des Fokus einigen Spielraum zu gewähren.

Zu diesem Zweck befestigt Frtisch die Linsen in eigenhändiger Weise. Als Träger des Objektives dient eine flache Metallkappe (Figur 1 c) von 5 cm Durchmesser, um den größeren Ausschnitt zu decken, in deren Spitze das Objektiv so eingeschraubt ist, daß es von innen durch einen darauf passenden Klemmring in beliebiger Stellung fixiert werden kann. Kappe mit Objektiv paßt sich dicht auf einen 0,5 cm hoch vorpringenden Rand des Camera-Ausschnittes, auf dem sie sich durch die Reibung vollkommen sicher erhält.

Die Einrichtung gewährt den Vorteil, durch freie Schiebung auf dem Camerarand oder durch die Objektivverschraubung den Fokus zu corrigieren. Auch kann man leicht ein anderes Objektiv derselben Camera anfügen, selbst wenn dasselbe beträchtlich größeren Fokalabstand hat.

Das berechnete Mißtrauen gegen nicht achromatische Objektive legte den Gedanken nahe, besser konstruierte unter den gleichen Verhältnissen zu verwenden, wenn auch der Kostenpunkt dadurch bedeutend höher werden mußte. Frtisch benutzte hierzu Steinheil'sche Aplanate (7 Lin.), welche einen Abstand von rund 10 cm erfordern. Es wurde daher ein messingener, geschwärzter Conus (Figur 1 d) von 6,3 cm Länge benutzt, der am oberen Ende das Gewinde für das Objektiv enthält, während am unteren, weiteren Ende ein zylindrischer Ansatz von 1,0 cm Höhe dazu dient, in den kreisförmigen Cameraausschnitt an Stelle der niedrigen Kappe gesetzt zu werden; er findet daselbst durch die vorpringende Ecke des Conus sichere Anlagerung. Will man den Fokus verlängern, so geschieht dies durch Aufschieben derselben hoher Messingringe auf den zylindrischen Teil des Ansatzes, selbstverständlich würde man auch durch freie Schiebung allein die Fokusverlängerung bewirken können, doch erscheint dies mit Rücksicht auf die notwendige Centrierung weniger empfehlenswer.

Zufänglich ist das Steinheil'sche Aplanat von 7 Linien schon erheblich abhängiger von der Fokusstellung als das Stirn'sche, was nach den beziehungsweise Fokalabständen nicht verwundern kann. Man wird sich daher vorher klar machen müssen, in welchen Abständen man ungefähr arbeiten will, und danach seinen Fokalabstand einrichten, was ja mit einem kurzen Griff geschehen ist.

Die Benutzung des Steinheil'schen Objectivs an der Stirn'schen Camera gewährt den großen Vorteil, die Details, z. B. Figuren und Porträtköpfe, bei einigem Abstand immer noch leidlich groß zu zeichnen. Gerade die Aufnahme von Porträtköpfen mit dem kleinen Objectiv macht Schwierigkeiten, da man den Personen sehr nahe auf den Leib rücken muß, um die Gesichtszüge deutlich sennlich zu erhalten.

Die vier Bilder auf der kreisförmigen Platte werden aber ebenfalls wieder kreisförmig, weil der Conus die seitlichen Teile des Bildes unvermeidlich abschneidet, wenn auch der Durchmesser der Bildreihe beträchtlich größer ist als an der originalen Stirn'schen Camera. Die oben angegebenen Bedenten gegen die kreisförmige Bildform gelten natürlich hier gleichfalls, doch könnte man an Stelle des

runden Ausschnittes auch einen oblongen, anstatt des Conus eine vierseitige Pyramide ansetzen und dadurch die volle Ausnutzung der Bildfläche ermöglichen.

Die Möglichkeit, den Apparat unbemerkt zu tragen, geht wegen des vorpringenden Teiles verloren, oder wird wenigstens sehr vermindert. Es galt daher, eine Maske zu finden, welche einen harmlosen, nicht photographischen Eindruck macht und die Möglichkeit der notwendigen Manipulationen gewährt. Als eine solche Maske, welche nach meinen Erfahrungen vom Publikum fast gänzlich unbeachtet bleibt, keinesfalls aber den Verdacht eines photographischen Attentates erweckt, habe ich ein schwarzlebernes Futteral gewählt, wie solches zur Aufnahme eines transportablen Aneroid-Barometers benutzt zu werden pflegt. Dasselbe wird an ledernem Trageriem um die Schultern gehängt und enthält im Innern die Stirn'sche Camera mit dem conischen Ansatzstück für das Aplanat, welches durch ein Loch des Deckels in einen metallenen, schwarzlackierten Aufsatz des Deckels (Figur 2 b) hineinragt. Der Ring mit der Schnur,

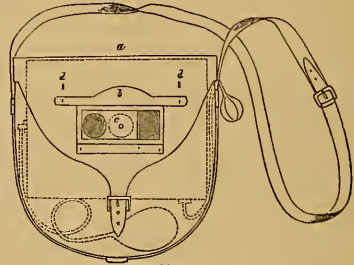


Fig. 2.

an dem man ziehen muß, um die Exposition zu bewirken, hängt aus einem Loch an der unteren Seite heraus, wo ihn die Hand des Operierenden leicht unbemerkt ergreifen kann; die Objektivöffnung ist bedeckt von einem flachen Schieber (e), den die andere Hand spielend festwärts bewegt, um das in seine richtige Position gebrachte Objektiv zur Exposition frei zu machen. Diese Bewegungen lassen sich, wie ich versichern kann, vollkommen unbemerkt ausführen. Nachdem die Platte belichtet ist, schließt man den Schieber wieder, lüftet, sich abwendend, den Deckel der Maske und dreht, hineingreifend, den Knopf der Camera um eine Viertelumdrehung, damit eine zweite Aufnahme erfolgen kann. Das Tragen des Apparates um die Schulter dürfte vielen angenehmer sein, als ihn auf der Brust zu tragen, auch kann man ja unter Benutzung des soeben beschriebenen Modells mit der Anordnung nach Belieben wechseln. Die Billigkeit der Stirn'schen Camera, sowie die Möglichkeit, ein bereits vorhandenes kleines Aplanat oder anderes Objektiv entsprechender Brennweite zu benutzen, dürfte weiter zur Empfehlung der Einrichtung anzuführen sein.

Wer indessen die erheblich höheren Kosten nicht scheut, für den möchte die Ausrüstung derselben Maske mit einer neuen Braun'schen Camera anzuwenden sein. Um daselbe Futteral benutzen zu können, ist nur notwendig, den Metallansatz b des Deckels etwa um 2 cm nach abwärts zu rücken, d. h. in die Stellung zu bringen, wie sie in Figur 3 angegeben ist. Die mit a bezeichneten Löcher des Deckels deuten die Stellen an, wo sich die oberen, zur Befestigung dienenden Deisen des Metallansatzes bei der früheren Stellung hineinlegten; es sind deren überhaupt vier vorhanden, zwei oben, zwei unten; innen am Deckel wird in quere Richtung durch je zwei ein Messingstück gesteckt, um den Ansatz festzuhalten. Diese kleine Veränderung ist notwendig, weil das Objektiv der Stirn-

sehen Camera höher steht als an der Braun'schen, wo es, wie gewöhnlich, die Mitte der Vorderseite einnimmt.

Die Camera selbst ist aus mit Paraffin durchtränktem Mahagoniholz gefertigt und hat 13,5 cm Breite bei 9,5 cm Höhe und Tiefe; die Figur 3 zeigt dieselbe von der Seite gesehen in  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe. Zur Regulierung des Fokus ist der hintere Teil ( $f$ ) gegen den vorderen ( $e$ ) um eine gewisse Größe (etwa 1 cm) verschiebbar. Die Verschiebung bewirkt der auf dem Boden angelegte Messinghebel  $i$ , während die Regelmäßigkeit der Bewegung durch Messingbänder, die in metallenen Lagern gleiten  $g$ , gesichert wird. Die Klemmschraube  $k$  dient zur Feststellung des gewählten Fokus. — Die lichtdicht angelegte Rückwand  $g$  der Camera läßt sich in Charnieren nach abwärts klappen; fest angebracht wird sie in dieser Lage erhalten durch die federnde Gaste  $h$  auf der Oberseite der Camera. Im Innern der Rückwand findet sich Platz für eine sogenannte „Patrone“, d. h. zwei Emulsionsplatten, die mit dem Rücken gegen ein wellig gebogenes Stück

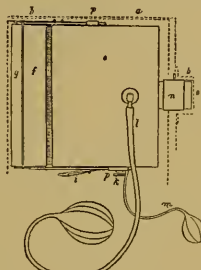


Fig. 3.

blech gelegt und gegen dasselbe an den langen Seiten durch U-förmig gebogene Metallstreifen fixirt werden. Dieselbe Stelle nimmt nach Bedarf auch eine ähnlich besetzte matte Glasplatte als Vierscheibe ein, natürlich nur eine Scheibe ohne Blechrückwand.

Das Ingeniosste an dieser Geheim-Camera ist der im Innern hinter dem Objektiv angebrachte Momentverschluss. Derselbe wird pneumatisch mittelst zweier Gummiballons bewegt, von denen der größere  $l$  die Anspannung, der kleinere  $m$  die Auslösung des gespannten Momentverschlusses bewirkt. Besonders nützlich aber wird diese Einrichtung dadurch, daß ein leichter Druck auf den größeren Ballon zunächst das Objektiv voll eröffnet, während ein kräftigerer Druck die Verschlussöffnung erst jenseits des Objektivs feststellt. So hat man mit der nämlichen Einrichtung die Möglichkeit, pneumatisch die Exposition zu bewirken, nach beliebig langer Belichtung wiederum pneumatisch zu schließen, oder unter nachträglicher Benutzung des kleinen Ballons den durch Gummigummi beschleunigten Schieber des gespannten Momentverschlusses blitzschnell vor dem Objektiv vorbeigleiten zu lassen.

Diese Braun'sche Camera hat Freisch der beschriebenen Aneroid-Masse angepaßt und bereits erfolgreich damit gearbeitet. Die Stellung der Camera in dem Futteral ergeben die punktierten Linien der Figur 2; es zeigt sich, daß der untere Teil des Raumes bequem zur Aufnahme des größeren Gummiballons benutzt werden kann, der kleinere, der, gedrückt, die Auslösung des Momentverschlusses bewirkt, hängt aus einem kleinen Ausschnitt der Seitenwand des Futterals heraus und ist hier also der drückenden Hand stets zugänglich; das Objektiv wird, wie vorhin beschrieben, vor der Exposition durch Seitwärtsbewegung des Schiebers  $e$  frei gemacht.

Die großen Vorteile der ganzen Einrichtung liegen auf der Hand: Man gewinnt eine vorzüglich scharfe Aufnahme von erheblicher Größe (9:12 cm) und zwar als

Geheim-Camera mit Momentverschluss arbeitend, oder fest aufgestellt mit enger Blende als gewöhnliche Camera bei langer Exposition; das regelmäßige Format und die feste Bauart erlauben es, die Camera hoch oder quer, auf den Boden oder die Oberseite zu stellen, je nachdem es die Umstände wünschenswert machen. Bei dem hier abgebildeten Modell befindet sich die Einfügung des einen pneumatischen Rohres  $m$  im Boden der Camera; Freisch pflegt daher außerhalb der Maste die Camera auf die Oberseite zu stellen. Wenn mit locker eingekletterter Blende gearbeitet wird, so könnte man dabei in Verlegenheit kommen, dieselbe zu vertieren; diese Schwierigkeit erlebte ich sehr einsehr durch einen kleinen, auch zum Schutz des Objektivs überhaupt zu empfehlenden Kunstgriff. Die Gummigehäuse führen verschiedene weite Röhren von dünnem braunen Gummistoff: Wenn man von einer passend ausgewählten Röhre solchen dünnen Gummis ein Stück abschneidet, so kann man dies über die Stelle des Objektivs, wo die Blende steckt, hinüberstreifen und den vorragenden Blendenteil durch einen kleinen Schlitz des Gummis hindurchtreten lassen, während der übrige fest anliegende Teil sowohl das Verrücken der Blende als auch das Eindringen von Staub in den Blendenspalt sicher verhindert. Beim Wechseln der Blende hat man nur die Gummihülse etwas anzuziehen (Figur 3 n)\*).

Eine andere Schwierigkeit bei längeren Expositionen ist der Mangel des Stativs. Die Aufhängung des Apparates am eigenen Körper, welche bei Momentaufnahmen genügend fest ist, reicht alldann nicht mehr aus, und die Erwartung, daß man bei Landschaftsaufnahmen in der Umgebung leicht genug eine Unterstüzung finden könne, sei es ein Baumstumpf, ein Felsblock oder etwas Ähnliches, erfüllt sich merkwürdig selten, wenn man in der Wahl des Standpunktes sorgfältig sein will. Ein leichtes Stockstativ wird bei derartigen photographischen Expeditionen daher wünschenswert sein; in Ermangelung eines solchen würde auch ein gewöhnlicher Jagdstock mit horizontal zu stehender oberer Platte gute Dienste thun.

Als ein noch ersterer Uebelstand könnte es empfunden werden, daß der Apparat nur für eine Aufnahme armirt ist, die Stirn'sche Geheim-Camera deren aber vier, beziehungsweise sogar sechs gestattet. Dieser Uebelstand ist nun in der That weniger ernst, als er scheint, da man ihm leicht begegnen kann. Braun liefert selbst eine Art langen, lichtdichten Nermels, welchen man bequem in der Tasche bei sich tragen kann. Ist die Aufnahme erfolgt, so steckt man die Camera, bevor der Momentverschlus wieder gespannt wird, in den Nermel und dreht unter dem Schutz desselben zunächst die Patrone um, wobei die andere Hand von außen die im Nermel sich bewegende zu unterstützen hat. Dann bringt man die Camera mit gespanntem Momentverschluss wieder an ihren Ort. Ist auch die zweite Platte der Patrone exponiert, so wird wiederum in den lichtdichten Nermel die ganze Patrone herausgenommen und mit einer anderen vertauscht, welche man in einem kleinen, lichtdichten Pappkarton bei sich trägt. Solcher Pappkartons zu je einer Patrone kann man bequem 8 Stück in seinen Taschen beherbergen und also 16 Aufnahmen auf einem einzigen Gang ausführen. So wird man schnell viel mehr Material bekommen, als man zu vergrößern geneigt sein dürfte.

Eine erst neuerdings in Aufnahme gewonnene Seite der Photographie, welche man die Photographie im Finstern nennen könnte, ich meine die Aufnahmen im Dunkeln bei momentaner Beleuchtung mit sogenanntem Blitzpulver, ist dem soeben beschriebenen Apparat ohne Schwierigkeit zugänglich, während die Anwendung der Stirn'schen Geheim-Camera ausgeschlossen bleibt. Es liegt dies in dem Umstande, daß letztere allein mit Momentverschluss zu arbeiten erlaubt, das Objektiv also gar nicht frei geöffnet werden kann; die Eröffnung desselben muß der Entzündung des Pulvers vorausgehen, da man den

\* Die außen herumlaufenden punktierten Linien bezeichnen bei Figur 2 den oberen Teil der Maste in seiner Stellung zur Camera und das Durchtreten des Objektivs o durch den Deckel derselben.

Moment des bligartigen Aufstommens durchaus nicht genau abpassen kann.

Fritsch gibt noch einige Bemerkungen über das Vergrößerungsverfahren, da dies die Klippe ist, an welcher die Amateure, welche sonst geneigt wären, mit den Geheini-Cameras zu arbeiten, gewöhnlich scheitern. Hierbei folgt er einem ähnlichen Wege, wie er ihn im Jahre 1869 betrat, als er sich bemühte, der damals gänzlich verwaisten mikroskopischen Photographie neue Freunde zu erwerben, d. h. er zeigt, daß es der so allgemein empfohlenen kostbaren, sog. Vergrößerungsapparate nicht bedingt, um brauchbare Resultate zu erzielen, daß vielmehr auch der Amateur für seinen eigenen Bedarf sich die Vergrößerungen selbst herstellen kann.

Wie bei der Vergrößerung des mikroskopischen Bildes hat man auch hier zu fragen: welche physikalischen Bedingungen sind erforderlich? Dann ergibt sich von selbst, wie solche am leichtesten herzufüllen sind. Bei der Vergrößerung des kleinen Originalnegativs ist dies das Objekt, gegen welches man mit irgend einer photographischen Linse arbeitet, und da das entworfen Bild größer werden soll, so muß die hintere Vereinigungsweite der Strahlen größer sein als die vordere. Man nimmt also scharfzeichnende Objektive von nicht zu langem Fokus, um die hintere Vereinigungsweite nicht gar zu lang zu bekommen. Da das Glasnegativ kein genügendes Licht ausstrahlt, so muß man es von rückwärts erleuchten, und zwar, wenn alle Feinheiten desselben herauskommen sollen, so, daß es selbst zur Lichtquelle wird und dieses Licht allseitig, zumal nach dem Objektiv ausschickt. Dazu genügt ein Dunkelzimmer, welches eine Camera von genügender Länge darstellt. Um aber die Erleuchtung des Negativs zu bewirken, ist nur erforderlich, daß diese Camera ein verbunkeltes Fenster habe, welches nach Osten, Süden oder Westen sieht. In eine entsprechende geschnittene Öffnung des verbunkelten Fensters wird das Originalnegativ eingesetzt und im Dunkelzimmer selbst das gewählte Objekt, an irgend einer Camera oder bloß am Frontstück befestigt, dagegen gerichtet; das Bild läßt sich alsdann in beliebiger Entfernung, also auch beliebig groß, im freien Raume des Zimmers aufhängen, wozu man wieder eine Emulsionplatte verwenden kann, oder ein Entwicklungspapier (z. B. Eastman's) auf einem Brett aufgefeselt.

Die diffuse Erleuchtung des Originalnegativs läßt sich mit gutem Erfolge so bewirken, daß man außen am Fenster vor dem Negativ ein Stück weißen Karton von genügender Größe befestigt und mit einem seitlich angefügten gewöhnlichen Spiegel, der allseitig drehbar sein muß, das Sonnenlicht auf die dem Negativ zugewendete Kartonsfläche wirft. Die dadurch erzielte Beleuchtung der Platte ist gleichmäßig, diffus und genügend hell, um bei mittlerer Dichtigkeit des Negativs auf Eastmanpapier und fünfjähriger Linearvergrößerung eine hinreichende Belichtung in 1½ Minuten zu ergeben. Da man die Vergrößerungen zu beliebiger Zeit machen kann, so ist die Abhängigkeit vom Sonnenlicht kaum von schwerwiegender Bedeutung. Hat man übrigens ein hoch- und freilegendes Dunkelzimmer, welches erlaubt, die Richtung nach dem Himmel als optische Ase zu benutzen, so wird auch bei mäßig hellem Wolkenhimmel eine genügende Belichtung zu erreichen sein. Als Objektive verwendet man Steinheil's Antiplanet Nr. 3 bei mittlerer Blende, das sich wegen der Lichtstärke, der totalen, aber sehr beträchtlichen Schärfe und dem mäßigen Fokallabstand zu dem gebachten Zweck recht wohl empfiehlt. Die komplizierten, kostspieligen Apparate ergeben nicht wesentlich mehr als diese einfache Einrichtung, welche sich jeder selbst leicht herstellen kann und die dem Amateur meist ausreichen dürfte.

Bei einer neueren Camera von Braun ist von der lästigen Kreisform der Platte abgegangen und dafür ein Plattenstreifen gewählt worden, der in einem lichtdichten Kästchen Platz findet, welches einem Schreibfederkästchen nicht unähnlich sieht, im Innern aber in Fächer geteilt ist, um den Plattenstreifen stückweise belichten zu können. Das Objektive bewegt sich davor an einem kleinen Frontstück in

einer Aute durch freie Schiebung, und die Exposition erfolgt momentan durch das Fortschleppen eines seitlich vorstehenden Stiftes, mit welchem ein durchlöcherter Metallstreifen unter dem Objektiv in Verbindung steht.

Die kleinen, billigen Objektive der Stein'schen Camera sind Mathenover-Fabrikat und lassen sich leicht besorgen. Man ist daher im Stande, eine ganze Anzahl derselben, in entsprechenden Abständen, vor einer langgestreckten Camera, die einen Plattenstreifen enthält, zu placieren und Serienaufnahmen damit zu machen, wenn die Löcher des beweglichen, die Exposition bewirkenden Metallstreifens nicht gleiche, sondern allmählich steigende Abstände bekommen, so daß beim Vordringen die folgenden Decköffnungen mit der Objektiveöffnung immer einen Moment später zur Dedung gelangen.

Zwei Objektive, nebeneinander in Augendistanz befestigt, ergeben bei gleichen Abständen der korrespondierenden Löcher stereoskopische Aufnahmen. Längere Exposition, sowie gänzliche Eröffnung des Objektivs zur Aufnahme bei Blitzpulvererleuchtung ist bei dem Apparat ebenfalls vorgeesehen.

Zum Einbetten anatomischer Präparate benutzte man fester verdünnten Alkohol mit etwas Glycerin oder geschmolzenes Paraffin. Viele Vorteile gewährt nach G. Ritzert (Archiv der Pharmacie) eine neue Einbettungsmasse, welche neben einer gewissen Festigkeit auch Durchsichtigkeit besitzt. Zur Herstellung dieser Masse, welche bei etwa 60° schmilzt, legt man 100 g feinste weiße Gelatine in kaltes destilliertes Wasser, gießt nach etwa zwei Stunden das überflüssige Wasser ab, spült nodmals mit destilliertem Wasser, schmilzt die Gelatine auf dem Wasserbade mit 300 g Glycerin zusammen und verdampft, bis das Gewicht der ganzen Masse auf 550 g gesunken ist. Während des Eindampfens unterbleibt das Rühren, um die Bildung von Luftbläschen zu vermeiden. Entstehen solche trotzdem, so läßt man die Masse nach dem Eindampfen noch einige Minuten auf dem Wasserbade stehen. Die einzubettenden Präparate werden zunächst in 4-Prozentiges Karbolglycerin gelegt, dann in die geschmolzene Masse gebracht und nach etwa einer halben Stunde auf dem Wasserbade erwärmt, damit dem Präparate anhängende oder eingeschlossene Luft völlig ausgetrieben wird. Nach dem Erkalten wird die Masse herausgenommen; sie ist nicht hygroskopisch und braucht daher nicht unter Luftabluß aufbewahrt zu werden. Infolge ihrer Klarheit und Farblosigkeit läßt sie die makroskopischen Verhältnisse der eingebetteten Präparate noch unter einer 2 cm dicken Schicht deutlich erkennen und vermöge ihrer Konsistenz verhindert sie das Ein schrumpfen der Präparate. Da sich die Masse ferner leicht in dünne Platten zer schneiden läßt, ist sie wohl geeignet, jederzeit makroskopische Schnitte der in ihr eingebetteten Präparate zu liefern. Weniger geeignet ist die Masse zur Herstellung mikroskopischer Schnitte, weil sie zu elastisch ist und das Objekt unter dem Messer ausgleitet. Für diesen Zweck stellt man sich zweckmäßig einen makroskopischen Schnitt des eingebetteten Präparates her und bettet ihn in Paraffin um.

Als Präparationsflüssigkeit zur Untersuchung getrockneter Algen empfiehlt G. Lagerheim in der „Gedwigia“ konzentrierte dickflüssige Milchsäure, in welcher in Wasser aufgeweichte Algenstücke auf einem Objektträger über einer Kerzenflamme erhitzt werden, bis sich kleine Gasbläschen zeigen. Die Milchsäure ist geeignet, während der Erhitzung auf dem Objektträger zu zerfließen, was man durch Zusammenhäufen der Flüssigkeit mit irgend einem Gegenstand (z. B. einem Messer) verhindern muß, weil sonst die Algen leicht verbrannt werden. Nachdem man eine Zeitlang erhitzt hat, legt man ein Deckglaschen darauf. Die Algen erscheinen nun, unter dem Mikroskop beobachtet, aufgequollen und in ihrer natürlichen Form. Bei hinreichend langem Kochen wird auch der Zellinhalt aufgelöst oder geklärt, bei der Untersuchung von Desmidiaceen ist dies von großem Nutzen. Da die Milchsäure dickflüssig ist, so kann man durch Verschieben des Deckglaschens die Algen wenden und von verschiedenen Seiten beobachten.

# HUMBOLDT.

## Die Theorie des kritischen Zustandes.

Von

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

### I.

**D**er erste, dem es in der Geschichte der Wissenschaft bitter aufstieß, Gase bei gewöhnlicher Temperatur nicht verflüssigen zu können, war derselbe Natterer, dem das Gelingen dieses Problems bei der Kohlensäure Ruhm und Ehre brachte, der die Physiker und Chemiker lehrte, gefahrlos große Mengen flüssiger Kohlensäure darzustellen, und der hierdurch die ausgedehnte Anwendung dieser Flüssigkeit vorbereitete. Er dachte nun wohl, da die Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur schon flüssig wurde, wenn er sie nur 50fach zusammenpresste, und da eines der feinsten Gase, der Wasserdampf, nur etwa 100mal dünner ist als seine Flüssigkeit, das Wasser, — so müßte es gewiß gelingen, die gewöhnlichen Gase wie Luft, Sauerstoff, Wasserstoff flüssig zu machen, wenn man sie auf einen 3—4000mal kleineren Raum zusammenpressen würde. Er setzte daher die Gase einem Drucke von 3—4000 Atmosphären aus und dachte, nun würden sie nach dem Mariotteschen Gesetze einen 3—4000mal kleineren Raum einnehmen, würden 3—4000mal dichter und dadurch flüssig werden. Aber sie spotteten seiner in zweisefacher Beziehung.

Trotz des ungeheuren Druckes, der auf jedes Quadratcentimeter, auf jede Fläche so klein, wie der kleine Fingernagel, 3—4000 Kilogramm betrug, wurden sie fürs erste nicht flüssig, nahmen aber auch zu seiner größten Ueberraschung nicht einen 3—4000mal kleineren Raum ein, sondern erreichten höchstens ein 1000mal kleineres Volumen, waren also dem Mariotteschen Gesetze in unerhörtem Maße ungehorsam. Jedoch — obwohl die Gase hierbei in hohem Grade unbotmäßig erschienen, so wiesen sie doch sozusagen den Weg an, auf welchem die Rätsel aller hierher gehörigen Erscheinungen gelöst werden können, nämlich auf die starke Abweichung vom Ma-

riotteschen Gesetze; diese ermöglichte die van der Waals'sche Theorie des kritischen Zustandes. Die Energie, mit welcher die Gase ihre Gasnatur festhielten, der Verkleinerung des Volumens widerstrebten, deutete außerdem an, daß das Problem nur gelöst werden könne, wenn man den Molekülen ihre Energie, ihre lebendige Kraft wegnehme, d. h. die Temperatur des Gases erniedrigte. Und sollte es durch die gewöhnlichen Kältegrade nicht gelingen, so hatte man ja theoretisch den Trost, daß die Moleküle bei  $-273^{\circ}$ , bei dem absoluten Nullpunkte, gar keine Energie mehr besitzen, indem sie dann in absoluter Ruhe verharren, also keinen Widerstand mehr aufzubieten vermögen gegen ihre Vereinigung zu Flüssigkeitspartikeln. Wußte man ja außerdem durch das Gay Lussac'sche Gesetz, daß die Luftarten samt und sonders durch eine Erhöhung ihrer Temperatur um  $1^{\circ}$  ihr Volumen um  $\frac{1}{273}$  vergrößern, also dasselbe durch eine gleiche Temperaturerniedrigung um ebensoviel verkleinern, daß man also den Widerstand der Gase gegen ihre Raumverkleinerung brechen könne. Allerdings stieß man hierbei ebenfalls auf Abweichungen. Das Studium der Abweichungen vom Mariotteschen und Gay Lussac'schen Gesetze war demnach um so mehr geboten, als die Gase bei Verflüssigungsversuchen die größten Verschiedenheiten zeigten, während sie den reinen Gasen gegenüber sich gleich verhalten; eine Verschiedenheit, die ja bei den Stoffeigenthümlichkeiten jedes Gases unzweifelhaft vorhanden ist, konnte nur bei den Abweichungen der Gase von den Gesetzen auftreten — hier war es möglich, dem Geheimnis der inneren Natur der Gase, dem Grunde ihres materiellen Unterschiedes auf die Spur zu kommen. Wir müssen deshalb gerade auf die Abweichungen von den Gasgesetzen unser Augenmerk richten.

Che wir jedoch zu den Abweichungen vom Mariotteschen Gesetze herantreten, müssen wir uns mit dem einfachsten Ausdruck für dieses Gesetz vertraut machen.

Wenn man ein Gas, das dem Gesetze genau folgt, auf einem siebenmal kleineren Raum zusammenpreßt, so wird seine Spannung, sein Druck siebenmal so groß. Wievielmals kleiner das Volumen wird, genau ebensovielmal wird der Druck größer; daher bleibt das Produkt aus Druck und Volumen immer dasselbe. Der einfachste und schärfste Ausdruck des Mariotteschen Gesetzes lautet also: Das Produkt aus Druck und Volumen ist konstant. In dessen ist dabei vorausgesetzt, daß sich die Temperatur des Gases während des Vorganges nicht ändere, weil sonst durch die Mitwirkung des Gay Lussacschen Gesetzes Veränderungen eintreten; von diesen müssen wir absehen, weil sonst die Abweichungen vom Mariotteschen Gesetze schwer verständlich bleiben. Eine solche Abweichung und zwar von ungemainer Größe ist uns bei den Versuchen von Ratterer schon begegnet; statt durch einen Druck von 3000 Atmosphären 3000mal dichter zu werden, sich auf ein 3000mal kleineres Volumen zu beschränken, nahmen die gewöhnlichen Gase wie Luft, Sauerstoff, Stickstoff nur ein 1000mal kleineres Volumen an, sie zeigten sich viel weniger zusammendrückbar, schwächer kompressibel, als es das Gesetz verlangt. Das Produkt aus Druck und Volumen bleibt nicht konstant, wächst vielmehr bei allmählich steigendem Drucke.

So ist es aber nicht bei allen Gasen und allen Drucken. Die leicht zu verflüssigenden Gase wie Ammoniak, Chlor u. a. werden schon bei niedrigem Drucke flüssig, wobei sie sich auf ein viel kleineres Volumen zusammenziehen. Dies legt die Vermutung nahe, daß sie schon vor der Verflüssigung diese Zusammenziehung vorbereiten, daß sie schon hier stärker kompressibel sind, als dem Gesetze entspricht. Dies war schon vor Ratterer bekannt und die Vermutung durch zahlreiche Versuche bestätigt. Bei diesen Gasen bleibt also ebenfalls das Produkt nicht konstant, nur weichen sie nach der entgegengesetzten Seite von dem Gesetze ab. Das Produkt wird kleiner, weil bei steigendem Drucke das Volumen in höherem Grade kleiner wird, wie der Druck wächst. Es lag nun die Frage nahe, ob die schwer zu verflüssigenden Gase sich ähnlich verhalten oder genau dem Gesetze folgen.

Dieser Frage bemächtigte sich der damalige Großmeister der Experimentierkunst Regnault mit den reichen Mitteln und der ungewöhnlichen Genauigkeit, die ihm zu Gebote standen. Er fand, daß die stärkere Kompressibilität der koerciblen Gase auch bei den permanenten vorhanden ist, mit Ausnahme des Wasserstoffs, der auch hier seine Gasnatur am energischsten behauptete. Das Produkt aus Druck und Volumen wurde bei allen Gasen mit wachsendem Drucke kleiner, während es beim Wasserstoff mit steigendem Drucke fortwährend zunahm; dieses Gas erwies sich nach Regnault's Ausdruck als plus que parfait.

In den Resultaten von Regnault und Ratterer lag offenbar ein Widerspruch; bei dem hohen Drucke Ratterers von 3—4000 Atmosphären war nicht bloß der Wasserstoff weniger kompressibel als das Gesetz verlangt, sondern auch Luft, Stickstoff, Kohlenoxyd und Leuchtgas hatten ihr Volumen nur 1000fach verkleinert; ja sie überboten in der Abweichung von dem Gesetze den Wasserstoff, indem z. B. die Luft bei jenem kolossalen Drucke nur ein 710mal kleineres Volumen einnahm. Wie war dieser Widerspruch zu lösen? Offenbar lag er in der Verschiedenheit des Druckes. Regnault hatte nur mit wenig hohen Drucken experimentiert, Ratterer aber ausschließlich mit dem oftgenannten riesig hohen. Die Schwierigkeit, mit allmählich zu Ratterer's Höhe steigendem Drucke zu arbeiten, wurde erst in neuester Zeit von Amagat (1880) überwunden. Seine Versuche bestätigten die durchgehends schwächere Kompressibilität des Wasserstoffs und lösten den Widerspruch zwischen Ratterer und Regnault in der allgemein angenommenen Weise: die Gase sind bei wenig hohem Drucke z. B. 20 Atmosphären stärker zusammendrückbar, aber bei sehr hohem Drucke von Hunderten von Atmosphären weniger kompressibel als das Gesetz verlangt; sie schließen sich bei sehr hohen Drucken der durchgängig geringeren Kompressibilität des Wasserstoffs an. Das Produkt aus Druck und Volumen sinkt bei weniger hohem Drucke, sinkt nach und nach immer weniger, während der Druck fortwährend steigt, erreicht ein Minimum, bei dem es einige Zeit verweilt, und steigt dann unaufhörlich. Am deutlichsten springt das Verhalten durch die graphische Darstellung in die Augen, welche in der Figur für das Aethylen gegeben ist. Die horizontalen Linien stellen den Druck dar, der mit 20 m Quecksilber (etwa 30 Atmosphären) beginnt und mit 340 m Quecksilber (etwa 500 Atmosphären) schließt. Die vertikalen Linien stellen das Produkt dar. Wie jede Kurve eine gewisse Strecke lang sinkt, z. B. die unterste Kurve von 22 bis unter 10 bei einem Drucke, der von 10 auf 50 m steigt, dann einen tiefsten Punkt erreicht und nachher unaufhörlich bergan steigt, so sinkt auch das Produkt und erreicht ein Minimum; da hier die Kurve sich umbiegt, so ist sie eine kleine Strecke horizontal, im Minimum ist das Produkt konstant, hier folgt das Gas für einen kleinen Druckumfang dem Mariotteschen Gesetze; bei fortwährend steigendem Drucke von 50 bis 340 m steigt das Produkt unaufhörlich. Beim Wasserstoff, der bekanntlich mit seiner stets schwächeren Zusammenrückbarkeit, mit seinem stetigen Wachsen des Productes allein steht, sind die Kurven parallele, gerade, ansteigende Linien. Jedes Gas hat ein anderes Kurvensystem, womit der Zusammenhang der materiellen Beschaffenheit mit den Abweichungen wiederum angedeutet wird. Die höher liegenden Kurven gelten, wie die Aufschriften 40° bis 100° zeigen, für höhere Temperaturen; aus ihnen geht hervor, daß die Abweichungen bei höheren Temperaturen geringer sind und daß bei diesen das Produkt größer



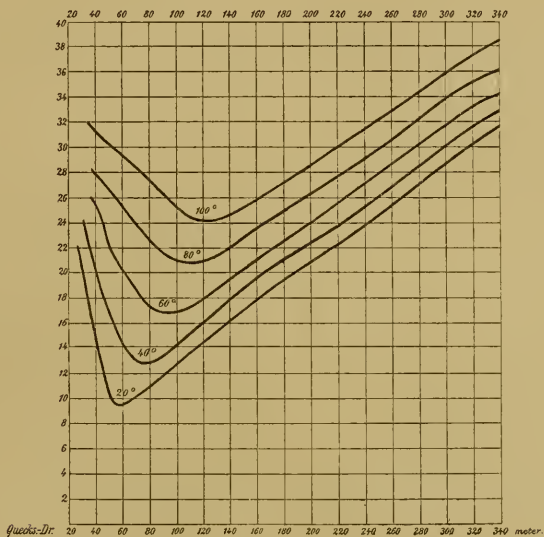
wird; sie stellen also auch das Gay Lussac'sche Gesetz dar, auf das wir der Einfachheit wegen hier nicht eingehen wollen.

Diese Kurven haben auch den Vorzug, daß man die Größen der Abweichungen sozusagen mit dem Zirkel abgreifen kann; und was sich mit dem Zirkel greifen läßt, läßt sich auch berechnen und zwar mit größter Genauigkeit.

Es stellt sich nun die Frage, wie der Ausdruck für das Mariotte'sche Gesetz geändert werden muß, damit er die Abweichungen ebenfalls ausdrückt. Zur Beantwortung der Frage müssen wir die Meinung der Physiker darüber einholen, wie das Gas beschaffen sein muß, für welches das Uragasgesetz ohne Abweichung

der Moleküle in ihren mittleren Entfernungen voneinander gegen ihre lebendige Kraft verschwindet, als auch die Anziehung solcher Moleküle, die einander nahe kommen.

Es ist klar, daß die erste und die letzte Anforderung nicht erfüllt sein können. Die Moleküle können unmöglich Punkte sein; sie würden ja sonst der ersten allgemeinen Grundeigenschaft alles Stoffes, der Ausdehnung, entbehren. Sie können auch ihre Anziehung nicht aufgeben, die ja ebenfalls eine Grundeigenschaft jedes Körperstoffes ist und nach dem Gravitationsgesetze in sehr kleinen Entfernungen zu bedeutender Größe heranwächst. Diese zwei Eigenschaften, die Molekularanziehung und die



gilt. Clausius hat schon vor 30 Jahren in einer seiner ersten Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie folgende Bedingungen für ein ideales Gas aufgestellt, d. i. für ein Gas, das den Gasgesetzen unbeschränkt folgt:

1. Der Raum, welchen die Moleküle des Gases wirklich ausfüllen, muß gegen den ganzen Raum, den das Gas einnimmt, verschwindend klein sein. Die Moleküle eines idealen Gases müssen also mathematische Punkte sein.

2. Die Zeit eines Molekülstoßes muß gegen die Zeit zwischen zwei Stößen verschwindend klein sein: Die Moleküle eines idealen Gases müssen also vollkommen elastisch sein.

3. Der Einfluß der Molekularkräfte muß verschwindend klein sein, so daß sowohl die Anziehung

Molekulargröße, dürfen offenbar nicht vernachlässigt werden; sie mögen wohl auch den Grund der materiellen Verschiedenheit der Gase bilden; denn worin sollten sich Moleküle noch unterscheiden als in Gestalt und Größe einerseits und in Masse und Anziehung andererseits. Und wenn jene zwei Größen den Grund der materiellen Verschiedenheit bilden, so müssen sie auch in erster Linie die Abweichung von den Gasgesetzen und schließlich die kritischen Größen rechnerisch ergeben, da diese ja bei materiell verschiedenen Gasen ebenfalls verschieden sind.

Wie aber wirken jene zwei Eigenschaften, die Molekulargröße und die Molekularanziehung, auf den Gasdruck ein? Der Gasdruck, die Spannung des Gases im Innern und nach außen, wird von der kinetischen Gastheorie in folgender Weise er-

klart: In jedem Augenblicke fliegen unendlich viele Moleküle mit Geschwindigkeiten von Hunderten von Metern nach allen Richtungen gegen die Grenzvände und gegeneinander; dadurch üben sie sowohl im Innern als auf die Grenzvände einen Druck aus, den man Gasdruck, Gasspannung nennt. Das Mariottesche Gesetz erklärt sich nach dieser Theorie mit einigen Vernachlässigungen, die sich gegenseitig aufheben, am einfachsten so: Wird das Volumen eines Gases zweimal kleiner, wird das Gas doppelt so dicht, so fliegen in gleicher Zeit doppelt soviel Moleküle gegen die Grenzvände, üben also den doppelten Druck aus. Nach dieser Theorie ist es nun leicht einzusehen, wie unsere beiden Molekulareigenschaften verändernd auf den Gasdruck einwirken. Wenn die Moleküle keine mathematischen Punkte sind, sondern eine räumlich merkbare Größe besitzen, so stößt jedes Molekül eher gegen die Grenzwand, wird auch früher zurückgeworfen, langt bei einem anderen Moleküle abermals eher an u. s. w., kurz die Zahl der Stöße wird größer und dadurch der Druck vermehrt; es ist, als ob das Volumen des Gases auf einen geringeren Betrag reduziert wäre, dem bekanntlich ein höherer Druck entspricht. Das Molekularvolumen wirkt also druckvergrößernd. Ebenso druckvergrößernd wirkt auch die Anziehung der Moleküle.

Daß die Gasmoleküle Anziehung gegeneinander und gegen andere Körper haben, wird durch mancherlei Erscheinungen bestätigt. Keine längere Zeit existierende Flüssigkeit ist frei von Luft; manche Gase werden in ungeheurer Menge absorbiert; so kann ein Liter Wasser mehr als 1000 Liter Ammoniakgas aufnehmen. Noch stärker wird die Anziehung durch die Absorption bewiesen, das Anhaften einer Luft-haut auf der Oberfläche fester Körper. Nach Joulin's neuen Untersuchungen wird Ammoniak von Kohle so stark absorbiert, daß die Gasspannung der Luft-haut 246 Atmosphären beträgt; nach Bunsen hat die Wasserdampfhaut auf Glasfäden bei 23° eine Dicke von 10  $\mu\mu$  (Milliontel Millimeter) und einen Gasdruck von dreihundertel Atmosphären, bei 215° aber

eine Dicke von 6  $\mu\mu$  und einen Capillardruck von 21 Atmosphären; hierdurch ist nicht bloß die Anziehung durch den festen Körper, sondern auch die Anziehung der äußeren dünnen Schicht der Luft-haut durch die innere dichte Schicht erwiesen. Aber nicht bloß die einander nahen Gasmoleküle üben Anziehung aus, sondern auch in den mittleren Entfernungen ist diese Kraft vorhanden. Dies geht aus den berühmten Versuchen von Joule und Thomson mit aller Sicherheit hervor. Bestände zwischen den Gasmolekülen keine Anziehung, so müßte ein in den leeren Raum strömendes Gas seine Temperatur in aller Schärfe beibehalten, weil es weder innere noch äußere Arbeit leistet. Bei ihren Versuchen fanden nun die beiden Forscher, daß hierbei eine, allerdings geringe, Temperaturerniedrigung stattfindet. Dieser Wärmeverbrauch kann nur von einer Arbeitsleistung herrühren; da wegen des luftleeren Raumes keine äußere Arbeit geleistet wird, so kann nur eine innere Arbeit die Wärme verehrt haben; diese innere Arbeit aber kann nur in der Ueberwindung der Anziehung der Moleküle liegen.

Die Anziehung der Moleküle wirkt nun genau in demselben Sinne wie ein äußerer Druck; wie dieser das Volumen verkleinert, die Moleküle einander nähert, so wird auch durch die gegenseitige Anziehung der Abstand der Moleküle verkleinert und hiermit auch das Volumen. Die Anziehung wirkt also wie eine Verstärkung des äußeren Druckes, dem ja der innere Gasdruck, die Spannung gleich ist. Diese Druckvergrößerung durch die Anziehung kann nicht wie die Druckvergrößerung durch das Molekularvolumen auf die Bewegungen der Moleküle zurückgeführt werden; denn genau ebensoviel, wie die Geschwindigkeit eines auf ein anderes hinfliegenden Moleküls durch die Anziehung vermehrt wird, genau ebensoviel wird die Geschwindigkeit des abprallenden Moleküls durch die Anziehung vermindert. Eher könnte man noch den Gasdruck mit der Elastizität einer Feder vergleichen und sagen, je größer die innere Elastizität des Stoffes ist, desto größer ist der Federdruck nach außen.

## Meteorologische Beobachtungen im Luftballon.

Von

Lieutenant Groß in Berlin.

Die wichtigsten, man kann fast sagen, alle meteorologischen Erscheinungen und Veränderungen in dem Zustande der Atmosphäre sind auf den Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel der Luft zurückzuführen. Will man daher die Gesetze ergründen und studieren, nach denen sich der ewige Wechsel des Zustandes unserer Atmosphäre vollzieht, um hiernach wenigstens mit annähernder Sicherheit den in alle menschlichen Verhältnisse so tief einschneidenden Wit-

terungswechsel vorher zu bestimmen, so darf man sich nicht damit begnügen, die aus den zahlreichen, über die ganze zivilisierte Welt heutzutage verbreiteten meteorologischen Stationen täglich telegraphisch einlaufenden Beobachtungen zu registrieren und zu kombinieren, um hieraus weitere Schlüsse zu ziehen, man muß vielmehr in das zu untersuchende Element, die freie Atmosphäre, wo jener Wechsel sich vollzieht, selbst eindringen; hier wird man nicht nur, wie auf der

Erde, die Wirkungen meteorologischer Erscheinungen, sondern, was viel wichtiger ist, ihre Ursachen kennen lernen und studieren können. Die Wichtigkeit oder, besser gesagt, Notwendigkeit, meteorologischer Beobachtungen in den höheren Luftschichten, wo die überaus störenden Einflüsse der verschieden gestalteten Erdoberfläche die Geseze der freien Atmosphäre nicht mehr zu alterieren vermögen, ist längst durch die Meteorologen anerkannt und gefühlt. Wir haben diesem Umstande die schon ziemlich zahlreichen, jedes Jahr sich vermehrenden meteorologischen Stationen auf hohen Berggipfeln zu verdanken. Doch so anerkanntenswerth die unendliche Mühe und Ausdauer der Beobachter der letzteren ist, sie können und werden nie Resultate erreichen, wie sie ein Meteorolog im Ballon weit bequemer und vor allen Dingen weit zuverlässiger erreicht. Selbst wenn diese Hochstationen, wie es meist der Fall ist, auf dem höchsten Punkte eines Berggipfels aufgebaut sind, sie leben doch an der Erde, und deren Wärme- und Feuchtigkeitsausstrahlung beeinflusst ihre Instrumente. Diese Stationen können doch nur an sehr vereinzelt, oft Hunderte von Kilometern von einander entfernten Punkten vorhanden sein, sie können also nie kontinuierliche, den Witterungserscheinungen folgende Resultate geben. Dieser wichtigen Aufgabe allein ist im vollsten Maße der Luftballon gewachsen, da er nicht nur jede beliebige, für Menschen überhaupt erreichbare Höhe in kürzester Zeit und in für Beobachtungen günstigster Weise erreichen kann, sondern auch gleichzeitig der Luftströmung, welche jenen Wechsel in der Atmosphäre weiterträgt, mit gleicher Geschwindigkeit folgt.

Es wird daher wohl den Männern der meteorologischen Wissenschaft, die sich doch nicht mit Vermuthungen über ein Element, welches heutzutage durchaus nicht mehr unerreichbar ist, begnügen dürfen, nichts anderes übrig bleiben, als die den meisten Menschen inwohnende Scheu vor Luftreisen zu überwinden und den Luftballon als das wichtigste aller meteorologischen Instrumente anzuerkennen. Männer wie Clairseher und Welsch, Biot, Gay Lussac und Mendelejeff sind uns hierbei mit leuchtendem Beispiele vorangegangen.

Der Laie, und als solcher muß ich mich leider noch auf diesem Gebiete bekennen, kann für die meteorologische Wissenschaft, die eine genaue Kenntnis und ein fortgesetztes Studium der Physik, der Chemie und anderer Hilfswissenschaften benötigt, nur wenig leisten; doch so lange die Meteorologen noch nicht in der Lage sind, wissenschaftliche Luftreisen zu unternehmen, wird von diesen jede sorgfältig angestellte meteorologische Beobachtung in der freien Atmosphäre mit Freuden begrüßt werden müssen.

Ich habe, angeregt durch den Besuch der meteorologischen Vorlesungen der hiesigen Universität, sowie spezieller für die Mitglieder des Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt gehaltenen meteorologischer Vorträge, bei meinen sämtlichen Ballonfahrten möglichst sorgfältige Beobachtungen namentlich der Luft-

temperatur und Luftfeuchtigkeit angestellt, deren Resultate ich hier näher besprechen will.

Bei meteorologischen Beobachtungen vom Luftballon aus treten Schwierigkeiten auf, welche die meisten bisherigen derartigen Messungen so ungenau und fehlerhaft machen mußten, daß dieselben für die Wissenschaft zur Bestimmung der Geseze des Temperatur- und Feuchtigkeitswechsels mit der Höhe nicht recht brauchbar sind. Diese Schwierigkeiten sind folgende: Die gewöhnlichen für solche Zwecke auf der Erde gebräuchlichen Instrumente, also Quecksilber-Thermo- und Psychrometer, sind nicht im Stande, mit dem oft ungeheuer schnellen Wechsel eines Luftballons in der Höhenlage gleichen Schritt mit ihren Angaben zu halten. Man erhält daher bei dem Ablesen dieser Instrumente Temperaturen, welche nicht der augenblicklichen Höhenlage des Luftballons entsprechen, sondern einer höheren oder tieferen Luftzone angehören, die der Ballon soeben im Fluge durchflog hatte. Der zweite Hauptübelstand ist der, daß bei dem gänzlichen Fehlen einer Luftbewegung um den mit der Windgeschwindigkeit selbst fortschreitenden Ballon die Instrumente ungeheuer durch die Insolation der Sonne beeinflusst werden, welche bei dem meist sehr geringen Feuchtigkeitsgehalt der höheren Luftschichten doppelt stark wirkt. Hierzu kommt noch, daß die Instrumente, wenn frei hängend, durch das nicht zu vermeidende Drehen eines Luftballons um seine vertikale Achse, welches sofort eintritt, sowie der Wind ein wenig aus seiner alten horizontalen Richtung abweicht, oder die Gondelinsassen sich nicht ruhig verhalten, wechselnder Befonnung ausgesetzt sind und somit nicht richtig zeigen können. Schließlich wirkt auch noch die Wärmeausstrahlung der in der Gondel befindlichen Personen störend auf die Angaben der Instrumente ein, da erstere sich ja dauernd in unmittelbarer Nähe derselben aufhalten müssen. Summiert man alle diese Fehler, welche aus den eben beschriebenen Uebelständen resultieren, so erhält man so fehlerhafte Resultate, daß es sich wahrlich nicht der Mühe verlohnt, derartige Messungen vorzunehmen, wenn man nicht im Stande ist, diese Uebelstände zu beseitigen, oder Instrumente besitzt, welche die besagten Fehler ausschließen.

Was nun zunächst den Umstand betrifft, daß die gewöhnlichen Quecksilber-Thermo- und Psychrometer mit ihren Angaben dem rapiden Höhenwechsel eines Ballons nicht folgen können, so kann man diese Instrumente dadurch, daß man dem eigentlichen Quecksilbergesäß eine möglichst große Oberfläche gibt, also es z. B. spiralförmig anordnet, genügend feinfühlig machen. Den Quecksilber-Thermometern überlegen habe ich Instrumente gefunden, welche auf der Zusammenziehung resp. Ausdehnung einer mit Alkohol gefüllten sehr dünnwandigen Spirale (Bourbon-Spirale) bei wechselnder Temperatur beruhen. Als besonders empfindlich möchte ich hier den Reygischen Ballon-Thermographen rühmen, welcher auf diesem Prinzip beruht und wohl im Stande ist, den schnellen Bewegungen des Ballons zu folgen. Je empfindlicher

nun aber ein Instrument für den Wechsel der Temperatur ist, um so abhängiger zeigt es sich natürlich auch von der Insolation, um so störender wirkt eine wechselnde Besonnung und die Nähe von Menschen. Um die Instrumente vor diesem störenden Einfluß zu schützen, versuchte ich zunächst dieselben Mittel im Ballon anzuwenden, welche bei den meteorologischen Stationen auf der Erde gebräuchlich sind, also die Auffhängung derselben in Schutzhäuschen, welche durch jaloufiartige Wände der Luft freien Durchzug gestatten, erreichte hiermit aber durchaus keine befriedigenden Resultate, sondern vielmehr gerade das Gegenteil von dem, was ich damit erreichen wollte. Es tritt nämlich sehr bald eine intensive Erwärmung der in diesen Schutzhüllen gewissermaßen stagnierenden Luft ein, weil ja im freischwebenden Ballon jede Luftbewegung in horizontalem Sinne, wie schon erwähnt, fortfällt, so daß die Instrumente, in solchen Häuschen aufgehängt, eine durchaus andere Temperatur angeben, als außerhalb derselben wirklich vorhanden ist. Das einzige Mittel, die Instrumente vor der Insolation genügend zu schützen, besteht darin, daß man denselben permanent frische, der unmittelbaren Umgebung entnommene Luft energisch zuführt, wodurch diese Instrumente auch gleichzeitig sehr feinfühlig und durch die Nähe des Beobachters am wenigsten beeinflusst werden. Derartige Instrumente hat zwar bereits Glaisher bei seinen wissenschaftlichen Ballonfahrten benutzt, jedoch sind dieselben, wie es scheint, nicht zur allgemeinen Kenntnis gelangt und somit in Vergessenheit geraten; es ist sonst nicht verständlich, daß man derartige Aspirations-Instrumente nicht schon längst auf allen meteorologischen Stationen benutzte. Dem Herrn Dr. Apmann vom hiesigen königlichen Meteorologischen Institut gebührt das Verdienst, sehr brauchbare und auch für Beobachtungen im Luftballon speziell berechnete Aspirations-Thermo- und Psychrometer erfunden und praktisch ausgeführt zu haben.

Der untere Teil dieser Instrumente ist mit einer blankpolierten, die Sonnenstrahlen gut reflektierenden Nickel-Schutzhülle umgeben. Durch ein Rohr von gleichem Metall können zwei oder auch drei Thermo- bzw. Psychrometer mit einander in Verbindung gebracht werden. In dieses Verbindungsrohr mündet ein Gummischlauch, welcher mit seinem anderen Ende in einen kräftigen sich durch eine starke Spiralfeder von selbst aufblähenden Blasebalg mündet, der bei jeder Aufblähung ca. 1 Liter Luft den Instrumenten zuführt. Bei Temperaturmessungen mit diesem Aspirations-Thermo- und Psychrometer, denen ich selbst beimohnte, ergab sich bei unausgesetzter Aspiration kein Unterschied der Temperatur im Schatten und in der Sonne, woraus zu ersehen ist, daß die Insolation, sowie sonstige störende Einflüsse absolut beseitigt sind. Somit sind denn auch alle jene Schwierigkeiten beseitigt, welche dem Meteorologen im Ballon seine Aufgabe bisher erschwerten und seine Mühe oft zu einer fruchtlosen machten; um so mehr sollten nunmehr die Männer der Wissenschaft nicht mehr

zaudern, jede sich ihnen darbietende Gelegenheit zu meteorologischen Beobachtungen vom Ballon aus freudig zu begrüßen und auszunutzen; sie werden sehr bald finden, daß die Beobachtungen der Temperatur und Feuchtigkeitsabnahme mit der Höhe jene durch Rechnung an sich ja sehr richtig aufgestellten Gesetze der heutigen Meteorologie in keiner Weise als in Wirklichkeit zutreffend bestätigen. Bei jeder neuen Fahrt, bei welcher ich nunmehr auch mit den besprochenen Aspirations-Instrumenten derartige Messungen vornahm, fand ich neue Ausnahmen von der theoretisch aufgestellten Regel, so daß man schier die Ausnahme für die Regel halten sollte. Daß bei ruhiger Luft und gänzlich unbedecktem Himmel die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft mit wachsender Höhe allmählich abnehmen muß und auch wirklich abnimmt, unterliegt keinem Zweifel, aber der geringste Windhauch oder die geringste Wolkenbildung wirkt das Gesetz dieser Abnahme sofort über den Haufen, ja kehrt es sogar total um, so daß erst eine große Anzahl von bei sonst gleichen oder wenigstens ähnlichen Witterungslagen unternommenen Ballonfahrten mit derartigen Beobachtungen ein Gesetz finden lassen werden, wenn überhaupt hier Gesetze aufzustellen möglich ist. Wenngleich ich über eine ausreichende Zahl von Beobachtungen im Ballon noch nicht verfüge und daher weit entfernt bin, meine Ansichten für absolut richtig zu halten, so will ich doch dieselben hier aussprechen, da sie zur Klärung meteorologischer Vorgänge beitragen können.

Der Wind nimmt zunächst bis zu der Höhe, wo der störende Einfluß der Erde mit ihrer ungleichen Oberfläche aufhört, an Stärke zu — diese Höhe wird selten 500 m überschreiten, ausgenommen bei bergigem Terrain — bleibt aber nun, wenn er überhaupt nicht bald in seiner Richtung wechselt, ziemlich gleich stark. Sind in so geringen Höhen, wie man sie gewöhnlich mit einem Ballon erreicht, der anderen als meteorologischen Zwecken dienlich, ich meine Höhen bis 4000 m, verschiedene Luftströmungen über einander gelagert, so gehen dieselben spiralförmig ineinander über; eine ruhige, beide Luftströmungen trennende Zone, von der man häufig liest, habe ich nie bemerkt, wohl aber die durch den Ballon bei dem Uebergang in eine andere Luftströmung beschriebene Kurve durch Vergleich mit der Erde konstatieren können. Bei einer Fahrt beschrieb der Ballon, welcher zwei fast entgegengesetzte Luftströmungen durchschnitt, eine vollkommene Schleife. Charakteristisch ist es, daß jedesmal, wenn verschiedene gerichtete Luftströmungen beobachtet wurden, auch an der Grenze dieser Strömungen Wolkenbildungen eintraten, und zwar so, daß diese Wolken, welche anfangs in kleineren oder größeren Haufen vereinzelte vorkamen, bald sich zu einer weit ausgebreiteten zusammenhängenden bei der Erde meistentheils entziehenden Wolkendecke vereinigten. Es geht hieraus hervor, daß, wenn auch nicht stets, so doch wohl in den meisten Fällen solche gleichmäßige Wolkenschicht durch diese verschieden gerichteten und meist auch verschiedene Temperatur führenden Luftströmungen ent-

steht. Für die Entstehung der sog. Kumulus- oder Sommerwolken aus aufsteigenden Luftströmungen, welche die warme Luft der Erdoberfläche in kältere Höhen trägt und den Wasserdampf hier zur Kondensierung bringen muß, gibt der Ballon dadurch einen eklatanten Beweis, daß derselbe, wenn er sich solcher Kumuluswolke nähert, plötzlich rapide zu steigen beginnt und im weiten Bogen oben die meist sehr scharf ausgeprägten Kopf der Wolke hinwegspringt. Derartige Sprünge machte der Ballon bei einer Fahrt im vergangenen Sommer bis zu 500 m Höhe. Gerade im Gegensatz hierzu steht das Verhalten des Ballons einer gleichförmigen, weit ausgedehnten Wolkenschicht gegenüber. Der Ballon zeigt hier das Bestreben, auf der oberen Fläche der Wolkenschicht gewissermaßen zu schwimmen, die Wolken scheinen eine Art Anziehungskraft zu besitzen. Es erklärt sich diese Erscheinung aus der oft ganz bedeutenden Temperatur-Differenz der Wolken, namentlich an ihrem oberen Rande, und der unmittelbar darüber lagernden, durch Rückstrahlung der Sonnenstrahlen erwärmten Luft. Die kalte spezifisch schwerere Wolke trägt den Ballon, der in der aufgelockerten erwärmten Luft über der Wolke sich nicht mehr im Gleichgewicht halten würde, und verleiht ihm durch ihre ausstrahlende Wärme gleichzeitig neuen Auftrieb durch Ausdehnung des Gases.

Die Temperatur-Abnahme mit wachsender Höhe verlangsamt sich sehr schnell bei bedecktem Himmel, es tritt in der Wolkenschicht eine sehr plötzliche und auffallend starke Temperaturerniedrigung ein, welche bis zum oberen Rand der Wolken noch wächst, über den Wolken aber beobachtet man sofort eine sehr bedeutende Erwärmung, die nun jedoch nicht, wie man der Theorie nach, da man es ja hier mit rückgestrahlter Wärme zu thun hat, glauben sollte, allmählich abnimmt, sondern im Gegenteil oft sogar noch ganz erheblich bis in Höhen von 500 m über den Wolken steigt. Die von der Wolkenschicht zurückgestrahlte Wärme ist keineswegs eine gleichmäßige, es kommen hier in gleicher Höhenlage Temperatur-Differenzen von bis 5° vor, ohne daß man einen Grund hierfür mit Sicherheit angeben könnte. Bei meiner letzten Fahrt glaube ich diesen Grund darin entdeckt zu haben, daß über tiefen im Schatten liegenden Wolkenthälern eine Temperaturerniedrigung hervorgerufen wird, während hoch aufgetürmte runde Wolkentöpfe eine größere Wärme ausstrahlen. Andererseits scheint mir eine Beobachtung darauf hinzuweisen, daß diese aus dem weiten Wolkenmeer oft Hunderte von Metern hervorragenden Regal erst durch

eine an dieser Stelle vorhandene stärkere Wärmeausstrahlung, welche einen aufsteigenden Luftstrom hervorbringt, entstanden sind. Ich sah nämlich an jenem Tage diese Wolkengabel in Notation begriffen, wobei ihre Ränder sägeförmig ausgefranst wurden. Diese der Windrichtung durchaus nicht folgende Rotation kann nur durch einen aufsteigenden Luftstrom entstehen, so daß hier dieselbe Erscheinung eintritt, wie bei den hochaufgetürmten Kumuluswolken, deren Köpfe sich ja auch stets überschlagen. Auch nur annähernd die in allen meteorologischen Lehrbüchern angegebenen Gesetze der Temperatur-Abnahme mit wachsender Höhe bestätigt zu sehen, ist mir bei keiner Fahrt widerfahren. Bei einer Fahrt am 25. Januar 1887 bei wolkenlosem Himmel und nur minimaler, gleichmäßiger Luftbewegung, herrschte bei 2300 m Höhe die gleiche Temperatur wie auf der Erde, bei 1500 m Höhe dagegen war die Luft um 3° wärmer. Sollten bis zu solcher Höhe lokale Einflüsse der Erdoberfläche noch wirken? Ich glaube es fast, seit ich in 1600 m Höhe durch die senkrecht unter mir fließende Oder mehrere Kilometer weit aus der alten Windrichtung mitgenommen wurde, und seit mich in 1500 m Höhe ein noch keine Quadratmeile großer See durch seinen abkühlenden Einfluß um 200 m zum Fallen brachte. Was den Feuchtigkeitsgehalt der Luft betrifft, so habe ich zwar stets eine Abnahme desselben mit wachsender Höhe konstatiert, jedoch greift auch hier die Wolkenbildung sehr störend in die Gesetzmäßigkeit dieser Abnahme ein. Auffallend erschien mir sehr häufig die verhältnismäßig sehr geringe Feuchtigkeithalt der Wolken. Dieselbe schwankt vom fast tropfbar flüssigen Zustande bis zu dem feinsten, schleierartigen, durchsichtigsten, ganz trocken erscheinenden Nebelgebilde. Gefrorene Wolken sind selten, ich habe noch Wolken mit  $-7^{\circ}$  A. angetroffen, in welchen kein Eis zu beobachten war. Charakteristisch sowohl für den Feuchtigkeitsgehalt wie auch namentlich für die Dichtigkeit der Wolken sind die Regenbogenbildungen und optischen Erscheinungen, welche eintreten, wenn der Ballon die obere Wolkengrenze durchschritten hat, und von der unbedeckten Sonne beschienen wird. Je geringer der Feuchtigkeitsgehalt der Wolke und je weniger dicht die einzelnen Moleküle der Wolke gelagert sind, um so farbloser wird die Aureole um den Ballonschatten, sie wird zu einem weißlichen, den Ballonschatten umgebenden Scheine, wächst aber bei feuchten und dichten Wolken bis zum doppelten und dreifachen, in den glänzendsten Farben strahlenden Regenbogen.

## Die neuesten Anschauungen über die Pflanzen der Steinkohlenzeit.

Don

Dr. K. Beck in Leipzig.

Unsere Kenntnis der Steinkohlenflora ist durch zahlreiche wichtige Entdeckungen namentlich von seitens französischer und englischer Forscher in den letzten Jahren in erstaunlicher Weise fortgeschritten. Viele längst als völlig sichergestellt geltende Ansichten wurden hinfällig oder wenigstens in Zweifel gezogen, dafür aber Beweise für eine Menge neuer wichtiger Thatsachen erbracht, welche auf die Entwicklungs-geschichte der Pflanzenwelt ein helles Licht werfen. Namentlich fördernd war für diese Fortschritte die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen der in Opal oder Chalcedon versteinerten Pflanzenreste von Lutun und von Grand' Croix bei St. Etienne, vermittelt welcher Grand' Cury und Renault den anatomischen Bau einer großen Anzahl von Steinkohlenpflanzen erkannten. In England wirkte in ähnlicher Weise aufhellend die mikroskopische Untersuchung der in den Kalknollen gewisser Kohlenflöze versteinerten Reste, welche wir namentlich Williamson und Binney verdanken. Während so der innere Bau der wichtigsten jener uralten Pflanzentypen erschlossen wurde, ermöglichten zahlreiche glückliche Funde von Abbrücken, den früher nicht bekannten oder nur gemutmaßten Zusammenhang zahlreicher bisher nur getrennt von einander gefundener Pflanzenreste zu beweisen, wie z. B. denjenigen von Cordaites mit Araucarioxylon. In dieser Beziehung wurde namentlich der Nachweis der Fruktifikationen für viele bisher nur in Stämmen und Blättern bekannte Pflanzen für deren systematische Auffassung entscheidend.

Eine unerschöpfliche Quelle der Belehrung und Anregung für alle diese interessanten Forschungen bildet das jüngst erschienene Werk: „Einleitung in die Paläophytologie vom botanischen Standpunkte aus“ von H. Grafen zu Solms-Laubach (Leipzig 1888). Der Verfasser hat nicht nur die gesamte massenhaft angewachsene und dabei unendlich zerstückelte, zum Teil auch wegen der Kostbarkeit der Tafelwerke sehr schwer zugängliche Literatur über fossile Pflanzen kritisch verarbeitet, sondern auch die Gegenstände der Forschung selbst überall in den Museen und Privatsammlungen des Kontinentes und Englands aufgesucht und die wichtigsten Originale selbst nachuntersucht. Wie er selbst in dem Vorwort ausführt, war für ihn hierbei weniger der geologisch-paläontologische, als vielmehr der rein botanische Standpunkt leitend. Er greift aus der Fülle des vorhandenen Materiales darum immer nur das botanisch wirklich wertvolle heraus und übergeht alle in dieser Hinsicht belanglosen Reste, wenn sie auch für die rein stratigraphischen Zwecke des Geologen noch so brauchbar wären. Als Botaniker wiederum beschränkt er sich auf die Systematik. Er will „den

Botanikern unter Anwendung der nötigen Kritik in übersichtlicher Form die Ergänzung ihres Pflanzensystems liefern, soweit diese durch die Bemühungen der Paläophytologen gefördert worden ist“. Die fossilen Angiospermen, deren Kenntnis den Pflanzengeographen und Phylogenetikern bei ihrem Bestreben, von den lebenden Formen schrittweise rückwärts zu gehen, so wesentlich ist, haben nach seiner Meinung für die Systematik nur geringen Wert und bleiben darum in dem Buche unberücksichtigt. Hier ergänzt sich das Werk in willkommener Weise mit Schenl's Darstellung in Zittel's Handbuch der Paläontologie, welche gerade diesen bei Graf Solms ausgeschlossenen Gesichtspunkt mit im Auge behält und darum auch die Angiospermen eingehend berücksichtigt.

Aus der Fülle von Stoff, welcher in dem Werke uns geboten wird, möge nur einiges über die wichtigsten Steinkohlenpflanzen hier herausgegriffen werden.

Zu den am vollständigsten rekonstruierten Steinkohlenpflanzen gehört der den Gymnospermen angehörige Typus der Cordaiten. Das verkieselte Holz derselben war schon längst als Araucarioxylon bekannt, ohne daß man die eigentliche Herkunft ahnte. Neben diesem Holz, welches nach seiner Struktur auf eine Konifere hinzudeuten schien, waren ebenfalls schon seit längerer Zeit bandförmige, parallelnervige Blätter bekannt, die besonders in den oberen Ablagerungen der Steinkohlenformation oft massenhaft auftreten. Brongniart und nach ihm Goldenberg und Weiß brachten sie mit den ebenfalls weit verbreiteten runden, herzförmigen oder eiförmigen Steinkernen von Samen (*Cardiocarpus* u. a.) in Beziehung, die früher fälschlich als Palmfrüchte aufgefaßt worden waren, und stellten sie samt diesen in die Nachbarschaft der Cycadeen. Aber erst durch Grand' Cury, Renault und die neuesten Arbeiten Brongniart's wurde diese Vermutung Gewißheit. Ihnen gelang es, nicht nur die Anatomie dieser Blätter an den massenhaft in den Kiefern von Grand' Croix enthaltenen Exemplaren fast so genau wie bei einer lebenden Pflanze zu studieren, sondern auch beblätterte Zweige aufzufinden und deren Holzstruktur als diejenige des altbekannten Araucarioxylon zu erkennen. Auch ein anderer Rest erhielt hierbei seine richtige Bestimmung. Die Cordaitenzweige zeichneten sich durch ein weites Markrohr aus, dessen Gewebe bis auf dünne quer-gestellte Platten früh schwindet. Als Ausfüllungen der so entstandenen gefächerten Hohlräume erwiesen sich die bis dahin rätselhaften, als *Artisia* bezeichneten, ringförmig gegliederten Steinkerne von Stämmen. Ja sogar die verkieselten weiblichen und männlichen Blütenstände der Cordaiten wurden aufgefunden. Ihre Zugehörigkeit zu Cordaites erwies sich zunächst

an dem einen weiblichen Exemplar, welches außer den Blüten selbst noch Blätter vom Cordaitenhabitus trug. Von hier aus baute die Brücke zu anderen getrennt gefundenen männlichen Blütenständen ein außerordentlich glücklicher Fund eines fast unglücklich wohl erhaltenen zweiten weiblichen Blütenstandes. Im Inneren einer Blüte des letzteren nämlich bemerkte Renault in einer oberhalb des Nucellus gelegenen Pollenkammer eingedrungen die Pollen, deren charakteristische Struktur ihm aus dem Studium jener männlichen Blütenstände bekannt war. Diese hier nur kurz ange deutete Entdeckungsgeschichte der Cordaiten bildet ein lehrreiches Beispiel für die paläophytologische Forschungsmethode, welche bei diesen uralten Typen, bei denen Analogieschlüsse nach lebenden Formen nur sehr vorichtig anzuwenden sind, hauptsächlich auf die so seltenen Fälle in continuo angewiesen ist.

Auch die Kenntnis der Fauna der Steinkohlenzeit hat in den letzten Jahren, wie Graf Solms zeigt, bedeutende Fortschritte gemacht. Früher war man bei deren systematischer Betrachtung fast nur auf die Neratür der Blätter angewiesen gewesen. In neuerer Zeit haben sich indessen die Funde von Fruchtkapseln überaus gemehrt. Hierin waren u. a. besonders Stur's Untersuchungen bahnbrechend, durch welche die große Verbreitung der Marattiaceen in der Steinkohlenzeit sichergestellt wurde. Auch das bereits von Göppert so geförderte Studium der vertieftesten Farnstämme wurde durch die französischen und englischen Mikroskopiker wesentlich vertieft. Hierbei kommt die auch für die berühmten Chemnitzer Vorkommnisse noch schwebende Frage nach der Stellung von Stenzelia (*Myeloxylon*) zur Sprache. Renault hält *Myeloxylon* für einen Farnblattstiel, weil er Verzweigungen daran beobachtet hat, welche neben dem bedeutenden Durchmesser auf ein sehr großes Blatt hindeuten. Ferner komme *Myeloxylon* bei Grand' Croix immer mit *Alethopteris*-Fiederchen zusammen vor; ja Renault will sogar die *Myeloxylon*-Struktur in dem an der Unterseite stark vortretenden Nerv notorischer *Alethopteris*-Fiederchen gefunden haben. Dem entgegen hat Schenk die fraglichen Reste für Cycadeenblattstiele erklärt, an welche der anatomische Bau erinnert, und sie mit den eigentümlichen, Medullosa genannten Stämmen in Beziehung gebracht. Graf Solms hält es für möglich, daß keine der beiden Auffassungen das Richtige ganz treffe, denn vielleicht hat man es mit einer intermediären Gruppe zu thun.

Für die längst eingebürgerte Auffassung der Lepidodendren als unmittelbare Verwandte der Lycopodiaceen hat sich ein sehr umfangreiches Beweismaterial angeammelt, welches der Verfasser kritisch gesichtet vorführt. Auch über diesen ausgestorbenen Pflanzentypus sind wir fast so genau unterrichtet, wie über einen Lebenden. Nicht nur die äußere Gestalt, sondern auch die Anatomie ihrer Stämme, Zweige, Blätter und Fruchtkände hat man zu beschreiben vermocht und die Zusammengehörigkeit aller dieser Organe

durch glückliche Funde in continuo schrittweise beweisen können. Für die erwähnte systematische Auffassung ist der Bau der sehr genau bekannten Fruchtkapseln entscheidend. Sie bestehen aus einer zentralen Achse, umgeben von dicht gedrängten Fruchtblättern, welche auf der Oberseite der senkrecht zur Achse gestellten Blattbasis Sporangien tragen. Bei mehreren dieser Lepidostrobus genannten Fruchtkapseln, welche im vertieftesten Zustande vorlagen, hat man nach Art von *Selaginella* doppelte Sporangien, solche mit kugelförmigen Mikrosporen und solche mit tetraedrischen Mikrosporen entdeckt. Graf Solms warnt indessen, diese Heterosporie ohne weiteres allen Lepidodendren zu vindizieren.

Die systematische Stellung der Sigillarien wurde durch Zeiller entschieden. Brongniart hatte sie zu den Cycadeen gestellt, Goldenberg, Schimper und Williamson dieselben als Gefäßkryptogamen aufgefaßt und mit den Lepidodendren in Beziehung gebracht. Hiergegen erhob Renault Einspruch, indem er namentlich auf das bestimmt nachgewiesene sekundäre Dickenwachstum der Stämme hinwies. Diesem Streit machte wenigstens für eine Gruppe der Sigillarien Zeiller's Fund ein Ende. Er fand im Kohlenfelde des Norddepartements mehrere Zapfenabdrücke mit Kohlebelag. Der eine sitzt deutlich einem ziemlich langen, von linienförmigen Blättern umgebenen Stiele auf, dessen Narbenreihen völlig mit den wohl gekennzeichneten von Sigillaria übereinstimmen. Der betreffende Fruchtstiel ähnelt der *Sigillaria polypleoa* Boulay, welche in dem betreffenden Flöz häufig ist. Der Zapfen besitzt Sporangien mit nur gleichartigen Sporen. Hierdurch wurde auch Goldenberg's Sigillariostrobus bestätigt, dessen Zusammenhang mit Sigillaria bis dahin nur Vermutung war, und an der Zugehörigkeit der Sigillarien zu den Gefäßkryptogamen ist sonach nicht mehr zu zweifeln.

Auch für die Stigmarien haben uns die anatomischen Untersuchungen an versteinerten Exemplaren, besonders an denjenigen aus den englischen und rheinischen Kalkknollen, viele neue wichtige Ergebnisse geliefert, ohne indessen, wie Graf Solms bemerkt, eine völlig sichere Deutung zu erreichen. Zu den ersten, 1845 von Binney entdeckten Beweisstücken für die Zugehörigkeit eines Teiles der Stigmarien zu den Sigillarien, aufrechten Sigillarienstämmen mit Wurzelästen von Stigmaria-Charakter, sind seit jener Zeit eine große Anzahl neuer hinzugekommen, so daß dieser Punkt feststeht. Ebenso hat ein glücklicher Fund die längst gehegte Vermutung bestätigt, daß auch die Lepidodendren Wurzeln mit Stigmaria-Charakter haben können. Dahingegen ist die morphologische Auffassung aller dieser Stammfassen noch unsicher. Schon aus dem geologischen Auftreten vorzüglich in den das Liegende der Kohlenflöze bildenden Thonen, also in dem alten Untergrund, auf welchem einst die Kohle bildenden Sigillarien und Lepidodendren wuchsen, kann geschlossen werden, daß die Stigmarien wirklich Wurzelfunktionen besaßen und einer wahrscheinlich dreierartigen Umgebung angepaß-

waren. Indessen besitzen sie durchaus nicht die morphologischen Eigenschaften echter Wurzeln. Graf Solms neigt zu der Schimper'schen Auffassung hin, welcher ihre Aesten für Rhizome, ihre äußerlich wurzelähnlichen Anhänge dagegen für Blätter hält, erklärt jedoch für das zweckmäßigste, „auf eine exakte Begriffsbestimmung bei Organen zu verzichten, die ein direktes Analogon in der ganzen heutigen Vegetation nicht erkennen lassen“. Göppert hatte auch auf seine Kunde von knollenförmigen Resten mit Stigmara-Narben und Stigmara-Verzweigungen, sowie auf das häufig massenhafte isolierte Vorkommen der Stigmarien ohne zugehörige Stämme hingewiesen und daraus geschlossen, die Stigmarien hätten häufig nur als derartige unterirdische Knollenstöcke vegetiert, die nur unter günstigen Umständen zu Sigillarienstämmen ausgewachsen seien nach Analogie von Psilotum. Graf Solms hält diese Anschauung zwar für ganz plausibel, die Göppert'schen Beweisküde jedoch für unzureichend.

Zimmer noch sehr schwankend ist die systematische Auffassung der Gruppe der Calamarien, obgleich zu ihnen gerade die häufigsten und bekanntesten Steinkohlenpflanzen, die Calamiten, gehören. Die Calamarien zerfallen in zwei zunächst sehr verschieden erscheinende Formenreihen, in die Calamiten und die Calamodendren. Unter Calamiten versteht man die Steinkerne von längsgeriesten, quergliederten Stämmen mit Astnarben und einfachen, quirlständigen Blättern. Von der organischen Substanz dieser Stämme ist meist nur ein dünner Kohlenbelag erhalten, woraus man schließen zu müssen glaubte, daß sie hohle Schäfte waren. Bei verschiedenen Untergattungen der Calamiten, den eigentlichen Calamiten, den Annularien u. a. wurden im Zusammenhang Fruchtsägen aufgefunden, an welchen überall deut-

liche Sporangien erkannt wurden. Hatte man es hiernach bei den Calamiten offenbar mit echten Gefäßkryptogamen zu thun, mit vielen Anklängen an die heutigen Schachtelhalme, so stimmt mit dieser Anschauung durchaus nicht die Anatomie der sonst so ähnlichen Calamodendren überein, von welchen nur Stämme, aber in verkiekeltem oder verkalktem Zustand mit wohl erhaltener Stuktur vorlagen. Diese Stämme besitzen zwar auch die Quergliederung der Calamiten, führen aber einen oft mächtigen Holzkörper mit deutlichem sekundären Dickenwachstum, dessen Struktur sie eher in die Verwandtschaft der Gymnospermen zu verweisen schien. In der That besteht nun auch die Brongniart'sche Schule der Paläophytologen auf eine Trennung der Calamarien in Calamiten, welche sie für echte Equisetinen halten, und Calamodendren, welche sie den Gymnospermen zuweisen. Ihnen gegenüber stehen Williamsen, Stur und Weiß, welche alle Calamarienformen vereinigen und sich die erwähnten Verschiedenheiten als bloße Erhaltungszustände erklären. Sie betrachten nämlich die Calamiten als Ausfüllungen von Marcyllidren, deren zugehörige Holzkörper zerstört seien. Da durch die Befunde bei Lepidodendren und Sigillarien nun einmal die Möglichkeit eines bedeutenden sekundären Holzkörpers bei den Arhegoniaten der Steinkohlenzeit erwiesen sei, neigt Graf Solms mehr zu dieser letzteren Auffassung hin.

Das Werk, dessen ausführlicher und erschöpfender Darstellung obige Andeutungen entnommen sind, wird für jeden, welcher sich mit fossilen Pflanzen beschäftigen will, ein unentbehrlicher Führer werden. Es mag noch erwähnt sein, daß sich am Schlusse desselben ein sehr reiches, gegen 400 Nummern umfassendes Litteraturverzeichnis befindet, welches vielen willkommen sein wird.

## Westafrikanisches Küstengebiet.

Von

Kapitänlieutenant a. D. Kottok in Berlin.

Wie wir den unterseeischen Kabellegungen die ersten wichtigen Aufschlüsse über die Verhältnisse in der Tiefe der großen Ozeane zu verdanken haben und dieselben einen mächtigen Anstoß zur weiteren systematischen Erforschung der Meere gegeben haben, so liefern dieselben auch fort und fort wertvolle Beiträge zur Meereskunde. Auch die Herstellung der telegraphischen Verbindung zwischen Europa und der Westküste Afrikas hat in dieser Beziehung ihre Früchte getragen. So hat der Dampfer „Buccanier“ der India Rubber, Gutta-Percha und Telegraph Works Company of Silvertown an dieser Küste zwischen Sierra Leone und St. Paul de Loanda eine große Anzahl von Lotungen ausgeführt, um nach denselben die Gestalt des Meeresbodens zum Legen des Kabels festzustellen. Eine Zusammenstellung dieser Lotungen mit einer daran sich schließenden Diskussion hat der von der Challenger-Expedition bekannte Physiker und Chemiker J. D. Buchanan,

welcher behufs Anstellung oceanographischer Beobachtungen das Schiff begleitete, veröffentlicht \*).

In einem Abstände von etwa 1000 Faden wurde eine Lotungsklinie längs der Küste gelegt und von dieser aus in kurzen Zwischenräumen kleinere, gerade auf die Küste zu laufende Linien. Zwischen Sierra Leone und Porto Novo ergeben dieselben einen terrassenförmigen Abfall der Küste unter dem Wasserpiegel. Die 100-Fadenlinie läuft hier 12 bis 15 Seemeilen von der Küste entfernt, bis zu 30 Faden fällt die Küste allmählich ab, dann bis zu 100 fester, um von dieser Tiefe an eine noch größere Neigung anzunehmen mit einer Unterbrechung in der Steilheit zwischen 500 und 1000 Faden, so daß hier, etwa auf 700 Faden, eine Art Absatz gebildet wird.

\*) On the land slopes separating continents and ocean basins, especially those on the West Coast of Africa. Scottish Geographical Magazine 1887, Nr. 5.



Eine Scheide in dem Charakter des Meeresbodenprofils scheinen die Raps insofern zu bilden, als an der Ostseite derselben die Küste immer viel steiler abfällt, als an der Westseite. Bei Kap Palma, Three Points und St. Paul trat dies besonders hervor.

Die zwischen Porto Novo und der Insel São Thomé ausgeführte Lotungskurve zeigt bei Annäherung an das Niger-Delta einen allmählicheren Abfall des Meeresbodens und keine großen Unebenheiten, wenn auch die zunächst in 5° 15' n. Br. und 3° 10' ö. L. gefundene größte Tiefe 1783 Faden, die geringste in 3° 55' n. Br. und 4° 7' ö. L. gelotete 1391 Faden betrug. Später wurde noch einmal in 3° 37' n. Br. und 4° 7' ö. L. eine Tiefe von 1916 Faden konstatiert, dann blieb der Boden aber eben bis zu São Thomé, welche Insel, sich ihrem vulkanischen Charakter entsprechend, steil vom Meeresgrunde erhebt.

Von Porto Novo oder von Kap St. Paul an nimmt überhaupt der Meeresboden einen anderen Charakter wie bisher an, nicht nur in Bezug auf die Gestalt, indem er ein sanft abdachendes Profil zeigt, sondern auch in Bezug auf die Zusammenfügung, indem er, im Gegensatz zu dem gewöhnlichen zähen, blauen und grünen Schlud weiter westlich, hier aus weichen, dunklen Schlamm besteht. Mit Recht führt Buchanan diese Erscheinungen auf die Ablagerungen des Niger und Kongo zurück, welche in-

folge der hier herrschenden Küstenströmungen auf den Raum zwischen beiden Flussmündungen zusammengetragen werden. Wenn man annimmt, daß die ursprüngliche unterseeische Küstenformation hier dieselbe ist, wie westlich vom Kap St. Paul, so muß nach Buchanan's Berechnungen der Meeresboden hier durch die Ablagerungen der genannten Flüsse mit einer 200 Fuß dicken Schicht bedeckt sein. Einer besonderen Untersuchung sind die eigentümlichen schluchtartigen Bodenvertiefungen vor der Kongomündung und westlich vom Flusse Akba unterzogen, und schreibt Buchanan die Entstehung derselben nicht der Erosionswirkung der Flüsse, an deren Mündung sie liegen, zu, sondern einer starken, in Folge der verschiedenen Dichtigkeit des Fluß- und Seewassers erzeugten Wassercirculation, welche eine Ablagerung der im Flußwasser suspendierten Sedimentärtheilchen innerhalb dieses Stromgebietes erschwert, so daß dieselbe zu beiden Seiten desselben erfolgt, die Rinne demnach nicht, wie man anzunehmen geneigt sein dürfte, aus einer vorhandenen Schicht ausgehöhlt, sondern vielmehr durch Aufbau einer solchen entstanden ist. Da die zweite angeführte, auf den Karten mit Bottomless Pitt bezeichnete Einfunken 14 Seemeilen westlich von der Akba-Mündung und nicht dieser gegenüber liegt, so ist anzunehmen, daß dies früher der Fall gewesen, und die Mündung sich, wie dies keine seltene Erscheinung an der Küste ist, allmählich verschoben hat.

## Zur Biologie der Gattung *Impatiens*.

Von

Dr. Mocwes in Berlin.

Unter obiger Ueberschrift berichtet Dr. Heinriche in Graz (Flora 1880) über einige bei *Impatiens*-Arten anzutreffende Eigentümlichkeiten, die für die Erhaltung und Ausbreitung dieser Pflanze von großer Bedeutung sind. Bekannt sind bereits jedem die bei der geringsten Verührung aufspringenden und die Samen weit hin verstreuenen Kapseln, welche der Gattung den Namen eingetragen haben. (Im Deutschen: Springkraut, Küß-mich-nicht-an.) Wenn die Pflanzen schon hierdurch in stand gesetzt sind, ihr Verbreitungsgebiet schnell zu erweitern, so ist fernerhin auch dafür gesorgt, daß ihre Keimlinge in möglichst großer Zahl zur Entwicklung gelangen. Es sind nämlich bereits im Samen außer der Hauptwurzel am Keimling vier quirlförmig stehende Nebenwurzeln angelegt, welche bei der Keimung rasch auswachsen und so die Verankerung der Keimpflanze im Boden, welche zunächst durch die Hauptwurzel geschieht, bedeutend verstärken. Heinriche vergleicht die Befestigung der Keimpflanze durch die Nebenwurzeln der Vertauung eines Mastbaumes an im Boden eingemauerten Pfählen. Da ein nicht unbeträchtlicher Prozentsatz keimender Samen deshalb zu Grunde geht, weil die Befestigung der Keimlinge nicht gelingt, so ist die hier beschriebene Einrichtung als eine sehr zweckmäßige anzusehen.

Eine besondere Anpassung ist bei der Balsamine (*Impatiens Balsamina*) zur Entwicklung gelangt. Die Samen dieser Art sind gegenüber denen der meisten an-

deren Arten von beträchtlicher Festigkeit. Man kann sie mit einem Holzstücke in ein Brett aus weichem Holz völlig eindrücken, ohne sie zu zerquetschen. Sie sind dadurch weniger der Gefahr ausgesetzt, von größeren Tieren zertritten oder von Vögeln gefressen zu werden. Diese Festigkeit wird nun nicht durch den Besitz einer sehr harten Samenschale, sondern, wie desgleichen bei der Kapuzinerkresse, durch mächtige Wandverdickungen der Zellen des Embryos, besonders der Keimblätter, bedingt.\*) Auch bei einigen Leguminosin (*Lupine*, *Tamarinde*) finden sich solche Wandverdickungen; bei diesen ist aber auch der sehr feste Bau der Samenschale an der Widerstandsfähigkeit beteiligt.

Die Verdickungen bestehen, wie die Reaktionen ergaben, nicht aus Cellulose, sondern aus einem Kofschhydrat, welches dem Amyloid Schleiden's nahesteht. Bei der Keimung werden sie aufgelöst und nach zeitweiliger Umwandlung in Stärke zum Aufbau der ganzen Pflanze verwendet. Umgekehrt liefert bei der Keimung des Samens Stärke das Material zur Erzeugung der Wandverdickungen. In Form dieser letzteren wird mithin die Nahrung für die ganze Keimpflanze aufgespeichert; sie stellen den hauptsächlichsten Reservestoff des Samens dar, neben fettem Del, das in den Samen der anderen Arten, wo sich keine Wandver-

\*) Diese Verhältnisse sind kürzlich auch, wie Heinriche hervorhebt, von J. Gobrin behandelt und für *Schottia latifolia* eingehend beschrieben worden.

digungen vorfinden, weit reichlicher vertreten ist. Die Reservestoffe finden also bei der Balsamine zur Festigung des Samens Verwendung. Etwas Aehnliches ist durch Sachs' Untersuchungen von der Dattel bekannt, jedoch sind hier nicht die Wände des Embryos, sondern des Endosperms verdit, und zwar bestehen sie aus Cellulose. Was aber die Balsamine noch besonders auszeichnet, ist der Umstand, daß die bei der Keimung dünnwandig gewordenen

Zellen der Keimblätter nicht absterben, sondern ergrünen und nunmehr zu assimilierenden Organen werden, welche noch weiterhin sich an der Ernährung der Pflanze beteiligen. Dieser Funktionswechsel, welchen die Zellen vollziehen, indem sie, ursprünglich Speicherzellen, zu assimilierenden werden, ist mit so weitgehender anatomischer Umgestaltung derselben verknüpft, wie eine solche kaum für einen zweiten Fall bekannt sein dürfte.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### C h e m i e.

Don

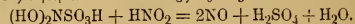
Dr. K. Albrecht in Biebrich.

Jod und Schweflige Säure. Schweflige Säure und salpetrige Säure. Chlornitrostoff. Hydrizin. Organische Bismutverbindungen. Nitroso- $\beta$ -Naphthal in der Analyse. Vorkommen des Germaniums. Wasserstoffgas zur Füllung von Luftballons. Darstellung von Wasserstoffperoxyd, der Alkalimetalle. Neue Reaktionen der Diazkörper. Diagenolsulfosäure als Reagens. Negative Natur der organischen Radikale. Xanthrythrin säure. Färbeeigenschaften und Reduktionsprodukte der Oxyanthrachinone, Anthracobin, Anthracobin. Zusammensetzung des Kábáls. Konstitution des Mesfelenins und des Ufatons. Bildung des Erdäls.

Bunsen's schöne, auf der Wechselwirkung zwischen Jod und schwefliger Säure beruhende titrimetrische Methode,  $SO_2 + 2J + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HJ$ , leidet an dem Mißstand, daß die Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure nur dann eine vollständige ist, wenn die Konzentration der Lösung der schwefligen Säure 0,04% nicht übersteigt. Zur Erklärung der schwankenden Resultate, welche man mit stärkeren Lösungen der schwefligen Säure zu gewöhnlich an, daß in letzteren eine Umkehrung der Reaktion, d. h. eine Oxydation des Jodwasserstoffs durch die gebildete Schwefelsäure eintritt. Nun zeigt aber J. Wolhard (Ann. 242. 93), daß die störende Nebenreaktion durch die noch nicht in Reaktion getretene schweflige Säure auf Jodwasserstoff herabgebracht wird. Diese Körper setzen sich zu Jod, Wasser und Schwefel um.  $SO_2 + 4HJ = 2H_2O + J_4 + S$ . Schweflige Säure in gesättigter Lösung wird durch konzentrierte Jodwasserstoffsäure zu Schwefel reduziert; hierbei wird jedoch das Jod nicht frei, sondern unter Bildung von Schwefelsäure wieder in Jodwasserstoff zurückverwandelt, so daß das Gesamtergebnat der Reaktion in einer Katalyse der schwefligen Säure in Schwefel und Schwefelsäure besteht. Die gleiche Umkehrung erleidet in verdünnter Lösung bei allmählicher Einwirkung von Jod ein mit der Konzentration der Lösung wachsender Anteil der schwefligen Säure, und diese Umkehrung ist die Ursache der unvollständigen Oxydation der schwefligen Säure. Vermieden wird diese Reduktionswirkung des Jodwasserstoffes, wenn die nicht allzu konzentrierte Lösung der schwefligen Säure in die Jodlösung eingegossen wird. Mit dieser Modifikation ist das Bunsen'sche das genaueste jodometrische Verfahren.

J. Raschig verdankt mir Aufschlüsse über die bei der Einwirkung der schwefligen Säure auf salpetrige Säure entstehenden Verbindungen (Ann. 241, 161). Je nach den Versuchsbedingungen werden hierbei Sulfon säuren des Ammoniums oder des Hydroxylamins gebildet, Verbindungen, welche durch Ersatz der Wasserstoffatome des Ammoniums oder Hydroxylamins durch  $SO_3H$  entstanden gedacht werden müssen, z. B.  $NH_2SO_3H$  Amidosulfonsäure,

$(HO)NHSO_3H$  Hydroxylaminsulfonsäure. Von Wichtigkeit ist die letztere, weil dieselbe beim Kochen mit Wasser glatt in schwefel saures Hydroxylamin übergeht.  $(HO)NHSO_3H + H_2O = (HO)NH_2.H_2SO_3$ . Da die Hydroxylaminsulfonsäure in Form ihrer Salze leicht in großen Mengen erhältlich ist, so ergibt sich hieraus ein neues Verfahren zur Darstellung von Hydroxylamin, welches diesen interessanten und reaktionsfähigen Körper voraussichtlich leicht zugänglich machen wird. Auf Grund der Resultate seiner Arbeit stellt Raschig eine neue Theorie des Bleikammerprozesses auf, indem er annimmt, daß der Uebergang der schwefligen Säure in Schwefelsäure durch eine der von ihm dargestellten Verbindungen, der Dihydroxylaminsulfonsäure,  $HNO_2 + H_2SO_3 = (HO)_2NSO_3H$ , vermittelt werde. Dieses Zwischenprodukt wird durch salpetrige Säure in Schwefelsäure und Stickoxyd zerlegt:



Der Verfasser weist einige Eigentümlichkeiten des Bleikammerprozesses, sowie die Stickstoffverluste in sehr sinnerreicher Weise für diese Anschauung zu verwerten. Lunge hält dagegen (Ber. 21. 67) die Annahme der Bildung eines solchen in der Praxis der Schwefelsäurefabrikation noch niemals beobachteten Körpers für unzulässig; nach seiner Ansicht beruht die Entstehung der Schwefelsäure der Hauptsache nach auf der intermediären Bildung der Nitrosylschwefelsäure, der sogenannten Bleikammerkrystalle. Eine weitere Erörterung dieser Frage ist zu erwarten.

Die Zusammensetzung des Chlornitrostoffs wird gewöhnlich durch die Formel  $NCl_3$  angedrückt, obwohl alle bisher ausgeführten Analysen nur das Verhältnis der beiden Komponenten zu einander ermittelt haben. Der Aufgabe, eine vollständige Analyse des höchst explosiven Chlornitrostoffs zu liefern, hat sich neuerdings L. Gattermann (Ber. 21. 751) unterzogen. Unter Beobachtung einer großen Anzahl von Vorsichtsmaßregeln gelang es, den bei der Einwirkung von Chlor auf Salmiatlösung entstehenden Chlornitrostoff auf die Wage zu bringen und zu analysieren. Der rothe Chlornitrostoff erwies sich als ein Gemenge mehrerer verschieden hoch chlorierter Ammoniate;

der reine Chlorstickstoff  $\text{NCl}_3$  entsteht erst dann, wenn das Rohprodukt nochmals mit Chlor behandelt wird. Zur Analyse wurde der abgewogene Chlorstickstoff in Wasser suspendirt, durch konsentriertes Ammoniak zerlegt und das Chlor als Chlorüber gemogen  $\text{NCl}_3 + \text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{HCl}$ . Die Angabe, daß der Chlorstickstoff zuweilen ohne erkennbare Ursache von selbst explodirt, fand Gattermann nicht bestätigt. Das Del läßt sich in einem Scheidetrichter ansammeln, mit Wasser waschen und mit Chlorcalcium trocknen, ohne daß Explosionen zu befürchten sind, vorausgesetzt, daß der Chlorstickstoff weder mit organischen Substanzen in Berührung kommt, noch dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt wird. Diese bisher unbekannt gebliebene Einwirkung des Lichtes ist wahrscheinlich die Ursache vieler spontaner Explosionen des Chlorstickstoffs gewesen. Im Laufe dieser gefährlichen Untersuchung, welche auch besonders dadurch erschwert wurde, daß die Dämpfe des Chlorstickstoffs Augen und Athmungsorgane aufs heftigste angreifen, ermittelte Gattermann auch die Explosionstemperatur des Chlorstickstoffs. Etwa 0,5 g desselben wurden in ein dünnwandiges Röhrchen gebracht und in einem mit Baselin gefüllten Becherglase langsam erhitzt, während der Apparat aus einer Entfernung von 5 m mit einem Fernrohr beobachtet wurde. Die Explosion erfolgte bei  $95^\circ$  mit ungeheurer Heftigkeit.

Einige Aufgaben der anorganischen Chemie haben unter Zuhilfenahme organischer Verbindungen ihre Lösung gefunden.

Studien über Diazoverbindungen der Fettreihe führten Th. Curtius (Ber. 20. 1632) zur Entdeckung eines von der Theorie vorgezeichneten und bereits lange gesuchten Körpers, nämlich des Diamids oder des Hydrazins  $\text{H}_2\text{N.NH}_2$ . Der eigentümliche Prozeß, welcher in seinen einzelnen Phasen noch nicht völlig aufgeklärt ist, geht von der Amidoessigsäure aus. Dieselbe wird durch salpetrige Säure in eine Diazoverbindung umgewandelt, welche beim aufeinanderfolgenden Behandeln mit Kali und Schwefelsäure das Sulfat des Diamids als eine in kaltem Wasser schwer lösliche Krystallmasse liefert. Wie das Ammoniak ist das freie Diamid ein vollkommen beständiges Gas, welches beim Einatmen die Schleimhäute stark angreift. Es ist in Wasser überaus leicht löslich, bläut rotes Lackmuspapier klar und erzeugt mit Salzsäuredämpfen weiße Nebel. Seine Beständigkeit geht daraus hervor, daß das salzsaure Hydrazin mit Magnatron bis zum Schmelzen erhitzt werden kann, ohne daß Ammoniak austritt. Weitere Mittheilungen über diese interessante Verbindung, welche sich durch große Reaktionsfähigkeit auszeichnen scheint, stehen in Aussicht.

Michaëlis hat seine Untersuchungen über die Verbindungen der Elemente der Stickstoffgruppe mit den Radikalen der aromatischen Reihe zu einem gewissen Abschluß gebracht. Es hat sich ergeben, daß die Elemente Arsen, Antimon und Wismut auch in ihren Verbindungen mit organischen Radikalen drei- und fünfwerthig auftreten. In Verbindungen, in welchen die Elemente dreiwertig erscheinen, wird durch den Eintritt der organischen Radikale die Zintenität der noch freien Basen verstärkt. Während z. B.  $\text{AsCl}_3$  kein Chlor mehr aufnimmt, bildet  $\text{C}_6\text{H}_5\text{AsCl}_2$  ein beständiges Tetrachlorid

$\text{C}_6\text{H}_5\text{AsCl}_4$ . Auf diese Weise wurde auch der noch ausstehende direkte Beweis für die Fünfwerthigkeit des Wismuts erbracht. Durch Einwirkung von Brombenzol auf eine Wismut-Natriumlegirung entsteht Wismut-triphenyl  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{Bi}$ . Bei der Behandlung mit Chlor geht dieser Körper in das Chlorid  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{BiCl}_2$  über, also in eine Verbindung, welche auf ein Atom Wismut fünf einwertige Atome resp. Radikale enthält.

Das durch Einwirkung von salpetriger Säure auf  $\beta$ -Naphthol entstehende Nitroso- $\beta$ -Naphthol wird von Zlinsky und v. Knorre (Ber. 18. 699, 2728) als ausgezeichnetes Mittel empfohlen, um Kobalt von Nickel und Eisen von Aluminium zu trennen. Kobalt- und Eisensalze liefern mit einer Lösung von Nitroso- $\beta$ -Naphthol in Essigsäure dunkle Niederschläge, welche in Wasser nur spurenweise löslich sind, während Nickel und Aluminium überhaupt nicht gefällt werden. Außer mit Eisen und Kobalt gibt Nitroso- $\beta$ -Naphthol, wie v. Knorre kürzlich mittheilt (Ber. 20. 283), auch mit Kupfer eine unlösliche Verbindung, während Mg, Pb, Zn, Cd, Mn, Hg nicht abgetrieben werden. Namentlich liefert die Trennung von Eisen und Mangan nach dieser Methode sehr genaue Resultate.

Das Vorkommen des Germaniums, jenes neuen Elements der Kohlenstoff-, Silicium-, Zinngruppe (vgl. Humboldt 1887, S. 14) ist, wie zu erwarten war, nicht auf ein einziges Mineral (Argprodit von Freiberg) beschränkt. Von der Voraussetzung ausgehend, daß das Germanium, als dem Titan nahe verwandt, am ersten in titanhaltigen Mineralien aufzufinden sein werde, untersuchte G. Krüß den Euzenit auf Germaniumgehalt. Dieses norwegische Mineral liefert beim Aufschmelzen mit faurem schwefelsaurem Kali einen unlöslichen Rückstand, in welchem die Anwesenheit von Germaniumoxyd nachgewiesen werden konnte. Da der Gehalt des Minerals an Germanium nur gering ist, so besitzt dieser Nachweis vor der Hand nur theoretisches Interesse.

Der Nutzbarmachung der von Schwarz vorgeschlagenen Methode zur Darstellung von Wasserstoff durch Glühen von Zinkstaub mit Kalhydrat (vgl. Humboldt 1887, S. 13) stand bisher der Umstand hindernd im Wege, daß das Gemenge bei längerem Aufbewahren schon bei gewöhnlicher Temperatur Wasserstoff zu entwickeln beginnt. Majert und Richter beseitigten diesen Uebelstand dadurch (D. P. 39898), daß sie das Kalhydrat vor dem Glühen mit Zinkstaub durch Erhitzen auf etwa  $300^\circ$  von dem nicht chemisch gebundenen Wasser befreien. Auf trocknes Kalhydrat wirkt Zinkstaub selbst bei  $100^\circ$  nicht ein; dagegen erhält man kurz vor Rotglut eine regelmäßige Entwicklung reinen Wasserstoffs. Das auf diese Weise erzeugte Wasserstoffgas soll namentlich zur schnellen Füllung von Luftballons Verwendung finden. Das Gemisch wird in verloteten Büchsen aufbewahrt. Diese werden vor dem Gebrauch in eiserne Röhren eingeschoben, welche in einem fehrbaren Heizapparat angebracht sind. Beim Erhitzen schmilzt zuerst das Lot, so daß die Büchsen sich öffnen und der sich entwickelnde Wasserstoff entweichen kann.

Luzig hat das von Schönbein angegebene Verfahren zur Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd auf dem Wege der langsamen Oxydation von Metallamalgen durch Einwirkung von Wasser und Luft technisch anwend-

bar gemacht (D. P. 20690). Zinkamalgam wird mit alkoholischer Schwefelsäurelösung und Luft längere Zeit geschüttelt. Die vom unlöslichen Zinkfussat abfiltrirte Lösung enthält ca. 3% Wasserstoffsuperoxyd. Dieses wird durch Abddestilliren des Alkohols im luftverdünnten Raum konzentriert und das Wasserstoffsuperoxyd in wässriger Lösung erhalten. Die Verwendung von Alkohol an Stelle des Wassers hat den Vortheil, daß die Zerlegung des gebildeten Wasserstoffsuperoxydes, welche in wässriger Lösung bei einer gewissen Konzentration eintritt, zurückgehalten wird. Schwefelsäure beschleunigt die Einwirkung.

Nach H. Castner (Chem. News 54. 208; D. P. 40415) werden zur Gewinnung der Alkalimetalle die Hydrate oder Carbonate der Alkalien statt mit Kohle und Kalk zweckmäßig mit Kohle und Eisen geglüht. Ein derartiges reduzierendes Gemenge wird entweder durch Glühen von Ferrocyanfalu oder durch Mischen von Eisen und Teer und Verkohlen dieses Gemisches bereitet. Das Eisen beteiligt sich nicht an der Reaction, sondern wirkt nur als Beschermungsmittel für die Kohle, um diese in der geschmolzenen Masse suspendiert zu erhalten. Die Ausbeute an Metall soll wesentlich höher sein, als nach dem alten Verfahren.

Die Gruppe der Diazoverbindungen ist schon von ihrem Entdecker Griess als eine sehr reaktionsfähige Körperklasse erkannt worden. Zu den bekannten Umsetzungen fügt Sandmeyer noch einige bemerkenswerte neue Reactionen hinzu (Ber. 20, 1494). Durch Behandlung z. B. des Diazobenzols  $C_6H_5N:N(OH)$  mit einer Lösung von Kupferchlorür, -bromür oder -cyanür wird der Diazoessig N:N(OH) glatt durch Cl, Br oder CN ersetzt. Es gelang selbst auf diese Weise,  $NO_2$  einzuführen, indem wegen der Nichtexistenz eines Kupfernitrits eine Mischung von Kupferoxydul und salpétrigsaurem Natron zur Einwirkung auf Diazoverbindungen gebracht wurde. Durch diese Reaction wird man also in den Stand gesetzt, Amine durch Vermittelung der Diazoverbindungen in Nitrokörper, z. B. Anilin in Nitrobenzol überzuführen. Für diese eigenthümliche Wirkungsweise der Kupferverbindungen fehlt bis jetzt eine hinreichende Erklärung.

Griess schlägt vor (Ber. 21, 1830), Diazobenzolsulfosäure als Mittel zum Nachweis kleiner Mengen organischer Substanzen in Trinkwasser zu verwenden. Selbst bei Gegenwart sehr geringer Spuren organischer Verunreinigungen gibt das Wasser, mit einigen Tropfen Kalilauge alkalisch gemacht, auf Zusatz eines köchelnden Diazobenzolsulfosäure eine deutliche Gelbfärbung. Diese Färbenerscheinung zeigt sich beispielsweise schon dann, wenn 100 cem reinen Wassers mit mehreren Tropfen Abfluswasser aus Stadtkanälen vermischt werden. Die Färbung beruht sehr wahrscheinlich auf der Bildung von Kupferfarbstoffen durch Vereinigung der Diazobenzolsulfosäure mit phenolartigen Körpern, welche stets unter der Verwesungsprodukten von Tier- und Pflanzenbestandteilen vorhanden sind.

Daß durch den Eintritt stark negativer Gruppen Wasserstoffatome des Erubengases sauer, d. h. durch Metalle vertretbar gemacht werden können, ist zuerst in einzelnen Fällen, z. B. bei der Knallsäure  $H_2C(CN)NO_2$  beobachtet worden. B. Meyer wies nach, daß Wasserstoffatome, welche

sich mit einer Nitrogruppe an einem und demselben Kohlenstoffatome befinden, immer durch Metalle ersetzt werden können; die Forschungen von J. Wislicenus und Conrad zeigten später, daß allgemein der Wasserstoff einer  $CH_3$ - oder  $CH_2$ -Gruppe durch Metalle und organische Radikale vertretbar ist, wenn diese mit zwei  $CO_2$ -Gruppen verbunden ist, eine Erkenntnis, welcher die erfolgreichen Synthesen vermittelst des Acetessigäthers und Malonsäureäthers zu verdanken sind. In Gemeinschaft mit seinen Schülern hat neuerdings B. Meyer den Nachweis geführt, daß auch die Phenylgruppe, ähnlich der Carboxylgruppe, auf Wasserstoffatome, welche sich mit derselben an einem Kohlenstoffatome befinden, acidifizierend einwirkt. Diese Wirkung ist indessen eine viel schwächere und macht sich erst dann geltend, wenn zugleich noch eine andere negative Gruppe, z. B.  $CO$  oder  $CN$  zugegen ist. So ist, z. B.  $C_6H_5CH_2CO.C_6H_5$  Desoxybenzoin reaktionsfähig, während  $(C_6H_5)_2CH_2$  Diphenylmethan und  $(C_6H_5)_3CH$  Triphenylmethan nicht reagieren. Der schwächere Einfluß, welchen die Phenylgruppe ausübt, zeigt sich auch darin, daß in der  $CH_2$ -Gruppe des Desoxybenzoin nur ein Wasserstoffatom ersetzbar ist; bei Gegenwart zweier Carboxylgruppen können beide Wasserstoffatome mit Leichtigkeit durch Metalle und organische Radikale ersetzt werden.

Liebermann hat seine Studien in der Anthrachinongruppe weiter fortgesetzt. Die Zusammensetzung der von Rochleder im irischen Krapp entdeckten Ruberythrin säure ist, wie Liebermann und Bergami (Ber. 20, 2241) nachweisen,  $C_{26}H_{26}O_{14}$ . Durch Säure zerfällt dieses Glykosid in ein Molekül Mizarin und zwei Moleküle Traubenzucker. Liebermann und v. Kostanecki geben eine Uebersicht über sämtliche bekannte, natürlich vorkommende und synthetisch dargestellte Oxyanthrachinone (Ann. 240, 245). Was den Zusammenhang des Färbereiermögens der einzelnen Oxyanthrachinone mit der Stellung der Hydroxylgruppen anbelangt, welche in diesen Körpern angenommen werden muß, so wird darauf aufmerksam gemacht, daß allein diejenigen Oxyanthrachinone, welche zwei Hydroxylgruppen in derselben Stellung enthalten, wie das Mizarin, Farbstoffe sind. Ungefährnd sind demnach alle bisher bekannten Mono- und Dioxyanthrachinone, mit Ausnahme des Alizarins. Von den Trioxyanthrachinonen haben nur diejenigen Farbstoffcharakter, welche sich auf das Mizarin zurückführen lassen. Bemerkenswerte Ergebnisse lieferten auch Liebermanns Untersuchungen über die Reduktionsprodukte der Anthrachinone (Ber. 21, 447). Den wirksamen Bestandteil des officinellen Coapulvers bildet das Chrysofarobin, von welchem bereits früher nachgewiesen wurde, daß es als ein Reduktionsprodukt der Chrysophanäure, eines Anthrachinonabkömmlings, anzusehen ist. Der Umstand, daß das Chrysofarobin, ähnlich der Pyrogallussäure, in alkalischer Lösung begierig Sauerstoff absorbiert, zusammengesetzt mit dem, daß mit Pyrogallussäure dieselben Färbensfolge bei Hautkrankheiten wie mit Chrysofarobin erzielt wurden, führten zu der Annahme, daß die Wirkung dieser Körper auf deren Absorptionssähigkeit für Sauerstoff beruhe. In der That erwies sich auch das künstlich durch Reduktion des technischen Mizarinfarbstoffes gewonnene Leukoderivat Antyfarobin in seiner therapeutischen Wirksamkeit dem Chrysofarobin völlig gleich. Derartige

Sauerstoff absorbierende Leukoberivate finden sich vielfach, z. B. das Indigweiß in den Indigofera-Arten, in der lebenden Pflanze, und es ist möglich, daß manche Heilwirkungen von Kräuterkäufen, wie sie früher angewandt wurden, darauf zurückzuführen sind.

Einen Beitrag zur Kenntnis des Rüböls, welches trotz seiner massenhaften Verwendung zu den in chemischer Hinsicht noch wenig studierten fetten Oelen gehört, liefern C. L. Reimer und W. Will (Ber. 20, 2385). Neben dem Triglycerid der Eruca Säure, welche zuerst im fetten Senföl aufgefunden wurde, enthält das Rüböl etwa in gleicher Menge das Triglycerid einer flüssigen Säure, welcher von den Entdeckern der Name Rapin säure beigelegt wird. Die Trennung beider von einander geschah durch Behandlung der Zinksalze mit Aetzer, worin das erucaure Zink unlöslich ist. Die Rapin säure besitzt die Zusammensetzung  $C_{15}H_{33}O_3$  (Eruca Säure  $C_{22}H_{42}O_2$ ). Außer diesen beiden Säuren enthält das Rüböl geringe Mengen einer bei 75° schmelzenden Säure, in welcher Reimer und Will Behensaure  $C_{22}H_{44}O_2$  erkannten.

Durch Darstellung einer Reihe von Abkömmlingen der drei isomeren dreisäurigen Phenole, der Pyrogallussäure, des Pflorogluclins und des Oxyhydrochinons gelang es W. Will ferner, zwei Pflanzenstoffe, nämlich das Aesculetin und das Asaron, als Oxyhydrochinonderivate zu charakterisieren (Ber. 20, 1119; 21, 602). Das Aesculetin aus der Kofkastanie ist ein Diogenumarin und leitet sich demnach von Oxyhydrochinon in derselben Weise ab, wie das Cumarin vom gewöhnlichen Phenol. Das Asaron bildet einen Bestandteil des ätherischen Oels von Asarum europaeum. Butlerow und Nizza (Ber. 20, Ref. 222), Staats (Ber. 17, 1416) und Peterfen (Diss. Breslau 1888) haben nachgewiesen, daß dasselbe als Methyltrimethyltrioxybenzol anzusehen ist; Will identifizierte das aus dem Asaron dargestellte Trimethyltrioxybenzol mit dem von ihm auf synthetischem Wege gewonnenen Trimethylpolyhydrochinon. Das Asaron ist also in eine Reihe zu stellen mit dem in Anis- und Fenchöl enthaltenen Anethol (Methylphenolmethyläther) und dem Eugenol aus dem Nelkenöl (Methylbrenzcathechinmethyläther).

Die umfassende Untersuchung von Krämer und Böttcher über die Zusammensetzung und die Bildung des Erdöls, über welche in dieser Zeitschrift S. 17 referiert wurde, hat eine wertvolle Ergänzung durch eine Arbeit von C. Engler (Ber. 21, 1816) erfahren. In dieser wird die Frage nach dem Material, durch dessen Umwandlung das Erdöl entstanden ist, erörtert. Das geologische Vorkommen des Erdöls steht im Widerspruch mit der Annahme, daß Pflanzenreste das Ursprungsmaterial für dasselbe abgegeben haben sollten, weil noch niemals in irgend einer erkennbaren Beziehung zu einer Petroleumfundstätte kohlige Pflanzenrückstände konstatiert worden sind, und ferner gerade in allen Kohlenrevieren einigermaßen ergiebige Erdölvorkommen fehlen. Dagegen ist festgestellt worden, daß überall da, wo sich das Erdöl auf primärer Lagerstätte vorfindet, regelmäßig Tierreste aufgefunden werden. Die Ansicht,

daß diese und insbesondere die den Sectieren entflammenden Fettsubstanzen den Rohstoff für das Erdöl abgegeben haben, hat daher in einer Reihe hervorragender Geologen, neuerdings namentlich in G. Höfer, Vertreter gefunden. Höfer kommt überdies unter Berücksichtigung der Bedingungen, unter welchen sich das Erdöl vorfindet, zu der Schlussfolgerung, daß dasselbe, wie dies Krämer und Böttcher aus chemischen Gesichtspunkten abgeleitet haben, nur unter höherem Druck bei nicht allzu hoher Temperatur entstanden sein könne. Für diese Anschauungen liefert Engler wichtige experimentelle Belege. Durch trockene Destillation von Fischgräten unter einem Druck von etwa 10 Atmosphären und bei einer Temperatur von 300–400° wurden neben Wasser 60% des angewandten Fettes an öligem Destillat erhalten, welches zu 0,9 aus Kohlenwasserstoffen bestand. Nicht nur in seinem Verhalten bei der Destillation erwies sich dieses Produkt dem natürlichen Erdöl völlig analog, sondern es gelang auch, die im Petroleum vorkommenden Kohlenwasserstoffe der Grenzreihe Pentan  $C_5H_{12}$ , Hexan  $C_6H_{14}$ , Heptan  $C_7H_{16}$ , Octan  $C_8H_{18}$ , Nonan  $C_9H_{20}$  aus dem Kohlenwasserstoffgemisch zu isolieren. Der Fischgräten besteht aus den Triglyceriden der Delsäure, Stearinsäure und Palmitinsäure. Wurden diese Körper resp. die freien Fettsäuren für sich unter Druck auf etwa 350° erhitzt, so war das Resultat ein ganz ähnliches; neben Wasser wird stets ein Gemisch der Grenzkohlenwasserstoffe  $C_{17}H_{36} + 2$  gebildet. Ganz verschieden ist das Verhalten des Thrans beim Erhitzen auf niedere Temperaturen. Im luftverdünnten Raume destillieren 0,8 des Gewichtes über unter Entwicklung brennbarer Gase. Das Destillat erstarrt zu einer butterartigen Masse, welche nur 10% Kohlenwasserstoffe enthält, im übrigen noch vollständig verseifbar ist. Wasser tritt nur in äußerst geringen Mengen auf.

Das Fehlen des Stickstoffs im Erdöl, welches man als Argument gegen den animalischen Ursprung desselben anführen könnte, ist nach Engler eine Folge der Thatsache, daß bei der Verwesung organischer Stoffe der Tierwelt zunächst die Eiweißstoffe der Zerstörung anheimfallen, daß der Stickstoff derselben sich als Ammoniak verflüchtigt oder in Form seiner Salze fortgeführt wird, während die stickstofffreien Fettsubstanzen eine bei weitem größere Dauerhaftigkeit besitzen. Endlich spricht das Fehlen kohligter Reste selbst ungleich mehr zu gunsten einer Bildung aus animalischen als aus vegetabilischen Substanzen. Nimmt man Cellulose als Repräsentanten der letzteren an, so ergibt sich aus der Zusammensetzung dieses Stoffes C 44,4%, H 6,2%, O 49,4%, daß ohne eine Ausschcheidung von Kohle an eine Bildung von Kohlenwasserstoffen der Reihe  $C_{17}H_{36} + 2$  nicht zu denken ist; eliminiert man hingegen aus den Fettsäuren (C 77%, H 12%, O 11%) den gesamten Sauerstoff mit dem dazu nötigen Wasserstoff als Wasser, so hinterbleiben Kohlenstoff und Wasserstoff in einem Verhältnis (C 87%, H 13%), welches der Zusammensetzung unserer rohen Erdöle auffallend nahe steht, z. B. Erdöl von Baku C 86,65%, H 13,35%.

## Astronomie.

Von

Professor Dr. C. f. W. Peters in Königsberg i. Pr.

Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Neue Planeten. Olbers'scher Komet. Komet a 1888 und dessen plötzliche Lichtveränderung. Ende'scher Komet. Komet, entdeckt von Brooks; Gayer'scher Komet. Notation der Sonne. Photographische Ortsbestimmungen von Sternen. Bewegungen der Fixsterne. Neue Veränderliche. Algol und  $\eta$  Argus. Konstante der Präcession und Richtung der Sonnenbewegung.

Bezüglich der Sonnenfinsternis vom 19. August 1887 ist nachträglich zu erwähnen, daß dieselbe auf dem Berge Blagodat im Ural von Prof. Chandrisko, Direktor der Sternwarte in Kiew, während ihres ganzen Verlaufes hat beobachtet werden können. Es wurden alle vier Ränderberührungen und die Bedeckung einiger Sonnenflecken beobachtet, außerdem wurden vier Zeichnungen der Corona ausgeführt. Leider war die instrumentelle Ausrüstung der Expedition eine sehr mangelhafte; sie bestand nur in einem Fernrohr von  $3\frac{1}{2}$  Zoll Objektivöffnung, einem Sextanten und einem Chronometer. Aus dem Umstande, daß trotz des zur Zeit der Beobachtung herrschenden geringen Fleckenbestandes der Sonnenoberfläche zahlreiche Protuberanzen sichtbar waren, sowie aus der Form, welche die Corona hatte, glaubte Prof. Chandrisko folgende Schlüsse ziehen zu dürfen\*):

1) Daß kein Zusammenhang zwischen den Flecken und Protuberanzen stattfindet, wenigstens nicht in der Weise, wie sie von Gayer in seiner Hypothese über die Konstitution der Sonne behauptet ist; und

2) daß die Sonnencorona nur ein optisches Phänomen ist.

Gegenüber der feststehenden Thatsache, daß sich in dem Spektrum der Corona mindestens eine helle Linie vorfindet, ist der zweite Schluß, der sich nur auf die Form der Corona gründet, offenbar zu weitgehend; daß sich bei geringem Fleckenstande auch zahlreiche Protuberanzen auf der Sonne vorfinden, ist dagegen längst bekannt, und man bedarf keiner totalen Sonnenfinsternis, um zu diesem Ergebnisse zu gelangen. Die Resultate der auf dem Blagodat ausgeführten Beobachtungen sind demnach leider von keiner nennenswerten Bedeutung geworden, ebenso wie in Kasanofarsk in Sibirien, wo das Wetter ebenfalls günstig, die instrumentelle Ausrüstung der dorthin gesandten Expedition aber auch eine ungenügende war.

Seit der Abfassung meines letzten Berichtes im Februarheft des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift sind folgende kleine Planeten entdeckt worden:

- Planet 272, entdeckt am 4. Februar von Charlois in Nizza;  
 Planet 273, entdeckt am 8. März von Palisa in Wien;  
 Planet 274, entdeckt am 3. April von Palisa in Wien;  
 Planet 275, entdeckt am 15. April von Palisa in Wien;  
 Planet 276, entdeckt am 17. April von Palisa in Wien;  
 Planet 277, entdeckt am 3. Mai von Charlois in Nizza;

Planet 278, entdeckt am 16. Mai von Palisa in Wien.

Sämtliche Planeten waren zur Zeit ihrer Entdeckung zwischen der ersten und vierzehnten Größe.

Der periodische Olbers'sche Komet (f 1887) wurde noch im März d. J. auf der Sternwarte in Padua beobachtet. Am 18. Februar wurde von Sawertthal am Kap d. g. P. ein dem freien Auge sichtbarer Komet (a 1888) im Sternbild des Telestosps entdeckt, der sich mit zunehmender Helligkeit nordwärts bewegte, und um die Mitte des März, ungefähr zur Zeit seines größten Glanzes, auf den südlichen Sternwarten Europas beobachtet werden konnte. Seine Bahn ist von Verberich durch folgende elliptische Elemente sehr nahe dargestellt worden:

Zeit des Perihels: 17. März 1888.

Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten . . . . .	359° 55'
Länge des aufsteigenden Knoten . . . . .	245° 23'
Neigung der Bahn . . . . .	42° 15'
Kürzeste Entfernung von der Sonne . . . . .	0,699
Excentricität der Bahn . . . . .	0,996

Umlaufzeit: 2370 Jahre.

Die Umlaufzeit ist natürlich in hohem Grade unsicher, indessen ist an eine Ellipticität der Bahn wohl kaum zu zweifeln, wenn auch die Bahnelemente selbst sich durch Benutzung des gesanten, jetzt über fünf Monate umfassenden Beobachtungsmaterials möglicherweise ein wenig anders ergeben dürften.

Der Komet hat besondere Eigentümlichkeiten in seiner Erscheinung gezeigt, wie sie bisher an anderen Kometen noch nicht beobachtet sind. Zur Zeit seiner größten Helligkeit hatte er einen glänzenden Kern und einen Schweif, dessen Länge von verschiedenen Beobachtern verschieden angegeben ist, indessen ungefähr wohl zwei Grad betragen haben wird. In den ersten Tagen des April erschien der Kopf des Kometen als helle, fast planetarische Scheibe mit einer dünnen Nebelhülle. Bald darauf zeigten sich deutlich zwei Kerne, ein schiefelförmiger und ein mehr sternartiger, welche von einer zarten Nebelmasse eingehüllt waren. Der Schweif war sehr schmal und wenig gekrümmt. Entsprechend der zunehmenden Entfernung des Kometen von der Erde und der Sonne wurde er allmählich schwächer bis zum 20. Mai. An diesem Tage wurde seine Helligkeit von J. Fényi in Kalocsa etwas heller gefunden als an den vorhergehenden Tagen, etwa gleich der eines Sterns 9,3. Größe. Eine ganz besonders große Zunahme der Helligkeit wurde dagegen erst in der folgenden Nacht gegen 12 $\frac{1}{4}$  Uhr mittl. Königsberger Zeit von Dr. S. Franz konstatiert, der den Kometen an Helligkeit gleich einem Stern 5,8. Größe fand, mit einer Spur von Schweif und

\*) Observatory 1888, S. 91; Sid. Mess. 1888, S. 161.

zwei Verlängerungen des Kerns nach den gegen die Ape des Schweifs senkrechten Richtungen. Gegen 1<sup>h</sup>10<sup>m</sup> morgens gingen in der Richtung nach der Sonne zwei Zweige einer fächerförmigen Ausstrahlung vom Kerne aus, die sich seitlich umbogen und in der Richtung des Schweifes verliefen.

In derselben Nacht, etwa 1 $\frac{1}{2}$  Stunden später, wurde der Komet von J. Jéni in Kalocsa auffallend hell, gleich einem Stern 7,8. Größe, mit starkem, etwas verwaschenem Kerne gesehen, während der Schweif nur sehr schwach in der Dämmerung sichtbar war. Am folgenden Tage war der Komet ebenfalls noch sehr hell, wenn auch wohl nicht mehr in dem Maße wie in der vorhergehenden Nacht. Der helle Kern erhielt sich bis ungefähr zum 25. Mai, dann verschwand er, und der Kopf des Kometen bestand nur aus einer verwaschenen Nebelhülle, deren Helligkeit rasch abnahm.

Der zweite Komet dieses Jahres (b 1888) war der bekannte Ende'sche, der am 8. Juli von Tebbutt in Windsor (N. S. Wales) aufgefunden wurde. Von Verberich ist eine interessante Zusammenstellung der Helligkeiten dieses Kometen während seiner verschiedenen Erscheinungen gemacht worden\*), aus welcher hervorgeht, daß dieselben keineswegs, wie man vermuten könnte, eine fortwährende Abnahme zeigen, wie dies z. B. beim Biela'schen Kometen der Fall gewesen ist, sondern daß ein erheblicher Wechsel in der Helligkeit stattgefunden hat. Daß eine stärkere Lichtentwicklung der Kometen nicht allein durch eine Annäherung an die Sonne bewirkt wird, ist noch niemals so deutlich hervorgetreten, wie bei dem vorhin erwähnten Kometen a 1888, aber auch der Ende'sche Komet hat in dieser Hinsicht sehr merkwürdige Erscheinungen gezeigt. Es sind bisher 24 Erscheinungen dieses Kometen seit seiner ersten Entdeckung im Jahre 1786 beobachtet worden, und zwar war er in den Jahren 1805, 1828, 1835, 1848, 1858, 1871 und 1881 so hell, daß er mit freiem Auge gesehen werden konnte, dagegen in den Jahren 1822, 1833, 1855 und 1865 ganz besonders lichtschwach. Die erste Reihe von Zahlen entspricht einigermaßen den Jahren der höchsten, die zweite denen der geringsten Sonnenhätigkeit, und infolge dieser Uebereinstimmung ist Verberich der Ansicht, daß ein Zusammenhang zwischen der Zahl der Sonnenflecken und der Helligkeit des Kometen stattfindet. Es ist dies nicht ganz unwahrscheinlich und sehr wohl möglich, daß die elektrische Fernwirkung der Sonne, welche bei der Lichtentwicklung der Kometen sicherlich eine große Rolle spielt, durch eine erhöhte Thätigkeit auf der Sonnenoberfläche wesentlich verstärkt wird. Daß aber noch andere, uns bisher unbekante Ursachen Helligkeitsänderungen der Kometen hervorrufen können, zeigt das Beispiel des Kometen a 1888, welcher plötzlich seine Helligkeit veränderte, ohne daß gleichzeitig eine Veränderung der Sonnenhätigkeit aus andern Erscheinungen hat nachgewiesen werden können. Solche Lichtausbrüche werden demnach höchstens durch eine vermehrte Thätigkeit auf der Sonnenoberfläche begünstigt, schwerlich aber durch sie allein hervorgerufen werden können.

Am 7. August wurde von Brooks in Geneva (N. Y.) nahe bei dem Stern  $\lambda$  des großen Wären ein neuer Komet (c 1888) entdeckt, der ziemlich schwach ist, und eine

östliche Bewegung zeigt; endlich wurde als vierter Komet dieses Jahres (d 1888) der periodische Japet'sche Komet am 10. August auf der Sternwarte zu Nizza aufgefunden.

Im Jahre 1871 machte zuerst H. C. Vogel den Versuch, durch Verschiebung der Linien im Sonnenspektrum den Betrag der Sonnenrotation zu ermitteln. Eine große Genauigkeit wurde bei diesen Beobachtungen nicht erzielt, doch war eine Verschiebung im Sinne der Rotation deutlich nachweisbar. In neuerer Zeit sind solche Untersuchungen von Henry Crew ausgeführt worden\*) und haben das merkwürdige Resultat ergeben, daß die Winkelgeschwindigkeit der Sonnenrotation mit höheren heliographischen Breiten wächst, während die Sonnenflecken im allgemeinen das entgegengesetzte Resultat ergeben haben. Andererseits geht aus einer neueren, von Wilsing ausgeführten Untersuchung\*\*) hervor, daß die Sonnenflecken in allen den Breiten, in welchen sie überhaupt vorkommen, dieselbe Rotationszeit der Sonne ergeben. Diese letztere (von 25 Tagen und 5,47 Stunden) scheint demnach am wenigsten durch Strömungen auf der Sonnenoberfläche störend beeinflusst zu werden.

Neben der Spektralanalyse hat in neuester Zeit die Photographie durch überragende Vervollkommnung der bezüglichen Apparate eine große Wichtigkeit für die Untersuchung der physikalischen Beschaffenheit der Himmelskörper gewonnen. Aber auch für genaue Ortsbestimmungen ist die Photographie durchaus brauchbar gefunden, wie namentlich die in der letzten Zeit in Paris und Potsdam angestellten Untersuchungen gezeigt haben. Auf der Universitäts-Sternwarte in Oxford sind während des letzten Jahres kleinere Gruppen von Fixsternen wiederholt photographisch aufgenommen und haben recht sichere Ergebnisse für die Parallaxe mehrerer Sterne geliefert\*\*\*). Es fanden sich unter anderen folgende Sternparallaxen:

	Währsch. Fehler.
61 <sup>1</sup> Cygni	0 <sup>m</sup> ,4289 $\pm$ 0 <sup>m</sup> ,0180,
62 <sup>2</sup> Cygni	0 <sup>m</sup> ,4353 $\pm$ 0 <sup>m</sup> ,0152,
$\nu$ . Cassiopeae	0 <sup>m</sup> ,0356 $\pm$ 0 <sup>m</sup> ,0250,
Polaris	0 <sup>m</sup> ,052 $\pm$ 0 <sup>m</sup> ,0314.

Die Parallaxe für 61 Cygni stimmt sehr nahe mit dem von Bessel aus Messungen am Königsberger Helioskometer gefundenen Werte überein, während D. Struve und Auwers einen größeren und Hall einen kleineren Wert gefunden haben.

In Potsdam sind sehr vollkommene Photographien der Spektren von Sternen aufgenommen worden, welche die Verschiebung der Linien, die durch die Bewegung der Sterne in der Richtung des Visionradius entsteht, mit großer Sicherheit messen lassen $\dagger$ ). Aus den bisherigen vorläufigen Mittelungen hierüber ist zu schließen, daß die angewandte Methode zu weitgehenden interessanten Resultaten führen wird.

Folgende Veränderliche sind in der letzten Zeit bemerkt worden:

\*) American Journal of Science, Febr. 1888

\*\*) Astron. Nachr. Nr. 2852.

\*\*\*) Oxford University Gazette, Juni 1888.

$\dagger$ ) Sitzungsbericht der Berliner Akad. v. 23. Febr. 1888; Astron. Nachr. Nr. 2839.

1) In den Jagdhunden  $\alpha = 13^h 42,7^m$ ,  $\delta = 40^\circ 16'$ , der von T. C. Espin am 6. und 8. April von der 7,3 resp. 7,8. Gr. gesehen ist, während er früher 9. Größe und noch schwächer beobachtet ist. Sein Spectrum ist vom 3. Typus.

2) Im Walfisch  $\alpha = 1^h 33,0^m$ ,  $\delta = -7^\circ 22'$ , dessen Helligkeit von Sazarik zwischen der 8,4. und 9,2. Gr. wechselnd gefunden ist.

3) Im Schützen  $\alpha = 19^h 19,9^m$ ,  $\delta = -19^\circ 19'$ , welcher nach Sazarik seine Helligkeit zwischen der 9,4. und 10,1. Gr. wechselt.

Der merkwürdige Veränderliche Algol ist neuerdings von S. C. Chandler einer genaueren Untersuchung unterzogen worden\*), welche ergeben hat, daß sich in seiner Periode von ungefähr 2 Tagen zwei Ungleichheiten mit Perioden von resp. 141,3 und 37,7 Jahren befinden. Die Natur der Lichtänderung dieses Sternes ist noch nicht ganz aufgeklärt; nach Pickering bewegt sich um ihn ein dunkler Begleiter, welcher nicht viel kleiner als der Hauptstern ist und dessen Bahnenebene eine sehr kleine Neigung gegen die Gesichtslinie hat. Während des größten Theils der Periode von 2 Tagen und 21 Stunden hat der Stern die 2. Größe, nimmt dann  $9\frac{1}{4}$  Stunden ab, bis er das Minimum seiner Helligkeit erreicht hat, wo er etwa von der 4. Größe erscheint, um dann wieder  $9\frac{1}{4}$  Stunden an Helligkeit zuzunehmen.

Einen wesentlich anderen Charakter hat der veränder-

liche Stern der jüdischen Halbtagel  $\gamma$  Argus. Im Jahre 1677 sah ihn Halley von der 4., im Jahre 1751 Lacaille von der 2. und 1811 bis 1815 Burchell wieder von der 4. Größe. In den Jahren 1822 bis 1826 war er von der 2., am Februar 1872 von der 1. Größe. Dann nahm die Helligkeit wieder eine Zeitlang ab und im Jahre 1837 wieder derartig zu, daß Herschel ihn am 16. Dezember 1837 heller fand, als alle Sterne 1. Größe mit Ausnahme von Sirius und Canopus. Dann wurde er langsam schwächer bis zum März 1843, behielt jedoch fortwährend die 1. Größenklasse. Im April 1843 nahm das Licht wieder sehr zu, wurde dann aber wieder langsam schwächer, bis der Stern in der letzten Zeit die 7,5. Größe erreichte. Am 19. Mai d. J. wurde er von Lebutt in Windsor (N. S. Wales) plötzlich um eine halbe Größenklasse heller gefunden, so daß es fast scheint, als wenn wieder eine Periode der Zunahme des Lichtes beginnen will. In diesem Falle würde die fortgesetzte spektroskopische Untersuchung des Sterns vermutlich interessante Resultate ergeben.

Neuerdings ist von Ludwig Struve die Konstante der Präzession durch Vergleichen neuerer in Pulkowa ermittelte Sternpositionen mit den von Auwers neu berechneten Bradley'schen Beobachtungen abgeleitet worden, und ergab sich zu 50,3514 Bogensekunden. Gleichzeitig wurde die Richtung der Sonnenbewegung festgestellt und gefunden, daß die Sonne sich nach einem Punkte des Himmels bewegt, dessen Rectascension =  $273,3^\circ$  und dessen Declination =  $+ 27,3^\circ$  ist.

## Physiologie.

Don

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Rote und weiße Muskeln. Beziehungen der Muskeln zu Glykogen und Zucker. Kleinste wahrnehmbare Gelenkbewegungen. Reaktionszeit für Hemmung und für Erregung. Trophische Nervenfasern. Die Trophik der Nerven. Leitungszeit in den Spinalganglien.

Rote und weiße Muskeln. Daß verschiedene Körpermuskeln desselben Wirbeltieres verschieden intensive Färbung besitzen, ist eine Thatsache, welche sich an manchen zur Nahrung dienenden Tieren (Fische, Puter, Kaninchen) leicht beobachten läßt. Ranvier hat dieselbe vor Jahren wissenschaftlich verfolgt, und er hat gezeigt, daß die „weißen“ Muskeln des Kaninchens sich nicht nur durch die Farbe, sondern auch durch ihren Bau, durch die Art ihrer Blutversorgung und durch ihre Junction von den „roten“ unterscheiden. Ranvier gab an und Kroneder bestätigte es, daß die weißen Muskeln einen schnelleren Zuckungsverlauf zeigen als die roten. Neuerdings hat Ranvier seine Untersuchung wieder aufgenommen und sie in vergleichender Weise auf die verschiedenen Arten der Nagetiere ausgedehnt\*). Obwohl die Nagetiere mit nur einem Paar Nagezähnen (Motte, Meerfischweindeln, Eichhorn u. s. w.) vielfache Unterschiebe von denen mit zwei Paar Nagezähnen (Kaninchen, Hasen) aufweisen, zeigt sich doch, daß beide Gruppen in ähnlicher Art rote und weiße Muskeln besitzen. Von besonderem Interesse ist aber der Befund, daß der wilde Hase außer roten Muskeln, die denen des Kaninchens gleichen, auch solche rote besitzt, welche den

weißen des Kaninchens histologisch ähnlich sind. Daraus folgt, worauf übrigens auch Grünher in allgemeinerem Umfange hingewiesen hat, daß aus der Farbe allein nicht über die Art der Muskeln zu urteilen ist.

Von Grünher, welcher sich schon wiederholt mit der Frage der roten und weißen Muskeln beschäftigt hat, liegt ebenfalls eine neuere dies Gebiet betreffende Untersuchung vor\*). Er verglich die Hubhöhe und die absolute Muskelkraft roter und weißer Muskeln von Kröten, Fröschen und Kaninchen bei der Einzelzuckung und im Tetanus miteinander. Er über die Resultate berichtet wird, muß angeführt werden, daß Grünher schon früher nachgewiesen hatte, daß es wenig rein „weiße“ und rein „rote“ Muskeln gibt, sondern daß die meisten Muskeln in verschiedenem Verhältnis aus Fasern vom Charakter der „weißen“ und aus solchen vom Charakter der „roten“ Muskeln zusammengesetzt sind. Daraus ergibt sich eine ansprechende Erklärung für die doppelten Gipfel, welche an den Zuckungskurven, namentlich ermüdender Muskeln schon seit lange bekannt sind. In den durch künstliche Reizung von gemischtfasrigen Muskeln gewonnenen Kurven würden zwei Kurven enthalten sein, die schneller verlaufende des „weißen“

\*) Compt. rend. de l'Acad. des Sciences à Paris CIV, p. 79.

\*) Breslauer Hergl. Zeitschr. 1887, Nr. 1.



und die später zum Gipfel ansteigende des „roten“ Faseranteils.

Bei vorwiegend weißen Muskeln, den „schnell arbeitenden Muskeln“, fand Grübner die Hübsche und absolute Kraft (Maginum der Spannung bei verschinderter Verzögerung) der Einzelzuckung größer, die absolute Kraft und den Betrag der tetanischen Verzögerung kleiner als bei den vorwiegend roten Muskeln („langsam arbeitenden Muskeln, Tetanusmuskeln“). Erstere (Triceps, Semimembranosus, Gastrocnemius) kontrahieren sich im Tetanus um das Zwei- bis Dreifache, letztere (Hyoglossus und Rectus abdominis) um das Acht- bis Neunfache der Einzelzuckung.

Um den scheinbaren Widerspruch zu erklären, welcher darin liegt, daß die gewöhnliche willkürliche tetanische Kontraktion durch zehn vom Zentralorgan ausgehende Reizanstöße in der Sekunde hervorgerufen werden kann, während wir doch andererseits ganz wohl zehn einzelne Zuckungen in der Sekunde mit demselben Muskel ausführen können, nimmt Grübner an, daß je nach der Art der beschäftigten Bewegung die Innervationen vom Zentralorgan aus nur in weisse oder rote Muskeln, beziehentlich nur in die weissen oder roten Faseranteile desselben Muskels übergeleitet werden.

Beziehungen der Muskeln zu Glykogen und Zucker. Da der Muskel den Energieverbrauch bei seiner Arbeitsleistung wesentlich aus der Oxydation von Fetten und Kohlehydraten befreit, so erregen alle seine Beziehungen zu diesen Stoffen besonderes Interesse. Von den Kohlehydraten kommen in erster Linie Traubenzucker und Glykogen in Betracht. Traubenzucker, welcher sich unter Wirkung des Speichelfermentes aus der mit der Nahrung aufgenommenen Stärke bildet, wird von der Darmwand resorbiert, muß aber, um bis zum Moment des Verbrauchs aufgespeichert werden zu können, in eine schwer lösliche Form übergeführt werden. Diese Form ist das Glykogen, ein Anhydrid des Traubenzuckers, welches aus letzterem durch Synthese unter Abspaltung von Sauerstoff und Bildung von Wasser entsteht. Außer aus Traubenzucker bildet sich im Organismus wahrscheinlich auch aus Eiweiß Glykogen. Bildung und Aufspeicherung von Glykogen findet in der Leber statt. Wie sich der Muskel zum Glykogen verhält, ist noch nicht in allen Einzelheiten ermittelt. Mit diesen Fragen beschäftigten sich u. a. Laves und Seegen.

Laves hat die von Kütz in bejahendem Sinne beantwortete Frage, ob der Muskel selbständig Glykogen bilden könne, einer erneuten Prüfung unterzogen\*). Er operierte an Hühnern und Gänsen, denen er die Leber exstirpierte. Unmittelbar nach dieser Operation entnahm er ein Stück des Pectoralmuskels, um dessen Glykogengehalt nach der von Kütz modifizierten Methode Brüdes zu bestimmen. Einige Zeit später (1—13 Stunden) wurden die Tiere durch Nackenstich getötet, sofort wurde ein Stück des zweiten Pectoralmuskels ausgeschnitten und auch in diesem der Glykogengehalt bestimmt. Es zeigte sich nun, daß der längere Zeit nach der Leberexstirpation

untersuchte Pectoralmuskel stets erheblich weniger Glykogen enthielt, als der im Beginne des Versuchs untersuchte Muskel (z. B. 0.544:0.100 Glykogengehalt in Prozenten). Daß es in der That die Ausschaltung der Leberfunktion und nicht etwa bloß der operative Eingriff als solcher war, der das Schwinden des Muskelglykogens zur Folge hatte, konnte durch verschiedene Kontrollversuche bewiesen werden: weder nach Exstirpation des einen Pectoralis, noch durch andere größere, mit Eröffnung der Bauchhöhle verbundene Operationen konnte eine nennenswerte Differenz im Glykogengehalte beider Pectorales hervorgerufen werden. Es dürfte die Verminderung des Glykogens nach der Leberexstirpation dadurch zu erklären sein, daß der Glykogenvorrat des Muskels rascher aufgebraucht wird, wenn die Hauptquelle der Glykogenbildung in der Leber versiegt. Uebrigens kam eine Abnahme des Glykogengehaltes in den Muskeln in nicht geringerem Grade zu stande, wenn den Tieren nach der Entleerung 20—30 gr Traubenzucker in den Magen gebracht wurden. Daß der Traubenzucker auch wirklich zur Resorption gekommen war, wurde besonders konstatiert. Es ist hiernach unwahrscheinlich, daß der Muskel selbständig, wenigstens aus Traubenzucker, Glykogen zu bilden vermag.

Seegen bestimmte den Zucker- und Glykogengehalt von Hunde- und Pferdemuskel\*). Erstere waren sofort, letztere 1½ Stunden nach dem Tode der Tiere gewonnen. Der ganz frische Hundemuskel enthält sowohl Zucker als Glykogen; beim Liegen nimmt ersterer zu, letzteres ab, z. B.:

	frisch	nach 21 Stunden
Glykogen . .	0,28	0,13
Zucker . . .	0,15	0,24

Aestisches zeigte der Pferdemuskel:

	frisch	nach 3 Tagen	nach 6 Tagen
Glykogen . .	0,41	0,13	0,155
Zucker . . .	0,15	0,277	0,367

Da in dem letzteren Falle die Zuckerbildung so lange anhält, so konnte die Starre allein nicht die Ursache davon sein. Auch Fermentwirkung war unwahrscheinlich, so daß Seegen an eine dem Muskel inhärierende Fähigkeit, diese Umwandlung zu bewirken, dachte. Ein Muskel wurde mit Glykogenlösung zusammengebracht und durch arteriell erhaltenes Blut wurde dafür gesorgt, ihn den Tod des Tieres „überleben“ zu machen. Dabei fand in der That Umwandlung von Glykogen in Zucker statt. Blut allein zeigt, wenn auch in geringerem Grade, dieselbe Fähigkeit. Von Glykogen verschwand 2,3 g, welche mit 83 g Blut und 65 g Hundemuskel behandelt worden waren, nach 24stündigem Durchsaugen von Luft bis auf Suren, während 1,9 g Zucker gefunden wurden; die gleiche Glykogen- und Blutmenge ohne Muskel gab nach derselben Zeit: Zucker 0,9, Glykogen 1,6 g. Wenn durch das Gemisch keine Luft geleitet wurde, war die Zuckerbildung nur minimal. Der „überlebende“ Muskel, sowie das arteriell erhaltene Blut sind somit im stande, Glykogen in Zucker umzuwandeln.

Die Frage nach dem Mechanismus der Koordination der Muskelinnervationen behufs

\*) Die unter Minkowsky's Leitung ausgeführte Untersuchung ist zu finden im Arch. f. exper. Path. u. Pharmacol. XXIII, S. 139.

\*) Centralblatt f. d. Med. Wiss. 1887, S. 356 u. 386.

Ausführung zweckmäßiger verwickelter Bewegungen wird neuerdings vielfach diskutiert, meist unter dem nicht sehr passend gewählten Titel der Frage von „Muskelspannung“. Es fehlen noch manche empirische Grundlagen für diese Diskussion. Wenn die feine Zusammenordnung vieler Muskelfinnernationen in Bezug auf zeitliche Folge und in Bezug auf das Verhältnis der Intensitäten richtig erlernt und später unter der stets notwendigen Kontrolle höherer nervöser Zentralapparate (bewußt oder unbewußt) sicher ausgeführt werden soll, so muß die Ausführung eines jeden Bewegungscomplexes mit einer Summe ganz bestimmter Sensationen verbunden sein, auf welche wir im einzelnen allerdings nicht zu achten pflegen. Man hat Aussicht, über die Art und Feinheit dieser Sensationen Aufschluß zu erhalten, wenn man die Grenzen zu bestimmen sucht, innerhalb welcher passive Veränderungen der Lage der Glieder bei angepannter Aufmerksamkeit wahrgenommen werden können. Goldscheider ist mit solchen Untersuchungen beschäftigt, und er hat die ersten Resultate derselben mitgeteilt<sup>\*)</sup>.

Das zunächst angewandte Verfahren war folgendes: die erste Phalanx des linken (eigenen) Zeigefingers wurde auf einer hierzu hergestellten Gipsform, auf welcher die ganze Hand ruhte, fixiert und eine eng anliegende dicke Gummihülse über die beiden letzten Phalangen geschoben. Diese Hülse war von einem breiten festen Band eng umschlossen, welches von einer darüber befindlichen, in gutem Achsenlager gehenden Aluminiumrolle von 10 cm Durchmesser senkrecht herabhängt, derart, daß die Längsrichtung des Fingers die Drehungsebene der Rolle rechtwinklig kreuzte. Zwischen Rolle und Finger war zugleich an dem Bande ein Schreibehebel befestigt, welcher auf der der Rolle entsprechenden Seite in einem festen Lager eingelenkt war und sich in der Ebene der Rolle bewegte. Gegenüber diesem ersten Bande hing ein zweites von der Rolle herab, welches ein Korbtrittchen trug. Durch kleine Gewichte, welche an letzterem, sowie an der Fingerhülse angebracht waren, wurden die beiderseitigen Apparate äquilibriert und die Bänder in Spannung gehalten. Sodann wurden durch eine auf die Korbplatte gelegte Meßplatte die beiden letzten Phalangen derart in der Schwebelage gehalten, daß sie ohne Muskelanstrengung in einer zur ersten Phalanx leicht gekrümmten Haltung verharren. Von einem darauf eingewälzten Gehilfen wurden nun kleine Zusatzgewichte auf die Meßplatte gelegt und wieder abgehoben und hierdurch passive Lokomotionen des Halbfingers nach oben und unten bewirkt, welche sowohl nach Größe, als nach Schnelligkeit der Bewegung abtastbar waren und deren Verlauf durch den Schreibehebel auf eine, rotierende oder feststehende, berusste Trommel übertragen wurde. Das zur Äquilibrierung des Halbfingers nötige Gewicht wurde empirisch ermittelt und betrug 20–40 g; es ist zu bemerken, daß bei längerer Fortsetzung der Versuche, durch Nachlaß im Tonus der Strecken, der Finger zu sinken beginnt und deshalb das Gewicht vermehrt werden muß. Das Aufzeichnen der ausgeführten Fingerbewegung an der rotierenden Trommel hat den Vorteil, die im Ablauf der Bewegung sich abspielenden Ungleichmäßigkeiten zur Erscheinung zu bringen,

diese sind am geringsten bei der durch Abheben des Gewichtes erzeugten Abwärtsbewegung. Es gelang, durch Einübung des Gehilfen die Bewegung so gleichmäßig zu machen, daß auch an der schnell rotierenden Trommel dieselbe durch einen gleichmäßig schräg ab- oder aufwärts gehenden Strich angezeigt wurde. Die Drümpfindung, welche entsteht, sobald der Finger gehoben oder fallen gelassen wird, ist eine sehr geringe und wird bei sehr eng schließender Hülse eine kaum wahrnehmbare, anscheinend, weil das durch den engen Schluß entstehende Spannungsgefühl in der Haut einen Zuwachs wenig zur Geltung kommen läßt. Das Gefühl der Bewegung setzt sich auch bei gleichzeitig entstehendem Druckgefühl deutlich genug von letzterem ab, welches in der Haut lokalisiert wird, während jenes als eine eigentümlich leichte, nicht näher zu beschreibende Empfindung, eben des Bewegtseins, imponiert, übrigens oft deutlich im Gelenk gefühlt wird. In analoger Weise wurden Versuchsreihen an dem Metatarpo-Phalangealgelenk eben desselben Fingers angestellt, in welchem der ganze Finger gegen die fixierte Hand aus einer spannungslosen Anfangsstellung heraus bewegt wurde. Unter Umrechnung der an der Trommel erhaltenen Ausschläge in Winkelgrade der in den bewegten Gelenken stattgefundenen Drehung ergaben sich folgende durchschnittliche Werte der eben merktlichen Bewegung:

I. Interphalangealgelenk.	Metatarpo-Phalangealgelenk.
54°	30° 36"
46° 12"	28° 12"
42° 36"	22° 48"

Bei Ermüdung werden die Werte größer. Die diesen Verschiebungen entsprechenden Ausschläge des äußersten Punktes der Fingerspitze sind:

I. Interphalangealgelenk.	Metatarpo-Phalangealgelenk.
0,072 cm	0,076 cm
0,061 "	0,070 "
0,056 "	0,057 "

Die Bewegungsempfindung ist demnach im Metatarpo-Phalangealgelenk feiner als im Interphalangealgelenk; jedoch wird dieser Unterschied bezüglich der Wahrnehmung der Exkursion der Fingerspitze durch die für die beiden Gelenke verschiedene Länge des zu bewegenden Teiles, wie es scheint, derart kompensiert, daß bei Bewegung in dem einen oder anderen Gelenke eine Verrückung der Fingerspitze um nahezu denselben kleinen Betrag eben zum Bewußtsein kommen kann.

Die Wahrnehmung der Bewegung zeigte sich nicht lediglich von der Größe der gemachten Exkursion abhängig, sondern auch von der Zeit, innerhalb deren sie verlief. Letztere wurde in der Weise bestimmt, daß gleichzeitig Stimmgabelschwingungen gezeichnet wurden. So z. B. gelangen jene als Durchschnittswerte für das Interphalangealgelenk angegebenen Drehungen nur zur Perzeption, wenn sie innerhalb längstens 0,06 Sekunden erfolgen, während dagegen viel geringere Ausschläge schon wahrgenommen werden können, falls sie in kürzerer Zeit erfolgen; als kleinster Winkel überhaupt wurde eine Drehung um 21° perzipiert, wenn sie sich in 0,022 Sekunden vollzog. Beim Metatarpo-Phalangealgelenk muß die den angegebenen Durchschnittswerten entsprechende Drehung in längstens 0,08 Sekunden sich abspielen, wenn sie noch wahrge-

<sup>\*)</sup> Centralblatt für Physiologie I, S. 223.

nommen werden soll; die kleinste bei diesem Gelenk bemerzte Exsuffion war eine solche um 15' 12", wenn sie innerhalb 0,025 Sekunden erfolgte. Die Resultate Goldscheiders scheinen darauf hinzuweisen, daß Sensationen, welche bei der Verschiebung der Gelenkflächen aneinander entstehen, einen wesentlichen Beitrag zu dem Empfindungsmaterial liefern können, durch welches die feste Kontrolle seitens des Zentralnervensystems über die Feinheit und Richtigkeit in der Ausführung der beabsichtigten Bewegungen ermöglicht wird.

Außer der Regelung in der quantitativen Abstufung und zeitlichen Folge der zur Muskelkontraktion führenden Innervationsvorgänge spielen bei der Ausführung zweckmäßiger Bewegungen auch solche Vorgänge im Zentralnervensystem eine wesentliche Rolle, welche zur Unterbrechung vorhandener Muskelkontraktionen führen. Man nennt sie Hemmungen, und es ist für die Zergliederung des Mechanismus zweckmäßig koordinierter Bewegungen von großem Interesse, zu wissen, mit welchem Grade von Sicherheit unser Wille solche Vorgänge beherrschen kann. Den Plan zu einer hierauf abzielenden Untersuchung hat Gad entworfen. Die Untersuchung selbst ist unter seiner Leitung von Orshansky ausgeführt worden\*).

Als Maß für die Siderheit, mit welcher der Wille die Hemmungsvorgänge beherrscht, kann die Zeit dienen, innerhalb welcher wir auf ein gegebenes Signal mit dem Nachlaß einer bis dahin willkürlich unterhaltenen tetanischen Muskelkontraktion reagieren können, und es muß lehrreich sein, diese Zeit, d. h. „die Reaktionszeit für Hemmung“ mit derjenigen Zeit — „der Reaktionszeit für Erregung“ — zu vergleichen, welche verfließt zwischen dem gleichen Signal und einer daraufhin eingeleiteten Muskelkontraktion. Für die Ausführung einer solchen Untersuchung eignen sich nur wenige Körpermuskeln, weil der Zustand jedes Muskels im allgemeinen nicht nur von den Vorgängen in seinem eigenen Innern, d. h. von seiner eigenen Kontraktion oder Erschlaffung, abhängt, sondern auch von dem Tätigkeitszustande antagonistischer Muskeln. Man kann kaum erwarten, daß es durch Uebung gelingen könne, willkürlich das Mitspielen von Antagonisten auszuschließen, man kann den Zweck aber dadurch erreichen, daß man die beiden Insertionsenden des in Betracht kommenden Muskels durch äußere Kräfte fixiert und den Muskel auf diese Weise nur durch Vermittelung seiner eigenen Nervenbahnen vom Zentralnervensystem abhängig macht. Dies geschieht für den Musc. Masseter sehr einfach, indem man das Kinn auf einer Unterlage aufrichten läßt. Bei jeder Kontraktion der beiden Masseteren wölbt sich dann jederseits an der Innenseite der Wange ein Muskelbauch vor, welcher bei der Erschlaffung der Muskeln wieder einsinkt, und man kann auf diese Weise eine federnde Zange zwischen den Muskelbäuchen spielen lassen und mittels dieser mit elektrischen Kontakten versehenen Zange ebenso den Moment des Beginns einer willkürlichen Muskelerschlaffung wie den Moment des Beginns einer willkürlichen Muskelkontraktion auf einer schnell rotierenden beruhten Trommel markieren lassen, auf welcher auch der Moment des Signalreizes markiert und eine Sinusgabelkurve verzeichnet wird.

Bei der nach diesem Plan ausgeführten Untersuchung hat sich nun ergeben, daß die Reaktionszeit für Hemmung nicht nur unter gewöhnlichen Verhältnissen wesentlich gleich der Reaktionszeit für Erregung ist, sondern daß beide Reaktionszeiten auch in gleicher Weise unter gewissen Einflüssen (Ermüdung, Alkohol etc.) sich ändern. Es ist hieraus zu schließen, daß der Wille mit demselben Grade von Siderheit die Unterbrechung wie die Einleitung von Muskelkontraktionen beherrscht. Auch in der Deutung des Mechanismus der Hemmungen gestatten die Untersuchungsresultate, einige Schritte vorwärts zu thun, doch würde das Verfolgen derselben hier zu weit führen.

Trophische Nervenfasern. Daß nicht nur die willkürlich bewegbaren Körpermuskeln durch Vermittelung centrifugal leitender Nerven in ihrem Tätigkeitszustand von dem Zentralnervensystem abhängig sind, sondern daß dasselbe auch von den der Willkür entzogenen glatten Muskeln der Gefäßwänden und von den Sekretionszellen der Drüsen gilt, kann durch mannigfache Experimente erhärtet werden und ist allgemein anerkannt. Raßesiegend ist nun die Vorstellung, daß auch solche Stoffwechselvorgänge in peripherischen Gewebeelementen, welche die normale Ernährung der Gewebe bedingen, unter direktem Nerven einfluß stehen. Immer wieder drängen die allgemeinen Erfahrungen der Pathologie und der Physiologie dahin, eine besondere, mit dieser Funktion betraute Gattung von Nervenfasern, diejenige der „trophischen Nerven“ anzunehmen, aber die eindeutige Demonstration der Existenz solcher Nerven stößt auf große Schwierigkeiten. Die nach intrakranieller Durchschneidung des Nerv. trigeminus eintretende Verschwärung der Cornea glaubte man als Demonstration der trophischen Abhängigkeit der Gewebeelemente der Cornea von direktem Nerven einfluß benutzen zu dürfen, bis man erkannte, daß die gleichzeitig eingetretene Gefäßlosigkeit, in Folge deren das Tier sein Auge nicht wie gewöhnlich gegen äußere Schädlichkeiten schützt, einen ganz wesentlichen Anteil an dem Entstehen der Verschwärung hat. Die Veränderungen in Lunge und Herz nach Durchschneidung der Nervi vagi, werden, wenigstens was das Herz anlangt, noch jetzt von manchen Forschern als Beweise für die Existenz trophischer Nervenfasern in den genannten Nerven angesehen. Aber auch hier sind die Komplikationen durch Cirkulationsstörungen und durch die Einmischung der allgemeinen Inanition, wegen gehinderter Nahrungsaufnahme, so groß, daß ein eindeutiger Schluß kaum zu ziehen ist.

Neuerdings hat nun Joseph eine, auch von anderer Seite schon bestätigte Beobachtung gemacht, welche geeignet zu sein scheint, die ange deutete Lücke auszufüllen\*). Er fand, daß ziemlich regelmäßig bei Katzen, denen er ein Stück des zweiten Halsnerven, dort, wo er den Wirbelkanal verläßt, mit den zugehörigen Spinalganglien exstirpiert hatte, Haarausfall an einer umschriebenen Stelle von Ohr und Kopf eintrat. Es handelt sich um reine Atrophie der Haarbälge ohne irgendwelche entzündliche Begleiterscheinungen. Weder ist Sensibilitätsstörung zu konstatieren, noch ist die betreffende Hautstelle bei ihrer geschützten Lage zwischen Ohr und Kopf irgendwelchen Injuriën ausgesetzt. Cirkulationsstörungen konnten nicht entdeckt werden und

\*) Du Bois-Reymond's Archiv 1887, S. 363.

\*) Birchow's Archiv CVII, S. 119.

sind auch nicht wahrscheinlich, da die durchschnittene Nervenwurzel nach den Angaben von Casell gar keine Gefäßnerven führen soll. Bis auf weiteres muß Joseph's Experiment als die beste Demonstration der Existenz trophischer Nervenfasern angesehen werden.

Was nun die Trophik der Nervenfasern selbst anlangt, so hatten bis vor kurzem alte Experimente von Waller sich allgemeiner Anerkennung erfreut, nach welchen die centrifugalen Nervenfasern zur Erhaltung ihrer normalen Beschaffenheit des Zusammenhanges mit dem Rückenmark, die centripetalen Nerven des Zusammenhanges mit den Spinalganglien, bedürfen. Die Beweisraft dieser Versuche war durch eine unter Gubben's Leitung ausgeführte Untersuchung erschüttert worden. Joseph hat aber durch gewissenhafte Wiederholung der Experimente Waller's dieselben, wenigstens in den wesentlichsten Punkten, wieder in ihr Recht einsetzen können\*). Besonders Interesse erregen die Beziehungen der centripetalen Nervenfasern zu den Spinalganglien. Daß die genannten Nervenfasern zu den Nervenzellen dieser Ganglien in naher Beziehung stehen, war aus Waller's, von Joseph be-

stätigten Experimenten bekannt, es blieb aber zweifelhaft, ob die Nervenzellen ihren trophischen Einfluß auf die Nervenfasern bei nur loser Verknüpfung mit denselben auszuüben vermögen, oder ob die Nervenzellen derart in den Verlauf der Nervenfasern eingeschaltet sind, daß die durch letztere geleiteten Erregungswellen die Zellen durchsetzen müssen. An den Spinalganglien des Rückenmarkes läßt sich die Frage schwer entscheiden wegen der engen anatomischen Verhältnisse und wegen der Unsicherheit in der Beherrschbarkeit der durch Reizung der Rückenmarksnerven auszulösenden Reflexe. Das Ganglion jugulare des Vagus ist aber ebenfalls als ein Spinalganglion aufzufassen und an ihm liegen die anatomischen und physiologischen Verhältnisse so günstig, daß sich die Zeit bestimmen läßt, welche aus dem Durchgang der Erregungswelle durch das Ganglion entfällt. Gad und Joseph haben in gemeinschaftlicher Arbeit diese Zeit bestimmt und sie haben dieselbe von einer solchen Größe gefunden, daß man annehmen muß, daß die centripetal geleiteten Erregungen die Nervenzellen der Spinalganglien in der That zu passieren haben\*), ehe sie in das Centralnervensystem eintreten können.

\* Du Bois-Reymond's Archiv 1887, S. 296.

\*) Du Bois-Reymond's Archiv 1887, S. 296.

## Kleine Mitteilungen.

**Braunstein** ist das einzige in der Natur vorkommende und in ausreichender Menge gewonnene Superoxyd und deshalb in erster Linie als Oxydationsmittel für die verschiedenartigsten Zwecke geeignet. Ueber einige Versuche, welche seine Anwendbarkeit in dieser Richtung noch erweitern dürften, macht E. Donath in Dingler's polytech. Journ. Bd. 263 S. 248 Mitteilung. Läßt man einen mit Alkoholbädern beladenen Luftstrom mit Braunstein gefüllte Uförmige Röhren durchströmen, die in kochendes Wasser eintauchen, so bildet sich Aldehyd, wie u. a. die Reduktion vorgelegter ammoniakalischer Silberlösung beweist, und dürfte dieser Versuch ganz gut zu Vorlesungszwecken benutzt werden können. Beim Durchleiten von Alkoholbädern durch Braunstein, welcher in dem wie üblich zur Sauerstoffdarstellung verwendeten kupfernen Gefäße erhitzt wird, und Aufangen der entstehenden Produkte in Wasser wird reichlich Essigsäure, gemischt mit Essigäther, erhalten. Schwefelwasserstoff wird von Braunstein energisch absorbiert; leitet man einen Strom des Gases durch ein meterlanges mit Braunsteinstückchen gefülltes Rohr, so ist dasselbe beim Austritt weder durch den Geruch noch durch Bleipapier erkennbar. Hierbei wird sämtlicher Sauerstoff des Braunsteins durch Schwefel ersetzt. Der Rückstand besteht aus einem Gemenge von Schwefelmangan und Schwefel. Bei länger dauernden Arbeiten mit Schwefelwasserstoff bedient man sich in Ermangelung eines Abzuges mit Vorteil dieser Eigenschaft des Braunsteins, um das überflüssige lästige Gas zu binden. Die Entschwefelung des Leuchtgases auf diese Weise hat, obwohl vorgeschlagen, keinen Eingang in die Praxis gefunden. Lebbart oxydierend wirkt der Braunstein auch bei Gegenwart alkalischer Lösungen. Alkalische Chromoxydlösung wird beim Erhitzen mit Braunsteinpulver rasch in Chromat übergeführt, Schwefelsäuren verwandeln sich durch die gleiche Behandlung in unterschwefligsaure Salze. Al.

Ueber die Haltbarkeit antiseptischer Sublimatlösungen. Lösungen von Sublimat in desalkolirtem Wasser lassen sich in offenen wie in geschlossenen Gefäßen sehr lange unverändert aufbewahren, Lösungen, welche mit ge-

wöhnlichem Brunnenwasser hergestellt sind, zersetzen sich dagegen nach einiger Zeit unter Abcheidung unlöslicher Oxychloride. Für die Zwecke der Kriegschirurgie ist es aber, um das Mitführen großer Flüssigkeitsmengen zu vermeiden, von Wichtigkeit, zur Bereitung von Sublimatlösungen gewöhnliches Wasser benutzen zu können. Ein von Angerer in München gemachter Vorschlag geht dahin, das Sublimat mit dem gleichen Gewicht Kochsalz zusammen aufzulösen. Zu diesem Zweck hat Angerer Pastillen aus bestimmten Teilen Sublimat und Kochsalz bereiten lassen, welche die Herstellung einer haltbaren, antiseptisch wirkenden Flüssigkeit überall, wo sich Brunnenwasser findet, auf bequeme Weise ermöglichen sollen. Bei einer Prüfung dieses Gegenstandes fand B. Meyer, daß das Kochsalz zwar eine bedeutende konservierende Wirkung auf die Lösungen ausübt, die Abcheidung unlöslicher Quecksilberverbindungen jedoch nicht völlig verhindert. In hermetisch verschlossenen Gefäßen ist die Zersetzung eine geringe, langsam fortschreitende, welche durch Kochsalz nachweisbar verlangsamt werden kann. Sind die Gefäße offen, oder nur mit Filtrierpapier verbunden, so zerlegen sich die Lösungen rasch in sehr bedeutendem Maße; bei Gegenwart von Kochsalz tritt die Zersetzung zwar nicht in dem Umfange ein, bleibt aber immer noch eine erhebliche. Von bei weitem größerer Wirkung auf die Haltbarkeit der Lösungen ist die Art der Aufbewahrung. Güter, luftdichter Verschluß und vor allem Abgusch des Dichtes wirken in viel höherem Maße konservierend als der Zusatz selbst großer Mengen von Kochsalz. Aufösungen von Sublimat (0,1 %) in Leitungswasser konnten, wenn sie ohne jeden Kochsalzzusatz in mit gut eingeriebenen Glasstöpseln verschlossenen Flaschen im Dunkeln aufbewahrt wurden, zwei Monate lang unzerstört erhalten werden. Mit filtrirtem Teichwasser und mit Wasser aus einem notorisch schlechten Brunnen wurden ebenfalls Sublimatlösungen hergestellt und vor Belichtung geschützt in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Auch diese Lösungen, welche dem Tageslicht ausgesetzt mit oder ohne Kochsalz, sehr rasch zerstört wurden, zeigten nach zweimonatlichem Stehen nur ganz geringfügige, unwidbare Trübungen; immerhin blieb ihre Haltbarkeit hinter den mit Trümpwasser

hergestellten Lösungen ein wenig zurück. Dabei ist es ohne Belang, ob die Lösungen von Zeit zu Zeit für kürzere Dauer dem Tageslicht ausgesetzt werden, wie es vor dem Gebrauch geschehen muß. Da es überdies in der medizinischen Praxis nur darauf ankommt, die Lösungen höchstens 2—3 Wochen unzerstört zu erhalten, so ist mit den Versuchen B. Werner's das Problem wohl als gelöst zu betrachten. (Ver. d. d. chem. Ges. 20. 1725, 2970). A1.

Der Meteorit von Bendegó ist aus dem fernen Seridó der Provinz Bahia nach Rio transportirt worden, um dem Nationalmuseum einverleibt zu werden. Es ist eine der mächtigsten Meteormassen, die man kennt; nur in Argentinien, im Distrikt Chaco-Gualambo, ist ein noch größerer Meteorstein angetroffen worden. Der Stein von Bendegó ist auf der Eisenbahnstation, wo er verladen wurde, gemogen und 5243 kg schwer befunden worden. Er hat seinen Namen von einem Bache, an dessen Ufer er einst niedergefallen ist — wann? darüber fehlen alle Verdähte. Entdeckt wurde er 1784 von einem Jagendeiro, der dort sein Vieh weiden ließ. Da man Silber in der Masse vermutete, sollte der Koloss nach der Stadt Bahia transportirt werden, aber nachdem ihn 40 Ochsen etwa 150 Schritte weit geschleppt, mußte man das Unternehmen aufgeben. Jetzt ist es nach mehr als viermonatlichen Anstrengungen gelungen, die Steinmasse 60 km weit nach der nächsten Eisenbahnstation Steinmim zu schaffen, wobei sehr bedeutende Höfen und gegen 200 Wasserkläufe zu überschreiten waren. Einmal auf den Schienen, ward er mit leichter Mühe nach Bahia und von da zu Schiff nach Rio de Janeiro gebracht. Die Anregung und Anleitung zur Ueberführung des Meteoritens war von dem Direktor des Nationalmuseums Dr. Ladislav Netto und der Geographischen Gesellschaft in Rio de Janeiro gegeben worden; die Kosten trug ein Bahianer Privatmann, der Baron de Guahy. In seiner früheren Lagerstätte wurde der Meteorit von dem englischen Reisenden A. F. Wernay 1810 und von den Deutschen Spitz und Martius 1828 besichtigt. Bei diesen Gelegenheiten und wohl auch bei anderen, die nicht bekannt sind, verlor der Meteorit durch Abschlagen größerer Stücke sowie ferner im Laufe der Zeit durch Verwittern seiner äußeren Rinde etliche Kilo, vielleicht 40 bis 50, an Gewicht. Seine Zusammenetzung ist durch Analysen, die mit einzelnen Fragmenten in Europa vorgenommen wurden, bekannt: er enthält in 100 Teilen 91,80 Eisen, 5,70 Nickel u. s. w. Die Berliner Mineralienammlung besitzt ein kleines Fragment dieses Meteoriten; größere befinden sich u. a. in den Kabinetten von München, Wien und London. D.

**Die Eisbildung in den Eishöhlen.** Die bisherigen Versuche zur Erklärung dieser interessanten Naturerscheinung durch den Zusammenhang des Eises mit einem höher liegenden Gletscher, der durch eine Spalte Eingang in die Höhle gefunden, oder durch vom Winter her in der Höhle erhaltenes Eis und kalte Luft, oder durch die bei heriger Verbunstung eintretende Temperaturerniedrigung, oder gar durch Reste aus der Eiszeit haben sich sämtlich als unzutreffend und durchaus unhaltbar erwiesen. Endlich hat sich auch die auf den Jungfischen Versuch\*) sich stützende Theorie (monach Wasser von einer unter 4° C. liegenden Temperatur beim Durchfließen durch poröses Gestein eine Abkühlung erfahren sollte) als nicht zutreffend erwiesen, da nach Versuchen von Meißner\*\*) beim Benehen von porösen Substanzen durch irgend welche Flüssigkeiten bei 0° und bei Temperaturen über 0° stets eine Temperaturerhöhung eintritt, was auch mit dem viel älteren Versuch von Pouillet übereinstimmt. Während Pouillet bei Benetzung von Metall-, Glas-, Ziegels-, Porzellanpulver durch Wasser zc. nur eine Temperaturerhöhung von 0,25 bis 0,5° nachwies, ergaben die Versuche von Meißner, der

amorphe Kieselsäure mit Wasser, Benzol oder Alkohol benetzte, eine Temperaturerhöhung von 3—7° C. Im besonderen fand Meißner im Widerspruch mit Jungf beim Benehen amorpher Kieselsäuren durch destilliertes Wasser, daß die Temperaturerhöhung bei Anwendung von Wasser unter 4° nicht wesentlich verschieden war von der bei Anwendung von Wasser über 4° C. Es resultierte z. B. aus 15 Versuchen, die bei Temperaturen des Wassers zwischen 0° und 3,8° gemacht wurden, eine mittlere Temperaturerhöhung von 3,9°, während sich aus 5 bei der Temperatur von 10,7° gemachten Beobachtungen vergleichsweise eine solche von 4,5° ergab. Es besteht mithin wohl kein Zweifel mehr darüber, daß der Sitz der Abkühlung in allen Eishöhlen im Boden, im Gestein des betreffenden Berges selbst liegen muß. Nach D. Krieg (Mittheilungen der Section für Höhlenkunde des Oesterreich. Touristenklubs) hat man sich die Sache folgendermaßen zu denken. Der zur Höhlenbildung so geeignete Kalkstein ist von feinsten Haarriffen, Kapillaren, aufs innigste durchsetzt. Durch die größeren Risse und Sprünge dringt das Hauptquantum der Tagewässer von oben ein und wäscht nach und nach im Laufe der Jahrtausende größere Hohlräume im Innern des Kalkgebirges aus. Ein anderer sehr viel kleinerer Teil des atmosphärischen Wassers dringt aber noch durch die feinsten Spalten, die Kapillaren des Steines, und gelangt auf diesem Wege in die Höhle. Das letztere Wasser ist das eisbildende.

Allgemein hat man die Bemerkung gemacht, daß die Eisbildung in den Eishöhlen im Frühjahr außerordentlich mächtig, im Winter dagegen sehr gering ist. Es ist das leicht erklärlich, da im Winter die Oberfläche des Berges gefroren und mit Schnee bedeckt ist. Es kann also keine Flüssigkeit eindringen. Im Frühjahr dagegen, wenn der Schnee taut, öffnen sich die betreffenden Zufußkanäle wieder, und unter Wasserdruck von oben geschieht nun ein mächtiger Vorstoß des während des Winters in den Kapillaren angehaltenen Wassers.

Das Wasser in Kapillargefäßen geriebt aber bekanntlich nicht, oder wenigstens erst bei sehr viel niedrigeren Temperaturen, als unter gewöhnlichen Umständen. Es kommt das von dem hohen Druck, den die Wände der Kapillaren auf die Flüssigkeit ausüben, her.

Die Oberfläche des Berges und das Gestein desselben bis zu einer gewissen Tiefe in das Innere — bei einem mit Klüften durchzogenen Berge wahrscheinlich viel tiefer, als es sonst der Fall sein würde — wird im Winter sicher bis auf mehrere Grade unter 0° abgekühlt sein. Da in den Kapillaren des Gesteines stültsichende Wasser wird demnach überfaltet. Wenn nun im Frühjahr Tauwetter eintritt und der Wasserdruck von oben wirksam wird, so muß das überfaltete Wasser notwendig vorgehoben werden und wird dann, wenn es beim Verlassen der Kapillaren in der Eishöhle vom Druck befreit ist, sofort gefrieren.

Erklärt sich hierdurch die große Eisbildung im Frühjahr, so bietet auch die häufig noch vorhandene Eisbildung in den anderen Jahreszeiten keine Schwierigkeiten, denn es bedarf zur Erklärung der Temperatur-Anomalien in den Eishöhlen noch gar nicht einmal wirklich überfaltetes Wasser; der bloße hohe Druck, den das Wasser in den Kapillaren ausgeübt ist und eine Abkühlung in denselben auf die mittlere Gesteinstemperatur genügt vielleicht schon zur Eisbildung, sobald das Wasser von dem Druck der Kapillaren wieder befreit ist.

Wir haben oben auf dem Berge in den Kapillaren einbringende Wasser ungefähr von der Tagestemperatur. Unter dem Druck der Kapillarröhren in dem durchflassenen Gestein wird nun nach den Pouillet und Meißner'schen Versuchen zunächst eine Temperaturerhöhung eintreten müssen. Diese erhöhte Temperatur wird aber auf dem Wege, den das Wasser zu durchfließen hat, sehr bald weggenommen werden und wir haben also jetzt in den Kapillaren des Gesteines unter hohem Drucke söhnsäurehaltiges Wasser, das auf die Temperatur des Berges abgekühlt ist! Wenn dieses nun beim Austritt in der Höhle plötzlich vom Drucke befreit wird, den die Wände der Kapillaren ausüben, so

\*) Poggendorfs Annalen 1865, S. 292.

\*\*) Wiedemann's Annalen 1886, S. 114.

wird es sich ausdehnen und abkühlen und es wird um so leichter gefrieren, wenn das von der Winterfalte her wirklich überfältete Wasser sich mit diesem weniger kalten Wasser mischt. D.

**Eiszeit auf den Azoren.** Hartung hat bekanntlich auf den Azoren mitten im vulkanischen Gebiete Gneisblöcke nachgewiesen und zwar bis auf einige Entfernung von der Küste; er schloß daraus, daß dieselben erattischer Natur und von Eisbergen dorthin gebracht worden seien. Einem der interessantesten Reiseberichte, welche Sinroth gegenwärtig über die Azoren im Globus veröffentlicht, entnehmen wir eine andere und vielleicht richtigere Erklärung. Die Bewohner von Terceira behaupten nämlich, daß diese Steine als Ballast von Schiffen mitgebracht worden seien und daß die Bauern die schönen glänzenden Steinstücke, welche gegen die schwarzen Lavas ihrer Insel lebhaft abstechen, mitgenommen und beim Bau der Häuser und Gartenmauern verwendet hätten. Damit stimmt, daß die beiden Fundorte der angeleglichen erattischen Blöcke nicht an der Nordseite der Insel liegen, wo die Eisberge hätten stranden müssen, sondern im Süden und Osten. — Bergsteiger sind die Azoren schwerlich jemals gewesen; selbst auf dem 7600 Fuß hohen Spitzberg von Pico, wo es jeden Winter schneit, hat Sinroth keinerlei Gletscherreize gefunden. Ko.

**Der Kertag zur Quaternärzeit.** Im Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris (3) X. p. 736 macht Piette darauf aufmerksam, daß auf zahlreichen Eisenbeingrabungen der periode magdaleniense eine Pferdeart dargestellt wird, welcher dem von Brjenowski entdeckten Kertag oder Takhe der Dschungeln mindestens sehr nahe gestanden haben muß. Die sehr getreuen Abbildungen zeigen genau die eigentümliche Mähne und den an der Wurzel unbehaarten Schwanz, sogar die Grenzlinie zwischen der dunklen Färbung des Rückens und der hellen des Bauchs; dagegen ist der Kopf weniger plump und der Unterkiefer zeigt eine eigentümliche bartartige Behaarung. Das Vorkommen des Kertag bis zu den Pyrenäen ist ein neuer Beweis für die Steppennatur Europas zur Quaternärzeit. Er war übrigens nicht der einzige und wahrscheinlich nicht einmal die vorherrschende Equidenart in Westeuropa. Während man Abbildungen des Kertag hauptsächlich in einigen Grotten am Fuß der Pyrenäen, besonders in Gourbet und Cortet gefunden hat, herrscht in den Höhlen von Perigord, in Madeleine und in Lougerie-basse, ein echtes Pferd vor mit bis zur Wurzel behaartem Schwanz, flacher Stirn, massiven Gliedern, auffallend großem Kopf, die Mähne nicht mit gestäubten, sondern mit längeren, zurückliegenden Haaren. Dies ist wahrscheinlich dieselbe Art, welche Kütlimeyer als *Equus adametiscus* unterschieden hat. Die jetzt herrschende Rasse mit der langen, seitlich herabwallenden Mähne war den Künstlern der periode magdaleniense jedenfalls unbekannt und ist wohl erst in der neolithischen Periode mit neuen Einwanderern aus Asien gekommen. — Neben den beiden genannten Arten kannten aber die Menschen der Madeleineperiode noch eine dritte, jebraarig gestreifte, welche Piette als *Equus guttatus* beschrieben hat, weil die Streifen, besonders am Kopf, sich bereits in Fleckenreihen umgewandelt haben. Man hat von dieser Art Abbildungen in Arudby und in Thagnen gefunden, außerdem eine in Mammutschienbein gehörigte Statuette in der grotte des Espelagues bei Lourdes; leider zeigt keine der Abbildungen den Schwanz und der Statuette ist er abgebrochen, so daß nicht sicher bestimmt werden kann, zu welcher Equidengruppe die Art zu stellen ist. Piette vermutet, daß von ihr die Artung zu Streifenzeichnung, welche wir mitunter als *Atavismus* bei *Equus caballus* beobachten, stamme, und daß unser Pferd ein Kreuzungsprodukt verschiedener Arten sei. Ko.

**Die grüne Farbe des Meeres** an bestimmten Stellen wird nach Pouget durch die Anwesenheit zahlreicher Diatomeen, Peridinen, Radiolarien zc. hervor-

gebracht. Diese mikroskopischen Organismen enthalten bekanntlich Diatomin, einen gelbbraunen Farbstoff, und dieses Gels kompensiert sich mit dem natürlichen Blau des Meeres zu dem beobachteten Grün. Pouget wurde zu dieser Annahme zuerst dadurch geführt, daß er beobachtete, wie eine Qualle, *Pelagia noctiluca*, welche an sich eine gelbe Farbe zeigte, im blauen Meereswasser grün erschien (*Comptes rendus*). M—s.

**Die Trüffelnutzung in den preussischen Staatsforsten.** Die Trüffel kommt in den mittleren und westlichen Provinzen Preussens namentlich in deren bergigen Theilen vor, nirgends aber in größerer Häufigkeit. In der Oberförsterei Erzurt, ferner in den Forstrevieren Wammfried, Ehen, Ehen des Regierungsbezirkes Rassel, Neuenherze des Regierungsbezirkes Minden, Mollenfelde, Gr. Lengden, Notenkirchen, Dassel, Lampringe, Alfeld, Weenzen, Copenbrünge, Polle und Springe der Provinz Hannover ist das gegenwärtige Vorkommen der Trüffel mit einem Gesamtjahresertrage von etwa 450 kg festgestellt. Das Kilogramm darf etwa um Werte von 10 Mark berechnet werden. Es handelt sich hierbei vorzugsweise um Kalk- und Basaltberge in Höhenlagen von 100—400 m und um Buchen- und Eichenbestände, in einigen Fällen auch um Nadelholz. Darüber, ob alte oder junge, lichte oder geschlossene Bestände der Erzeugung der Trüffel günstiger sind, gehen die Ansichten weit auseinander. Nach den meisten Angaben sagen ihr räumliche Bestände besonders zu. In der Nähe von Lampringe will man die Erfahrung gemacht haben, daß geschlossene Bestände mehr und stärkere Trüffeln hervorbringen, die Unterbrechung des Schlußes die Trüffelerzeugung stark beeinträchtigt und selbst schon nach Durchforstungen eine auffällige Verminderung der Ernten eintritt, welche sich auf 5—6 Jahre hinaus erstreckt. Diese abweichenden Ansichten mögen ihren Grund darin haben, daß für verschiedene Gegenden auch verschiedene Arten der Trüffel in Betracht kommen, welche an Boden, Holzart, Holzbestand und Schluß nicht die gleichen Anforderungen stellen. Für Preußen scheinen vorzugsweise *Tuber aestivum*, mit 2—6 cm dicken kugelförmigen, schwarzbraunen, großwarzigen, innen blaßbraunen Fruchtkörpern und *Tuber mesentericum* mit schwarzem Fruchtkörper, dessen dunkler braunes Fleisch von zahlreichen feinen schwarzen Linien und eng genudelten weißen Adern marmorirt erscheint, von Wichtigkeit zu sein. Die Trüffel ist entweder früher häufiger gewesen — das Vorhandensein größerer Mengen räumlicher Bestände in früherer Zeit könnte hiermit in Verbindung stehen — oder es ist ihrer Gewinnung größere Aufmerksamkeit zugewendet worden. So wurden früher Trüffeln gesammelt bei Saarbrücken, in Lödertal (Reg.-Bez. Magdeburg) und in der Umgebung von Dillenburg im Nassauischen; an diesen Orten hat diese Nutzung jetzt aufgehört. Der erleichterte Bezug der Trüffeln aus Frankreich mag zur Einschränkung der einheimischen Trüffeljagd mit beigetragen haben. Aus derselben wird seitens der Staatsforstverwaltung nur noch in wenigen Oberförstereien der Provinz Hannover eine Einnahme bezogen. Dort sucht man die Trüffel mit Hunden, nicht wie in Frankreich mit Schweinen.

Mit Rücksicht auf die erheblichen Summen, welche aus Deutschland für eingeführte Trüffeln nach Frankreich gehen, liegt der Wunsch nahe, denselben in den deutschen Wäldern eine größere Verbreitung zu geben. Bis hierher hat dies noch nicht gelingen wollen, obwohl Versuche der verschiedensten Art gemacht worden sind, die auch jetzt noch fortgesetzt werden. Besonders Interesse hat Frank der Sache zugewendet und ein indirekter Erfolg ist durch seine Beobachtungen und Versuche insofern erzielt worden, als die Aufmerksamkeit darauf gelenkt worden ist, daß die Kapuliferen, namentlich Buche und Eiche, an den Wurzelspitzen regelmäßig parasitische Pilze tragen (Wurzelsymbiose), welche nach der Art ihres Vorkommens, ihres Baues und des gesamten Wadstums sich ganz wie das *Ascomium* der Hirschrüffel und anderer Tubercellen verhalten. W.

**Synthese von Flechten.** Daß die Flechten in der That durch Vereinigung von Algen und Pilzen entstanden sind, dafür sind in neuerer Zeit wieder mehrfache Beweise beigebracht worden. So ist es dem französischen Forscher Gaston Bonnier gelungen, durch Synthese von Pilzen und Algen Flechtenkörper zu erhalten, und andererseits hat Alfred Müller in Münster dadurch, daß er Flechtensporen auf Nährlösungen keimen ließ und dadurch die Bildung von Flechtenkörpern erzielte, gezeigt, daß die „Conidien“ der Flechten nicht aus dem Pilzmehl entstehen, sondern im Flechtenthaillus ein fremdes Element darstellen, welches dem Pilz Nährstoffe liefert. Neuerdings ist es nun auch Bonnier gelungen, dadurch daß er Flechtensporen und Moossporen zusammen auswäscht, eine Vereinigung der Pilzmycelien mit den Keimfäden der Moose (den Protonemen) zu einem Flechtenkörper zuzwege zu bringen. Die Protonemen werden dabei ganz wie die Fadenalgen von den Pilzfäden allmählich umhüllt. Außerdem hat Bonnier durch Synthese gezeigt, daß sich in einzelnen Fällen die Algen einer bestimmten Flechte durch Algen, die einer anderen Species angehören, ersetzen lassen. M—s.

**Eine Orchidee mit reizbarer Unterlippe.** W. Bean, Gärtner in New, hat kürzlich festgestellt, daß die Unterlippe der *Massdevallia muscosa* Rehb. f. sich bei einer leichten Reizung in die Höhe klappt. Nach Miers's Untersuchungen (Annals of Botany) befindet sich auf der Oberseite des vorderen Theils der Unterlippe ein Kamm, welcher allein reizbar ist. Wird derselbe durch ein Haar oder einen Insektenfuß berührt, so bewegt sich die Unterlippe innerhalb zweier Sekunden empor. Der Reiz pflanzt sich zuerst von der Oberfläche des Kamms senkrecht nach abwärts fort und wird alsdann in den Gefäßbündeln oder in ihrer Umgebung in der Richtung nach der Ansatzstelle der Unterlippe weiter geleitet. Dabei spielt vermutlich der Umstand, daß das Protoplasma in den Zellen durch Fortsätze miteinander in Verbindung steht, sowie die Anwesenheit einer Scheide tanninartiger Zellen in den Gefäßbündeln eine Rolle. Wie Gardner nämlich gefunden hat, steht die Anwesenheit von Tannin mit der Beweglichkeit der Organe im Zusammenhang. In dem verschmälerten mittleren Theile der Unterlippe wird sodann die Bewegung ausgelöst, indem aus den Zellen der Oberseite Wasser austritt, und die Zellen der Unterseite in ihrem Ausdehnungsbestreben das Hebergewicht gewinnen: die Unterlippe klappt sich empor. Das Insekt, welches die Reizung bewirkt hatte, befindet sich nunmehr innerhalb der Blüte eingeschlossen und kann nur durch die oben gebliebene Oeffnung entkommen. Dabei muß es an der breiten Narbenfläche der Befruchtungssäule emporklettern und wenn es schließlich zur Oeffnung hinausgelangt, so berührt es das an der Spitze der Befruchtungssäule stehende Staubgefäß, welches sich an seinen Körper anheftet. Setzt es sich nunmehr auf eine zweite Blüte, so wird es wiederum eingeschlossen und läßt beim Emportrettern das aus der vorigen Blüte mitgenommene Staubgefäß an der Narbe zurück. Wir haben also hier eine Einrichtung zur Beförderung der Kreuzbefruchtung vor uns. Die durch Reiz geschlossenen Blüten öffnen sich wieder nach Verlauf von wenigstens 20 Minuten. M—s.

**Säugigkeit des breiten Bandwurms in Japan.** Durch Brauns's Untersuchungen wurde vor einigen Jahren klar gelegt, daß die Finne des breiten Bandwurms, *Bothriocephalus latus*, sich in Fischen, besonders im Hecht, *Esoc lucius*, findet, durch dessen Genuß die Ansteckung erfolgt. Es ist bemerkenswert, daß nach einer Mitteilung von Dr. Jizima, Professor der Zoologie an der Universität in Tojyo (Journal of the College of Science, Imperial University, Japan, Vol. II. Part I. Tokyo, 1888) in Japan, wo die Fischnahrung eine so große Rolle spielt, der häufigste Bandwurm *Bothriocephalus latus* ist. Als Zwischenwirt konnte Jizima sowohl untersuchend als auch experimentierend *Onchorhynchus Perryi*, eine japanische Lachsart, nachweisen. Da dieser Fisch in manchen Theilen Japans roh gegessen wird, ist die weite Verbreitung des

Schmarotzers erklärlich. Nach Experimenten an sich selbst konnte Jizima konstatieren, daß innerhalb 22 Tagen sich aus der Finne ein 315 cm langer Bandwurm entwickelt hatte. Möglicherweise sind auch noch andere japanische Fische Träger der Finne des breiten Bandwurms, doch sind hierüber noch eingehendere Untersuchungen anzustellen. Weit seltener als *B. latus* findet sich in Japan *Taenia medioacanelata*, und von *Taenia solium* läßt es Jizima zweifelhaft, ob diese Art überhaupt daselbst vorkommt. —p.

**Die holsteinischen Austerbänke.** Die preussische Regierung hatte sich bei der Verpackung der holsteinischen Austerbänke vorbehalten, die Einstellung des Austerfanges unter Befreiung der Bächter von dem Patzkins während der Dauer der Einstellung anzuordnen, falls zu befürchten wäre, daß die Austerbänke bei fortgesetztem Fang zu Grunde gerichtet werden könnten. Das Ergebnis einer 1885 durch eine Kommission ausgeführten Untersuchung der Austerbank führte zu dem Entschluß, die bereits seit dem 1. September 1882 angeordnete Einstellung des Austerfanges noch auf weitere drei Jahre auszudehnen und die Wiederaufnahme des Fanges von da ab von einer dann vorzunehmenden abermaligen Untersuchung abhängig zu machen. Letztere wird also im Herbst 1888 stattfinden, und man hofft, daß alsdann die Ausbeute wieder eine gute und bei richtigem Betriebe dauernd erzielbar sein werde. Das Bestreben der staatlichen Verwaltung ist aber nicht allein darauf gerichtet, die Geburtsstätten der Austern, die als „holsteinische“ weit umher gerührt werden, zu erhalten, sondern sie sucht auch die wertvolle Nutzung der Austerproduktion thunlichst zu verbessern, und zwar durch fortgesetzte, von wissenschaftlichen Persönlichkeiten zu diesem Behufe vorgenommene Untersuchungen über die Fortpflanzung und Ernährung der Austern, durch Kulturarbeiten auf den Austerbänken und insbesondere durch Züchtung junger Austern in größeren Mengen, worin ein von Erfolg begleiteter Versuch in den Bassins des Austerne-Stabissements zu Sulum im Sommer 1886 bereits gemacht worden ist. Dieser Versuch hat ergeben, daß es möglich ist, in Bassins an der Ostsee im August junge Austerbrut in großen Mengen zur Aufzucht in der natürlichen Bänke mit Erfolg zu züchten, und in solchen Bassins auch Austern zu mästen, resp. junge Austern bis zur Marktfähigkeit groß zu ziehen. Dagegen sind alle Versuche, die holsteinische, holländische oder amerikanische Auster in der Ostsee anzusetzen, gescheitert, und ist die Möglichkeit nach den wissenschaftlichen Forschungen auch ausgeschlossen. Die wichtigsten Verschiedenheiten, auf die es hier ankommt, sind der geringere Salzgehalt des Wassers und die längere Dauer einer niedrigen Wintertemperatur desselben. Nicht der schwächere Salzgehalt allein, sondern beide Faktoren zusammen schiefen die Austern von der Ostsee aus. D.

**Der Eichenseidenspinner.** Der preussische landwirthschaftliche Minister hatte dem Seidenzüchter Buchwald in Neichenbach vierzig Morgen Eichenbestand aus den Staatsforsten zu Versuchen mit der Züchtung des Eichen-Seidenspinners vor fünf Jahren überlassen. Auf Grund seiner seither gemachten Erfahrungen hat nun Buchwald auf der Generalversammlung des schlesischen Fortvereins mitgeteilt, daß der Zucht des chinesischen Eichenspinners elementare und klimatische Schwierigkeiten nicht entgegenstehen und die Seide von den in dem Versuchswalde gezüchteten Eichenspinthern, in Krefeld verarbeitet, sich der besten Maländer Seide ebenbürtig erwiesen hat. Bei dem Reichthum Deutschlands an Eichen glaubt er, daß die Seidenzucht bei uns sehr rentabel werden könne. D.

**Fliegenlarven als menschliche Parasiten.** Bortchinski hat in mehreren, von v. Hften-Sacken in der Berl. Entomol. Zeitschrift Bd. XXXI. Heft 1 kurz reproduzierten Arbeiten den Nachweis geliefert, daß die große Mehrzahl der bisher beobachteten, durch Fliegenmaden verursachten Erkrankungen von Menschen mit Sicherheit auf die Larve von *Sarcophaga Wohlfarti* zurückzuführen ist. Den Namen

Wohlharti legte Porthinski der Fliege zu Ehren des Dr. Wohlhart zu Halle bei, welcher zuerst die Fliege beschrieb und abbildete und den parasitären Charakter ihrer Larven entdeckte, indem er das Insekt aus Maden erzog, welche von einem an schwerem, bis zum Wahnsinn führenden Kopfwahl leidenden alten Mann ausgesiebt wurden. Seitdem sind mehrere Fälle bekannt geworden, welche beweisen, daß die durch ganz Europa verbreitete, zur Eiablage Haus-tiere und wilde Tiere auffuchende Fliege gelegentlich auch an Menschen geht, bei dem ihre Larven dann zu den schwersten Erkrankungen Veranlassung geben können. Sarcophaga Wohlharti (später demnach in Europa die berühmteste ameri-kanische Fliege *Lucilia macellaria* (Syn. *L. hominivorax*) zu vertreten. Nach einer Entdeckung Meinert's gehört jedoch die Gattung *Lucilia* auch in Europa zu den gelegentlich menschlichen Parasiten. Der dänische Entomolog erzog nämlich aus Larven, die im Gefäßgang eines an Ohrenschuß leidenden Mannes sich fanden, die Fliege *Lucilia nobilis Meigen* (Entomolog. Meddelelser I, 3. 1888). Der Fall geminnt dadurch ein besonderes Interesse, daß *Migema Bos* unlängst nachwies, wie eine andere Art der gleichen Gattung, *Lucilia sericata Meigen*, sich in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einem gefährlichen Parasiten des Schafes umgewandelt hat (Biolog. Centralblatt Bd. VII. 1887/88. p. 321 ff.). Während die Larven dieser Fliege für gewöhnlich im Kot oder im Fleisch toter Thiere leben, bohren sie sich in manchen Gegenden der Niederlande in das Muskelfleisch lebender Schafe ein. Besonders erkrankten durch dieser Parasiten die Schafe aus den Weiden der üppigen Marschböden von Nord- und Südbolland, Friesland und Groningen, was nach *Migema Bos* dadurch zu erklären ist, daß hier die Schafe häufig an Durchfall leiden, und der leicht an den Wohlhaaren in der Umgebung des Schwanzes hängen bleibende Kot die Fliegen zur Eiablage reizt. Die austretenden, anfangs im Kot lebenden Larven bohren sich bald in die Haut ein, hier eine oberflächliche von Ausfällen der Wolle begleitete Entzündung hervorruhend. Da sich aber im Laufe des Sommers mehrere Generationen des Parasiten folgen, bleibt es nicht bei dieser immerhin noch leichten Erkrankung, sondern zahlreiche Larven dringen auch in das Muskelfleisch ein, welches sie bis zur Wölflegung der Knochen aufzehren können, so daß der Tod des befallenen Thieres eintritt und das zahlreiche Auftreten der „Schaffliege“ in den erwähnten Gegenden zu einer förmlichen Fliegenmadenepidemie unter den Schafen führen kann. Da diese Krankheit in den Niederlanden erst seit 1860 und außerdem in Europa überhaupt noch nicht bekannt ist, eine Einschleppung aber nicht nachgewiesen werden kann, so ist anzunehmen, daß die Larven der Fliege erst dieser Zeit tierische Parasiten geworden sind. In einer Voreprechung der Publikation von *Migema Bos* hebt Karsh (Viol. Centralbl. Bd. VII. 1887/88 p. 522) diese Meinung der *L. sericata*, ihre Eier auf Warmlüfter abzulegen, hervor, indem er zugleich unter dem Hinweis darauf, daß die sonst als selbst bezeichnete Fliege nach seinen Untersuchungen gegenwärtig in Norddeutschland ein ganz häufiges Insekt ist, die Möglichkeit betont, daß auch die Larven dieser Fliege gleich denen von *Sarcophila Wohlharti* gelegentlich als menschliche Parasiten eine Rolle spielen dürften. Für die Gattung *Lucilia* wenigstens, wenn auch für eine andere Art, ist dies jetzt durch die Entdeckung Meinert's erwiesen. —p.

**Ueber Atmung der Larven und Puppen von *Donacia crassipes* gibt E. Schmidt-Schweid in der Berl. Entomol. Zeitschrift (XXXI. 1887 p. 325—334) eine eingehende Schilderung, die zugleich berichtend die kurzen Mitteilungen ergänzt, welche Siebold seiner Zeit über die Atmungsweise einer anderen *Donacia*-Art publiziert hat. Larve und Puppe der schon metallglänzenden Schiffsfärgattung *Donacia* leben ständig unter Wasser, ohne zum Luftholen an die Oberfläche zu steigen und auch ohne Tracheentriemen zu besitzen, wie sie vielen anderen das Wasser bewohnenden Insektenlarven zukommen; statt dessen entnehmen sie die zum Leben nötige Luft den Luftgängen,**

welche die untergetauchten Teile der den Larven auch zur Nahrung dienenden Wasserpflanzen durchziehen. Als Haupttrachen besitzen die Larven zwei feilhäutige Ringstämme, welche in zwei sichelförmige Chitinanhänge des Hinterleibes einmünden; letztere werden von Kanälen durchzogen, deren einer an der Spitze offen ist. Die schon den früheren Beobachtern bekannt gewordenen, aber in ihrer Bedeutung nicht gewürdigten, sichelförmigen Anhänge dienen den Larven dazu, die Luftgänge der Wurzeln anzuhaken und ihnen ihren Luftbedarf zu entnehmen, wie dies Schmidt sowohl durch Auffinden paarweis zusammenliegender brauner Korrfasern in der Nähe von Fraßstellen, als auch durch direkte Beobachtung nachweisen konnte. Auch die Puppe erhält ihren Luftbedarf von den Luftkanälen der Pflanzenwurzeln. Hier geschieht dies dadurch, daß die Puppengehäuse, die Schmidt im Oktober an den Wurzeln der weißen Seerose (*Nymphaea alba*) fand, auf der Seite, auf welcher sie der Wurzel angeheftet sind, mit einer Oeffnung versehen sind, die mit einem an dieser Stelle in die Wurzel eingefressenen Loch korrespondiert. Indem dieses Loch bis nahe zum arzen Gefäßbündelknäuel führt, werden zahlreiche Luftgänge durchschnitten, aus denen durch den in der Pflanze vorhandenen Druck von Zeit zu Zeit Luft in das Puppengehäuse gepreßt wird. Das Puppengehäuse wird demnach bei seiner Anlage durch das An-fressen der Wurzelrinde unter Verdrängung des Wassers mit Luft erfüllt und da, so lange nicht das Puppengehäuse durch Austreten des Säfers geöffnet und dadurch dem Wasser Zutritt zu der Wundstelle gegeben wird, eine Ver-narbung der Wunde durch Kortbildung nicht eintritt, so ist auch eine Erneuerung der Luft während der ganzen Puppenruhe ermöglicht. Der im Frühjahr ausschüpfende Käfer ist in keiner Weise zu einem Atmen im Wasser be-fähigt, sondern steigt nach Durchbohrung des Puppenhäufes an die Oberfläche empor, wozu ihn die der dichten Be-haarung der Unterseite anhaftende Luft und sein dadurch bewirktes geringes spezifisches Gewicht befähigt. — Es ist wahrscheinlich, daß die beschriebene Art und Weise, die Luft zum Atmen unter Wasser zu gewinnen, auch für die *Donacia* benachbarte Gattung *Hämônia* gilt. —p.

**Die Mikrofauna fließender Gewässer Deutschlands.** Zacharias hat seine Studien auch auf die niedere Tierwelt unserer Flüsse und Ströme ausgedehnt. Es handelte sich darum, festzustellen, ob diese letzteren ebenfalls eine Mikrofauna von nahezu konstanter Zusammenfetzung besitzen, wie die Teiche und die weitere Frage, ob die größeren Flußläufe ein mikroskopisches Tierleben von größerer Mannigfaltigkeit darbieten, als die kleineren. Die Zeit der Untersuchungen fiel in den Juli und den Anfang August 1887, und es wurde in Saale, Mosel, Elbe und Oder untersucht, sowie einige kleinere Flüsse zum Vergleich durchgenommen und ferner im September bei Müdesheim und Altmannshausen der Rhein von Her zu kurz einer Prüfung unterzogen. Als Resultat fand sich, daß die Mikrofauna unterer Flüsse der Hauptfache nach aus Protozoen und Würmern besteht und zwar sind es immer die-selben oder nahe verwandte Arten, welche in den ein-zelnen Flüßchen wiederkehren. Die größeren Flüsse beher-bürgen stets eine artenreichere Mikrofauna als die kleineren, und die artenärmere der letzteren erscheint wieder als ein Bestandteil der reicheren saumfließigen Bewohnerschaft größerer Ströme und zwar in bestimmter Individuenzahl. Alle größeren Flüsse sind außerordentlich reich an niederen Algen.

Anknüpfend an eine Notiz de Guerne's, der die Krater-seen und Flußläufe der Apocynischen Inseln untersuchte und die Mikrofauna hier genau so, wie in unseren einheimischen Flüssen und Teichen fand, ist Zacharias mit diesem der Ansicht, daß eine bedeutende Rolle bei der kosmo-politischen Verbreitung der Mikrofauna wandernden Stumpfvögeln zuzuschreiben ist. Zacharias teilt diese Meinung deshalb, weil er aus dem Kot solcher Vögel die verschiedensten Infusorienarten züchten konnte. Es erscheint ihm demnach im höchsten Grad wahrscheinlich, daß die hant-



schaligen Eier von Notatorien u. dgl. ebenso wie encystierte Protozoen häufig von Sumpfvögeln beim Freßten mitverschluckt werden, daß sie den Darmtraktus derselben unbeschädigt passieren und schließlich beim Entleeren der Fäces in weit entfernte Gewässer gelangen, welche der rasch fliegende Vogel inzwischen erreicht hat. Aus eierhaltige Algenfäden können schwimmenden Vögeln gelegentlich am Gefieder hängen bleiben, doch kommt nach Zacharias dieser Fall weniger häufig vor als der erste (Biol. Centralbl., Bd. VII. 1887/88 p. 762 ff.). Allerdings müssen, wie Imhof hervorhebt (Zool. Anz. XI. Jahrg. Nr. 276, 9. April 1888) zu einer genaueren und sicheren Entscheidung hierüber die Angaben von Zacharias dahin präcisirt werden, daß mitgeteilt wird, ob der Kot direkt aus dem Verdauungstraktus oder wenigstens direkt nach der Entleerung genommen und mit organischem Wasser angefeuchtet wurde, binnen welcher Zeit dann Organismen im Kot sich nachweisen ließen. Ebenso ist von Interesse, die Namen der geschilderten niederen Organismen aufzuführen und die Angabe aller Sumpfvögel, mit deren Kot experimentirt wurde. — p.

**Zur Geschlechtsentstehung beim Menschen.** Im Augusthefte des Humboldt (1888, S. 297) findet sich unter dem vorstehenden Titel eine Mitteilung des Herrn Professor Küch, zu welcher neuere statistische Erhebungen eine beachtenswerte Ergänzung liefern können. Im 1. Supplement zu den Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin, 1886, S. 34, 35, findet sich eine Uebersicht über die 1886 ehelich Geborenen (ca. 40 000) nach dem Alter der Eltern. Ich entnehme daraus folgende Angaben.

Von 19jährigen Vätern stammten 3 männliche, 2 weibliche Kinder.

" 20 "	" 20 "	" 2 "
" 21 "	" 73 "	" 16 "
" 22 "	" 218 "	" 51 "
" 23 "	" 395 "	" 194 "
" 24 "	" 603 "	" 372 "

u. s. w.

Von Vätern unter 24 Jahren wurden mit Müttern unter 18 Jahren 10 Knaben und kein Mädchen gezeugt. Von Vätern und Müttern unter 21 Jahren stammten ebenfalls 10 Knaben und kein Mädchen.

Die jüngsten verheirateten Mütter waren 16 Jahre alt, aber unter den unverschlehten waren einige noch jünger. Außerheilig geboren wurden:

Von Müttern unter 15 Jahren

" von 15 "	" 3 Knaben, 6 "
" " 16 "	" 27 " 26 "
" " 17 "	" 62 " 62 "

u. s. w.

Bei jugendlichem Alter des Vaters (22—26 Jahre) und vorgerücktem Alter der Mutter (33—43 Jahre) wurden 88 Knaben und 28 Mädchen gezeugt.

Bei anderen Alterskombinationen sind entweder die Ergebnisse minder auffällig oder die Zahlen sind noch nicht groß genug, um daraus einigermaßen zuverlässige Schlüsse ableiten zu können. Eine Fortsetzung dieser Untersuchungen wird indes notwendig zu größerer Klarheit der Ansichten über den Einfluß des Alters der Eltern auf die Geschlechtsbestimmung der Kinder führen müssen. Bemerkt werden mag hier nur, daß nach den angeführten Berliner Tabellen das Alter des Vaters von größerer Bedeutung für das Geschlecht der Kinder zu sein scheint als das Alter der Mutter. W. O. Lothe.

**Einen Fall von Abänderung des Inlinks bei Einsiedlerkreben beobachtete Dr. Brod auf einer kleinen, nordwestlich von Batavia gelegenen Koralleninsel (Zahrbücher von Spengel, Bd. II, 3/4. Heft). Die kleine Insel war fast ganz mit Unkraut bepflanzt, in welchem sich große landbewohnende Raquren, zweifelsohne der Gattung Coenobita angehörig, fanden. Gewöhnlich dienen diese Kreben die Schalen großer Bulimus-Arten als Wohnhäuser; hieran war aber auf der kleinen Insel Mangel und ebenso fanden die Gehäuse mariner Schnecken den Kreben nicht in beliebiger Anzahl zu Gebot, da für diese die Außenseite des Riffs, wo sich besonders die größeren Arten finden, unzugänglich war. Bei dieser Schwierigkeit, sich passendes Material zum Schutz für ihren nackten Hinterleib zu ver-**

schaffen, halfen sich manche Krebe in origineller Weise, indem sie auf dem hinter dem Leuchtturm, dem einzigen Haus der Insel, befindlichen Rehrichthausen, welcher auch den zerbrochenen Sammelgläsern Dr. Brods zur Aufnahme diente, sich unter letzteren geeignete Stüde als Wohnung auswählten; sie verkanten es, ihren Hinterleib in die zerbrochenen Tuben zu schieben, ohne an den scharfen Kanten und Zacken der Bruchstelle den geringsten Anstoß zu nehmen. Bekanntlich findet sich eine solch glückliche Anpassung an veränderte Lebensbedingungen auch bei Tiefseepaguriden; so erwähnt sich die von A. Agassiz im Antillenmeer gefundene Gattung Xylogapurus A. Milne Edw. statt der in der Tiefe seltenen Schneckengehäuse zu ihrer Wohnung Stüde von Bambusrohr, die in die Tiefe gesunken sind, wobei die weitere interessante Thatsache zu konstatiren ist, daß die Form der Wohnung abändernd auf die Gestalt des Besitzers gewirkt hat. Während nämlich sonst bekanntermaßen der Hinterleib der Raquriden gedreht ist, entsprechend den Windungen des Schneckengehäuses, ist er bei Xylogapurus ganz gerade, wie dies die Gestalt des Wohngehäuses erfordert, und zugleich ist die Endpartie des Abdomens unter Vergrößerung zu einer mit feinen Granulationen bedeckten Platte umgewandelt, um so die auf beiden Seiten offene Röhre nach hinten zu schließen, eine Einrichtung, deren die mit ihrem Hinterleib in Schneckenhäusern verwahrten Einsiedlerkrebe nicht bedürfen. — p.

**Aphasie.** Auf dem Gebiete der Nervenphysiologie und der Nerven- bzw. der Gehirnerkrankungen gibt es der rätselhaften Erscheinungen noch gar viele, und fast jeder Tag vermehrt die Zahl derselben. So hat noch erst neuerdings ein junger Berliner Forscher sehr merkwürdige Beobachtungen über das Verhalten der musikalischen Ausdrucksformen bei Aphasischen angestellt, und er ist bei seinen Untersuchungen zu sehr bemerkenswerten Ermittlungen gelangt. Unter Aphasie im engeren Sinne versteht man den Verlust der Fähigkeit, seinen Vorstellungen durch die Sprache Ausdruck zu verleihen, obwohl die Vorstellungen selbst als klare Begriffe vorhanden und obwohl andererseits auch die zur Hervorbringung der betreffenden Worte erforderlichen mechanischen Sprachwerkzeuge, also Kehlkopf, Mundstül, Zunge, Lippen völlig gesund und gebrauchsfähig sind. Es hat sich dann weiterhin herausgestellt, daß dieser Aphasie gewisse Veränderungen einer ganz bestimmten Stelle im Gehirn zu Grunde liegen, und zwar ist es zu allermeist die dritte Stirnwindung des linken Großhirns, die sogenannte Broca'sche, welche in den betreffenden Fällen von Aphasie erkrankt ist. Nun sollte ermittelt werden, wie sich bei derartigen, an Aphasie erkrankten Personen ihr musikalisches Ausdrucksvermögen verhalte, und da zeigte es sich, daß dieselben eine ihnen von früher her bekannt gewesene Melodie, ein Volkslied, nachzusingen, ja zu Ende zu singen vermochten, sobald man ihnen die Anfangstöne angab. Aber noch mehr. Sobald man solchen an Aphasie erkrankten Menschen ein bezeichnendes Wort aus einem allgemein bekannten Volksliede jurief, so fanden sie auch die zugehörigen Töne, und mit ihnen waren auch zugleich die Worte aussprechbar geworden. Also mit Hilfe der im Gedächtnis haften geliebten Tonvorstellung war auch die Wortvorstellung wieder lebendig geworden. Freilich ist das Letztere nicht immer der Fall. Aber das ist unabweisbar festzustellen, daß bei gleichzeitigem, mehr oder minder vollständigem Verluste des sprachlichen Ausdrucksvermögens und auch des Verständnisses der vorgeschprochenen Worte, die musikalische Ausdrucksfähigkeit erhalten geblieben war. Aber noch in einer anderen Hinsicht war das Verhalten der Kranken von der bezeichneten Art sehr bemerkenswert. Die Sprachzeichen des Affektes waren ungleich leichter wieder hervorzuholen, als die des gewöhnlichen Verkehrs. So konnten gewisse Ausrufe, gewisse Gebetsprüche laut und vernehmlich wiederholt werden. Auch das Zahlengedächtnis schien weniger gelitten zu haben. So viel man somit aus diesen Beobachtungen als sicher angenommen werden darf, das Ausdrucksvermögen für musikalische Vorstellungen unabhängig ist von dem für Wortvorstellungen. D.

**Schädelform und Körperbau der Goajiro's und Motilonen.** Ueber die Goajiro's, die den einzigen noch fast ganz intakten Rest der alten Küstenbevölkerung Venezuela's repräsentieren und in denen sich der Stamm der Arawak oder Arawak am reinsten erhalten hat, sind neuerdings von A. Ernst (Caracas) und N. Birchow zum erstenmal eingehendere Untersuchungen angestellt worden. Ernst schildert dieselben als kräftig aber verhältnismäßig klein (seten eine Höhe von mehr als 5 Fuß erreichend); das Gesicht erscheint durch die fleischigen Waden plump und groß, die dunklen Augen stehen ziemlich schief, die Nase ist breit und stumpf, der Mund groß, das Kopfhaar pechschwarz, grob und straff, im mikroskopischen Querschnitt beinahe kreisförmig; Bart und sonstige Behaarung spärlich. Die von Birchow an 15 Goajiro-Schädeln vorgenommenen Untersuchungen ergaben bedeutende fernelle Unterschiede. Während die Schädel der Männer im Durchschnitt eine Kapazität von 1390 ccm aufweisen, beträgt die durchschnittliche Kapazität der Weiberschädel nur 1087 ccm, der Unterschied zwischen dem größten männlichen und dem kleinsten weiblichen Schädel 450 ccm. Durch Konstatierung dieser höchst bemerkenswerten Thatsache gelangt Birchow zu dem Schluss, daß es nicht die Kultur als solche ist, welche die Größe der Variation innerhalb einer Rasse bestimmt. Sämtliche von Birchow untersuchte Schädel von Goajiro-Weibern sind nanthropal (von sehr geringer Kapazität), eine Thatsache, die Birchow schon früher bei anderen Eingeborenen Central- und Südamerikas konstatiert hat. Es scheint bei den Weibern dieser Völker das Schädelwachsthum schon im Kindesalter abgeschlossen oder doch zum größten Teil vollendet zu sein. Die Messungen ergaben ferner, daß die Goajiro hinsichtlich der Schädelform dem kurzköpfigen und mittelhohen (ortho-

brachycephalen) Typus angehören — eine Eigentümlichkeit, welche sämtliche zerstreute Glieder des Arawakstammes im nördlichen Südamerika mit einander gemein zu haben scheinen. Der Goajiro Schädel ist im Ganzen sehr regelmäßig gebildet, die Stirn etwas schräg gestellt, die Höder wenig vortretend, der Nasenfortsatz gewölbt, dagegen die Augenbrauenwülste wenig ausgebildet, das Gesichtsfeld breit und niedrig (Hamäprolop), die Augenhöhlen hoch und geräumig. Der Nasenanatz ist fast überall schmal, der Rücken der Nase vortretend, eingebogen und leicht gerundet, der Oberkiefer in erheblichem Grade prognath. Bei den Kindern der Goajiro erhält sich die Synchondrosis intracondyloidea (Knorpelsubstanz, welche den Gelenktheil des Hinterhauptbeins mit dem Körper desselben verbindet) ungenügend lange. — Ueber die Motilonen, einen bisher fast gänzlich unbekanntem räuberischen Stamm Centralamerikas, der sich seit der Zeit der spanischen Eroberung in den Berg- und Sumpfwäldern auf der Grenze zwischen Venezuela und Neu-Granada zwischen den Flüssen Julia und Cesar in vollständiger Wildheit erhalten hat, gibt ein von A. Ernst (Caracas) untersuchter Motilonenschädel einige Auskunft. Derselbe deutet durch seine Dünwandigkeit auf einen zarten Knochenbau, weist im allgemeinen eine regelmäßige Bildung auf und läßt erkennen, daß die Motilonen feineswegs zu den niedrigstehenden Indianerstämmen gehören. Birchow betont die Uebereinstimmung des besagten Motilonenschädels mit demjenigen der Goajiro's und hält es für wahrscheinlich, daß die Motilonen und die Goajiro's von demselben Urvolk stammen. Die von Ernst über die Sprache der Motilonen vorgenommenen Untersuchungen haben ergeben, daß dieses Volk wahrrscheinlich dem karibischen Sprachstamme angehört. A.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die neunzehnte Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft

wurde am 6. August in Bonn mit einer Rede des Geheimrat Schaffhausen eröffnet. Er schilderte die Bedeutung und Entwicklung der Anthropologie, welche auch am Rhein bereitwillige Förderung gefunden hat. An die Auffindung von Schädeln des Riesenhirnschloß sich die wichtigere Entdeckung von Resten des Menschen im Neandertal. Hnedner hat diese Reste in einer besonderen, mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Schrift (welche soeben erschienen ist und der Versammlung vorgelegt wurde) eingehend und unter kritischer Würdigung der verschiedenen, über den Fund geäußerten Ansichten erörtert; er kommt dabei zu dem Schlusse, daß der Neandertalmensch nicht ein Mittelglied zwischen Menschen und Affen, was vielmehr noch aufzusuchen bleibe, bildet, sondern einen wirklichen Menschen, allerdings einen solchen von noch sehr roher Rasse. Ein weiteres sehr bedeutungsvolles Ereignis bezeichnet die Aufdeckung der vorgezeichneten Ansiedelung in Andernach. Hier ist der sichere Nachweis erbracht, daß die Thätigkeit der jetzt erloschenen Eifelvulkane noch von Menschen gesehen wurde, trotzdem die Andernacher Reste unzweifelhaft jünger sind, als die Neandertalher. Megolithische Denkmäler fehlen im Rheinland. Mit Ausnahme des „Witsteins“ bei Trarbach, der wohl mit Recht als ein solches Denkmal angeprochen werde, ist keines am Rheine zu verzeichnen. Eine einfache Erklärung dieses Umstandes bietet der Mangel an er-

atischen Blöden. An Bestattungsarten findet sich sowohl Brand, als eigentliche Bestattung, ersterer mehr am Niederrhein, letztere mehr im Süden. Es fehlt nicht an Neolith, Jadeit und Chloromelanit; ältere Bronzen sind in Einzelstücken vertreten. Sehr bemerkenswert ist das gehäufte Vorkommen der sogenannten Regenbogenschüsselchen, kleiner napfförmiger Goldmünzen, am Fuße des Delberges im Siebengebirge; das Gepräge dieser Stücke weist auf älteste asiatische Kultur hin. Das Hauptymbol dieser Prägung ist das Triquetrum; neben diesem Dreifuße kommen fünf Kugeln, Sinnbilder der fünf damals bekannten Planeten vor. Es sind aber neuerdings auch zwei Stücke ohne Prägung gefunden, so daß sich die Frage aufdrängt, ob vielleicht in jener Gegend gar eine keltische Prägeanstalt bestanden habe. Alles in allem erweist sich das Rheinland als ein uraltes Kulturland. Die Römer haben den Wert des Rheinlands am schnellsten herausgefunden, am andauerndsten ausgebeutet; jeder Spatenstich sozusagen förderte Reste der Römerzeit zu Tage, Münzen, Zinnschmelzwerke u. dgl. m. Daß in einem Gebiete mit so reicher Bergangehörigkeit die Liebe zur Altertumsforschung frühzeitig emporblühen mußte, versteht sich von selbst; schon vor zweihundert Jahren besaß Köln eine Sammlung von Altertümern. Leider besaß manches mit Kosten und Mühe Zusammengebrachte wieder zerstückelt, so 1835 die große Sammlung des Grafen Klemens Wenzeslaus, Grafen von Rheinhessen, 1859 die

Sammlung der Frau Klemens Schaaßhausen. Nunmehr jedoch dürfte dem vorgebeugt sein. Zwei Provinzialmuseen, Trier und Bonn, bilden sichere Stätten der Verwahrung für das, was der rheinische Boden an Alterthümern ausgibt, zahlreiche Gelehrte, Vereine und Zeitschriften sorgen für Erkennung und Vergung der ans Licht gelangenden Schätze. Binnen wenigen Jahren feiert der Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande das Jubeljahr seines fünfzigjährigen Bestehens; derselbe hat der Versammlung die vorliegende Zeitschrift gewidmet.

Nach mehreren Begrüßungsreden gab Professor Klein ein anschauliches Bild der römischen Castra Bonnensia. Der Generalsekretär Professor von Rante besprach den Gang der anthropologischen Forschung im vergangenen Jahr, und Oberlehrer Weismann erstattete den Rassenbericht.

In der zweiten Versammlung sprach Dr. Kauff über die geologische Bildung des Rheinlandes und darauf Geheimrat Birchow über die Anthropologie Aegyptens. Man glaubt vielfach in den heutigen Aegyptern Nachkommen bezw. Stammesgenossen der alten Aegypter erblicken zu dürfen. Birchow's Messungen an den Mumien im Bulak-Museum, die etwa zwei Jahrtausende vor Christo zählen, ergaben Kurzköpfigkeit, während an keinem lebenden Aegypter diese Kopfform nachzuweisen war. Ebenso weisen die alten Statuen Kurzköpfigkeit auf und zwar um so ausgeprägter, je älter sie sind und je besser sie individuell ausgearbeitet erscheinen, so der bekannte „Dorfschulze“, die Holzstatuette von Sakkara, welche man der Zeit der fünften Dynastie zuschreibt, also einer außerordentlich weit zurückliegenden Periode. Die in den verschiedensten Landesteilen an Lebenden vorgenommenen Messungen ergaben etwa zwei Drittel Dolichocephalen (Langschädel) und ein Drittel Mesocephalen (in der Mitte stehende), aber gar keine Brachycephalen. Die Hautfarbe der Aegypter betreffend, ist eine auf ägyptischen Abbildungen zu Tage tretende Erscheinung besonders bemerkenswerth. Der Mann ist da immer rot, die Frau immer gelb gemalt. An eine Rassenverschiedenheit von Männern und Frauen durch das ganze Volk hindurch ist im Ernst nicht zu denken; es bleibt also nur die Erklärung, daß die ägyptischen Frauen, weil sorgfältig abgeschlossen und vor Licht und Luft gehütet, erheblich heller waren und sind als die sonnengebräunten Männer. Dies Verhalten ist thatsächlich durchgreifend von der einfachen Tellachin bis zu der Frau des reichen Kopten. Zene läßt sich wenig im Freien sehen, wenn sie aber geht, etwa, um Wasser aus dem Nile zu schöpfen, so verhüllt sie sich, sobald sie einen Mann gewahrt. Sehr viel strenger abgeschlossen ist das weibliche Geschlecht noch bei den Kopten, die trotz ihres Christentums neben mancher anderen Gewohnheit der Mohammedaner auch die der Weiberabsperrung angenommen haben und diese mit überraschender Härte durchführen. Bei derartiger Einsperrung werden die beklagenswerten Frauen blaß, anämisch, chlorotisch, sie erhalten die grüngelbe Hautfärbung, die wir auch an unsern Stammesgenossen bei gewissen Krankheitszuständen wahrnehmen. Und so dürften der rote Mann und die gelbe Frau, der ägyptischen Abbildungen lediglich Symbole der durch die Lebensweise beeinflussten Hautfärbung sein. Im Grunde genommen ist die Rasse gelb; den roten Schein in der

Haut mancher Individuen bezw. mancher Körperstellen verursacht das durchschimmernde Blut. Die Haaruntersuchungen hießer insofern auf Schwierigkeiten, als die Leute das Kopfhaar sehr kurz scheren oder rasieren. Nur bei kleineren Kindern war gründliche Untersuchung möglich; es zeigte sich übereinstimmend schwarze Farbe und schiechte Beschaffenheit des Haares. Wo krauses Haar vorkommt, ist es auf Beimischung von Negerblut bei dem Betreffenden zurückzuführen. Ausgeprägter Prognathismus kommt niemals vor. Die Bewohner des oberen Aegyptens, die sogenannten „Nubier“, ähneln im allgemeinen den eigentlichen Aegyptern sehr, sind aber etwas dunkler von Farbe, auch etwas mehr langköpfig, sonst aber nicht unterschieden, z. B. auch schwarz- und schlichthaarig. Sie nähern sich ganz besonders den östlichen Stämmen der arabischen Wüste, den Bischarin und Abobben. Wie sämtliche Völker der nordafrikanischen Küstenzone haben die Aegypter nichts Nigritisches, deuten vielmehr in vielen ihrer Eigentümlichkeiten auf Asien. Die Linguistik scheint noch unschlüssig, ob sie einen Zusammenhang zwischen den hamitischen und asiatischen Sprachen anerkennen soll. Vorläufig bleibt also die Frage offen.

In der dritten Versammlung sprach Professor Rante über das Mongolenaue, wobei er aber zugleich Untersuchungsergebnisse vorführte, welche eine neue Deutung der sogenannten tierähnlichen Eigenschaften gewisser Menschenrassen veranlassen. Längere Zeit hindurch vorgenommene Beobachtungen und Messungen haben ihn namentlich zu der Ansicht gebracht, daß diejenigen Merkmale — vornehmlich bei schwarzen Rassen —, die gewöhnlich als tierähnlich, pitheloid, bezeichnet werden, Anzeichen übertrieben menschlicher Entwicklung sind. Wenn man die Körperentwicklung des Menschen vom Kindesalter verfolgt, so gewahrt man ein Zurückbleiben des Kopfumfanges, sowie der Rumpflänge. Der Kopf Erwachsener ist im Verhältnisse zum Kumpfe kleiner, der Rumpf im Verhältnisse zu den Gliedern kürzer, als bei Kindern. Nun haben die als tierähnlich bezeichneten schwarzen Menschenrassen, die Neger und Australier, einen verhältnismäßig kleinen Kopf, kurzen Rumpf, lange Glieder; es ist also ein Fortschreiten in der Entwicklung der typisch menschlichen Form über das bei den Europäern bestehende Maß hinaus eingetreten, während bei den Mongolen, welche einen größeren Kopf und längeren Rumpf besitzen, dieses Maß nicht erreicht wurde. Man könnte ähnliche Erwägungen auch bezüglich der Hautfarbe anstellen, denn einerseits ist die Haut des Europäers nicht frei von Farbstoff, andererseits wird kein Negerkind schwarz geboren. Die Lippen sind eine durchaus menschliche Eigentümlichkeit. Wenn also die Lippen des Negers mehr hervorsprossen als die des Europäers, so ist eben auch hier gerade die menschliche Körperform beim Neger weiter ausgebildet. Aehnlich steht es mit der Lendenbeuge, und man könnte nach diesen Eigenschaften die Menschenrassen betrefß der von ihnen erreichten Stufe körperlicher Entwicklung dahin klassifizieren, daß die mongoloide Rasse dem Kinde am nächsten steht, dann die Malaien und Amerikaner, weiter die Europäer, schließlich Neger und Australier folgen. Der Europäer nimmt eben eine Mittelstellung zwischen den wenig und den zu weit in jenem Sinne entwickelten Rassen ein. Er ist ihnen

aber weit voraus in betreff anderer Formen, namentlich des Gesichtes; Auge, Nase und auch das Ohr stehen bei ihm auf weit höherer Entwicklungsstufe, während andererseits die Form des in Bezug auf Größenverhältnis weit vorgeschrittenen Negerkopfes gerade an manche Eigenschaften des kindlichen oder weiblichen Europäersköpfs deutlich erinnert. Jener Entwicklungsgang vollzieht sich also nicht in allen Punkten gleichförmig, und man kann nicht sagen, daß eine Klasse durchgängig höher stehe, als alle anderen. Man kann ebensowenig sagen, daß eine gewisse Rückständigkeit der Nase ein Schaden sein müsse für das Individuum. Es genügt, in dieser Beziehung daran zu denken, daß in dem größeren Kopfe des Europäers auch ein größeres Gehirn steckt als im Negerköpfe, und daß also auf dieser Rückständigkeit die Geistesarbeit Europas beruht. Was nun das mongoloide Auge, die den inneren Augenwinkel verdeckende Hautfalte der mongoloïden Rasse betrifft, so kommt dieselbe vereinzelt auch bei uns vor. Im Auftrage Nedners sind in der Münchener Kinderklinik, ebenso auch an Erwachsenen, Tausende von Beobachtungen vorgenommen worden mit dem Ergebnisse, daß die Mongolenfalte nichts so seltenes bei uns ist. Von neugeborenen Kindern sind mehrere Prozent mit derselben versehen. Eine besondere Beziehung besteht zwischen ihr und der Nase. Von unseren Kindern kommen 40% mit Australiernasen auf die Welt. Aber der Nasenrücken erhebt sich mit dem Wachstum, zugleich pflegt damit die Mongolenfalte, wo sie vorhanden, zu verschwinden. Das kann ganz einfach so erklärt werden, daß der zunehmende Bedarf der Nase an Haut aus dem Ueberschusse gebekt wird, den eben jene Falte darstellt. Dazu ist allerdings noch nötig, daß ein gewisser Mindestzwischenraum zwischen beiden Augen vorhanden ist und daß an der Erhebung des Nasenrückens auch die Nasenwurzel teilnimmt. Uebrigens ist ein mongoloïdes Auge in einem sonst angenehmen gebildeten Gesicht keineswegs un schön, es pflegt sogar, namentlich, wenn sich dunkler Glanz des nunmehr tiefer liegenden Auges mit der Falte verbindet, dem betreffenden Gesicht einen eigenartigen Reiz zu verleihen.

Dr. Fischer sprach über die vorgeschichtlichen Reste in Ostpreußen unter Anlehnung an reiche Gräberfunde, welche neuerdings in Oberhof, einem Landgute bei Memel, gemacht worden sind. Gleich den übrigen zahlreichen, im Osten gemachten Funden zeugen die Stücke von einer in ihrer Art hochentwickelten Kultur, in welcher sich zwei Elemente mischen, nämlich eine allgemein über den ganzen Osten Europas verbreitete und eine mehr örtliche, von Ostpreußen über Kowno bis Wilna ungefähr sich erstreckende Kultur, zu deren vollständiger Würdigung freilich noch die Durchforschung der im Süden der Provinz Ostpreußen angrenzenden russisch-polnischen Gebiete (Augustowo), die bislang wenig bearbeitet sind, gehören würde. Gegenüber der im ganzen Nordosten vorhandenen ungeheuren Fülle von Flachgräbern, die mit dem Hallstatt-Typus beginnen und meist Brand enthalten, bieten die Memeler Gräber besonderes Interesse, da sie Steingellen darstellen mit Ringen von einer oder zwei Schichten Steinen, deren Inneres steinfrei ist. Es sind ferner Bestattungsgräber, aber leider ist von den Körperresten zu wenig erhalten, als daß sich daraus viel machen

ließe. Auch die Bronzen waren so bröcklig, daß eine besondere, höchst umständliche Methode der Vergung angewandt werden mußte. Wie weit römischer Einfluß sich selbst bis in diese, für die Begriffe damaliger Zeit doch recht abgelegenen Gegenden erstreckte, zeigt sich an den häufigen Depotfunden von oft nach Tausenden zählenden bronzenen, zuweilen auch silbernen Münzen, welche dem dritten Jahrhundert angehören. Und es müssen noch andere Dinge als etwa nur der Bernstein gewesen sein, die das römische Geld dorthin lockten, denn diese Münzfunde erstrecken sich keineswegs nur auf das Bernsteingebiet, wie denn auch in Pommern, wo kein Bernstein vorkommt, Brachterzeugnisse aus der römischen Kaiserzeit gefunden werden. Namentlich häufig ist im Osten auch das Email, neben römischem freilich auch barbarisches. Die Thatfache, daß in Oberhof neben älteren Gräbern auch jüngere gefunden sind, deren Inhalt in manchen Stücken mit dem der älteren übereinstimmt, spricht für die Einheitlichkeit der vorgeschichtlichen Bevölkerung dieses Gebietes. Zum Schluß der Sitzung sprachen noch Historienmaler Naue über die Bronzezeit auf Pommern auf Grund der Forschungen des Herrn Max Dhnefalsch Wigier und Dr. Mommethen über die vorgeschichtlichen Denkmäler unbestimmten Alters im Süderlande (Sauerland).

In der letzten Versammlung sprach Dr. Wies über Vergleichung von Schädelmessungen. Weiter berichtete Professor Howard Gore über die Organisation der anthropologischen Forschung in den Vereinigten Staaten und Dr. Schmidt über einen Fall der Vererbung einer Spalte am Ohrkläppchen, die seitens der Mutter durch Ausreißen des Ohrringes erworben war, endlich Herr Evans über die Ornamentik in der Prägung albritischer Münzen und Herr Könen über die Uebereinstimmung der rheinischen Kulturreste mit ethnographischen Angaben von Julius Cäsar und Tacitus.

Betreffs einheitlicher Benennung der Gehirnwindungen wurde beschlossen, die von A. Cser vorgeschlagenen Bezeichnungen zur allgemeinen Einführung zu empfehlen, weil sich gegen die ursprünglich ins Auge gefaßte Bezeichnungsart Bischofs erheblicher Widerspruch von Seiten der Kraniologen bemerkbar gemacht hat. Die Kommission für Bezeichnung ist noch nicht zu wesentlichen Ergebnissen gelangt; es soll derselben deshalb bis zum nächsten Kongresse Zeit für ihre Berichterstattung gelassen werden. Die anthropologische Statistik ist, namentlich in Baden durch Ammon, tüchtig gefördert worden, auch die anthropologische Karte hat in einzelnen Gebieten, z. B. in Westpreußen durch die Emsigkeit Lissauer's, anzuerkennende Fortschritte gemacht. Für den Schutz der Alturteime enthält das neue bürgerliche Gesetzbuch keine ausreichenden Bestimmungen. Dem Antrage des Generalsekretärs zufolge wurde demgemäß folgende Resolution von der Versammlung einstimmig angenommen:

„Die Versammlung ermächtigt den Vorstand, ein Gutachten auszuarbeiten und dem Reichskanzler zu überreichen über die in dem neuen Zivilgesetzbuche wünschenswerten Änderungen betreffs des Eigentumsrechtes der Grundbesitzer an den auf ihrem Grund und Boden stehenden oder in demselben noch auszugrabenden Denkmälern und Funden des Altertums, unter Anschluß an den ersten

Satz der 1887 gefaßten Beschlüsse des Gesamtvereins der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine. Der Vorstand wird ermächtigt, für diesen Zweck den Rat von Juristen einzuholen."

Es wurde außerdem seitens des Generalsekretärs dringend empfohlen, für die Verbreitung des auf Anlaß des Kultusministers herausgegebenen Büchleins „Kerzbuch für Ausgrabungen" bestmöglichst hinzuwirken, weil dieses Buch in ebenso scharfer als allgemeinverständlich Darstellung alle Vorsichtsmaßregeln beschreibt, welche bei

Aufdeckung und Aufbewahrung von Altertümern zu beobachten sind, außerdem aber einen übersichtlichen Abriss gibt über die Hauptgruppen von vorgeschichtlichen Resten, ihre Erkennung und Beurteilung.

Die nächste Versammlung soll in der zweiten Septemberwoche 1889 in Wien abgehalten werden, und zwar ist ein gemeinsames Tagin mit der Wiener Anthropologischen Gesellschaft in Aussicht genommen. Aus der Neuwahl des Vorstandes ging Birchow als erster, Waldeyer als zweiter und Schwaßhausen als dritter Vorsitzender hervor. D.

**Eine zoologische Station in England.** Am 30. Juni wurde in Plymouth das von der Marine Biological Association der Vereinigten Könige errichtete Laboratorium eröffnet. Der genannte Verein trat seiner Zeit als eine Frucht der Londoner Internationalen Fischereiausstellung von 1883 ins Leben, wurde durch hervorragende Gelehrte lebhaft gefördert und war in kurzer Zeit im Stande, den Bau eines Laboratoriums zu unternehmen. Man wählte Plymouth als großen und wichtigen Fischereihafen und wegen des Reichthums der See fauna in den benachbarten Gewässern.

Die Gesamtkosten des Baues, der Maschinerie und Ausrüstung, einschließlich aller Abgaben betragen 12500 Pfund Sterling. Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau und zwei Seitenflügeln. Der östliche Flügel dient größtenteils zur Wohnung des Direktors. Der westliche hat im Erdgeschloß das Zimmer des Aufsehers und einen Vorraum, in welchen die Ergebnisse des Tagesfanges zur Besichtigung gebracht werden; im ersten Stockwerk sind chemische und physiologische Laboratorien, und im zweiten Stockwerk eine Bibliothek, ein Arbeitszimmer und ein Waschraum. Der Hauptteil des Gebäudes enthält im Erdgeschloß das Aquarium und im ersten Stockwerk das große Laboratorium. Das Aquarium ist mit Wasserbehältern aus Schiefer und Glas ausgestattet, von denen einer 30 Fuß lang, 9 Fuß breit und 5 Fuß tief ist. Die Wasserbehälter werden aus zwei Reservoiren, deren jedes 50000 Gallonen hält, mit Seewasser gespeist. Es sind alle Vorrichtungen getroffen, um das Wasser gut zu durchlüften. Da die Anstalt in erster Linie den Zwecken der Wissenschaft dienen soll, so ist nichts geschehen, um das Aquarium zu einer Stätte für die Schaulust des Publikums zu machen.

Das Hauptlaboratorium hat zur Zeit an seiner Nordseite 7 Abteilungen, von denen jede einen Forscher aufnehmen kann. Wenn sich die Notwendigkeit herausstellt, so können ähnliche Abteilungen an der Südseite eingerichtet werden. In der Mitte des Raumes befindet sich eine Reihe von Wasserbehältern.

Vorläufig wird die Arbeit auf der See in gemieteten Fischerbooten vorgenommen; indessen wird die Gesellschaft bald daran gehen, Boote zu kaufen und womöglich einen Dampfer anzuschaffen, ohne den das Laboratorium von der Gunst der Witterung abhängig ist.

Während die Neapeler Station für rein wissenschaftliche Zwecke gegründet ist, empfängt die Marine Biological Association einen jährlichen Zuschuß dem Schatzamt unter der Bedingung, daß sie Untersuchungen über die Lebensgeschichte und Genußmittel der Nahrungsfische ausführen läßt. Wie C. G. Bourne, der Direktor der Gesellschaft, in einer Zuschrift an „Nature" ausführt, ist es z. B. eine der ersten Fragen von praktischer Wichtigkeit, die Angelfischerei zu billigen Preisen mit Ködern zu versehen. Oft geraten die Fischer in große Verlegenheit dadurch, daß sie sich nicht den notwendigen Köder verschaffen können. Mr. Robert Bayley in Plymouth hat nun der Gesellschaft eine Summe von 500 Pfund Sterling überwiesen zu Untersuchungen über die Köderfrage. Die Lösung der Frage scheint auf zwei Wegen möglich zu sein: entweder man züchtet die als Köder verwendeten Tiere,

wie Wellhornschnecken (*Buccinum undatum*), Muscheln, Kalmare u. s. w. und hält sie bis zum Gebrauche in Gewässern, oder man erfindet einen künstlichen Köder, welcher die wertvolleren Fische an den Haken lockt. Ersteres Verfahren ist mit Erfolg in Frankreich angewendet worden, in England dürfen aber die hinsichtlich der Seefischerei bestehenden Gesetze seine Durchführung nicht zulassen. Dagegen verpricht sich Bourne von der zweiten Methode sehr viel, obwohl dieselbe zunächst größere Schwierigkeiten zu bieten scheint. Die Fische werden unzweifelhaft bei der Auswahl der Nahrung durch Geruch und Geschmack geleitet. Das Wellhorn ist ein sehr beliebter Bissen und hat einen eigentümlichen Geruch und Geschmack. Es dürfte möglich sein, zu ermitteln, welches die Substanz ist, die diesen Geruch erzeugt, und dieselbe so nachzuahmen, daß die Fische dadurch getäuscht werden. Da man das Bouquet der Weine nachzuahmen versteht, meint Bourne, warum sollten die Chemiker nicht im Stande sein, eine Nachahmung des Wellhornbouquets zu erzeugen? M—s.

**Die zerlegbare zoologische Station des Komitees für Landesdurchforschung von Böhmen.** Am 2. Juni, so berichtet Prof. Anton Tritsch im „Zoologischen Anzeiger", wurde bei einem Teiche unweit Biechowitz (2 Stunden von Prag) ein zerlegbares Häuslein aufgestellt, in welchem die Untersuchung der Fauna des Teiches durchgeführt werden soll. Das Gebäude besteht aus 80 Teilen, wiegt etwas über 1000 kg, weist einen Flächenraum von 12 qm auf, und bei den zwei Arbeitstischen, welche durch Umklappen der Fensterladen entstehen, können bequem zwei, eventuell sechs Forscher arbeiten. Nach Erbnung des Bodens reichen zur Aufstellung zwei Stunden hin. Das Objekt wurde in der Maschinenfabrik der Gebr. Perner in Elbetitz aus-geführt und hat einen Wert von ca. 500 fl. Dasselbe wurde von einem Mäcen der Naturwissenschaften dem Komitee für Landesdurchforschung von Böhmen geschenkt. In einem der nächsten Jahre wird die Station entweder an einem Teiche des südlichen Böhmens oder an einem Böhmerwalde aufgestellt werden. Die Arbeiten sind dem Museumsassistenten Vavra übertragen worden. M—s.

**Ein Laboratorium für experimentelle Entomologie.** Vor einiger Zeit wurde von der Regierung der Vereinigten Staaten in Amerika die Errichtung landwirtschaftlicher Versuchstationen in drei einzelnen Staaten angeordnet. Einen Bestandteil dieser Stationen bildet eine eigene Abteilung für experimentelle Entomologie, von deren Nützigkeit man sich großen Nutzen verspricht. Von diesem nach Einrichtung und Zweck neuen wissenschaftlichen Institut gibt J. S. Comstock eine Beschreibung, indem er das mit der Versuchstation in New York verbundene, von der Regierung reich dotierte entomologische Laboratorium schildert. Es besteht aus einem zweistöckigen Haus mit Arbeitsräumen für den Vorstand, dessen Assistenten und einen Künstler, Werkstatt, Zimmer für photographische Aufnahmen und Magazinzimmer, sowie aus einem einstöckigen sechzig Fuß langen Bivarium. Letzteres ist in zwei gleich große Räume geteilt, von denen der eine als Warmhaus dient, während in dem anderen die zeitweilige Außentemperatur herrscht. Besondere Vorrichtungen ge-

flatten die Beobachtung der Insekten, mit welchen experimentiert wird, ohne sie zu stören. Im Vordergrund der Thätigkeit dieses Laboratoriums stehen natürlich Experimente zur Bekämpfung schädlicher Insekten, außerdem soll auch dem Studium der Beziehungen zwischen Insekten und Blattläusen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

und Oesterreichischen Alpenvereins soll für Norwegen das erstrebt werden, was der Alpenverein für die Alpen erreicht hat. Alle Vereinsziele sollen in enger Verbindung mit dem in Christiania bestehenden Norske Turistforening verfolgt werden.

— p.   
 Ein deutscher Nordlandsverein hat sich in Hamburg gebildet, um die Kenntnis des europäischen Nordens, zumal Norwegens, zu fördern und die Bereisung dieser zum großen Teil noch unerforschten Gebirgs- und Küstländer zu erleichtern. Nach dem Vorbilde des Deutschen

Professor Dr. Prude, der Vorstand der Botanischen Sammlung des Dresdener Polytechnicums, und dessen Assistent Dr. Reiche haben mit Unterstützung des sächsischen Kultusministeriums eine floristische Durchforschung Sachsens und seiner Grenzgebiete begonnen zum Zweck der späteren Herausgabe einer Flora Saxonia auf pflanzengeographischer Grundlage.   
 D.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Astronomischer Kalender.

Sinnwelterscheinungen im Oktober 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	7 <sup>h</sup> 0 U Ophichi	16 <sup>h</sup> 0 Y Cygni	16 <sup>h</sup> 7 Algol	1	Die größte flüchtige
2	15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> E. h. } / Leonis			2	Ausweichung von Merkur
	16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> A. d. } 5 1/2			4	am 7. macht diesen am
4	6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> } 2   ● I	13 <sup>h</sup> 25 Algol	15 <sup>h</sup> 29 Y Cygni	4	Abendhimmel dem bloßen
	8 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> } 2   ● I			5	Auge nicht sichtbar, weil
5	6 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 2   I A	17 <sup>h</sup> 0 U Cephei		6	seine Deklination weit
6	7 <sup>h</sup> 1 U Coronæ	7 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi		7	südtlicher als die der
7	10 <sup>h</sup> 4 Algol	15 <sup>h</sup> 8 Y Cygni		7	Sonne ist. Schon am
10	7 <sup>h</sup> 2 Algol	15 <sup>h</sup> 7 Y Cygni	16 <sup>h</sup> 6 U Cephei	10	31. findet dann seine un-
11	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 2   III A	8 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi	9 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> E. d. } BAC 6524	11	tere Konjunktion mit der
			10 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> A. h. } 6 1/2	11	Sonne statt. Venus ist
12	8 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> E. d. } BAC 6889			12	aus dem Sternbild der
	9 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> A. h. } 6			12	Jungfrau in das der
13	7 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> E. d. } 20 Capric.	15 <sup>h</sup> 7 Y Cygni		13	Wage und des Skorpion;
	8 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> A. h. } 6			13	sie geht anfangs um 6 1/4,
14	5 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> } 2   ● II			14	zuleht um 5 1/4 Uhr unter,
	8 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> } 2   ● II			14	also zuleht etwas mehr
15	13 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> E. d. } 74 Aquarii	16 <sup>h</sup> 3 U Cephei		15	als eine Stunde später
	14 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> A. h. } 6			15	wie die Sonne. Mars
16	9 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 6 Y Cygni		16	legt den südlichsten Teil
17	5 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi			17	seines diesmaligen schein-
19	10 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 6 Y Cygni		17	baren Umlaufes im
20	5 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> } 2   ● I	12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> E. h. } μ Ceti	16 <sup>h</sup> 0 U Cephei	19	Sternbild des Krebses an
	7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> } 2   ● I	13 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> A. d. } 4		20	der Grenze des Löwen geht
22	6 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 5 Y Cygni		20	am 1 1/4 Uhr morgens, zuleht
				22	eine halbe Monddurch-
23	5 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 2   II A		15 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> E. h. } δ <sup>2</sup> Tauri	22	messer nördlicher an
24	9 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> E. h. } χ <sup>3</sup> Orionis	15 <sup>h</sup> 2 Algol	17 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. d. } 5 1/2	23	θ Ophichi und am 29.
	10 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> A. d. } 4 1/2			23	einen Monddurchmesser
25	15 <sup>h</sup> 4 Y Cygni	15 <sup>h</sup> 6 U Cephei		24	nördlicher an λ Sagittarii
27	6 <sup>h</sup> 29 U Ophiuchi	10 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> E. h. } BAC 2854	12 <sup>h</sup> 1 Algol	25	vorbei. Anfangs geht er
		11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> A. d. } 6		25	um 8, zuleht um 7 1/2
28	6 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 2   I A	15 <sup>h</sup> 3 Y Cygni		27	Uhr abends unter. Ju-
29	17 <sup>h</sup> 6 λ Tauri			28	piter im Skorpion und
30	8 <sup>h</sup> 29 Algol	15 <sup>h</sup> 3 U Cephei		29	Ophiuchus rückt nun
31	15 <sup>h</sup> 3 Y Cygni			30	rasch in die Sonnenstrah-
				31	len hinein; er geht an-

um 6 Uhr unter. Von den Verfinsterungen seiner Trabanten sind nur noch wenige zu beobachten. Saturn im Sternbild des Krebses an der Grenze des Löwen geht anfangs um 1 1/4 Uhr morgens, zuleht eine halbe Stunde vor Mitternacht auf. Am 28. geht der Mond 2 1/2 Monddurchmesser nördlich an ihm vorüber. Uranus kommt am 10. in Konjunktion mit der Sonne und ist also unsichtbar. Neptun steht nahe dem Hyaden.

Unter den 8 Veränderlichen des Algoltypus bietet Algol sechs Gelegenheiten zur Bestimmung des kleinsten Lichtes dar, von λ Tauri fällt kein Minimum auf eine Nachtstunde, δ Cancri ist noch zu nahe der Sonne, δ Libræ ist in den Sonnenstrahlen verborgen und von U Coronæ läßt sich kein Minimum aus ab- und aufsteigendem Licht bestimmen; die Minima von U Cephei rücken in günstigere Nachtstunden; bei U Ophiuchi sind nur noch wenige günstige Gelegenheiten vor dem Verschwinden in den Sonnenstrahlen vorhanden; Y Cygni verdient wegen der noch unvollkommenen Kenntnis seines Lichtwechsels besondere Aufmerksamkeit.

Die beiden im August aufgefundenen Kometen sind teleskopisch, der zurückgekehrte Japen'sche Komet ist nur mit den größten Fernrohren sichtbar, und der von Brooks am 7. August entdeckte Komet kann nur noch mit mittleren Fernrohren gesehen werden. Der Ende'sche Komet ist schon am 8. Juli von Tebbutt in Windsor, N. S. Wales, aufgefunden worden. Am 3. August wurde er am Kap von Zinlay beobachtet. Der von Barnard auf der Süd-Sternwarte (Mount Hamilton, Kalifornien) am 3. September entdeckte Komet kann auch nur mit stärkeren Fernrohren gesehen werden.

Dr. C. Hartwig.

**Witterungsübersicht für Centraluropa.**

Monat August 1888.

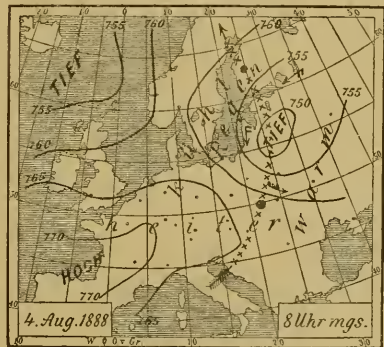
Der Monat August ist charakterisiert durch meist trübes, kühles Wetter mit meist ziemlich ergiebigen Regenfällen. Hervorzuheben sind die wolkenbruchartigen Regen am Monatsanfang in Niederösterreich und im östlichen Deutschland.

Eine flache umfangreiche Depression erstreckte sich am 2. vom Buxen von Genua nordöstwärts nach der ost-deutschen Grenze und entwickelte sich bis zum folgenden Tage zu einem intensiven Minimum, welches rasch nordwärts nach Nordstandinavien fortschritt. Am 3. morgens lag dasselbe in der Karpatengegend, am 4. über den russischen Ostseeprovinzen und am 5. über dem baltischen Buxen. Bemerkenswert ist die Thatfache, daß die Wärme an der rechten Seite der Bahn rasch ostwärts zunahm. Diese Depression ist besonders deswegen hervorzuheben, weil sie auf ihrem ganzen Wege außerordentlich starke Regenfälle hervorrief, die zu ausgedehnten Ueberschwemmungen führten. Die folgenden Wettertärden illustrieren die Wetterlage am 3. und 4. August um 8 Uhr morgens.

Bis ungefähr zur Mitte des Monats hielt diese Wetterlage an, dann aber folgte wieder ein Witterungsrückschlag. Ein barometrisches Maximum, welches vorher über Südwesteuropa gelegen hatte, breitete sich nordwärts nach den britischen Inseln aus, so daß über Centraluropa wieder Winde aus nördlicher Richtung zur Herrschaft kamen, welche von trüber, vielfach regnerischer und sehr kühler Witterung begleitet waren.

Nicht unähnlich der in unseren Rärtchen dargestellten Situation war die Wetterlage am 18., als ein Minimum, aus der Alpengegend kommend, durch Oesterreich-Ungarn nordöstwärts fortschritt, wobei in Altkirch 20, Münden 22, Friedrichshafen 48, Krakau 21 mm Regen fielen. Sehr kühl war das Wetter vom 19. bis 21., in welcher Zeit die Temperatur vielfach unter 10° C. herabging; am 20. wurde in Kaiserslautern eine Morgentemperatur von 4°, in Bamberg von 6° beobachtet.

In diesen Tagen wüeteten in dem Südwesten Nordamerikas heftige Stürme mit verheerendem Gewalt. In New Orleans sanken 50 Kohlenschiffe, Telegraphenleitungen



In Niederösterreich und Mähren trat ein ostanartiger Wind auf, begleitet von ungewöhnlich starkem Hagelfall. Fast alle Weinberge und Felder wurden verwüstet. Im ganzen östlichen Deutschland fielen außerordentlich große Regenmengen, an vielen Stellen wurde die Ernte völlig vernichtet, mannigfache Betriebsstörungen wurden durch die Fluten herbeigeführt.

Noch nicht war die eben besprochene Depression verschwunden, als am 5. eine neue Depression, vom Nordwesten kommend, vor der Elmündung erschien, wo sie sich, ohne ihren Ort wesentlich zu ändern, in den folgenden Tagen ausglich. Durch diese Depression wurden im südöstlichen Nordseegebiete starke Regenfälle veranlaßt: vom 4. auf den 5. fielen in Selder 25, auf Vorkum 23 und in Curhaven 24 mm, vom 5. auf den 6. in Hamburg 22, in Wilhelmshaven 36, in Curhaven 54, und vom 6. auf den 7. in Curhaven 20, in Hamburg 24 und auf Sylt 26 mm Regen.

Günstiger gestaltete sich die Wetterlage vom 7. auf 8., als ein barometrisches Maximum über dem westlichen Süd- und Mitteleuropa gelangte hatte. Ueber ganz Centraluropa trat ruhiges, sonniges und trockenes Wetter ein, wobei die Temperatur rasch den Normalwert überschritt. Am 10. schon hatte Deutschland einen Wärmeüberschuß, der sich am 11. in den centralen Gebietszeilen bis auf etwa 6° steigerte; die Nachmittagstemperaturen erhoben sich vielfach über 30° C.

wurden zerstört und ein beträchtlicher Verlust an Menschenleben ist zu beklagen.

Das Maximum im Westen schritt langsam ostwärts

Temperaturabweichung. ° C.

August 1888	Berlin	Genie-münde	Hamburg	Borkum	Reist	Berlin	Breslau	Sankt-peter	Münden
1.—5.	-2,7	-3,5	-4,1	-3,2	-5,0	-3,4	-2,2	-4,9	-4,4
6.—10.	-0,2	-0,8	-2,9	-1,5	-4,0	-2,5	-2,8	-2,6	-4,9
11.—15.	-1,4	-1,5	-0,5	-1,2	-0,4	+1,2	+2,6	+0,9	+3,5
16.—20.	-2	-3,4	-4,4	-3,9	-4,1	-3,9	-2,5	-3,7	-3,0
21.—25.	-1,8	-2,5	-1,7	-0,9	-1,6	-1,4	-1,4	-1,9	-2,0
26.—31.	+2,0	+0,3	-0,9	-1,1	-0,8	+1,1	+1,6	+1,1	+0,1

Mittel	zu kalte Tage	zu warme
-1,4	23	8
-1,9	25	6
-2,4	24	7
-3,0	25	6
-2,5	23	8
-1,6	21	10
-0,8	12	15
-2,2	19	6
-1,8	25	10

Regenmenge und Regentage.

1.—5.	40	5	31	38	54	20	23	13	87
6.—10.	10	1	39	0	2	2	1	3	4
11.—15.	2	5	27	0	9	0	9	12	21
16.—20.	9	1	8	0	5	3	4	7	26
21.—25.	1	8	5	1	15	8	25	30	9
26.—31.	13	0	1	2	9	0	21	1	25

Regentage	Summe
62	20
12	7
114	15
41	4
94	15
33	11
83	13
66	12
172	15

fort und machte vorübergehend einem anderen Witterungscharakter Platz, nämlich früherer Witterung mit südlichen Winden, häufigen Regenfällen und langsam steigender Temperatur; dann wiederholte sich bis zum Monatschlusse die Erscheinung, daß ein Maximum über Südwesteuropa zuerst erschien und nordostwärts über Centraluropa fortwanderte. Dabei blieb das Wetter meist trübe und ziem-

sich kühl, mit häufigen und ziemlich ergiebigen Regenfällen. Am Monatschlusse fielen in Süddeutschland große Regenmengen. Die Tabellen auf S. 401 geben die mittlere Abweichung der Temperatur vom Normalwerte, sowie die Regensummen (in mm) für einige deutsche Stationen von 5 zu 5 Tagen.

Hamburg.

Dr. W. T. van Heber.

### Vulkane und Erdbeben.

Die zu den Liparischen Inseln gehörige Insel Vulcano wurde am 3. August durch einen vulkanischen Ausbruch heimgesucht, der tagelang fortdauerte und während dessen die Einwohner die Insel sämtlich verließen. Es wurden sehr große glühende Steinblöcke, sowie kleine Bimssteine ausgeworfen. In Porto wurden Anpflanzungen und Häuser, darunter das Straßgefängnis und die Weindepots durch Feuer zerstört. Die italienischen Beamten und Soldaten, welche gelandet waren, mußten der Steinblöcke wegen, welche fortwährend ausgeworfen wurden, die Insel wieder verlassen. Die Steinblöcke, welche nachts feurigen Ballons glichen, verursachten beim Nickerfallen tiefe Erdlöcher, die sich alsbald mit Wasser füllten. Die vulkanischen Entladungen waren weithin hörbar, die ausgeworfene Asche wurde vom Winde bis nach Sizilien getragen.

Am Morgen des 19. Juli, 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr wurde in Dumsfriesshire in Schottland ein Erdstöß verspürt. Derselbe war so stark, daß das Gestrüch auf den Tischen stürzte. Das dumpfrollende unterirdische Geräusch hielt mehrere Sekunden an.

Am 24. Juli um 9 Uhr 18 Minuten (Prager Zeit) abends verspürte man in Bontafel (Kärnten) eine sehr heftige Erdrüttelung. Dieselbe äußerte sich in einem donnerähnlichen unterirdischen Rollen, das ungefähr 2 Sekunden anhält und von einer wellenförmigen Bewegung in der Thrichtung (West nach Ost) begleitet war. Weniger schwere Hausgeräte gerieten in schwankende Bewegung, Fensterscheiben, Glas- und Porzellangefäße klirrten; die Bewohner stüchteten aus ihren Wohnräumen; im Freien Befindliche bildeten erschreckt zum vollständig benöthigten Himmel, da sie einen Donnererschlag zu hören meinten.

In Kilsyth, 12 Meilen von Glasgow, wurde am 5. August ein Erdbeben gespürt. Die Erschütterung dauerte nur einige Sekunden und scheint eine Richtung von Nord nach Süd gehabt zu haben. Die Bewohner des Städtchens hatten die Empfindung, als ob der Boden ihrer Wohnungen sich höbe oder irgendwo in einem Schachte eine Explosion stattgefunden hätte. Vor 2 Jahren wurden in Kilsyth gleichfalls Erdstöße beobachtet.

Am 18. August begann der Vulkan auf der Insel Vulcano von neuem Steine und Sand auszuwerfen.

An demselben Tage wurden in Diano Marino, das bereits durch das Erdbeben vom 23. Februar 1887 so schwer heimgesucht wurde, innerhalb einer halben Stunde drei heftige, von unterirdischem Rollen begleitete Erdstöße verspürt. Der erste Stoß war der stärkste. In Porto Maurizio fand ein leichter Erdstoß statt.

Am 15. Juli ist der seit Menschengedenken für erloschen geltende Vulkan Bandai-San in Fushshima im nördlichen Teil der Hauptinsel plötzlich ausgebrochen. Der Vulkan ist einige Meilen von Tokio entfernt in der Nähe eines Landsees gelegen. Der Schaulplatz des Ausbruchs hat eine erhebliche Veränderung erlitten, Berge haben sich erhoben, wo früher keine zu finden waren und große Seen haben sich an der Stelle von Reisfeldern gebildet. Dörfer, welche inmitten eines reichen Laubwaldes an die Berglehnen sich ansmiegten, liegen nun 6 m unter Asche begraben. Fünf Dörfer sind gänzlich vom Erdboden verschwunden. Der Zustand der eingebrachten Leichen ist ein schrecklicher, viele sind in Stücke zerfallen, andere so verbrannt, daß es schwierig ist, die Geschlechter zu unterscheiden. Von den Zweigen der Bäume hängen Festsitzen herab wie Papier von den Telegraphendrähten einer Großstadt. Der Berg Bandai-San besteht aus fünf Gipfeln, deren vierter oder nördlicher, Bandai genannt, den Ausbruch hatte. Doch weisen auch alle anderen Gipfel geringere oder stärkere Spuren des Ausbruchs auf. Der Gipfel des mittleren Bandai ist gänzlich fortgeschleudert. Kleinere Bruchstücke sind über die Gipfel der anderen Berge hinweggeschossen, während die größeren Steintrümmer etwa ein bis zwei geographische Meilen hinweggeschleudert sind.

Im Juni ist Peking und Tientsin wie überhaupt die ganze Gegend zwischen diesen beiden Plätzen und Zangke wiederholt durch Erdbeben beunruhigt worden, unter welchen Peking allerdings weniger als die anderen Plätze zu leiden gehabt hat. Nur ein ziemlich heftiger Stoß machte sich am 13. Juni hier in unangenehmer Weise bemerkbar, welcher den Einsturz einer Anzahl chinesischer Lehnhäuser und den Tod einiger Chinesen, die bei der Flucht aus den Theatern im Gedränge umlamen, zur Folge hatte, weiteren Schäden aber nicht anrichtete.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Volkmann hat seine Berufung nach Berlin rückgängig gemacht.

Regierungsrat Dr. Gaffky vom Reichsgesundheitsamt ist als Professor der Hygiene nach Gießen berufen worden.

Dr. Müller, Assistent am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam ist zum Observator ernannt worden.

Dr. Freund habilitierte sich an der Universität zu Berlin für Chemie, Dr. Kerstert daselbst für Physik.

Dr. Albert Thöhl, erster Assistent am Chemischen Laboratorium in Moskau, hat sich als Privatdozent für Chemie habilitiert.

Dr. Hans Solereder, Assistent am Botanischen Institut in München, hat sich an der dortigen Universität als Dozent der Botanik habilitiert.

Dr. Gans ist als Assistent an der Pflanzenphysiologischen Versuchstation der kgl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Geisenheim angestellt worden.

Professor Dr. Hermann Knoblauch ist für das nächste Jahrzehnt zum Präsidenten der Halle'schen Academie deutscher Naturforscher gewählt worden. Er bekleidet dies Amt bereits seit 1878.

Professor Dr. Novak wurde zum Professor der Geologie und Paläontologie an der böhmischen Universität zu Prag ernannt.

Professor August Wilkowskii an der technischen Hochschule in Leubzig ist als Professor der Physik nach Krakau berufen worden.

Dr. Alexander Magóczy-Dieß ist an Stelle des unlängst verstorbenen S. Lojza provisorisch zum Professor der Naturgeschichte an der höheren Mädchenschule in Budapest ernannt worden.

Dr. S. H. Vines ist als Nachfolger von J. V. Balfour (welcher nach Edinburgh geht) zum Professor der Botanik in Oxford ernannt worden.



C. Piazzì Smyth, kgl. Astronom für Schottland und Professor der praktischen Astronomie an der Eöinburger Universität, hat diese Aonterie nach 43jähriger Dienztzeit niedergelegt. Als Gründe für seinen Rücktritt erwähnt der Professor seine vorgerückten Jahre, daneben aber auch den mangelhaften Zustand der dortigen Einrichtungen, die es ihm unmöglich machen, mit anderen Observatorien zu wetteifern, für die aber bei der Regierung keine Abhilfe zu erreichen sei.

### Totenliste.

Koch, Wenz., städtischer Hofmeister in Karlsbad, Entdecker des ziegenmelkerartigen Weichtannenviekers, Tortrix caprimulgana, starb in Karlsbad 16. Juni im 76. Lebensjahre.

Johanson, Karl Johann, Lic. Phil., bekannt durch unbotanologische Abhandlungen, starb 26 Juni in Upsala, beinahe 30 Jahre alt, als er einen ertrinkenden Knaben zu retten versuchte.

Dondier de Doneeel, belgischer Lepidopterologe, starb 86 Jahre alt am 29. Juni in Chêratte bei Lüttich. (Gurney), Edmund, Chronsekretär der Psychical Research Society, Hauptmitarbeiter an den „Phantasms of the Living“ und Verfasser des Werkes „Power of Sound“, starb am 30. Juni in Brighton.

Dobner, Johann, Professor am Gymnasium in Teschen, seit einem Jahr in das Unterrichtsministerium berufen, tüchtiger Mathematiker und Physiker, Verfasser eines Lehrbuchs der Physik, starb in Wien 4. Juli.

Debray, Henry, Professor der Naturwissenschaft an der Sorbonne und Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Paris, bekannt durch seine Forschungen über Aluminium, Platin etc., starb in Paris 19. Juli.

Langerhans, Paul, Professor, starb, noch nicht 40 Jahre alt, 20. Juli zu Funchal auf Madeira. Er war ursprünglich Anatom, bereiste mit Kiepert Syrien und Palästina, habilitierte sich 1871 in Freiburg, ging aber schon 1875 nach Madeira, wo er seitdem als Arzt lebte. In der Freiburger Zeit lieferte er mikroskopische Untersuchungen über das Herz, die Haut, die Knochen und Studien zur Entwickelungsgeschichte.

Lewis, S. C., amerikanischer Geolog, geb. 1853 in Philadelphia, starb 21. Juli in Manchester.

Bischoff, C., Professor, ehemals Lehrer am königlichen Gymnasium in Berlin, namhafter Botaniker und Mineralog, starb daselbst 22. Juli.

Belja, Joseph, Staatsrat, Professor der Chemie am Agronomischen Institut zu Rarpmont, Mitglied des ärztlichen Rates und Kommissarius der Fabriken des Königreichs Polen, Verfasser mehrerer Schriften über Chemie und Technologie, starb in Warschau 24. Juli im 73. Lebensjahre.

Bärwald, Carl, einer der tüchtigsten jüngeren Vertreter der Mineralchemie, Assistent an der Geologischen Landesanstalt in Berlin, zuletzt den Unterricht des Laboratoriums der Bergakademie leitend, starb 28 Jahre alt in Eigersburg im Juli.

Ebdlund, Erik, Professor der Physik in Stockholm, starb 19. August. Er war geboren 1819 in der Provinz Nerike in Schweden und erhielt 1850 die Professur,

die er bis zu seinem Tode inne hatte. Seine Hauptthätigkeit wandte er dem Studium des elektrischen Stromes zu; er zeigte, daß sich die Extrastrome den Gesetzen der Induktionsströme unterordnen, wies für die letzteren die Gültigkeit des Prinzips von der Erhaltung der Arbeit nach und schloß an ein ausführliches Studium der elektromotorischen Kräfte und deren Verhältnis zu dem sogenannten Peltierischen Phänomen eine neue Theorie der Elektricität an, nach welcher die elektrischen Ströme eine Strömung des Aethers sind.

Clausius, Rudolf, Geheimrer Regierungsrat, Professor an der Universität Bonn und Direktor des physikalischen Instituts, starb 24. August. Er war geboren 2. Januar 1822 in Kößlin, war in Berlin als Privatdozent und Lehrer an der Artillerieschule thätig, wurde 1855 Professor in Zürich, 1867 in Würzburg, 1869 in Bonn. Clausius galt als der eigentliche Begründer der mechanischen Wärmetheorie. Nachdem H. Mayer, Joule und besonders Helmholtz die Allgemeinheit des Prinzips von der Erhaltung der Arbeit erkannt und den Satz der Äquivalenz von Wärme und Arbeit begründet hatten, erschien 1850 in „Bogendorfs Annalen“ die Abhandlung von Clausius: „Ueber die bewegende Kraft der Wärme und die Gesetze, welche sich daraus für die Wärme selbst ableiten lassen.“ In dieser Arbeit sind die Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie gegeben, die dem Satz von der Äquivalenz von Wärme und Arbeit entsprechenden Folgerungen gezogen, und der Carnot'sche Satz, daß die von der Wärme geleistete Arbeit dem Quantum der aus dem Kessel der Dampfmaschine in den Kondensator übergeführten Wärme proportional sei, ohne daß Wärme verbraucht werde, dahin forriqiert, daß die in Arbeit verwandelte Wärme der übergeführten Wärme und der Temperaturdifferenz von Kessel und Kondensator proportional sei. Clausius' weitere Arbeiten beteiligten sich nicht nur in hervorragender Weise an dem Ausbaur der eigentlichen mechanischen Wärmetheorie, sondern schlossen mit der Abhandlung „Ueber die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen“, ein neues Gebiet auf, das bei dynamischen Gastheorien, dessen weitere Verarbeitung durch Clausius, Maxwell, Boltzmann u. a. zu den interessantesten Resultaten geführt hat. Höchst bedeutsam sind auch Clausius' Arbeiten auf dem Gebiet der Elektricität, in denen er teils die Prinzipien der mechanischen Wärmetheorie für die elektrischen Erscheinungen verwertete, teils ein neues elektrodynamisches Grundgesetz entwickelte, welches die von Weber seinem Grundgesetz als Voraussetzung dienende Annahme, daß im elektrischen Strom gleiche Mengen entgegengesetzter Elektricitäten sich mit gleicher Geschwindigkeit gegeneinander bewegen, nicht mehr notwendig macht. Seine „Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie“ (Braunschweig 1864 und 1867) erschienen in 2. Auflage in Form einer systematischen Behandlung (Band 1, „Die mechanische Wärmetheorie“, Band 2, „Die mechanische Behandlung der Elektricität“, daselbst 1876 und 1879). Außerdem schrieb Clausius, „Ueber das Wesen der Wärme“ (Zürich 1857); „Die Potentialfunktion und das Potential“ (3. Aufl., Leipzig 1877).

## Litterarische Rundschau.

Müller-Wonikel's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. Auflage von Professor Dr. L. Pfaunder. Braunschweig 1888.

Dem an dieser Stelle angezeigten ersten Bande der 9. Auflage des allgemein bekannten und geschätzten Wertes folgt zunächst der dritte, dessen erste Abteilung vorliegt.

Dieser Band behandelt die Elektricität und den Magnetismus und erscheint vor dem zweiten, weil der Inhalt des entsprechenden Teils der alten Auflage ungleich härter veraltet ist als der Inhalt des zweiten Bandes, die Optik und die Wärmelehre. Es ist selbstverständlich, daß die neue Darstellung der Lehre von der Elektricität und dem Magnetismus überall den neuesten Forschungsergebnissen und

Anschauungen entspricht. Konsequent ist das absolute, auf Centimeter, Stamm und Sekunde basirte Maßsystem zur Anwendung gebracht, bei den magnetischen Erscheinungen wird das Hülfsmittel der Kraftlinien und Niveauflächen ausgiebig ausgenutzt, bei den magnetischen wie bei den elektrischen Erscheinungen wird der Begriff des Potentials zu Grunde gelegt. Besondere Sorgfalt ist auf die Erklärung der Influenzwirkung mit Hilfe des Potential- und Kapazitätsbegriffs verwendet. Neu bearbeitet wurden die Paragraphen über sekundäre Elemente und Accumulatoren, über das Joulesche Gesetz, Stromenergie und Stromeffekt, das elektrische Glühlicht, das Bogenlicht und seine Regulatoren, ebenso wurde der Paragraph über den Zusammenhang zwischen Stromenergie und chemischer Energie umgearbeitet. — Wir können aus den zahlreichen Verbesserungen, welche der Band erfahren hat, nur diese wenigen Beispiele anführen, sie werden genügen, um zu zeigen, daß der Bearbeiter der neuen Auflage das Best auf der Höhe erhält, welche es in acht Auflagen erreicht hatte, und so bleibt nur der eine Wunsch übrig, daß es dem Verfasser vergönnt sein möchte, in nicht zu ferner Zeit den Abschluß des Wertes herbeizuführen.

Friedenau.

Dammer.

**Ralph Abercromby, Weather.** A popular exposition of the nature of Weather changes from day to day. London 1887. Preis 5 s.

Das vorliegende Werk gibt in klarer und gemeinschaftlicher Weise die Grundzüge der ausübenden Witterungslehre für alle Klimata der Erde mit besonderer Berücksichtigung der bestehenden Verhältnisse. Der erste kleinere Teil behandelt die mehr elementaren Gegenstände der synoptischen Meteorologie, insbesondere in Rücksicht auf Wetterprognose. Interessant und eigenartig ist die Beschreibung der 7 Fundamentalschemata der Jobarenformen, deren Diagramm wir hier wiedergeben wollen, indem wir noch die Windrichtungen beigegeben. Hierdurch ist es möglich, aus den sehr verwickelten Witterungserscheinungen gleichartige Erscheinungen herauszunehmen und vergleichend zu studieren. Eine eingehende Beschreibung dieser Grund-



formen im zweiten Teile zeigt, daß sie das Ergebnis der verschiedenen Arten der atmosphärischen Bewegungen sind und daß sie Wind und Wetter in unsern Gegenden bestimmen. Hiernach behandelt der Verfasser in ansprechender Weise die Wden, Gewitter, Niederschläge, Lokaleinflüsse, die tägliche und jährliche Periode der Witterungserscheinungen und die Auseinanderfolge der Wetterphänomene und bespricht dann eingehend die Grundzüge der Wetterprognose sowohl für den isolierten Beobachter als auch für den Wetterdienst an der Centralstelle mit allen Hülf-

mitteln der Wettertelegraphie. Das Buch kann allen empfohlen werden, welche sich für ausübende Witterungslehre interessieren.

Hamburg.

Dr. W. F. van Sebber.

**O. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung** mit besonderer Berücksichtigung der pflanzenbiologischen Verhältnisse. Stuttgart, Eugen Ulmer. Preis 7 M.

Diese vortreffliche Flora, welcher das System von Eichler zu Grunde gelegt ist, zeichnet sich ganz besonders dadurch aus, daß sie mit der Systematik biologische Betrachtungen und Beobachtungen in großer Fülle verbindet. Vielen Pflanzenfreunden eröffnet sich dadurch ein neues Gebiet, es unterliegt gar keinem Zweifel, daß die Pflanzenkunde durch Beachtung der biologischen Verhältnisse an dauerndem Interesse ganz erheblich gewinnt, der Pflanzenkundler lernt die Pflanzen mit andern Augen betrachten, und die mannigfache Anregung, welche hier geboten wird, kann nur günstig wirken. Hauptsächlich ist Rücksicht genommen auf die Form der Ueberwinterung, die Blütenbesetzung und die Verbreitung der Samen, außerdem wurden Ernährungsbedingungen und sonstige auffallendere biologische Besonderheiten angegeben. Manche Beobachtungen sind hier zum erstenmal publiziert. Für Anfänger auf dem Gebiet der Pflanzenbiologie ist eine allgemeine Darstellung der Bestäubungs- und Auslängungsrichtungen bei den Blütenpflanzen, sowie eine Erklärung der gebräuchlichen Bezeichnungsweise gegeben. Wir begrüßen das Buch als eine auf neue Bahnen hinweisende Arbeit, die auch in weiteren als den auf dem Titelblatt angegebenen Grenzen mit Nutzen gebraucht werden kann, und wünschen dem Herrn Verfasser recht baldige Gelegenheit, in einer neuen Auflage auf dem eingeschlagenen Wege ein gutes Stück weiter vorwärts zu gehen. Je mehr dem Pflanzenfreund von der einzelnen Pflanze erzählt werden kann, mit um so größerem Interesse wird er sie betrachten und aus dem Schatz biologischer Kenntnisse, welche er sammelt, wird sich ihm eine fruchtbarere Erweiterung seiner naturwissenschaftlichen Weltanschauung ergeben.

Friedenau.

Dammer.

**F. Berge's Schmetterlingsbuch**, bearbeitet von H. von Heinemann, durchgesehen und ergänzt von Dr. W. Steudel. 7. Auflage in 12 Lieferungen à 1,5 M. Stuttgart, Julius Hoffmann. 1888.

Unter allen Schmetterlingsbüchern weiß die deutsche Jugend seit Jahrzehnten das vorliegende am höchsten zu schätzen. Mander Letztere kauft jetzt die neueste Auflage des Buches, dessen erste Auflage ihn selbst ein Jugendfreund gewesen, und er thut es um so lieber, als er befrriedigt wahrnimmt, wie viel Besseres er dem Sohn bieten kann, als er selbst besessen hat. Im Lauf der Jahrzehnte hat das Buch erhebliche Fortschritte gemacht, und Text und Illustrationen der neuen Auflage entsprechen den gesteigerten Anforderungen der Gegenwart. Es sind ca. 1500 Schmetterlinge beschrieben und eine große Zahl derselben ist auf 50 kolorierten Tafeln mit der Raupe, Puppe und Futterpflanze abgebildet. Ein einleitender Teil gibt eine allgemeine Naturgeschichte der Schmetterlinge, behandelt das Leben, die Metamorphose und die Verbreitung derselben und bespricht das Einsammeln der Raupen, Puppen, Schmetterlinge, Raupenzucht, Puppenaufzuehmung, Töten, Spannen und Aufbewahren der Schmetterlinge. Die systematische Reihenfolge der Arten ist in der neuen Auflage mit derjenigen des Steudinger'schen Katalogs in vollkommen Uebereinstimmung gebracht, eine Neuierung, welche wohl allgemein willkommen geheißen werden dürfte.

Friedenau.

Dammer.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat August 1888.

## Allgemeines.

- Pongard, M., Naturbeschreibung für Volksschulen 2. und 3. Teil: Tier- und Mineralkunde 2. Auflage. Darmund, Gröschel, M. —, 60.  
 Zimmermann, M. F. A., Naturkräfte und Naturgesetze. 1. Teil. Inhalt: Elektrizität, Magnetismus, Galvanismus im Dienste der Menschen. 4. Aufl., bearbeitet von F. Matthes. Berlin, Dümmler, M. 8.

## Physik.

- Abhandlungen, allgemein-verständliche naturwissenschaftliche. 1. Heft. Inhalt: Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum von W. Schlegel. Berlin, Neumann, M. —, 50.  
 Jahn, H., Experimentaluntersuchungen über die an der Grenzfläche heterogener Leiter auftretenden Wärmereisungen. Leipzig, Freytag M. —, 60.

## Chemie.

- Bornstein, A., Einiges über die Zusammenlebung des Blutes in verschiedenen Gehirnsprovinzen. Breslau, Köhler, M. 1.  
 Brieger, C., Ueber das Vorkommen von Pepsin im Harn. Leipzig, Fied. M. 1. 50.  
 Goerdli, G., Untersuchungen über die Sulfosulfide des Quecksilbers. Breslau, Köhler, M. 1.  
 Groshans, J. A., Des dissolutions aqueuses par rapport au nombre de densité des éléments. Berlin, Friedrichsberg & Sohn, M. 2. 40.  
 Heber, C., Ueber die Wirkung und Verheilung des Pleanagriffes durch Leitungswasser. Chemische Untersuchungen aus Anlaß der Dessauer Pleidergiftungen im Jahre 1886. Dessau, Baumann, M. 1. 20.  
 Landsberg, M., Beiträge zur Kenntnis des ätherischen Oels von Daucus Carota. Breslau, Köhler, M. 1.  
 Loewe, G., Ueber das Vorkommen der roten Diagenreaction Ehrlich's bei Krankheiten. Breslau, Köhler, M. 1.  
 Peterlen, M. S. F., Beiträge zur Kenntnis der höchsten Bestandtheile der Wurzel und des Wurzelstockes von Asarum europaeum. L. Breslau, Köhler, M. 1.  
 Pictet, A., La constitution chimique des alcaloïdes végétaux. Basel, Geogr. M. 8.  
 Ross, S., Ueber einige schwefelhaltige Abkömmlinge des Chinins. Berlin, Mayer u. Müller, M. 1. 50.  
 Schotten, C., Kurzes Lehrbuch der Analyse des Harns. Wien, Deuticke, M. 5.

## Astronomie.

- Doppelker, Th. Ritter v., Zum Entwurfe e. Mondtheorie gebührende Entwicklung der Differentialquotienten. Nach dessen Tode vollendet unter Leitung von R. Schram. Leipzig, Freytag, M. 10.

## Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Keller, G., Natur- und Volksleben der Insel Honiua. Basel, Schwabe, M. —, 80.  
 Meier, S., Zum Sanderden des Nilmandelhoru. 40 Photographien aus Deutsch-Sudafrika mit Text. Berlin, Weidinger, M. 50.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Brauns, D., Das Problem des Cerapams von Puzosul. Leipzig, Engelmann, M. —, 75.  
 Ettingshausen, G. Freiherr v., Die fossile Flora von Loeben in Steiermark. 2. Teil: Die Gamopetalen und Dialypetalen. Leipzig, Freytag, M. 5. 40.  
 Freiler, A., Fauna der Gaultschiefer und der Kreidsteine der Permformation Böhmens. 2. Band. 3. Heft. Die Purcellia, Dypno, nebst Bemerkungen über silurische und devonische Kurchschiefer. Prag, Rivauc, M. 32.  
 Gerlach, O., Untersuchungen über Harzer Wapze. Halle, Lauch u. Große, M. 1. 60.  
 Macko, D., Die Entdeckung der Heuschäcker, und des böhmisch-sächsischen Quabersandsteingebirges. Vaugetischen, Etzschel, M. —, 65.  
 Scholtz, S. G. F., Das Wissenswürdigste aus der Mineralogie. Für Zehntelster-Seminare, Präparanden-Anstalten, Bürger- und Mittelschulen. 6. Auflage befolgt von G. Leisner. Breslau, Marquardt u. Wendt, M. —, 80.

## Meteorologie.

- Sch. v., Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1887. Württemberg. Mittheilungen der mit dem königlich sächsischen Landesamt verbundenen meteorologischen Centralstation. Stuttgart, Nebler, M. 2.

## Anthropologie.

- Galand, W., Ueber Totenverbrennung bei einigen der indo-germanischen Völker. Amsterdam, Müller, M. 1. 50.  
 Leutenann, S., Ueber aus dem Völkerverbrennen mit erläuterndem Text von A. Ehrenfeld. Fürtz, Viewegh, M. 4. 50.  
 Menge, Dr. Pfahlsbanten. Vortrag. Saargrauhau, Franke, M. —, 60.

## Botanik.

- Arret-Touvet, C., Les Hieracium des Alpes françaises ou Occidentales de l'Europe. Paris, Geogr. M. 4.  
 Barb, u. de Beirac, zur Morphologie und Physiologie der Pilze. 1. Reihe. 2. Abdruck. Basel, Schwabe, M. 8.  
 Bayer, S., Die spontanen Bewegungen der Stängelstöße und Stempel. Gollberg, Warne, M. 1.  
 Krah, M., u. G. Saubold, Der Mensch und die drei Reiche der Natur. 2. Aufl. Dr. H. Hantecrutz, in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte dargestellt. 5. Auflage. 3 Teile in 1 Band. Freiburg, Herber, M. 5. 80.  
 Müller, J., Pyrenocarpeae fennae in Féci essai (1824) et supplément (1837) editae e novo studio speciminum originalium expositae et in novam dispositionem ordinatae. Basel, Geogr. M. 2. 40.  
 Saltscheber, S., Ueber säufligeren scharben Pilze in 22 naturgetreuen und feinstenmaligen Abbildungen. (1 Tafel in qu. 8. Folio), nebst kurzer Beschreibung und Anleitung zum Einkammeln und zur Zubereitung. Im Auftrage der königlichen Regierung zu Kassel dargestellt und bearbeitet. Kassel, Fischer, M. 1. 60.  
 Vogel, C. A., Müllenhoff u. F. Kienitz-Gerloff, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. 1. Heft. Kurs 1 und 2. 9. Auflage. Berlin, Winkmanns Sohn, M. 1.  
 Woenke, F., Die Pflanzen im alten Arabien. Ihre Heimat, Geschichte, Kultur und ihre mannigfache Verwendung im sozialen Leben, in Kultur, Sitten, Gebäuden, Medizin, Kunst. 2. Auflage. Leipzig, Friedrich, M. 8.

## Zoologie.

- Archi, der naturwissenschaftlichen Vortragsdurchführung von Böhmen. 6. Band. Dr. A. Inhabit: Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. 1. Meteorologie der Trichopteren, von F. Kolar. Prag, Rivauc, M. 2. 40.  
 Berge, F., Schmetterlingsbuch, bearbeitet von S. v. Heinemann. Durchgesehen und ergänzt von W. Etzschel. 7. Auflage in vierungen. Stuttgart, Hoffmann, à M. 1. 50.  
 Brunner v. Wattenmoss, C., Monographie der Stenopelmaitiden und Stenopelmaitiden. Fürtz, Viewegh, M. 1. 50.  
 Deutschlands nützliche Bögel. 1. Blatt in Fardendrud. Dresden, Jorncik & Co. M. 5.  
 Fischer, J. G., Herpetologische Mittheilungen. Hamburg, Graese, M. 4.  
 Geisenheimer, 2. Wirbelthierfauna von Kreuznach unter Berücksichtigung des ganzen Inhabereiches. 1. Teil: Fische, Amphibien, Reptilien. 2. Abdruck. Kreuznach, Schmitts, M. —, 60.  
 Lodenmann, S., Das Terarium, seine Einrichtung, Bepflanzung und Beschäftigung. Magdeburg, Ernst, M. 5.  
 Leutenann, S., Zoologischer Atlas, nebst einer Menschenaffenfauna. Fürtz, Viewegh, M. 7.  
 Michaelien, W., Die Oligosomen von Sid-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station von 1882—83. Hamburg, Graese, M. 2.  
 Müller, A., Die Reptilien unserer Bögel. (In 7 Heften.) 1. Heft. Krotzsch, Manisch & Co. M. —, 70.  
 Pfeffer, G., Die Arthe von Sid-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station 1882—83. 2. Teil: Die Amphipoden. Hamburg, Graese, M. 4.  
 Mosoll, A., Ueber zwei neue an Schinobermen lebende parasitische Copropoden: Ascomyzon comatulae und Astericola Clausii. Leipzig, Freytag, M. —, 70.  
 Schaub, R. v., Ueber die Anatomie von Hydrodroma (G. S. Rad). Ein Beitrag zur Kenntnis der Endkrämpfe. Leipzig, Freytag, M. 2. 50.  
 Schult, J., Schmitts, R. Ritter v., Die Verbreitung und der Zug des Farnenhebers (Nucifraga caryocatactes L.) mit besonderer Berücksichtigung seines Auftretens im Herbst und Winter 1885 und Bemerkungen über seine beiden Varietäten: Nucifraga caryocatactes pachyrhynchus und leptorhynchus R. Blas. Leipzig, Viewegh, M. 8.  
 Voeltzkow, A., Aspidogaster conchicola. Wiesbaden, Arndt, M. 6.

## Physiologie.

- Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt. 4. Band. Berlin, Springer, M. 18.  
 Beutenicht, S., Die Eichelhörnchen und ihre Heilmittel. Autorisirte deutsche Ausgabe. 1. Heft. Wien, Deuticke, M. 8.  
 Groß, W., Ueber den Einfluss des Nerveninflusses auf die Ernährung des Muskels nach dem Tode. Breslau, Köhler, M. 1.  
 Maad, F., Zur Einführung in das Studium des Hypnotismus und tierischen Magnetismus. Neuwied, Hauber, M. —, 75.  
 Rallau, A., Ueber den Tod durch Ertrinken. Nach Studien an Menschen und Thieren. Wien, Urban & Schwarzenberg, M. 4.  
 Pfeffer, S., Die Vererbung von Krankheiten und Affektionen des menschlichen Körpers. Grminalistisch dargestellt. Neuwied, Neuser, M. 1.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im Oktober. — Winke für angehende Kerbtiersammler.

Der Nachsommer mit vielen seiner Erscheinungen kann sich ganz in den Hohen hineinziehen, wird aber nicht selten durch Fröste beendet. Mist-, Schwamm- und Laufkäfer, manche Bocke u. s. w. finden wir oft noch zahlreich; dieselben werden auch alle früher genannten Fauna- und Sammelmethode weiter angewendet. Nach Eintreten leichter Fröste ist indessen alles Insectenleben scheinbar erloschen; der Sammler macht deswegenachtet große Beute, wenn er die richtige Dertlichkeit zu finden weiß, wozu die Ueberwinterer sich zurückgezogen haben. Alle morsche Baumstämme werden mit dem Stenmeisen zerlegt, Steine umgewälzt, Moosdecken aufgehoben, Unkrauthaufen, faulige Strohhäusen und anderes Gensit, Reiserbündel abgeschüttelt, Mulin in hohlen Bäumen umgewälzt. Sehr anjucrat ist die Mitnahme ganzer Aeste oder selbst Bäume, deren Ausschese eine starke Einwohnerchaft verrät, und Aufstellung solcher Brutstätten in einer leeren Mansarde, wo man denn vom Frühjahr ab sehr verschiedene Kerbtiere teils an den Stämmen und am Boden, teils an geschlossenen Fenster vorfindet. Biete für selten gehaltenen Versteckler, wie Cetondiden, Mordella-Arten, Widder, Bocke u. s. w., oft massenweise Ceteriden erhält man auf solche Weise, nebenbei auch manchen Nachtschmetterling, ferner Sesia-Arten, Knoppen, früh abgefallene Pappen, Bucheckern, Eideeln, Gallensauswüchse u. s. w. legt man unter eine Glasglocke in einem nicht direct geheizten Zimmer, um zahlreiche Mikropidopteren, Gallweipen und ihre Einwohner und Schwärmer zu bekommen. Mikropidopterenfammler können fast jede in Blüte oder in Samen stehende Pflanzenart, dünnstellige Blätter u. dgl. gebrauchen, um beinahe sicher von solchen aus Geratewohl gebotenen Futterpflanzen bestimmte Arten bequem zu erhalten. Aeltere Sammler werden auch erfahren haben, daß das für die Raupen dabeim im Freien gehobte Futter durchaus nicht selten im ganzen Sommerhalbjahr Eier, Raupen oder Puppen birgt, von deren Anwesenheit man erst zu Hause unterrichtet wird. Die Cymatophora- und Pygaera-Arten, Tortrices und andere gern eingespinnne Naupen werden oft eingeschleppt. Schmetterlingszicer überläßt man in einem ungeheizten Zimmer sich selbst, doch darf die Umgebung nicht gerade staubtrocken sein. Merkt man unter der Lupe Veränderungen in den Eiern, so feuchte man deren Umgebung leicht an, hüte sich dabei aber ängst-

lich vor zu vielem Naß, welches leicht Erfäuen der jungen, winzigen Räupchen oder Schmetterlingsbildung und damit Vergiftung derselben bewirken könnte. Ueberwinternde Naupen füttert man, wenn man genug Futter hat, z. B. Salat, im geheizten Zimmer ruhig weiter und erhält alsdann oft noch im Winter den Schmetterling, was bei den Cecidulen meistens gut abläuft. Bei Laubholzraupen, deren Futter vergilt und verdirbt, auch bei vielen anderen Raupen, deren Futter durch Reis u. s. w. immerhin schlechter wird und dann gern Erkrankungen erzeugt, sorg man für große Blumentöpfe, halb mit sandiger Erde, porösen Steinen und Moos gefüllt und stellt solche entweder in einen gewöhnlichen (aber nicht feucht-sporigen!) Keller oder ins Freie an einen gegen Regen und Schnee geschützten Ort, wozu möglichst wenig Sonne gelangen kann. Im ersten Frühjahr, sobald Nahrung zu haben ist, holt man die hervorkriechenden Raupen heraus und fährt, wie früher, mit der Fütterung fort. Etwas Sonne und etwas Wasser darf den Tieren jetzt nicht fehlen. Manche Spannraupen überwintern ganz frei an Zweige — man lasse sie daselbst sitzen und stelle nur die Zweige in einen oben mit Gaze geschlossenen Blumentopf. Manche Raupen scheinen einige Wochen Wintertemperatur vorzuziehen zu haben, um zu gedeihen; nach Weichnachten vertragen aber wohl alle, welche überhaupt noch zu wachsen haben, die Herausnahme aus dem Winter Schlaf und die Weiterfütterung, wenn man nur gutes Futter haben kann. Die Unnehmlichkeit der Winterfütterung beruht darin, daß man alsdann mit mehr Liebe und Mühe sich den Tieren widmen kann als im Frühjahr, wo man alle Hände voll zu thun hat, und, daß man die Falter viel früher erhält. Bombyx pini habe ich schon Anfang April erhalten, wenn ich große Raupen Ende Dezember unter ihrer Moosdecke im Kiefernwalde hervorholte und im Wohnzimmer mit angefeuchteten Kiefernzweigen fütterte. Ueberwinternde Nachtschmetterlinge behandelt man ebenso wie die kaltgefallenen Raupen, sorgt aber im Frühjahr für Futter, welches in einem Ködermittel besteht; doch achte man darauf, daß der faugende Schmetterling nicht kleben bleiben oder gar ins Futter hineinfallen könne. So gehalten, erfolgt meist Paarung und Eierablage in einem nicht zu kleinen Gazekasten, in welchem Zweige der Raupenfutterpflanze sich befinden sollten. W. v. Meigenau.

**Die Konservierung von Pflanzen auf Reisen in den Tropen,** welche, nach den gewöhnlichen Verfahren ausgeführt, zu große Schwierigkeiten bereitet, ist sehr leicht zu bewerkstelligen, wenn man die von Schweinfurth in Reumayer's „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“ empfohlene Methode anwendet. Danach werden die Pflanzen, ohne sie sorgsam auszubreiten, zwischen Bogen gewöhnlichen grauen, ungeleimten Papiers gelegt und die einzelnen Bündel zwischen starken Pappdeckeln mit einem Riemen zusammengeschmürt. Sodann stellt man das Bündel aufrecht in einen Blechkasten und gießt von oben zwischen die Papierbogen so lange starken Zerkocherbranntwein oder gewöhnlichen Spiritus, bis Papier und Pflanzen durchnäßt sind und die Nässeigkeit unten herauszulaufen beginnt. Hat man mehrere solcher Bündel, die vorkünftig in dem mit Deckel versehenen Blechkasten aufbewahrt werden, besinnen, so nimmt man Pappdeckel und Riemen ab, schlägt die einzelnen Pakete in Packpapier ein, damit sich die Pflanzen durch directe Berührung

mit dem Blech nicht schwärzen, und schichtet sie dicht gepreßt übereinander in eine abgepaßte Blechkiste von circa 60 cm Höhe, auf welche dann, wenn sie angefüllt ist, ein flacher Deckel aufgelagert wird.

Die auf diese Weise eingeleagten Pflanzen halten sich jahrelang in autem Zustande, werden keineswegs brüchig, sondern bleiben weich, so daß sie sich in der Regel auch noch zu anatomischen Untersuchungen eignen, und können bequem für Herbarien getrocknet werden. Auch erhalten sich die Blüten, abgesehen von der Farbe, welche in der Regel, mit Ausnahme der gelben Farbe, verloren geht, in vorzüglicher Weise, da Schimmelbildung gänzlich ausgeschlossen ist.

Ein weiterer Vorzug der Schweinfurth'schen Methode besteht darin, daß selbst diablättrige Gewächse in gutem Zustand von der Reise heimgebracht werden können. Ferner ist zu bemerken, daß selbst bei Regenwetter Pflanzen unbeschadet eingeleagert werden können. M.—s.

## V e r k e h r.

Das massenhafte Auftreten von *Apus productus* L. und *Branchipus Grubei* Dyb. In Bezug auf die Fragen und Antworten im Jahrgang 1887 des „Humboldt“ über das Vorkommen von *Apus* und *Branchipus* in dem letzten Jahre theile ich über das Erscheinen dieser Phyllopoden in der verlassenen Frühlings (1888) folgendes mit: 1. *Apus productus* L. Bei Berlin trat dieser Phyllopode im Mai in Mengen auf. Ich sammelte aus der Umgegend Berlins 99 Stücke, wovon ich etwa 1,5 Tausend 14 Tage lang lebend in meinem Aquarium beobachtete.

Am 8., 9. und 12. Mai bemerkte ich links und rechts vom Königsdamm (hinter der Strajafast Klöstersee) die Tiere in bedeutender Anzahl davon und nahm lebende Stücke und solche in Spiritus mit nach Hause, im ganzen 72. Die Tiere kamen nur in den Gräben am Wege vor, welche nicht nur allsonnig austrocknen, sondern sogar stets nur bei höherem Wasserstande während des Frühjahres sich füllen, also oft mehrere Jahre hintereinander trocken bleiben.

Am 17. und 18. Mai fing ich 10 Stücke bei Trep-tow (südöstlich von Berlin). Die Wasserlöcher, welche sie borgen, waren hier beinahe schon ausgetrocknet, und die Tiere wühlten fast nur noch im mit Algen durchsetzten Schlamm umher.

Während der Pfingsttage reiste ich ins Oberbruch. Hier sammelte ich bei Neu-Trebbin am 19. und 20. Mai 19 Stücke. Bei Neu-Trebbin trat *Apus productus* in solcher Menge auf, wie ich ihn an keiner anderen Stelle in diesem Jahre gefunden habe. In einem Wasserloche zwischen Neu-Trebbin und Burgwall schwammen die bernsteingelben Häute der Tiere an der Oberfläche des Wassers in Massen herum.

Am 20. Mai hatte Herr Stud. rer. nat. Gnethsch die Freundlichkeit, für mich 4 Stücke in der Nähe Zinkenkrugs (bei Nauen) zu sammeln.

Nicht ein einziges Stück von *Apus caneriformis* Schöff. ist mir in diesem Jahre zu Gesichte gekommen, obwohl ich Hunderte von *Apus* in den Händen hatte. Nach Prof. Schöbberer (Branchipoden in der Umgegend Berlins, S. 6) soll gerade diese letztere Spezies bei Berlin die häufigere sein.

Vier Stücke von *Apus productus* häuteten sich noch einmal bei mir im Aquarium. Bei der Häutung reißt sich Rücken und Bauchstück an der vorderen Hälfte des Panzers, und das Tier entwindet sich in etwa 2 Minuten der alten Haut. In der Färbung ist zwischen den frischgehäuteten Tiere und dem mit alter Hülle kein Unterschied zu bemerken.

Von sämtlichen Fundorten schickte ich dem Hört. Museum zu Berlin Belegstücke ein.

Kaulquappen, wie Brauer (Beiträge zur Kenntnis der Phyllopoden, S. 4) behauptet, fragen meine Stücke in der Gefangenschaft nicht. *Branchipus Grubei* hingegen wurde, wenn Copepoden knapp wurden, genommen; am liebsten aber fraßen sie die kleineren Copepoden und Taphiden.

In meinen Aquarien hatten die Tiere mehrere Tage (19.—22. Mai) eine Temperatur von 16° N. auszuhalten, nie weniger als 14,5° N. Es ist dies den Beobachtungen Brauers (l. c. S. 6) entgegen, wonach sie sterben sollen, sobald die Wassertemperatur über 14° N. steigt.

In einem einzigen Wasserloche am Königsdamm fing ich einen *Apus productus* unter großen Mengen von *Branchipus Grubei*, sonst fand ich beide stets getrennt.

2. *Branchipus Grubei* Dyb. Grubes Kiemenfuß kam in diesem Jahre ebenfalls am Königsdamm hinter Klöstersee vor, und zwar in ganz ungeheuren Mengen. Ich sammelte davon am 8., 9. und 12. Mai etwa 300 Stücke. Von diesen beobachtete ich mehrere Duzend einige

Zeit in verschiedenen Aquarien. Die Tiere hielten aber stets nur höchstens 4—5 Tage aus; jedesmal starben die Männchen zuerst ab! Dessenungeachtet konnte ich dreimal die Begattung beobachten; diese findet in folgender Weise statt: Das Männchen schwimmt längere Zeit unter und etwas hinter dem Weibchen her und ergreift es dann plötzlich mit seinen Zangen an den Querkwäulen, welche sich an der Rückenseite des Thorax, unmittelbar an der Basis des Abdomens, befinden, biegt dann bald darauf seinen Körper nach der Seite herum und bringt dann seine Geschlechtsöffnung auf die des Weibchens. So Umschlungen schwimmen beide Tiere herum oder sinken auch wohl zu Boden. Der Begattungsakt selber dauert nur etwa 0,5 Minuten. Ehe aber das Männchen seine Geschlechtsöffnung mit der des Weibchens in Berührung bringt, hält es das Weibchen 1—2 Minuten an den erwähnten Querkwäulen fest, schwimmt so, am Weibchen hängend, mit demselben umher, dabei hin und wieder mit seinen Geschlechtsteilen die des Weibchens berührend, bis die wirkliche Begattung erfolgt.

Als ich am 8. Mai das erste Mal am Königsdamm den Käser in das Wasser stieß, hatte ich 14 Männchen und 50 Weibchen darin, das zweite Mal 19 Männchen und 51 Weibchen; später zählte ich die Geschlechter nicht mehr. Das Verhältnis der Männchen zu den Weibchen war also fast 1:3. Es kam sowohl die große wie auch die kleine Form von *Branchipus Grubei* an diesem Orte vor.

Bei Johannisthal (vergl. Jahrgang 1887 des „Humboldt“, S. 248) fing ich am 30. April d. J. nur 3 Stücke und später keines mehr; es waren sämtlich Weibchen der großen Form. Herr Stadtrat Frießel fing hier am 13. Mai d. J. hingegen etwa 25 Stück; von den mir davon vorliegenden 16 Exemplaren sind 8 Männchen und 8 Weibchen. Bei Johannisthal scheint Grubes Kiemenfuß alljährlich aufzutreten; die ihn bergenden Gräben füllen sich wenigstens in jedem Frühjahr mit Wasser.

Sämtliche Wasserlöcher und Weiengräben, in denen ich *Branchipus Grubei* bis jetzt beobachtete, trocken im Sommer ganz aus. Ja, am Königsdamm, wo kein Auftreten in diesem Jahre ein so massenhaftes war, sind dieelben schon heute (30. Mai) seit mehreren Tagen völlig trocken; sie füllen sich auch nicht alljährlich mit Wasser, und das Auftreten von *Branchipus Grubei* kann daher hier nur ein unregelmäßiges sein. W. Hartwig, Berlin.

Durch einen Freund des „Humboldt“ ist die Frage, ob der Eichelhäher die Eigenfrucht am Fruchtstiel oder an der Eichel ansaßt, der „Deutschen Forstzeitung“ übermittelt worden und dort sind die folgenden Beantwortungen eingegangen:

1. Der Eichelhäher saßt die Eichel an, wie es die Umstände ergeben, d. h. bald am Stiele, bald an der Eichel; ich habe beide Fälle beobachtet. Will der Häher die Eichel vom Baume pflücken, so laßt er sie meistens am Stiele an, da namentlich die noch untere Frucht ziemlich fest sitzt, so daß sie der Häher nur schwer oder gar nicht abplücken könnte, wenn er sie nicht eben am Stiele fassen würde, zumal die Eichel rund, glatt, und im Verhältnis zum Schnabel des Hähers, groß ist. Die Eichel würde deshalb bei dem Versuche, die ganze Frucht zu fassen, abgleiten. Der Häher trägt aber die Frucht am Stiele nicht fort, er beschränkt sie vielmehr durch einen kräftigen Ruck in den Schnabel. Bei dieser Art des Transports verliert er sie aber ebenso leicht und ebenso oft, als wenn er sie am Stiele forttragen würde, und da er sie auch nicht beidhändig, so trägt er also herabzurück zur Verbreitung der Eiche bei. Es dürfte außerdem wohl jedermann bekannt sein, daß der Eichelhäher die Eigentüm-

lichteit besitzt, Gegenstände, die ihm zur Nahrung dienen, sehr weit von ihrem Standort fortzutragen und in Astgabeln, Rinderrissen u. dgl. zu verwahren; auch hierbei entfällt die Eichel dem Häher gar leicht. Ich besaß einmal einen zahmen Häher, der draußen frei umherflog, sich jedoch meistens in Obstgärten aufhielt, wo er sich damit beschäftigte, die reifen Pflaumen zu pflücken und in alle möglichen Winkel zu verschleppen. Die Pflaumen pflückte er ebenso wie die Eicheln, d. h. am Stiele, trug sie aber auch, trotzdem sie doch viel größer als die Eicheln sind, an der Frucht im Schnabel fort. Ein großer Teil der betr. Gegenstände entfiel ihm jedoch schon unterwegs. Ebenso geht es dem in der Freiheit lebenden Häher, an welchem ich das Gleiche unzähligmal beobachtet habe. Ob nun der Eichelhäher zur Verbreitung der Eiche ein bedeutendes beiträgt, lasse ich dahingestellt. Hier in Oberösterreich könnte man sich bei etwaiger Eichenkultur auf den Häher nicht verlassen; er vertilgt die Eichel meistens dort, wo wir dieselbe nicht wünschen oder — besser gesagt — wo sie gar nicht vorkommt. —A.—

II. Seit 40 Jahren im Walde, habe ich mich auch für das Pflanzen der Eichen durch den Eichelhäher lebhaft interessiert, da zweifellos nicht wenige Eichenstämme aus diesen Pflanzen hervorgegangen sind. Hier in Lande (Dolstein) hört man sogar oft von waldbesitzenden Bauern die Behauptung aufstellen: es sei unnöthig, Eichen zu pflanzen; da dies der Häher genügend besorge. Häufig habe ich das bezogene Pflanzen beobachtet, aber nie gesehen, daß der Häher die Eichel am Stiel gefaszt hatte, hatte dies auch kaum für sich möglich, da zu der Zeit, wo das Geschäft von ihm besorgt wird, die Eichel schon so loje im Wechse sitzt, daß sie bei dem Abbrechen des Stieles anzufallen würde. Meistens trägt der Häher eine oder mehrere Eicheln im Kropfe, selten sichtbar im Schnabel, haakt mit dem Schnabel ein 4—5 cm tiefes Loch in den Boden, drückt die Eichel fest hinein und bedeckt sie mit Laub oder Gras. Er zieht überhaupt den befaßten Boden zum Pflanzen oder vielmehr zum Verbergen der Eicheln dem nackten oder mit Laub bedeckten vor. Nicht selten steigt er mit den Eicheln im Kropfe aus dem Walde ins Feld, um sie dort auf befaßten Feldern oder in Hecken zu verbergen. Ein früher von gehaltener zahmer Eichelhäher verbarag alle möglichen geneßbaren und ungeneßbaren Gegenstände auf diese Weise im Garten, suchte aber mit Vorliebe solche Stellen auf, die mit Laub bedeckt waren. R. P. . . n.

III. Nach meiner langjährigen Erfahrung und Beobachtung trägt der Vogel die Frucht nicht am Stiele, sondern quer im Schnabel. Wird er im Fluge von seinen Brüdern, die ihm die Eichel abjagen wollen, oder durch andere Zufälle gestört, so daß er seine Stimme hören läßt, so läßt er die Eichel fallen, und so geschieht die Befamung. Selten verzehrt der Eichelhäher die Eichel auf demselben Baume, von dem er sie nimmt, sondern er steigt damit fort, oft auf sehr weite Strecken. Oft habe ich diese Vögel halbe Tage lang beobachtet, wie sie famen, Eicheln nahmen, damit fortfliegen, um bald wieder zu kommen. Da der Vogel unmöglich so viele Eicheln vertilgen kann, wie er forttrug, so mag dieses Manöver wohl mehr aus Spielerei als aus Hunger ins Werk gesetzt werden.

E. Kosta, Gräfl. Oppersdorf'scher Förster.

IV. Der Eichelhäher erfaßt die Eichel beim Transport nicht an den Stielen; vielmehr habe ich beobachtet, daß er noch grüne Eicheln, die sich doch nicht leicht von selbst auflösen, stets ohne Nadeln fortträgt, so daß anzunehmen ist, er entfernt dieselben absichtlich. Ueberhaupt transportirt der Häher auf weitere Entfernungen die Eichel nicht im Schnabel, sondern bedient sich hierzu seines Kropfes. Aber im Herbst die Häher bei ihrem Hin- und Zurückfliegen zwischen einem Nadelholzbestande und einer laubtragenden Eiche beobachtet, muß schon von weitem bemerken, daß der Kropf der Häher, die von der Eiche kommen, viel dicker ist, als bei solchen, die dorthin fliegen. Schließt man einen auf der Heimreise begriffenen

Häher herunter, so wird man im Kropfe desselben mehrere unbeschädigte Eicheln vorfinden. Schließt man vorbei oder kreift man den Häher, so kommt es nicht selten vor, daß sich der erspürte Vogel durch plötzliches Auswerfen der ganzen Beute leichter zu machen sucht. N. B., Hülfsäger.

V. Zur Zeit der Eichelreife hatte ich oftmals Gelegenheit zu beobachten, wie Garrulus glandarius die Eichel am Stiele faßt und dieses durch Hin- und Herschütteln durchdringt. Daß ihm hierbei erst mehrere Eicheln entfielen, bevor er einmal eine richtig faßte, ist ganz natürlich; ich habe viele Eichelhäher in der Weise geschossen, daß ich nur auf das Fallen der Eicheln und das eigentümliche, ruckweise Rascheln des Laubes achtete, welches mir die Anwesenheit des Hähers verriet. Daß er die Eicheln gern weit verschleppt, ist ja bekannt, und habe ich oftmals beobachtet, wie der Häher, nachdem er 3 bis 4 Eicheln auf dem Baume „getropft“ (?) hatte, mit einer am Stiele im Schnabel gehaltenen Eichel abstrich. Dieser ist anzunehmen, daß der Eichelhäher wohl kaum 25% der von ihm abgerissenen Eicheln auf der Stelle verzehrt. Weiskullm (Schlesien). Fr. Maifarth, Forstleve.

VI. Ich kann mit aller Bestimmtheit mich dahin äußern, daß der Eichelhäher die Eichelfrucht nur an der Frucht anfängt. Ich habe schon als Elene dieses unzählige-mal beobachtet, indem ich Eichelhäher beim Fortfluge mit der Eichel von der Eiche im Fluge herunterstieß, wobei es sehr oft vorkam, daß der noch lebende oder bereits tote Eichelhäher die Eichel noch auf der Erde fest in seinem scharfen Schnabel hielt. Weitere Beobachtungen machte ich später auf der Eiche selbst, wo sich öfters auf einem Baume sechs bis acht Eichelhäher mit dem Stehlen der Eichel beschäftigten, mittels des Fernrohrs, wobei ich auch genau festgestellte habe, daß der Eichelhäher sich die besten Eicheln aussucht und, im Schnabel die Frucht festhaltend, abfliegt, die schlechteren aber von der Eiche herunterfallen läßt. R. König, Gemeindeförster.

VII. In Bezug auf Verbreitung der Eichenfrucht (Eichel) durch den Häher bin ich in der Lage, Genaueres berichten zu können. Der Eichelhäher faßt die Eichel nicht am Stiele, sondern er verschlingt deren so viele, als er in den Kropf hineinbringen kann; dieser ist vollständig vollgeproßt. Eine Eichel nimmt er wohl (um noch eine mehr fortzubringen) in dem Schnabel mit auf den Weg, und steuert mit dieser Ladung eiligst seinem Aufenthaltsorte, dem Walde, zu. Dort angekommen, entleert er sich seiner Ladung und vergräbt sie unter Moos oder in der Erde, damit er auch über den Winter Lebensmittel hat. So arbeitet er täglich eifrig fort. Nur beginnt er etwas früh, bevor die Eicheln richtig reif sind, mit seiner Arbeit. In guten Eicheljahren bleiben wohl viele Eicheln im Boden zurück, aus denen dann recht guter Aufschlag hervorgeht. Ich schone den Eichelhäher in meinem Revier aber schon deshalb, weil er unzählige schädliche Forstinsekten, namentlich den „Kiefernspinner“, eifrig verfolgt. Daß er bei dem großen Nutzen, den er stiftet, auch kleine Verstöbe sich zu schulden kommen läßt, ist allerdings richtig; es muß ihm dies verziehen werden. R., Privatförster.

Zu Frage 26. In meinem Geburtsorte Lantschied im Kreise Meisenheim glaubt das Volk, daß die Haselmaus (dort „Leiermaus“ genannt) ihrem Verfolger den Urin ins Gesicht spritze oder ihm in die Augen springe und ihn dadurch blind („scheel“) mache. Gleiches glaubt man von der leder stark verfolgten gemeinen (grauen) Erdkröte. Entsetzt zieht die Mutter das Wäblein aus der Nähe dieser Kröte mit dem Rufe: „Komm schnell, sie springt dir sonst ins Gesicht und bescheid dich, daß du „scheel“ (blind) wirst.“ Hier in Fulda und Umgebung (Dietershausen, Eiterfeld) glaubt man, daß der Urin der Fledermaus Blindheit oder Krebschäden erzeuge. In Hainfelden (Kreis Hünfeld) hält man dagegen den Urin der Haselmaus für giftig, ja tödlich.

Fulda. Brandenburger, Seminarlehrer.

# HUMBOLDT.

## Die Theorie des kritischen Zustandes.

Von

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

### II.

**D**ie Moleküle selbst, mag man sich dieselben als starre Kugeln oder als Hauswerke von Atomen vorstellen, können durch einen äußeren Druck nicht zusammengedrückt, sondern nur einander genähert werden. Das gemessene Gasvolumen ist demnach nicht dasjenige, was beim Zusammendrücken verkleinert wird, sondern verkleinert wird das von den Molekülen nicht erfüllte Volumen, das um die Molekulargröße verminderte Volumen. Und der gemessene oder äußerlich angewandte Druck ist auch nicht der wirklich ausgeübte Druck; dieser ist vielmehr der um die Anziehung vermehrte äußere Druck. Daher ist nach van der Waals der wahre Ausdruck des Mariotte'schen Gesetzes: Das Produkt aus dem um die Molekularanziehung vermehrten Druck mit dem um die Molekulargröße verminderten Volumen ist konstant.

Eine wesentliche Bestätigung gewinnt dieser Ausdruck des Mariotte'schen Gesetzes, wenn es gelingt, die Abweichungen vom Gesetze daraus zu erklären und gar die kritischen Größen daraus zu berechnen, wovon wir im Begriffe sind, die Grundideen darzustellen. Auch ein Prüfstein der Richtigkeit wird wohl nicht ferneren zukünftigen Forschungen anheimstehen, die allerdings mit großen Schwierigkeiten verknüpft sein werden. Für den äußerst verdünnten Gaszustand ergibt sich eine Folgerung, deren Bestätigung oder Verneinung durch den Versuch das Gesetz zum Stehen oder Fallen bringen würde. Im äußerst verdünnten Zustande, also bei großem Volumen, ist nämlich sowohl die Molekularanziehung wie auch die Molekulargröße verschwindend klein; rühren also die Abweichungen wirklich von diesen zwei Eigenschaften her, so müssen sie für den hochgradig verdünnten Zustand äußerst gering ausfallen, das Mariotte'sche Gesetz muß für diesen Fall fast

unbeschränkt gelten. Entscheidende Experimente darüber sind noch nicht angestellt, würden aber von hoher Bedeutung sein.

Indessen ist die Erklärung der Abweichungen, die wir nun vornehmen wollen, schon eine wesentliche Stütze für das van der Waals'sche Gesetz. Wir betrachten zuerst den Wasserstoff, weil dessen Abweichung, die durchgehends schwächere Kompressibilität, die einfachste ist. Die unerhört leichte Beweglichkeit des Wasserstoffs, sein rasches Eindringen in jedes andere Gas, seine Diffusion auch durch die dichtesten Zeughüllen und zahlreiche andere Eigenschaften drängen zu der Ueberzeugung, daß bei ihm nur eine verschwindend kleine molekulare Anziehung vorhanden ist, daß diese gleich Null gesetzt werden muß, wie auch seine Molekulargröße, die kleinste von allen Gasen, nur 0,0007 beträgt. Das Gesetz lautet demnach für den Wasserstoff: Das Produkt aus dem Drucke mit dem um die Molekulargröße verminderten Volumen ist konstant. Wenn nun das wirkliche Volumen kleiner ist wie das gemessene, so entspricht diesem kleineren Volumen dem Gesetze gemäß ein höherer Druck. Der Wasserstoff wird also erst durch einen höheren Druck, als dem Mariotte'schen Gesetze entspricht, auf das zugehörige Volumen gebracht, er ist weniger kompressibel, als das Mariotte'sche Gesetz verlangt. Jeiner höhere Druck gibt mit dem größeren gemessenen Volumen multipliziert ein größeres Produkt, das ja nach Rattlers Versuchen bei 3000 Atmosphären dreimal so groß ist, als bei gewöhnlichem Drucke. Das Produkt steigt mit wachsendem Drucke, weil der Einfluß der Molekulargröße, der diese Erscheinung hervorbringt, bei größerer Dichte ganz regelmäßig wächst, indem die Moleküle, die ja immer denselben Raum behalten, bei kleiner werdendem Gasvolumen einen immer steigenden Bruchteil des letz-

teren bilden; deshalb sind die Kurven des Wasserstoffs gerade, ansteigende Linien.

Auch für die anderen Gase, die bei weniger hohem Drucke stärker kompressibel und bei sehr hohem Drucke schwächer kompressibel sind, also ein verwickeltes Verhalten zeigen, ist doch die Erklärung verhältnismäßig einfach. Bei denselben ist nicht bloß die Molekularanziehung, sondern auch die Molekulargröße bedeutender, als für den Wasserstoff. So ist nach van der Waals die Anziehung für Luft 0,0037, wobei als Einheit der Druck von 1 m Quecksilber gilt; für das Molekularvolumen der Luft gibt er 0,0026, fast 4mal so groß als das von Wasserstoff, wobei als Einheit das Volumen von 1 kg Luft bei 0° und dem erwähnten Drucke gilt; die beiden angegebenen Zahlen gelten annähernd auch für Sauerstoff und Stickstoff. Noch größer ist die Molekularanziehung für Kohlenäure, nämlich 0,0115, fast 4mal so groß als für Luft, während das Molekularvolumen 0,03 beträgt, also das der Luft mehr als 10fach überbietet. Die leicht zu verflüssigenden Gase haben große molekulare Anziehung und großes Volumen. Die Zahlen können meist auf mehrfache Art aus dem van der Waals'schen Ausdruck des Gesetzes berechnet werden, worauf wir hier nicht eingehen.

Bei den meisten Gasen überwiegt der Einfluß der Molekularanziehung, so lange der Druck nicht allzu hoch ist, weil sie einem Drucke von Hunderten und Tausenden von Atmosphären gegenüber verschwindet. Die Molekularanziehung hat den Erfolg, daß sie den wirklich auf den Molekülen lastenden Druck größer macht, als der äußerlich angebrachte und gemessene Druck ist. Dieser wirkliche, größere Druck bringt natürlich ein kleineres Volumen hervor, als der gemessene, kleinere Druck; die Gase sind stärker kompressibel, als dem Gesetze entspricht. Der kleinere, gemessene Druck gibt mit dem kleineren Volumen ein kleineres Produkt, als dem Gesetze entspricht. Das Produkt nimmt ab, die Darstellungskurve sinkt, weil mit abnehmendem Volumen die Moleküle einander näher rücken, wobei deren Anziehung im quadratischen Maße, also stark wächst und dadurch das schon kleinere Volumen mehr verkleinert, als der Druck zunimmt. Das Sinken erfolgt nicht geradlinig, weil sich die steigende Wirkung des Molekularvolumens nach und nach immer mehr geltend macht. Auch kann die Anziehung nicht über ein gewisses Maß hinaus wachsen, sie wird einem Drucke von Hunderten von Atmosphären gegenüber verschwindend klein werden: das Abnehmen des Produktes wird immer geringer, es erreicht ein Minimum, die Kurve sinkt immer weniger, sie erreicht einen Wendepunkt und beginnt zu steigen, wo die steigende Wirkung des Molekularvolumens die herabdrückende der Anziehung überwiegt. Bald ist auch der Punkt erreicht, wo die Anziehung gegen den äußeren Druck von Hunderten von Atmosphären verschwindet und die Wirkung der Molekulargröße allein übrig ist, die ein fast geradliniges Ansteigen der Kurve bewirkt.

Es ist wahrlich eine Freude, zu sehen, wie eine

glücklich gewählte Hypothese, die sich den bekanntesten Thatsachen und Theorien anschließt, in einfacher Weise so verwickelte Erscheinungen erklärt; noch stärker tritt dies bei der mathematischen Behandlung hervor. Dieselbe vermag sogar aus den zwei Größen den Druck zu berechnen, bei welchem das Minimum eintritt, und findet, daß und wie derselbe bei verschiedenen Temperaturen verschieden ist. (Siehe die Figur.)

Unsere zwei Molekulargrößen machen es möglich, unschwer den Uebergang von den Abweichungen zu dem kritischen Zustand zu finden: die leicht zu verflüssigenden Gase haben die größte Abweichung, weil sie, wenn in diesem Gebiete der Kleinheiten der Ausdruck im Interesse der Klarheit gestattet ist, große Molekularanziehung und großes Molekularvolumen haben, wenigstens im Verhältnis zu den schwer kondensierbaren Gasen, wo z. B. der Wasserstoff die Anziehung Null und nur ein kaum nennenswerthes Volumen der Moleküle besitzt. Weil jene Gase die beiden Eigenschaften in hohem Maße haben, sind sie, wie vorhin erklärt, stärker kompressibel, leichter zusammendrückbar; aus demselben Grunde sind sie aber auch leicht flüchtig zu machen. Infolge ihrer großen Anziehung und ihres großen Volumens kommen die Moleküle leicht einander so nahe, daß sie sich zu Flüssigkeitsteilchen vereinigen können; die Anziehung muß nur so groß sein, daß ein Gasmolekül imstande ist, in einem vorbeischnellenden anderen Molekül die lebendige Kraft, die Energie des Schwirrens zu überwinden und dieses mit sich zu vereinigen: diese Energie ist aber die Temperatur des Moleküls. Deshalb können die leicht kondensierbaren Gase auf zwei Arten verflüssigt werden. Ist die Temperatur niedrig, so ist die lebendige Kraft der vorbeischnellenden Moleküle gering; es bedarf daher nur eines geringen Druckes, um die Moleküle zu nähern und dadurch ihre Anziehung so zu steigern, daß dieselbe imstande ist, die kleine fortschreitende Energie benachbarter Moleküle zu überwinden. So wird die Kohlenäure bei 0° durch einen Druck von 35 Atmosphären flüchtig und bleibt bei — 80° selbst unter gewöhnlichem Luftdrucke flüchtig. Wenn dagegen die Temperatur hoch, also die Energie, der Schwung der vorbeischnellenden Moleküle groß ist, so muß der Druck so lange verstärkt werden, bis die Anziehung der sich immer mehr nähernden Moleküle groß genug geworden ist, um die große Energie zu überwinden. So wird Kohlenäure von 31° erst durch einen Druck von 73 Atmosphären flüchtig. Es kann hierbei auch der Fall eintreten, daß die größte überhaupt zu erreichende Anziehung nicht genügt, die Energie der Moleküle zu überwinden; dies ist der Fall, wenn die Energie groß, die Temperatur also hoch ist, und wenn die größtmögliche Verdichtung, also die größte Anziehung der Moleküle erreicht ist; dann vermag auch der größte Druck keine weitere Annäherung der Moleküle, keine Steigerung der Anziehung mehr zu bewirken, das Gas bleibt unter allen Drücken luftförmig. Hiermit sind wir bei dem kritischen Zustande angelangt. Ueber 31° wird die Kohlenäure auch durch den höchsten



Druck nicht flüchtig. Wann aber ist die möglich größte Verdichtung der Gasmoleküle, die molekulare Maximalanziehung erreicht? Offenbar dann, wenn durch Entdrückung der Temperatur und Erhöhung des Drucks das Gas sein Volumen so verkleinert hat, daß es dem Volumen der Flüssigkeit gleich geworden ist, welche das Gas unter denselben Umständen bildet. Denn Flüssigkeiten sind nicht oder nur in sehr geringem Maße kompressibel. Hat also das Gas die Dichte, das Volumen der Flüssigkeit angenommen, so kann der stärkste äußere Druck keine weitere Annäherung der Moleküle, keine weitere Verstärkung der Anziehung mehr bewirken. In diesem Grenzstande ist die Maximalanziehung gerade imstande, die Energie der Moleküle zu überwinden; sonst wäre ja ein Flüssigwerden in diesem Augenblicke unmöglich. Sowie aber die Temperatur eine Spur höher ist, hört diese Möglichkeit auf, weil die Energie gewachsen, die Anziehung aber dieselbe geblieben ist, und der mächtigste Druck vermag keine Steigerung der Anziehung zu bewirken; das Gas bleibt unter jedem Drucke luftförmig, wird auch durch den stärksten Druck nicht flüchtig. Diese Umstände bedingen aber den kritischen Zustand, dessen theoretische Definition wir deshalb kurz zusammenfassen.

Der kritische Zustand ist die Erscheinung, daß ein Gas durch Druck und Temperatur ein Volumen angenommen hat, welches dem Volumen der aus dem Gas entstehenden Flüssigkeit gleich ist und das man kritisches Volumen nennt. Die Dichten von Gas und Flüssigkeit sind hierbei folgerichtig auch einander gleich, wodurch sich die charakteristischen Eigentümlichkeiten des kritischen Zustandes erklären: der unmerkliche Uebergang in die Flüssigkeit, das Fehlen einer Trennungslinie, die wandernden Streifen u. s. w. Der kritische Druck ist der Druck, welcher erforderlich ist, um das Maximum der molekularen Anziehung zu erreichen; daselbe ist erreicht, wenn das gasförmige und flüssige Volumen übereinstimmen. Die kritische Temperatur ist diejenige Temperatur, deren Energie eben noch durch die Maximalanziehung der Moleküle überwunden werden kann. Oberhalb derselben ist keine Verflüssigung möglich, weil die größere Energie der höheren Temperatur durch die Maximalanziehung nicht überwunden werden kann. Unterhalb derselben findet die Kondensation statt; doch ist zur Ueberwindung der geringeren Molekularenergie die Maximalanziehung nicht erforderlich; deshalb findet unterhalb der kritischen Temperatur die Verflüssigung durch einen geringeren Druck statt, das Gas hat ein größeres Volumen, eine geringere Dichte als die Flüssigkeit; die Flüssigkeit ist im Gefäße unten, das Gas oben, beide haben eine deutliche Trennungslinie, der Vorgang ist leicht wahrzunehmen. Bekanntlich hat Jamin (Humboldt 1886) Isothermen gezeichnet, welche die Abhängigkeit der Dichte der Kohlenäure und der daraus entstehenden Flüssigkeit darstellen. Die Kohlenäure hat, wie erwähnt, die kritische Temperatur  $31^\circ$  und den kritischen Druck  $73^\circ$ . Fig. 2 stellt die Kurven für  $13^\circ$  dar und zeigt, daß die Kohlenäure bei dieser

Temperatur durch den Druck von 49 Atmosphären verflüssigt wird, daß aber hier die Dichte der flüssigen Kohlenäure bedeutend die der gasförmigen überwiegt, indem die Kurve des flüssigen Teils abgebrochen und stark nach oben verschoben ist. Fig. 6 stellt die Isothermen des kritischen Punktes dar; hier gehen die Kurventeile unmerklich durch einen Wendepunkt ineinander über.

Cagniard de la Tour war schon 1822 durch Erhitzen von Wasser in einem durch Quecksilber abgeschlossenen Gefäße der Entdeckung des kritischen Zustandes nahe gekommen, die später (1869 u. s. w.) Andrews ganz unabhängig in glänzender Weise durchführte. Cagniard erhitzte damals das durch Quecksilber abgeschlossene Wasser bis  $400^\circ$  und sah es dann verschwinden; es war also unvermerkt in Dampf übergegangen. Das konnte wohl ein kritischer Vorgang gewesen sein. Denn ein Liter Wasser wiegt bei  $0^\circ$  bekanntlich 1 kg. Nehmen wir den Ausdehnungskoeffizient des Wassers bis  $100^\circ$  gleich  $\frac{1}{20}$ , so wiegt ein Liter Wasser bei  $100^\circ$  nur 950 g. Da nun der Ausdehnungskoeffizient des Wassers bis  $400^\circ$  stark steigt, so mag ein Liter Wasser von  $400^\circ$  wohl kaum 800 g wiegen. Das Wasser wird also bei so hoch steigender Temperatur viel weniger dicht. Andererseits wird die Dichte des gesättigten Wasserdampfes bei steigender Temperatur viel größer; während der Wasserdampf bei  $100^\circ$  eine Spannung von einer Atmosphäre hat, beträgt dieselbe bei  $200^\circ$  schon 16 Atmosphären, bei  $220^\circ$  gar 23 Atmosphären. Ebenso wie die Spannung bei steigender Temperatur viel stärker wächst als die Temperatur, ebenso muß es auch mit der Dichte sein. Nach Zeuner wiegt 1 l Wasserdampf von 1 Atmosphäre, also bei  $100^\circ$  nur 0,6 g, bei 2 Atmosphären, also bei  $120^\circ$  schon 1,6 g, bei 10 Atmosphären, also bei  $180^\circ$  schon 5,3 g. Von da ist es allerdings noch weit bis  $800$  g. Bedenkt man aber, wie übermäßig die Spannung zunimmt, so muß man auch die Zunahme der Dichte von 5 auf 800 wohl für möglich annehmen, und muß dann die Erscheinung Cagniards wohl für eine kritische halten. Uebrigens hat Cagniard auch, aber bei anderen Flüssigkeiten, die Dichte des Dampfes gemessen und sie als nicht viel unter der Dichte der Flüssigkeit gefunden. Inbeßien lag sie doch entschieden unter derselben; nach Cagniard mußte man also annehmen, daß der kritische Zustand schon unterhalb der Temperatur beginnt, bei welcher Gas und Flüssigkeit gleich dicht sind.

Auch andere Forscher sind in der neuesten Zeit zu der Meinung gelangt, daß der kritische Zustand nicht eigentlich ein kritischer Punkt ist, wie ihn Andrews mit Vorliebe nannte, sondern sich auf ein gewisses Intervall von Druck und Temperatur erstreckt, was möglicherweise auf der Schwäche des menschlichen Wahrnehmungsoermögens beruht. So konstruierte Jamin (Humboldt 1886, Seite 410) eine Kurve der abnehmenden Dichte der flüssigen Kohlenäure und eine Kurve der steigenden Dichte der luftförmigen Kohlenäure. Beide schneiden sich bei  $35^\circ$ , während nach Versuchen die kritische Temperatur der-

selben  $31^\circ$  ist und von der Waals aus seinen Molekulargrößen  $32,5^\circ$  herausrechnet. — In einer Arbeit des in diesen Dingen sehr erfahrenen Wroblewski (Novemberheft von Wiedemanns Annalen 1886) konstruirt derselbe die Hypothenen der Kohlenäure, d. h. Kurven gleicher Dichte. Aus der Betrachtung derselben zieht er den Schluß, „der Begriff der kritischen Temperatur als einer Temperatur, oberhalb welcher die Verflüssigung eines Gases unmöglich ist, erscheint als unbegründet“. Wroblewski hält also Kondensationen auch oberhalb der kritischen Temperatur für möglich. Muß nicht eine Theorie für vollendet gelten, wenn sie auch solchen Abweichungen von der ursprünglich notwendigen Schärfe gerecht wird? Und das leistet die von der Waals'sche Theorie, wie wir sie dargestellt haben (von der Waals selbst läßt sich nur auf die mathematische Entwicklung ein).

Nach dieser Darstellung ist das Maximum der Molekularanziehung erreicht, wenn das Gas bis auf das Volumen seiner Flüssigkeit zusammengedrückt ist; dann soll eine weitere Steigerung der Anziehung unmöglich sein und dadurch die Ueberwindung der Energie bei höherer Temperatur verhindert werden — und zwar deshalb, weil die Flüssigkeiten fast nicht zusammendrückbar sind. In dem „fast nicht“ liegt nun gerade der Gedanke, daß sie doch, aber nur wenig zusammendrückbar sind. Der Kompressibilitätskoeffizient, d. i. die Zusammendrückbarkeit durch einen Druck von einer Atmosphäre beträgt für Wasser 50 Milliontel, für Aether 167 Milliontel; noch mehr zusammendrückbar scheinen nach den Kurven Zamin's und anderer die Flüssigkeiten zu sein, die aus den Gasen entstehen. Nach Amagat steigt die Kompressibilität der Flüssigkeiten mit Ausnahme des Wassers bedeutend mit der Temperatur, beträgt z. B. für Aether bei  $99^\circ$  schon 555 Milliontel, nimmt aber bei allen Flüssigkeiten mit wachsendem Drucke ab; so ist sie für Wasser bei 3000 Atmosphären nur noch 30 Milliontel, für Aether nur noch 45 Milliontel. Im allgemeinen ist also die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten äußerst gering, jedoch bei den meist sehr niedrigen Temperaturen und mittelhohen Drucken von höchstens 500 Atmosphären, wie sie bei Verflüssigungsversuchen vorkommen, immerhin beachtenswert. Wir müssen demnach zugeben, daß die Maximalanziehung durch den Druck von Hunderten von Atmosphären, der die Moleküle noch ein wenig nähert, noch um ein geringes gesteigert werden und daher wohl auch imstande sein kann, die Energie einer etwas höheren als der kritischen Temperatur zu überwinden. Wenn hierdurch die Begriffe etwas weniger scharf werden, so muß man dennoch zugeben, daß die Gleichheiten der Volumina und Dichten die Grundlage der Berechnung der kritischen Größen bilden darf.

Von dieser Berechnung können wir an dieser Stelle nur die Grundgedanken und die Resultate erwähnen. Zu dem Ende müssen wir den von der Waals'schen Ausdruck des Mariotte'schen Gesetzes auf das Mariotte-Gay Lussac'sche Gesetz erweitern. Wir erklärten früher schon, daß das bekannte Produkt

nur bei gleichbleibender Temperatur konstant ist. Soll nun auch die Veränderlichkeit der Temperatur beachtet werden, so ist das Produkt nicht konstant, sondern der absoluten Temperatur proportional, weil nach Gay Lussac's Gesetz ein freies Gas für jeden Grad höherer Temperatur sein Volumen um  $\frac{1}{273}$  erhöht, und ein eingeschlossenes Gas seinen Druck für jeden Grad um  $\frac{1}{273}$  vermehrt. Wenn jedoch eine Größe einer anderen proportional ist, so ist sie derselben nicht gleich; der Preis eines Stückes Tuch ist der Zahl der Meter proportional, aber derselben nicht gleich, sondern er ist gleich dem Produkt aus der Zahl der Meter und einer konstanten Größe, nämlich dem Preise eines Meters. So ist auch das Mariotte'sche Produkt der absoluten Temperatur proportional, ist aber derselben nicht gleich, sondern gleich dem Produkt derselben mit einer konstanten Größe, deren Bedeutung uns hier nicht kümmert. Das Mariotte'sche Produkt aus Druck und Volumen hat von der Waals so umgeformt, daß es die Molekularanziehung und die Molekulargröße einschließt. Letztere ändert sich nicht mit Druck oder Volumen, erstere aber sehr stark; aus dieser Veränderlichkeit ergeben sich ja unsere Erklärungen. Soll nun das Mariotte-Gay Lussac'sche Gesetz zum Rechnen tauglich sein, so muß die Veränderlichkeit der Anziehung ebenfalls ausgedrückt werden.

Von der Waals nimmt an, daß die Moleküle jedes anderen Stoffes eine andere spezifische Anziehung haben, was nicht zu bezweifeln ist. Um die Veränderlichkeit auszudrücken, ergänzt er den Druck nicht durch die Molekularanziehung im allgemeinen, sondern durch den Quotienten der spezifischen Anziehung mit dem Quadrat des Volumens; denn wie er beweist, ist die Molekularanziehung dem Quadrat des Volumens umgekehrt proportional. Wir können mit Vernachlässigungen, die sich gegenseitig aufheben, den Beweis kurz so führen: Wird das Volumen  $2, 3, 4$ mal . . . so klein, also die Dichte  $2, 3, 4$ mal . . . so groß, so wird die Entfernung der Moleküle  $2, 3, 4$ mal . . . so klein; da nun die Anziehung im umgekehrten Verhältnisse zum Quadrat der Entfernung steht, so wird dieselbe  $4, 9, 16, \dots$  mal größer, ist also dem Quadrat der Dichte direkt und dem Quadrat des Volumens umgekehrt proportional. So ist denn von der Waals berechtigt, in das bekannte Produkt den Druck einzusetzen, vermehrt um den Quotienten aus dem Quadrat des Volumens in die spezifische Anziehung. Hierdurch erhält der von der Waals'sche Ausdruck des Mariotte-Gay Lussac'schen Gesetzes folgende zum Rechnen geeignete Gestalt: Das Produkt aus dem um die Molekulargröße verminderten Volumen mit dem Druck vermehrt um den Quotienten der spezifischen Anziehung durch das Quadrat des Volumens ist so groß, wie das Produkt der absoluten Temperatur mit einer Konstanten. Von der Waals nennt diesen Ausdruck des Mariotte-Gay Lussac'schen Gesetzes die Zustandsgleichung der Flüssigkeiten und Gase, weil er überzeugt zu sein

behauptet, daß Flüssigkeiten und Gase nicht wesentlich, sondern nur in der Dichte verschiedene sind, weshalb auch sein Hauptwerk über diese Gegenstände den Titel trägt: „Ueber die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes“. Diese nicht: allgemein angenommene Identität der zwei Zustände braucht auch von uns nicht anerkannt zu werden, um die Methode und Resultate der kritischen Berechnung zu verstehen. Wir bebüßen dazu nur der begründeten und durchgeführten Annahme, vielleicht besser gesagt Thatsache, daß im kritischen Zustande die Volumina von Gas und Flüssigkeit einander gleich sind. Da in der Zustandsgleichung ein Nenner mit dem Quadrat des Volumens vorkommt, während in anderen Zählern das Volumen selbst auftritt, so wird bei der Ordnung der Gleichung in Bezug auf das Volumen dieselbe vom dritten Grade, welche bekanntlich 3 Lösungen oder Wurzeln hat. Jedoch im kritischen Zustande sollen die Volumina, also die 3 Wurzeln der Gleichung, einander gleich sein; hierdurch wird die Auflösung der Gleichung kinderleicht. Sie ergibt zunächst für das Volumen den einfachen Wert, daß es gleich der dreifachen Molekulargröße ist; da nun das hier auftretende, sogar dreifach gleiche Volumen das kritische ist, so erfolgt der wunderbar einfache Satz: Das kritische Volumen ist gleich dem dreifachen Molekularvolumen. Welche herrliche, einfache Wahrheit; wie leicht läßt sich aus dieser das kritische Volumen berechnen, wenn z. B. aus den Abweichungen vom Mariotte'schen Gesetze das Molekularvolumen bekannt ist. Und wenn man ein Gas in den kritischen Zustand bringt, so ist ja sein Volumen, also das kritische Volumen, zu beobachten; daraus können dann nach dem Satze das Molekularvolumen und die Abweichungen berechnet werden. Uebrigens sind die beiden anderen kritischen Größen wenn auch weniger einfach auszudrücken, doch ebenfalls leicht zu berechnen, da sie in der Zustandsgleichung mit dem kritischen Volumen in Zusammenhang stehen. Hieraus folgt: Der kritische Druck ist gleich der Molekularanziehung dividiert durch das 27fache Quadrat der Molekulargröße; und für die kritische Temperatur gilt folgender Satz: das Verhältnis der absoluten kritischen Temperatur zur absoluten Temperatur des Eispunktes ( $273^\circ$ ) ist gleich dem Verhältnis der 8fachen Molekularanziehung zur 27fachen Molekulargröße.

Diese Sätze ermöglichen die Berechnung der kritischen Größen, wenn die zwei Molekulareigenschaften der Größe nach bekannt sind und umgekehrt. Als van der Waals (1880) seine Theorie aufstellte, war dies nur für Kohlensäure der Fall, und für die Luft aus Regnault's Versuchstabellen zu berechnen. Für Kohlensäure ergab sich befriedigende Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung. Für die Luft berechnete van der Waals die kritische Temperatur  $-158^\circ$  und den kritischen Druck 25 Atmosphären. Eine annähernde Bestätigung dieser Zahlen liegt in experimentellen Forschungen Wroblewski's (1885);

in einer Spannkraftstabelle der flüssigen Luft gehört zu einem Druck von 25 Atmosphären eine Temperatur von  $-150^\circ$ ; wo der kritische Zustand liegt, gibt Wroblewski nicht an, weil das Gasgemisch der Luft die Erscheinungen undeutlich und verwidelt macht. Für die beiden Gemengteile der Luft hat er indes die kritischen Größen experimentell bestimmt; die kritischen Größen für Sauerstoff sind  $-118^\circ$  und 50 Atmosphären, für Stickstoff  $-146^\circ$  und 35 Atmosphären. Bei diesen Versuchen zeigte sich ebenfalls, daß der kritische Zustand kein Punkt, sondern ein Umfang ist; z. B. für das Kohlenoxyd sagt er: Bei  $141^\circ$  und sehr langsamer Abnahme des Drucks wurde der Meniskus, die konkave Trennungslinie zwischen Gas und Flüssigkeit, sichtbar bei 34 Atmosphären und verschwand zuletzt unter dem Drucke von 39 Atmosphären und der Temperatur von  $-140^\circ$ . Die unendlichen Schwierigkeiten, welche mit der Verflüssigung der permanenten Gase bei den ungeheuren Kältegraden verbunden sind, z. B. allein mit den Temperaturmessungen, lassen die Annäherung an die Rechnungsresultate van der Waals' als vollkommen genügend erscheinen. Wo jedoch Zahlenresultate von Versuchen völlig unzweifelhaft sind, findet auch völlige Uebereinstimmung statt. Das Aethylen ist dasjenige Gas, „dessen kritischer Punkt am leichtesten nachweisbar ist“ (Noth). Mit Anwendung der Cailletet'schen Pumpe ergab sich der kritische Druck zu 58 Atmosphären und die kritische Temperatur zu  $9,3^\circ$ . Daraus wurde nun nach den van der Waals'schen Sätzen die Molekulargröße = 0,0029 gefunden und die Anziehung = 0,101. Zur Prüfung der Richtigkeit hatte man die Amagat'schen Tabellen und graphischen Darstellungen; aus den 2 letzten Zahlen wurde das Mariotte'sche Produkt mit den van der Waals'schen Korrekturen berechnet, und es ergab sich eine „ausgezeichnete Uebereinstimmung“.

Sollten indessen neue und zukünftige Forschungen die drei Sätze von van der Waals über die kritischen Größen als nicht ganz richtig erweisen, so wäre dies nur ein Zeichen, daß noch andere Einflüsse, aber jedenfalls in geringem Grade, mitwirken. Die Voraussetzung vollkommener Elastizität bei den Molekülen ist jedenfalls eine genaue; und wenn es auch geschehen würde, dieselbe z. B. durch Kompression der Aetherhüllen zu erklären, so wird sich dann auch die Möglichkeit eines Einflusses derselben ergeben. Dann ist die Unveränderlichkeit des Molekularvolumens ebenfalls nicht absolut; die Moleküle können ja aus vielen Atomen mit zahlreichen Lücken bestehen, so daß eine Vergrößerung mit der Temperatur nicht ausgeschlossen ist. Einer der Schöpfer der mechanischen Wärmetheorie, Clausius, hat sogar eine Zustandsgleichung aufgestellt, in welcher dieser Einfluß berücksichtigt ist. Wie dem auch sein möge, van der Waals hat jedenfalls das unbestreitbare Verdienst, die Molekulargröße und die Molekularanziehung zuerst rechnerisch in die Theorie und Praxis eingeführt zu haben; er hat dadurch die Abweichungen von den Gasgesetzen und den kritischen Zustand er-

klärt und uns gelehrt, die kritischen Größen zu berechnen, und dies alles, ohne höhere Mathematik absolut notwendig zu haben; elementar mathematische Kenntnisse reichen zum Verständnis vollkommen aus: ja es ist uns hoffentlich gelungen, die Theorie ganz ohne Mathematik allgemein verständlich darzustellen. Mit den angeführten Leistungen ist jedoch das Verdienst des Forschers nicht erschöpft; seine Theorie brachte uns noch „etwas mehr Licht“ in bisher dunkle Gebiete der physikalischen Wissenschaft. Wie die Dampfspannung von der Temperatur abhängt, wußte man bisher nur für den Wasserdampf auszubringen, jedoch durch wahrhaft ungeheuerliche Formeln. Ein Zusammenhang zwischen den Siedepunkten verschiedener Flüssigkeiten ist wohl manchmal geahnt worden, aber in seinem Ausdruck unbekannt geblieben. Durch Beziehung auf den kritischen Druck und die kritische Temperatur fand van der Waals auf diesem Gebiete höchst einfache Wahrheiten und eröffnete der For-

schung ein neues Gebiet. Er bewies nämlich in einfach elementarer Weise den Satz: Die Zustandsgleichungen aller Gase und Flüssigkeiten werden identisch, wenn man Druck, Volumen und Temperatur in Teilen ihrer kritischen Werte ausdrückt. Hierdurch wird der kritische Zustand die Grundlage für die Erforschung der Dämpfe und Flüssigkeiten; van der Waals selbst entwickelte aus diesem Satze eine Reihe von neuen Lehren, welche die oben erwähnten Dunkelheiten verschleudern. Die Untersuchungen, welche hierdurch angeregt wurden, sind so zahlreich, daß ihr jährliches Verzeichniß unter dem Titel „Zustandsgleichung“ in dem Register von „Wiebemanns Beiblättern“ fast eine Seite einnimmt. Wo man in Zeitschriften Arbeiten liest über flüssige und luftförmige Zustände, über Dampfwärme und spezifische Wärme, über Siedepunkt und Dampfspannung, überall begegnet man den Grundgedanken der van der Waals'schen Theorie des kritischen Zustandes.

## Die Mechanik der Gewitterfortpflanzung.

Von

Professor Dr. S. Günther in München.

Die moderne Meteorologie wendet dem Studium der Gewitter ein besonderes Augenmerk zu, und in der That gibt es unter den zahllosen Erscheinungen, die uns innerhalb unserer Atmosphäre entgegentreten, kaum eine andere von gleicher Tragweite. Die Lehre von der atmosphärischen Elektrizität berührt sich hier aufs innigste mit der Dynamik der atmosphärischen Prozesse, und jede der Begleiterscheinungen, wie Blitz, Donner, Hagel, wolkenbruchartiger Regen stellt sich uns als eine ganze Gruppe von Mäffeln dar, deren endgültige Lösung einer vielleicht fernen Folgezeit vorbehalten bleibt. So darf es uns denn nicht wunder nehmen, daß die Theorie der Gewitter, seitdem vor etwas mehr denn zwanzig Jahren (1865) Leverrier den Beobachtungsdienst dieses Phänomens auf richtiger Grundlage organisiert hat, sich eine wahrhaft centrale Bedeutung errungen hat, und daß von ihr aus die mannigfaltigsten Anregungen zur Stellung und Erörterung anberweiter Probleme ausgegangen sind. Eine Uebersicht über eine besondere Abtheilung der Gewitterforschung nach deren neuestem Stande soll hier gegeben werden; dabei ist es freilich notwendig, die Fragestellung einzuschränken und manchen Gegenstand von der Betrachtung auszuschließen, so sehr derselbe auch sonst unser Interesse erregen, ja in so enger Beziehung er vielleicht auch mit den von uns zu behandelnden Dingen stehen mag. So kann hier nicht die Rede sein von der Entstehung der Gewitter, von den Ursachen, welche das unter normalen Umständen stets zu konstatierende Potential der Luft-elektrizität bis zur jähen Ausgleitung zu steigern vermögen, von der Art dieser Entladung selbst und von den in ihrem Gefolge eintretenden Niederschlägen

— wir halten uns an dieser Stelle einzig und allein an die mechanische Seite des Vorganges und suchen festzustellen, von welchen Bedingungen das Fortschreiten eines — wie immer entstandenen — Gewitters sich abhängig erweist. Nicht minder bleibt hier die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter außer Beachtung. Gewiß haben wir den Bemühungen von Lang, Prohaska, Ciro Ferrari u. s. w. nur dankbar zu sein für das reiche und wohlgeordnete Material, mit welchem sie die Wissenschaft bereichert haben, allein vorläufig sind die betreffenden Zahlen, wie es in der Natur der Sache liegt, auf empirisch-statistischem Wege gewonnen worden, und es wird wohl erst in späterer Zeit daran gedacht werden dürfen, solche Werte mit unseren Anschauungen über die bei der Fortpflanzung der Gewitter maßgebenden Faktoren in engere kausale Verbindung zu bringen. So weit sind wir jedoch noch lange nicht, und so nehmen wir denn auch davon Abstand, hypothetisch uns mit den Gründen für die Ungleichheit der Gewittergeschwindigkeit in den einzelnen Ländern zu beschäftigen.

Als allgemein bekannt darf angenommen werden, daß man nach dem Vorgange von Mohn<sup>1)</sup> sämtliche Gewitter in zwei Hauptklassen, nämlich in Wärmegewitter und in Wirbelgewitter, einteilt; bis zu einem gewissen Grade deckt sich diese Einteilung mit derjenigen, welche im Munde des Volkes lebt und Gewitter, „die das Wetter nicht verschlechtern“, von solchen unterscheidet, welche eine fundamentale Umgestaltung des ganzen Witterungscharakters nach sich ziehen. Daran ist unzweifelhaft etwas Wahres, wie u. a. Karsten<sup>2)</sup> des näheren dargelegt hat. Wenn das Gewitter innerhalb eines enge begrenzten Raumes

sich abspielt und lediglich in der Thatfache seine Erklärung findet, daß durch einen von lokaler Erhöhung bedingten aufsteigenden Strom eine größere Quantität Wasserdampf bis in die höheren Schichten des Luftreifes emporgetrieben ward, so ist es gemeinlich eine vorübergehende Erscheinung, die zwar ziemlich viel Lärm aber keinen nachhaltigen Eindruck in irgend welcher Hinsicht macht. Dahin gehören zum weitaus überwiegenden Teile die Gewitter der Tropen, welche (Erlund<sup>\*)</sup> direkt als disruptive Ausgleiche neben die den hohen Breiten entsprechenden kontinuierlichen Ausgleiche — die Polarlichter — stellen möchte. Heftige Blitzzschläge und Regengüsse fehlen nicht leicht einem tropischen Gewitter, allein das elektrische Fluidum scheint seine zerstörende Kraft völlig eingebüßt zu haben, die Blitze zünden höchst selten<sup>\*)</sup>, und auch andere Wirkungen derselben gehören zu den Ausnahmen. Anders bei den Wirbelgewittern, welche Hand in Hand mit den großen Cyclonen einher zu gehen pflegen. Sie treten häufig minder geräuschvoll auf, aber die Intensität der sie geleitenden Entladungen ist eine größere, und man kann einer Zusammenstellung Lenzströms<sup>4)</sup> zufolge sogar behaupten, daß die mechanische wie die physiologische Fähigkeit des Verzehrens mit der Zunahme der geographischen Breite selbst zunimmt. Gewitter sind in den dem Polarkreise benachbarten Gegenden überhaupt etwas Seltenes, selbstverständlich können sie nur der Gruppe der Cyclonalgewitter angehören, da der Boden hier nicht mehr in höherem Maße erwärmt wird, und gerade im Winter sind sie — so beispielsweise an der Westküste von Norwegen — verhältnismäßig häufig. Die Wärmegewitter scheiden naturgemäß aus unserer Untersuchung aus, da eine laterale Verbreitung derselben sich höchstens auf ein ganz kleines Gebiet erstrecken kann, und wir haben es weiterhin bloß mit solchen Gewittern zu thun, die an das Vorhandensein einer selbst im Raume fortschreitenden barometrischen Depression gebunden sind.

Einen vorläufigen Anhalt zur Beurteilung dieses hier einstweilen nur ange deuteten Zusammenhanges zwischen Cyclone und Gewitter gewährt uns das Studium der Wetterkarte. Werfen wir z. B. mit Sprung<sup>5)</sup> einen Blick auf das synoptische Diagramm vom 16. Juli 1884, so bemerken wir sofort, daß eine der das Minimum umgebenden Jobaren jene augenfällige Ausbuchtung aufweist, für welche Koeppen das bezeichnende Wort Gewitternase in Vorschlag gebracht hat. Diese Unregelmäßigkeit deutet auf die Bildung einer Teildepression hin, an deren Ostseite auch eine namhafte Erhöhung der Temperatur wahrzunehmen ist. Im konkreten Falle des 16. Juli hatte sich von Morgen bis Abend die eine Depression in zwei zungenförmig nach verschiedenen Seiten ausgreifende Minimalgebiete zerlegt; am Tage darauf erhielten sich die beiden Zungen noch fast unverändert. Korrespondenznachrichten stellten fest, daß allerorts das Fortschreiten dieser Teilminima die kennzeichnenden elektrischen Ge-

folgserscheinungen hervorgerufen ließ, und zwar fiel die Front der sämtlichen Gewitter mit der Achse der Partialdepression immer annähernd zusammen. Die Betrachtung einer größeren Anzahl derartiger Bilder gewährt stets den gleichen Charakter, und man sieht sich so zu dem freilich nur erst durch unvollständige Induktion gewonnenen Schlusse geführt: Sitz und Weiterverbreitung eines Gewitters knüpfen sich an eine vom Hauptwirbel ausgehende Seitencyclone. Sehen wir jetzt zu, wie systematische Forschung diesen Erfahrungsfaß bestätigt und seine Gültigkeit im einzelnen umschreibt.

Hiezu konnte natürlich nur ein regelrechter Gewitterdienst verhelfen. Auf Frankreich, dessen Vortritt bereits erwähnt wurde, folgte mit der Begründung eines solchen Dienstes zunächst Norwegen (1867), und es schlossen sich bald auch Schweden (1871), Rußland (1871), Belgien (1876), Italien (1876), Bayern (1879), Sachsen (1881), Württemberg (1882) an; auch in Preußen sind, seitdem unter v. Bezold's Leitung der dortige meteorologische Dienstzweig eine gründliche Reform erfahren hat, die bezüglichen Maßnahmen bereits getroffen worden. Der übereinstimmende Grundgedanke ist der, daß von allen betroffenen Orten Angaben über den Zeitpunkt des Eintretens einer bestimmten Gewitterphase zu erhalten gesucht werden, worauf man synchrone Orte durch einen Kurvenzug miteinander in Verbindung setzt. Nur darüber, welcher Zeitpunkt zu wählen sei, ist völlige Uebereinstimmung noch nicht erzielt worden: Leverrier entschied sich für die Mitte des Gewitters, die jedoch schwer zu fixieren ist, Ferrari für die Maximalphase, und v. Bezold legte besonderes Gewicht auf die Zeit des ersten und letzten Donners. Die krummen Linien, welche in der bezeichneten Art gezogen wurden, führen den Namen Fjorbronten<sup>6)</sup> und markieren, wie man sieht, das Fortrücken des Gewitters, so daß also, wenn irgendwo eine unerwartete Beschleunigung oder Verzögerung der Fjorbronten in diesem Fortrücken eintritt, dieses Ereignis sich in einer anomalen Gestaltsveränderung widerpiegeln muß. Nur dieses Verfahren, welches die freiwilligen Dienstleistungen einer Reihe opferwilliger, aber nicht notwendig sehr sachkundiger Freunde der Wissenschaft in Anspruch nimmt, wird in der großen Mehrzahl der Fälle Resultate liefern, während auf der anderen Seite allerdings nicht zu befreiten ist, daß der Nutzen ein unmittelbar größerer ist, wenn ein wirklicher Forscher, von den sekundären Erscheinungen absehend, die Gewitterböe selber — auch diese Bezeichnung rührt von Koeppen her — als Ganzes beobachtet. Wir wollen nicht versäumen, auch dem physiographischen Momente in dem Auftreten einer solchen Böe sein

<sup>\*)</sup> Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das Wort „Fjorbronte“ kein sprachlich ganz richtig gebildetes ist und daß es korrekter durch „Homobronte“ (ὁμοζ, gleichzeitig; ποροζ, Donner) zu ersetzen wäre. Nachdem das erstere jedoch nun einmal eingebürgert ist, würde der Versuch, es verdrängen zu wollen, wohl als ein etwas pedantischer erscheinen.

<sup>\*)</sup> Relativ häufig — nach Emin Pascha — in den Nilgegenden.

Recht widerfahren zu lassen. Wir künftigen dabei, indem wir uns eine streng sachliche Erklärung des Wortes „Vöe“ für später vorbehalten, an die Detailbeschreibung eines merkwürdigen Gewittersturmes an, welche der genannte Hamburger Meteorolog gegeben hat<sup>\*)</sup>. Die bei uns in Deutschland vorkommenden Gewitter haben durchgängig eine westöstliche Bewegungsrichtung, und dies gilt auch für die Vöe von 9. August 1881. An der Südostseite einer in diesem Sinne fortschreitenden Zykclone entstand durch Inzolation ein Gebiet von höherer Temperatur als zungenförmige Abzweigung der Zykclone; an der Grenze des erwärmten Raumes kam es zum Regnen, derselbe wirkte abkühlend auf die Umgebung, und die so entstandene kältere Zone zeigte ebenfalls wieder die Neigung, sich von West nach Ost zu bewegen. Innerhalb dieser begrenzten, in der Hauptsache meridional verlaufenden Druckstufe stimmte die Strömungsrichtung ziemlich genau mit dem Gradienten<sup>\*)</sup> überein, und es durchsetzte ein relativ schmales Vard, in dessen Innerem die Bewegung eine besonders energische war, den ganzen Luftstrom. Im Bereiche dieses Bandes zeichneten sich wiederum die zu dessen Begrenzungslinien parallelen Hagelstreifen deutlich ab. Koeppen konnte dann noch besonders die Bedingungen studieren, unter welchen der Gewittersturm allmählich erlahmt und verschwindet. Derselbe unterliegt nämlich, indem er in einem der scheinbaren Bewegung der Sonne entgegengesetzten Sinne sich fortpflanzt, dem Einflusse der täglichen Inzolutionsperiode; dort, wo er um die wärmste Tageszeit auftritt, entfaltet er seine volle Kraft und bei Einbruch der Nacht verliert er an Umfang wie an Stärke.

Von den verschiednen typischen Zügen des Gewitterverlaufs, welche wir soeben an der Hand einer vortrefflichen Darlegung kennen lernten, ist für uns am wichtigsten eine Thatsache, deren Wesen wir kurz dahin zusammenfassen können: Nahe der Gewitterfront schneidet die Windrichtung die Isobaren unter rechtem Winkel. Diese Thatsache ist deshalb so bedeutungsvoll, weil durch sie eine bis vor kurzem ganz allgemeine Ansicht von der Natur der atmosphärischen Bewegungen zwar nicht etwa widerlegt, aber doch in einem wesentlichen Punkte modifiziert wird. Man nahm nämlich an, daß alle zerstörenden, heftigen

Winde notwendig Wirbelwinde sein müßten, und nun mußte man sich überzeugen, daß es sich bei einem solchen Gewitterwinde nicht um eine Folge von linienförmig aneinander gereihten Tornados, sondern um einen einzigen stürmischen Luftstrom von großer Breite und unerwartet geringer Tiefe handle. In dieser Weise präzisirt Sprung<sup>7)</sup> die Wandlung, von welcher der Fundamentalsatz der neueren Witterungskunde betroffen worden ist. Wir wollen uns zunächst darüber Klarheit verschaffen, wie sich diese Erkenntnis anbahnte, und wollen nachher versuchen, uns die Erscheinung selbst unter physikalischen Gesichtspunkten zurechtzulegen.

Mit klaren Worten scheint die Eigenart der Windbewegung in einer Vöe zuerst durch v. Bezold<sup>8)</sup> ausgesprochen worden zu sein, nachdem allerdings schon an speziellen Fälle — wie z. B. von Koeppen — die analoge Beobachtung gemacht worden war. Bei der Vergleichung einer Menge von kartographisch fixierten Isobronten bemerkte v. Bezold, daß zwischen Isobronten, Isobaren und Isothermen eine sehr innige Verwandtschaft obwalte; für nicht zu ausgedehnte Strecken stellt die Gewitterfront oder Isobronte zugleich angenähert eine Isobare und Isotherme dar, und es gilt die durch v. Bezold folgendermaßen eingeleitete Wahrheit: Der vordere Rand eines Gewitters trennt ein Gebiet höheren von einem solchen niedrigeren Druckes und gleicherweise ein Gebiet niedrigerer von einem solchen höherer Temperatur. Um die Verifikation dieses Lehrsatzes hat sich die größten Verdienste Circo Ferrari erworben, dessen Publikationen zur Gewitterkunde allein schon eine kleine Litteratur ausmachen, so daß wir es hier bei der Anführung einiger weniger bewenden lassen müssen<sup>9)</sup>. Der von dem italienischen Gelehrten eingeschlagene Weg der Untersuchung bewährte sich als ein sehr gangbarer; die von ihm vermerkten Aufzeichnungen der selbstregistrierenden Instrumente gaben sehr zuverlässige Resultate, wie sich dies auch bei Börnstein's Kontrollirung einer Gewitterböe durch automatische Barographen<sup>10)</sup> gezeigt hatte. Auch in dem Punkte verhalf uns Ferrari zu neuen Anschauungen, daß er nicht bloß auf die im Flachlande gemachten Beobachtungen sich stützte, sondern auch diejenigen der Höhenstationen (Säntis), soweit sie für seine Zwecke brauchbar waren, mit heranzog. Wir wollen dabei noch bemerken, daß der Unterschied zwischen der italienischen und der bayerischen Art der Isobrontenbestimmung keineswegs dermaßen sich fühlbar macht, wie man von vornherein zu mutmaßen berechtigt wäre. Lang hat die aus dieser Verschiedenheit entspringenden Discrepanzen näher geprüft und ermittelt, daß der Parallelismus der Isobronten, auf den es in erster Linie ankommt, dadurch nicht beeinträchtigt wurde, ob man die Kurven in der einen oder anderen Weise zieht. Und das ist natürlich sehr erfreulich, weil es uns die Möglichkeit gewährt, die Erfahrungen von da und dort ohne Anwendung besondrer Vorichtsmaßregeln untereinander zu vergleichen.

\*) Es sei daran erinnert, daß das Wort „Gradient“ in der Meteorologie in einem zweifachen Sinne gebraucht wird, was vielleicht vom strengen Standpunkte der wissenschaftlichen Terminologie aus nicht gebilligt wird, in der Praxis dagegen große Vorteile gewährt. Wenn wir uns das einen Punkt niedrigsten Druckes umschließende System von Linien gleichen Luftdruckes ausgeführt denken, so können wir eine zweite Schar von Kurven dazu konstruieren, so daß je zwei Individuen der einen und der anderen Schar aufeinander senkrecht stehen. Sowohl die Richtung jeder solchen „orthogonalen Trajektorie“ des Isobarensystems als auch der reciproke Wert des zwischen zwei bestimmten Isobaren enthaltenen Stücks solcher Trajektorien — letztere Werte allerdings nach einer gewissen Regel reduziert — repräsentieren den Gradienten.

Aus Ferraris Ergebnissen seien nur einige der bemerkenswertesten hervorgehoben. Unerachtet der Regel von der meridionalen Erstreckung der Gewitterfront kann man behaupten, daß in der Mitte dieser Front die Bewegung eine besonders lebhaft, an den Rändern hingegen eine langsamere ist. Vielfach erscheinen so die konfektiven Zyklotonen als schwach gekrümmte Parabeln oder Ellipsen von gemeinsamer Hauptachse. Die im Meeresniveau erkannte Beziehung zwischen den Zyklotonen einerseits, den Ortskurven gleichen Druckes und gleicher Temperatur andererseits bleibt durch alle Höhenschichten gültig, nur werden die Formen der Isothermflächen z. B. immer weniger ausgesprochen, die Verflachung wird eine um so unterschiedenere, je weiter man sich vom Erdboden entfernt. „Vor dem Gewitter sinken Druck und relative Feuchtigkeit, und es steigt die Temperatur derart, daß jede der beiden ein Minimum und die letztere ein Maximum im Moment des Gewittereintrittes erreicht; hierauf steigt der Druck und die relative Feuchtigkeit rasch, es fällt die Temperatur, und oft erreichen die beiden ersteren ein Maximum und die letztere ein Minimum bei Ende des Gewitters. Der Gang der Temperatur ist genau der umgekehrte von dem der relativen Feuchtigkeit und des Druckes. Die Windgeschwindigkeit, vor dem Gewitter gering oder beinahe null, wächst rasch mit dem Eintritte desselben, erreicht ein Maximum zu Ende oder kurz nachher und sinkt hierauf wieder rasch.“ Mit diesem merkwürdigen Verlaufe der Druckkurve hängen sicherlich auch die bekannten Schwankungen des Barometerstandes zusammen, welche sich vor dem Einsetzen des eigentlichen Gewittersturmes einstellen, welche bereits — nach Hellmann <sup>11)</sup> — gegen Ende des vorigen Jahrhunderts von Blauer entdeckt wurden und welche zumal zu unseren mitteldeutschen Gewittern, wie dies Asmann bestätigte <sup>12)</sup>, das regelrechte Vorspiel bilden. Beim Ausbrechen des Gewitters findet die Uebereinstimmung des Gewitterwindes mit dem Gradienten noch nicht statt, wohl aber wird dieselbe eine um so vollkommener, je weiter die Böe fortschreitet. Je ausgebehnter das Gewitter ist, um so stärker auch der begleitende Wind, wogegen, für Bayern geht dieses Verhältnis schon aus v. Bezold's Angaben hervor, lokale Gewitter das Bild flacher, muldenförmiger Depressionen heroorrufen, die nur von schwachen Winden umspielt sind. Als sehr merkwürdig verdient endlich noch Ferraris Konstatierung des Faktums verzeichnet zu werden, daß eine längere Zeit hindurch stationäre, unbeweglich an ihrem Orte verharrende Depression ein späteres Gewitter mit Zuversicht zu prognostizieren verstatte. Wenn es sonach, wenigstens für stärkere Gewitter, als ausgemacht gelten kann, daß deren Vorderfront ungefähr mit einer Zyklore übereinstimmt, so reicht offenbar ein Blick auf Karten, welche das Fortschreiten dieser Front und die entsprechenden Windrichtungen zur Anschauung bringt, hin, um neue Bekräftigungen für den besonderen Charakter der Gewitterfortpflanzung zu liefern. Solche Darstellungen besitzen wir für die amerikanischen Stürme von Finley <sup>13)</sup> und Davis <sup>14)</sup>,

für die mitteldeutschen von Asmann (s. o.) und S. Meyer <sup>15)</sup>; auch für andere Gegenden liegt bereits wertvolles Material vor, dessen Besprechung im einzelnen hier jedoch zu weit führen würde. Jedenfalls also war Koeppen vollberechtigt, die Böen („squall“) als einen besonderen Typus atmosphärischer Bewegungen den Cyclonen und Anticyclonen gegenüberzustellen, und es wird schwerlich mehr gelingen, die Gewitter als mit den erstgenannten durchaus identisch nachzuweisen \*).

Damit soll freilich in keiner Weise gesagt werden, daß sämtliche Bewegungen der Luft im Innern der von dem Gewitter mit Beschlag belegten Luftparzelle gradlinig, daß wirbelartige Bewegungen eine Unmöglichkeit seien. Im Gegenteil: Es können in dem wesentlich nach Art der gewöhnlichen Kugelwelle fortschreitenden Gewitter kleinere, mehr lokale Wirbel sehr wohl eingebettet sein. Theoretisch steht dieser Möglichkeit nicht das mindeste entgegen; erfahrungsgemäß dürften für dieselbe wohl die von Asmann und Koeppen <sup>17)</sup> anlässlich der bekannten Katastrophe von Croffen gepflanzten Erhebungen sprechen. Ersterer teilt mit, daß sowohl der für deutsche Verhältnisse ungewöhnlich große Gradient, den die Croffener Barometerbeobachtungen vor Ausbruch des Sturmes ergaben, als auch die persönlichen Wahrnehmungen einzelner Augenzeugen jene Böe als mit dem Charakter eines Luftwirbels behaftet erscheinen lassen, und Koeppen folgerte namentlich aus den ausgebehnten Windbrüchen in den das Städtchen umgebenden Forsten, daß die Existenz zweier verschiedener Wirbel, wenn auch mit ungleichseitiger Ausbildung, angenommen werden müsse <sup>18)</sup>. Vielleicht trägt zur Aufklärung dieses letzteren Umstandes eine neuere Beobachtung bei, welche wir weiter unten ins Auge zu fassen haben werden.

Zunächst sind noch einige andere Fragen zu erledigen, und unter diesen erscheint als die wichtigste die: Wie haben wir uns die gradlinige Fortpflanzung der Luftteilchen im Inneren einer Böe zu denken; ist dieselbe eine translatorische oder eine oscillatorische? Von vornherein erscheint beides denkbar, es wäre z. B. mit der Analogie der Meeresströmungen wohl vereinbar, anzunehmen, daß eine distinkte Luftmasse progressiv infolge eines gewaltigen Anstoßes durch die im übrigen ruhende Atmosphäre hindurch getrieben würde. Natürlich gälte dies nur für die Umgebung

\*) Ein solcher Versuch ist beispielsweise von Millot <sup>16)</sup> gemacht worden, der sich unter dem Zirrostratusschirme einer Gewitterwolke eine Wirbelbildung mit vertikaler Achse vorstellte.

\*\*) Man kann hierbei nur an kleinste Partialzyklone denken, welche sich innerhalb der Böe entwickeln und trotz ihres geringen Umfanges doch eine sehr namhafte Menge von Spannkraft enthalten, durch deren Umsehung in aktuelle Energie gewaltige Arbeitsleistungen, d. h. Zerstörungen bewirkt werden können. Die ursprüngliche Cyclone ist ein Wirbel erster Ordnung, in der Gewitterphase zur Wirbel zweiter Ordnung — man vergleiche auch Lantcasters bereits von 1870 datierende Angaben <sup>19)</sup> — seinen Sitz, und neuestens haben wir auch noch Wirbel dritter Ordnung kennen gelernt.

des eigentlichen Minimums; im übrigen würden die rotirenden Luftmoleküle sich der fortschreitenden Depression gegenüber verhalten, wie die Planeten eines im Weltraume sich fortbewegenden Sonnensystemes zu dessen Zentralkörper. Unter den zahlreichen Gegenständen nun, welche sich gegen diese Auffassung geltend machen lassen, und unter welchen hauptsächlich auch O. Ley's Messungen der Ablenkungswinkel an der Vorder- und Rückseite des Wirbels Beachtung fordern, erkennen wir mit Sprung<sup>19)</sup> als den wichtigsten den an, daß am Orte des niedrigsten Luftdruckes fogut wie keine Bewegung, sondern eine vollständige Kalme zu bemerken ist, während doch nach der ersten Annahme das Minimum der eigentliche Träger der Bewegung sein müßte. Wenigstens für die unteren Luftregionen ist mithin die Translationshypothese unbedingt zu verwerfen, und es liegt thatsächlich eine Art von Wellenbewegung vor; es ist nur ein Bewegungszustand vorhanden, welcher die einzelnen Luftpartien nur vorübergehend beeinflusst, in dessen Konsequenz jedes einzelne Lufttheilchen nur einen kurzen Weg zurücklegt, um sodann zu seinem früheren Orte zurückzukehren. In gewissen Theilen des Wirbels wird die Erneuerung der Luftmassen sich am lebhaftesten, in anderen weniger lebhaft vollziehen. Einigermassen anders gestalten sich die Dinge für die höheren Luftschichten; aus den von Ley und Hildebrandsen\*) gegebenen Schematen erhellt, daß hoch oben an der Vorderseite der Zyclone eine stark ausströmende Luftbewegung vorhanden ist, während an der Rückseite die obere Strömung nahezu den unteren Stöbaren parallel, also auf dem Gradienten senkrecht verläuft. Doch ist auch für die weiter von der Erdoberfläche entfernten Luftregionen die Uebertragung einer unidulatorischen Bewegung von Vertikalrichtung zu Vertikalrichtung als das Wahrscheinlichste zu erachten.

Das Vorstehende nötigt uns die Ueberzeugung auf, daß das barische Grundgesetz von Buys-Ballot, so fest dasselbe auch durch physikalischen Beweis wie durch praktische Erfahrung begründet ist, nicht für die ganze Anzahl der Fälle, welche uns die Vielseitigkeit der Natur vorführt, auszureichen scheint. Insbesondere ist hier auf das Wort „Scheinen“ der Nachdruck zu legen, denn eine unbefangene Würdigung des Gesetzes zeigt uns, daß dann, wenn sich uns der Eindruck von einer Durchbrechung der fraglichen Norm aufdrängen will, nicht sowohl ein Ausnahmefall als vielmehr ein Grenzfall vorliegt. Wir wollen zu dem Ende uns mit der gewöhnlichen Formulierung des Fundamentalgesetzes der neueren Meteorologie bekannt machen. Auf der ruhenden Erde, so lautet diese Fassung, würde der Wind regelmäßig von dem Punkte stärksten zu dem Punkte schwächsten Luftdruckes hin wehen; der Umschwingung der Erde aber macht aus dieser geradlinigen Bewegung eine trummelmige, spiralförmige, mit dem Minimum als logodromischem Punkte, indem

jede Bewegung auf der nördlichen Halbkugel eine Ablenkung nach rechts, auf der südlichen eine solche nach links zu gemäriten hat. Die Größe des Ablenkungswinkels nun ist nicht von dem ursprünglichen Azimut, sondern von der Polhöhe, daneben aber noch von manch anderem Umstande, insbesondere von der Reibung, abhängig. Wir haben vorhin gesehen, daß der fragliche Winkel an der Vorderseite eines Gewitters gleich Null, in höheren Schichten gleich 90° ist; in letzterem Falle kann man von einer Bewegung ohne Gradienten sprechen, und Sprung's mathematische Betrachtungen<sup>21)</sup> haben dargethan, daß derartige Bewegungen in den höheren Theilen einer Cyclone mit warmem Centrum auftreten können und müssen. Ja, es ist sogar nichts Unerhörtes, daß der Deviationswinkel stumpf wird und sich dem Werte von 180° nähert, so daß also eine Bewegung gegen den Gradienten zustande kommt. In den unteren Luftregionen sehr hoher Breiten scheint letzteres die Regel zu sein, weil ja hier der Gradient unter allen Umständen polwärts gerichtet ist. Sprung sagt mit Zug<sup>22)</sup>: „Daß eine solche Bewegung dem bairischen Windgesetze zuwiderläuft, will nicht viel bedeuten, denn letzteres ist der Erfahrung entnommen und bezieht sich überhaupt nur auf die durch Reibung stark beeinflussten Luftbewegungen in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche.“ Wir haben uns diese Einschaltung über anscheinend abnorme Bewegungsvorgänge in der Atmosphäre um deswillen zu machen erlaubt, um Harzuzusetzen, daß ein Einwurf gegen die nichtionale Form der Gewitterfortpflanzung nicht auf Grund des Buys-Ballot'schen Theoremes erhoben werden kann\*).

Damit ist nun zugleich der eigentliche Kernpunkt in der Lehre von der Gewitterbewegung aufgeklärt, und alles weitere dreht sich mehr um sekundäre Fragen, die trotzdem mitunter recht einschneidende Bedeutung gewinnen können. Mit einer dieser Fragen werden wir schnell fertig werden, nämlich mit derjenigen nach dem etwaigen Mitinflusse kosmischer Factoren. In ernsthaft zu nehmender Weise ist eine solche Einwirkung, soweit unsere Kenntniss reicht, erst zweimal der Diskussion unterstellt worden. A. Richter<sup>24)</sup> folgert aus seinen umfangreichen Tabellen, daß eine Vermehrung der Gewitterhäufigkeit nach der oberen und — minder evident — auch nach der

\*) Analytisch betrachtet, stellt sich die Sache, wie folgt. Wenn, unter Voraussetzung gleich bleibender Dichte,  $G$  den Gradienten,  $a$  die Beschleunigung des Luftstromes,  $k$  den Reibungskoeffizienten,  $v$  die Windgeschwindigkeit und  $\psi$  den Winkel bedeutet, welchen die momentane Windrichtung mit dem Gradienten bildet, so ist nach der bekannten zweiten Formel von Guldberg und Mohr<sup>23)</sup>

$$\text{Konst. } G \cos \psi = k v + a.$$

Wenn nun, wie dies bei einem Gewitter zutrifft,  $k$  und  $a$  rasch zunehmen, während zumal  $G$  für den Anfang noch ziemlich schwach ist (Lancaster), so kann die obige Gleichung nur dadurch erfüllt werden, daß sich  $\cos \psi$  seinem Maximalwerte nähert, dieser aber ist  $= 1$ , und es fällt sohin die Windrichtung in den Gradienten selbst hinein.

\*) Eine vereinfachende und zusammenfassende Darstellung eines Theiles der Hildebrandsen'schen Untersuchungen verdankt man dem Bekker<sup>20)</sup>.



unteren Mondkulmination bestehe. Das kann sehr wohl sein, hat aber für die mechanische Seite des Gewitterproblems nur untergeordnete Wichtigkeit. Anders verhielte es sich schon, wenn eine Behauptung des Amerikaners Hazen<sup>25)</sup> Bestätigung finden sollte. Derselbe ermittelte, daß von 197 untersuchten Gewittern der atlantischen Unionsküste 111 auf die ausgesprochene Stutzzeit und nur 29 auf die Ebbezeit entfielen. In gewisser Hinsicht spricht diese Statistik zu gunsten der in den Vereinigten Staaten verbreiteten Volksmeinung, es könnten während der Ebbe sich überhaupt Gewitter gar nicht einstellen. Hazen gibt jedoch selbst zu, daß einstweilen eine Kausalbeziehung zwischen beiden Gattungen von Erscheinungen sich nicht herstellen läßt. Der Forschung der Folgezeit muß nach dieser Richtung hin vieles vorbehalten bleiben; jebenfalls verdient beachtet zu werden, daß selbst ein so kritischer Meteorolog wie Koeppen<sup>26)</sup> die Realität lunarer Einflüsse als wahrscheinlich einräumt.

Mehr in den Vordergrund treten zur Zeit die Beziehungen, in welchen Art und Geschwindigkeit der Fortpflanzung eines Gewitters zu der Konfiguration des Bodens sowie zu der ungleichartigen Zusammenfassung der Erdoberfläche stehen. Freilich stehen wir auch da noch in den Anfängen der Untersuchungsarbeit, allein dieselbe hat doch schon manche Früchte gezeitigt. Wir wissen besonders auf Grund der Mitteilungen v. Bezold's<sup>27)</sup>, daß es Gewitterzugstraßen und Gewitterherde gibt, und daß die Existenz der letzteren für die Verbreitung der Gewitter insofern nicht bedeutungslos ist, als die mittlere Tagesperiode der Gewitterhäufigkeit für einen bestimmten Ort sich nach der Entfernung vom Herde und nach der Lage des Ortes gegen jenen richtet. Solch ein charakteristischer Brütelplatz der über das östliche Süddeutschland hintraufenden Böden ist die bayerische „Moränenlandschaft“, der von Seen, Sümpfen und Mooren erfüllte Landstrich zwischen dem Nordfuß der Kalkalpen und dem Parallel von München. Des ferneren besitzt das rechtsrheinische Bayern zwei große Heerstraßen der Gewitterzüge<sup>28)</sup>. Die nördliche derselben geht vom Schwarzwald aus, die südliche von dem Gelände am und westlich vom Bodensee, die Bewegungsrichtung ist eine ausgesprochen südwestlich-nordöstliche. Zweifellos haben sich diese Bahnen, welche in ihrer Stabilität an einzelne unter den von van Beeber ermittelten Zugstraßen der Depressionen gemahnen, deshalb herausgebildet, weil die Gewitter längs derselben ein relatives Minimum von Widerständen zu überwinden hatten und noch haben. Dies führt uns dazu, diese Hindernisse der Gewitterfortpflanzung im einzelnen zu betrachten, und zwar stellen sich uns als solche Hemmnisse die drei folgenden dar: Wald, Fluß, Gebirge.

Am wenigsten klar dürfte der angeblich von Baumbeständen herrührende Einfluß sein. Daß solche bei gehöriger Ausdehnung die Richtung des Gewitterzuges bestimmen können, will Rünzer<sup>29)</sup> in Westpreußen konstatiert haben. Nach v. Bezold weist die Waldkarte des Königreiches Bayern mit dem Diagramme der Blitzverteilung eine unzweideutige, auf

ursächlichen Zusammenhang hinweisende Analogie auf, indem waldbarme Gegenden vom Blitze — also überhaupt vom Gewitter — weit mehr heimgesucht zu werden scheinen als walddreiche. Von Immunität natürlich kann keine Rede sein; auch in seinen mittleren Bestandteilen gewährt, wie die neuen Beobachtungsbereise der Beamten der bayerischen Centralstation erfärten<sup>30)</sup>, der Wald niemals einen sicheren Schutz gegen Hagelschlag. Mit vielem Eifer hat sich das meteorologische Amt der Schweiz dieser Angelegenheit angenommen; man hat von den Oberförstern gutachtliche Äußerungen eingefordert, aus denen<sup>31)</sup> hervorzugehen scheint, daß Gewitter von nicht zu großer Flächenausdehnung, wenn sie zudem nahe dem Boden hinstreifen, in der That den Wald zu meiden und zu umgehen trachten. Im ganzen sollte, so meinen wir, die Streitfrage über den Wald als ein der Gewitterfortpflanzung hinderliches Element vorläufig noch mit einem „non liquet“ beantwortet werden.

Etwas besser unterrichtet sind wir hinsichtlich der Ströme. Die heftigen Gewitter des Julimondes 1884, welche mit einer ziemlich genau meridional gerichteten Front Deutschland durchtoben, boten Börnstein<sup>32)</sup> eine gute Gelegenheit dar, den Uebergang solcher Böden über Wasserläufe von der Mächtigkeit einer Weser, Elbe, Oder u. s. w. näher zu studieren, und es fand sich so, daß allerdings schwächere Gewitter durch einen breiten Fluß zum völligen Erlöschen gebracht werden können, daß aber für gewöhnlich die Ueberschreitung nur mit Zeit- und nicht auch zugleich mit Kraftverlust verbunden ist. Das Wasser ist kühler (wenigstens in der hier allein in Betracht kommenden Jahreszeit) als das Erdreich, über ersterem bildet sich deshalb ein absteigender Luftstrom, und da der Gewittersturm die zu seiner Fortpflanzung notwendige Nahrung kloß aus aufsteigenden Strömungen zu ziehen in der Lage ist, so tritt eine Stockung ein. Meistenteils ist das Gewitter mit hinlänglicher Energie begabt, diesen toten Punkt zu überwinden, und so geschieht es, daß nach ungemein kurzer Zeit — nicht durch allmähliches Anwachsen, sondern plötzlich — der Sturm auf beiden Ufern losbricht. So war der Verlauf a priori wahrscheinlich, und die Erfahrung stand mit den theoretischen Erwartungen in gutem Einflange.

Recht merkwürdig ist das Verhalten der Gebirge. Ziemlich gleichzeitig konnten H. Meyer und Börnstein in ihren bereits citierten Abhandlungen die Abhängigkeit der Gewitterbahn von dem Oberflächenniveau des Landes erweisen<sup>33)</sup>. Wenn der entgegen-

<sup>25)</sup> Von H. Meyer werden dreierlei Gewitterformen des westlichen Vorharz unterschieden, deren eine allerdings nicht mit den in diesem Aufsatze behandelten zusammenfällt. Es handelt sich da um radiales Ausgehen der Gewitter von einem Zentralpunkte; in den Alpen kommen solche Gewitter, wie Profasfas's Bericht<sup>32)</sup> zeigen, häufiger vor. Es will uns bedünken, daß dies eben dann Wärmegewitter sind, die sich zwar ungehindert nach allen Richtungen ausbreiten können, dafür aber auch rascher Vernichtung unterliegen.

stehende Berg eine größere Höhe und Maffigkeit besitzt, so tritt eine Erscheinung ein, welche man, in der Sprache der Taktik ausgedrückt, als Abbrechen und Wieder-Deployieren der Gewitter zu bezeichnen das Recht hätte. Wenn ein Bataillon im Frontmarsche an eine diesen letzteren unmöglich machende Terrainstelle gelangt, so zieht sich die zunächst vor dem „Hinderniß“ stehende Compagnie, nachdem abgebrochen ist, im Flankenmarsch hinter die ihr rechts oder links zunächst stehende, gewinnt im Lauffchritte den verloren gegangenen Boden und rückt, falls wieder freier Paß gewonnen ist, mit halblinks oder halbrechts wieder in die offene Lücke der Frontlinie ein. Aehnlich macht es ein Gewittersturm nach Börnstein's lebendiger Beschreibung. Seine Frontalausdehnung wird bei der Annäherung an das Gebirge schwinden, es wird eine Zusammenbrängung der Luftmassen gegen jenes hin stattfinden, da jetzt nicht mehr allseitig die Ernährung der Böe durch umgebende aufsteigende Luftströme erfolgen kann, und es wird erst dann, wenn auch die bisher von der Bodenerhöhung eingenommenen Seite wieder frei und der laterale Luftaustausch ein ungehinderter geworden ist, die alte Frontbreite sich herstellen. Infolge dieser Wirkung der Gebirge gewinnt es den Anschein, als zögen letztere den Gewittersturm an sich heran und suchten ihn in ihrer Nähe zurückzuhalten, es macht sich jene Anziehungskraft der Berge geltend, welche in der vulgären Wetterlehre ihre Rolle spielt, welche — nach Maedler — der schweizerische Naturforscher Segefer schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts für den Pilatus bei Luzern in Anspruch nahm, und welche v. Bezold auch an den Abhängen des Fränkischen Jura den von Südwesten herankommenden Gewittern gegenüber sich äußern sah.

Es muß noch hervorgehoben werden, daß Börnstein das geistreiche Verfahren von Bettin<sup>34)</sup>, durch Einblasen von Tabaksdampf in eine rotierende Glocke zu den mannigfaltigen und verwickeltesten aerodynamischen Prozessen sinneanfällige Parallelen zu schaffen, speziell auch für die Gewitterkunde verwertbar zu machen verstanden hat. Krenelierte Brettchen versinnlichten die Gebirgskämme; den Flüssen entsprachen Längsstreifen des Bodens, welchen man durch Reiben mit Eiswürden eine niedrigere Temperatur verliehen hatte. Diese Experimente lieferten ebenfalls Ergebnisse, welche die Richtigkeit der oben auseinandergesetzten Erklärungen zu bestätigen geeignet sind.

Zum Schluß wollen wir noch der allerneuesten Thatfache Erwähnung thun, mit welcher unsere Spezialdisciplin bereichert worden ist. Horn und Lang erkannten nämlich<sup>35)</sup>, daß das Aufstreten von Hagelfall an zwei Luftströmungen von verschiedener Geschwindigkeit geknüpft ist, welche sich teils in derselben Richtung, teils in wenig divergierenden Richtungen fortbewegen. Man darf wohl daran denken, daß damit auch das Aufstreten jener tertiären Wirbel

in Verbindung stehe, deren oben zu gedenken war, und es wäre somit vielleicht auch für das alte rätselhafte Problem des Hagels ein neuer Gesichtspunkt gewonnen. Er stellt sich ein, wenn an die Stelle der geradlinigen Bewegung der Gewitterluft lokal wiederum eine Bewegung von cyclonalem Charakter tritt

1) Mohr, Grundzüge der Meteorologie, Berlin 1849, S. 223.

2) Karsten, Gemeinliche Bemerkungen über die Gestaltlichkeit des Gewitters und über die Wirkung der Magnetkraft, Aft 1879, S. 10 ff.

3) Edlund, Sur l'origine de l'électricité atmosphérique, du tonnerre et de l'aurore boréale, Stockholm 1885.

4) Leunzner, L'aurore boréale, Paris 1886.

5) Sprung, Lehrbuch der Meteorologie, Hamburg 1885, S. 280 ff.

6) Koppfen, Der Gewittersturm vom 9. August 1881, Ann. d. Hydrog. u. mar. Meteorol., 10. Jahrgang, S. 604 ff.

7) Sprung, S. 291 ff.

8) v. Bezold, Ueber die Verteilung des Südrades und der Temperatur während größerer Gewitter, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 18. Band, S. 281 ff.

9) C. Ferrari, Andamento tipico dei registratori durante un temporale, Rom 1887; Disposizioni delle superficie isoterme in un temporale, L'elettricità, VI. Nr. 35; Beiträge zur Gewitterkunde (deutsch von Rantel), Meteorol. Zeitschr., 5. Jahrgang, S. 1 ff. S. 62 ff.

10) Böhmlein, Bewegung einer Böe über Berlin, ibid., 2. Jahrgang, S. 194 ff.

11) Gellmann, Eine historische Bemerkung, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 19. Band, S. 43.

12) Hymann, Die Gewitter in Mitteleuropa, Halle 1885, S. 11 ff.

13) Finley, Report on the Character of six hundred Tornado's, Washington 1876.

14) Davis, Thunder-Storms in New-England in the summer of 1885, Cambridge 1886.

15) H. Mayer, Die Gewitter des oberen Rheintales am 1. Juni 1886, Meteorol. Zeitschr., 2. Jahrgang, S. 345 ff.

16) Milot, Sur les grains arqués des mers de l'Inde, Compt. rend. de l'ac. franc., 1884, S. 283 ff.

17) Hymann-Koppfen, Der Orkan vom 14. Mai in Croßen an der Ober, Meteorol. Zeitschr., 3. Jahrgang, S. 434 ff. S. 486 ff.

18) Lancaster, Discussion des observations d'orages faites en Belgique pendant l'année 1879, suivie d'un appendice comprenant les observations recueillies depuis un siècle, Ann. de l'observ. royal de Bruxelles, 1885.

19) Sprung, S. 244 ff.

20) von Heber, Die Untersuchungen von H. v. Hildebrandsson über die Verteilung der meteorologischen Elemente im Umkreise der barometrischen Maxima und Minima, Meteorol. Zeitschr., 1. Jahrg. S. 111 ff. S. 216 ff.

21) Ibid., S. 202 ff.

22) Guldberg-Mohr, Ueber die gleichförmige Bewegung der horizontalen Luftströme, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 12. Band, S. 49 ff.

23) Richter, Einfluß des Mondes auf die Gewitter, Meteorol. Zeitschr., 2. Jahrgang, S. 310.

24) Hagen, Einfluß der Erde auf die Gewitterhöhen, ibid., 3. Jahrgang, S. 84 ff.

25) Koppfen, Einfluß des Mondes auf die Gewitter, ibid., 2. Jahrgang, S. 37.

26) v. Bezold, Die Untersuchungen über Gewitter in Bayern und Württemberg, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 18. Band, S. 200 ff.

27) v. Bezold, Ueber zündende Blitze in Bayern während des Zeitraumes 1893—1892, ibid., 20. Band, S. 50 ff.

28) Klänger, Ueber den Einfluß des Mondes auf den Zug der Gewitter im Kreise Morienwerder, Schr. d. naturf. Ges. zu Danzig, (2) IV. 4. Heft.

29) Horn-Lang, Beobachtungen über Gewitter in Bayern, Württemberg und Baden während des Jahres 1887, München 1888.

30) Maedler, Die Gebirge als Wetterfächer, Frankfurter Zeitung vom 17. April 1887.

31) Brühllein, Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland, Hamburg 1886.

32) Proballo, Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkainz während der Jahre 1885 und 1886, Jahresber. d. naturforsch. Vereins zu Klagenfurt, 19. Heft.

33) Bettin, Experimentelle Darstellung von Luftbewegungen unter dem Einflusse von Temperaturunterschieden und Rotationsimpulsen, Meteorol. Zeitschr., 1. Jahrgang, S. 227 ff. S. 271 ff.

34) Horn-Lang, S. LXXVI.

## Atavistische Erscheinungen im Pflanzenreich.

Don

Dr. Robert Keller in Winterthur.

Die Grundbedingung zur Erklärung der Entstehung der Arten im Sinne der Darwin'schen Entwicklungslehre ist die Annahme der Variabilität der Organismen. Ganz allmählich kann durch die Konkurrenz der Individuen die individuelle Veränderlichkeit gesteigert werden, so daß im Laufe der Zeit die Variationsgröße außer die Schranken der individuellen Variabilität tritt, — so daß also schließlich diejenige Summe von Differenzen zur Ursprungsform entsteht, welche uns hinreichend groß erscheint, ihre Träger als neue Art zu erklären. Um so eher wird das geschehen, da die auslöschende Wirkung des Kampfes ums Dasein den die Erhaltung der Zwischenformen beeinträchtigenden Faktor darstellt.

Krajan, welcher während einer Reihe von Jahren weniger mit der Theorie der Entstehung der Arten sich befaßte als vielmehr die Thatsachen der Variation, die sie bedingenden Ursachen an einigen wenigen Formenkreisen zu ergründen bestrebt war, lehrt uns, wie das Axiom der allmählichen Variation nicht weniger einseitig ist, als die auch gegenwärtig oft genug noch geltende Vorstellung, daß jede Art das Resultat analoger Naturerscheinungen sein müsse.

Nicht nur das spezielle Interesse, welches die überaus merkwürdigen, weittragenden Ergebnisse der einläßtlichen Untersuchungen Krajan's beanspruchen dürfen, rechtfertigen es, auch außerhalb der speziellen Fachkreise für sie Aufmerksamkeit zu erwecken, sie erscheinen uns vielmehr auch für die Theorie der Entstehung der Arten von so hoher allgemeiner Bedeutung, daß sie jedem geläufig sein müssen, welcher sich mit dieser Frage, die gewissermaßen die Quintessenz der biologischen Naturwissenschaften darstellt, befaßt.

An unseren einheimischen und an verschiedenen exotischen Eichen, an Buchen, Kastanien, der Haselnußstaude, der Hainbuche, an der Weiß- und der Zitterpappel beobachtete Krajan, daß unter gewissen Bedingungen an einem zweiten Triebe der Pflanze plötzlich „neue Merkmale und ganze Komplexe von neuen Charakteren“ erscheinen, die in keiner Weise durch allmähliche Uebergänge mit dem Typus, der normalen Blattbildung, verbunden sind. Die erste Rolle in dieser Formumwandlung spielen die Frühjahrsfröste. Sie schieben die formenden Triebe in ein anderes Geleise. Von ähnlicher Wirkung sind Beschädigungen des ersten Laubes durch Insekten. „Frost und Insektenfraß stehen aber zu einander in einem Kausalnexus. Es konnte erfahrungsgemäß konstatiert werden, daß Bäume, welche vom Frost gelitten haben, mit besonderer Vorliebe von Blattläfern befallen werden, während andererseits die dem Insektenfraß ausgesetzt gewesenen Bäume sich gegen Frost auffallend mehr empfindlich zeigen, als die davon verschont gebliebenen.“

Die durch diese Faktoren bedingte Variation wird nun dadurch zu einer höchst überraschenden, merkwürdigen Erscheinung, als sie Blattformen hervorruft, „welche teils an gattungsverwandte Arten ferner Länder, teils an solche

früherer Erdperioden mahnen.“ Der fossile Prototyp tritt meist nicht völlig identisch auf. Er ist vielmehr mit einer Veränderung verbunden, die oftmals gewissermaßen eine Kombination mehrerer entfernter Formenelemente vorstellt. „Die Natur greift gleichsam zu einer oder mehreren früheren Formen, die lange vor dem Normalblatt bestanden haben, zurück, um daran einen Fortschritt, eine neue Schöpfung zu knüpfen.“ Krajan bezeichnet diese Erscheinung als Rekurrenz.

Es möge gestattet sein einige Beispiele spezieller zu erörtern, die vielleicht den einen und anderen der geneigten Leser zu eigener Beobachtung bestimmen. Wir stellen die regressiven Formerscheinungen an *Quercus sessiliflora*, unserer Winterreihe voran, eines Laubholzes, das in besonderem Maße die Fähigkeit zu sprunghafter Variation zeigt.

Wenn ein Frost ihr Laubwerk im Zustande seiner größten Wachstumsfähigkeit überrascht, dann entstehen während des Sommers aus Adventivknospen unmittelbar unter den abgestorbenen Trieben neue Sprosse. Am Grunde derselben beobachten wir ein oder zwei schmale lineal-längliche Niederblätter, die zugleich durch eine große Zahl (12—20) gleichmäßig hervortretender Sekundärnerven ausgezeichnet sind. Sie zeigen größte Ähnlichkeit mit den Blättern der nordamerikanischen *Qu. virens*. Nur in der zarten Struktur weichen sie von ihnen ab. Darauf folgt oft ein verkehrt eiförmiges, oft keilig gegen die Basis verengtes, vorn gerundetes oder mit 1—2 ungleichmäßigem Umriss, sehr stumpfen Lappen versehenes Blatt von oft fast lederiger Struktur. Das Blatt kann die Dreilappform zeigen, indem bisweilen die Buchtung vorn etwas tiefer ist. Im Typus, vorab in den charakteristischen Umrissen, kehren diese Blattformen an der nordamerikanischen *Qu. aquatica* wieder. Die Blattform der ebenfalls nordamerikanischen *Qu. prinus* wird dadurch wiederholt, daß die Zahl der Loben zunimmt.

An der Spitze des Sprosses tritt nun ganz unvermittelt ein anderer Blatttypus auf. Dort stehen mehrere (1—4) kurz gestielte, verhältnismäßig kleine Blätter von länglich-lanzettlichem oder verkehrt-eilanzettlichem Umriss, die gegen die Basis verengert sind. Die Spreite ist jederzeit in 3—8 längliche, spitz-keilförmige Lappen zerteilt. Es sind also fiederförmige Blätter, wie sie hin und wieder als selbständige Blätter an den varietates pinnatifidae unserer Eichen auftreten. Daher wird denn auch diese Variationsform als Pinnatifida-Form bezeichnet.

Damit sind aber die regressiven Formerscheinungen der Winterreihe keineswegs erschöpft. Eine Schmalform, welche an den Adventivsprossen, die im Wipfel des Baumes wachsen, zu erscheinen pflegt, durch die am Grunde rasch zusammengezogene, mitunter gerundete Spreite charakterisiert, nähert sich hierdurch und durch die zähe,

derbe Struktur der nordamerikanischen *Qu. Phellos*. Die Verschiedenheit zwischen der *Phellos*-Form und dem Blatt der *Phellos*-Eiche liegt in der etwas abweichenden Nervatur.

Nicht schwieriger wird es, Antriebspunkte mit fossilen Formelementen zu finden. Die Schmalform am Grunde des Adventivprosses zeigt in der Form und Nervatur eine außerordentlich große Uebereinstimmung mit den Blättern der fossilen *Qu. Daphnes* des Miocän. Die Dreilappenform ähnelt in höchstem Maße den Blättern jener in Miocänsschichten von Nadoboj in Kroatien, von Parfslug in Obersteiermark, in Tertiärlagerungen der Wetterau und Deningens vorkommenden *Qu. tephrodes*.

Besonders eigentümlich ist die regressivste Blattform einer Wintereiche vom Kreuzfogel bei Leibnitz, deren Entfestung Krajan auf die eigenartige hobenklimatische Natur des Standortes zurückführt. Der Blattstiel ist etwa  $2\frac{1}{2}$  cm lang. Die Spreite ist eilanzettlich zugespitzt, an der Basis keilförmig verengt, am Rande unregelmäßig wellig. Textur lederartig. Es lehnt sich diese Form, vielleicht die merkwürdigste aller beobachteten, „in Bezug auf Umriß, Struktur und Nervatur des Blattes“ der mexikanischen *Qu. xalapensis* an. Durch kleine Zähne ist letztere verschieden, ein Umstand, der deshalb nicht allzusehr ins Gewicht fällt, als die Zahnung kein ganz konstantes Merkmal der Spezies ist. Diese *Qu. pseudoaxalapensis* des Kreuzfogels zeigt ferner „unverkennbare Analogie“ zu *Qu. Lyelli*, einer englischen Tertiärpflanze.

Wieder andere Blätter, durch die elliptischen Umrisse und die breite, herzförmige, erweiterte Basis der Spreite charakterisiert, gleichen der *Qu. Mirbeckii*, die z. B. im Pliocän von Contal nachgewiesen wurde, zum Verwechseln. Eine andere Form wiederholt die Blattform der orientalischen *Qu. insectaria*.

Noch weiter zurück als zu den tertiären Eichen weisen gewisse Formen. Bisweilen tritt eine Blattdrüse auf, die für die nordische *Qu. Johnstrupi* aus der Kreide von Patoot kennzeichnend ist, Blätter, deren Spreite, wie bei dem fossilen Blatte zu einem kurzen aber scharfen Keil an der Basis verengt, nach vorn verschmälert ist, bei denen auch gegen die Spitze die Buchtung des Randes sehr gleichmäßig abnimmt. — Wieder in anderen Blattformen tritt gewissermaßen die Kombination zwischen der *Mirbeckii*- und *Johnstrupi*-Form auf.

Die sprungweisen Variationen können nun zu wohl charakterisierten Spielarten der Wintereiche werden. Sie stellen bisweilen die Ausgangspunkte beginnender Spezies dar. Diese zeigen uns namentlich zwei Formenreihen: jene Bildungsabweichungen, welche die amerikanische *Qu. alba* nachahmt, und jene früher schon erwähnte *Qu. pseudoaxalapensis*. Krajan illustriert diese Verhältnisse durch folgende Zusammenstellung:

1. Forma heterophylla. Das Urblatt am Rande und das Pinnatifida-Blatt  $\alpha$  (sehr kurz gestielt, leicht gebuchtet, Loben in manchen Fällen stumpf, noch häufiger spitz) an der Spitze des Sprosses, in der Mitte aber die Kombination beider.

2. Forma pseudo-alba a). Das Urblatt kommt noch

vor, aber nur an einzelnen Sprossen, zugleich mit dem Pinnatifida-Blatt, während die meisten übrigen Sprosse entweder das normale Laub oder die Pinnatifida-Form  $\alpha$  tragen.

3. Forma pseudo-alba b). Das Urblatt zeigt sich nicht mehr. Die Sprosse bringen die einen (unteren) das normale Laub, die anderen (oberen) das Pinnatifida-Blatt  $\beta$  (ziemlich lang gestielt, tief gebuchtet, Loben bald spitz, bald stumpf) hervor.“

Das Pinnatifida-Blatt kommt jedoch nur im zweiten Triebe zur Entwicklung. Die äußere Ursache dieser Erscheinung, das sie auslösende Moment ist zu suchen „in der kombinierten Zusammenwirkung der häufigen Entlaubung durch Insekten, Hagelschläge u. einerseits und der hier eingreifenden Veränderungen, welche die wachstumsfähigen Gewebe durch die öfter wiederkehrenden Frühjahrsfroste erleiden.“

Bedeutungsvoller ist unserem Dafürhalten nach die zweite Reihe. Denn es sind nicht erst die zweiten Triebe, sondern schon die Frühjahrstrieb, welche die Formumwandlung der Blätter zeigen.

„1. a) Der Baum trägt größtenteils normales Laub, nur an den unteren Ästen fehen Sprosse, welche deformierte Blätter haben, und zwar von verschiedener, kaum genauer zu beschreibender Form, an der Spitze aber zeigt sich ein Blatt, das sich trotz Mangels an Symmetrie merklich der Laubform der *Qu. xalapensis* nähert. Nur Frühjahrstrieb.“

1. b) Der Baum hat größtenteils normales Laub, es sind aber teils unten nahe am Boden, teils oben nahe am Wipfel einzelne Sprosse bemerkbar, welche an der Spitze ein oder zwei Blätter tragen, die deutlich an die Form der *Qu. xalapensis* erinnern. Mißbildungen fehlen. Nur Frühjahrstrieb.“

2. Der Baum bringt gleich im ersten Trieb nur einerlei Laub hervor, dieses entspricht in seinen Formeigenschaften dem der *Qu. xalapensis*, viele Blätter sind mannigfach deformiert oder unsymmetrisch, doch keineswegs monströs oder krankhaft und verraten in leicht erkennbarer Weise den Typus, dem sie angehören; manche sind aber auch von tadelloser Symmetrie. *Qu. sessiliflora* f. *pseudoaxalapensis*.“

Aus diesen Beobachtungen, die sich, sobald wir auf andere Eichenarten übergehen, sobald wir ferner andere Laubbäume in Mitgliedschaft ziehen, leicht vermehren lassen, lernen wir, daß der Wintereiche die Fähigkeit inneohnt, in der oder jener Form zu erscheinen. Sie bedarf nur eines auslösenden Faktors, „um das oder jenes Formelement tatsächlich hervorzu bringen, ähnlich wie z. B. dem kohlen-sauren Kalk von Natur aus eigen ist, rhomboidlich als Calcit oder rhombisch als Aragonit zu kristallisieren und eine bestimmte individuelle Gestalt anzunehmen.“ Dieser Parallelismus erstreckt sich allerdings nicht über ein gewisses Maß hinaus. „Die Grenze,“ schreibt Krajan, „bis zu welcher diese Parallele gültig ist, wird durch die Tragweite der Erblichkeit im Pflanzenreiche bestimmt, eine Beschränkung, welcher die anorganischen individualisierten Wesen bekanntlich nicht unterworfen sind. Durch das erstere Prinzip, nämlich das der ursprünglichen Prädisposition zu allen Ge-

haltungen, deren die Gattung überhaupt fähig ist, wird das Problem einer richtiger Phylogenie (oder Genealogie) ungemein erschwert; denn es können 2, 3, 4 . . . Arten, welche von einem gemeinsamen Urstamme ausgegangen sind, je 1, 2, 3 . . . neue Arten erzeugt haben, die insgesamt von einander sehr verschieden sind; und endlich, nachdem 1, 2, 3 . . . geologische Perioden seitdem abgelaufen sind, können Umstände eintreten, daß eine oder die andere oder auch mehrere der jüngsten Arten sich gleichsam ihrer gemeinsamen Abstammung bewußt werden und Formen hervorbringen, welche unfeugbar an den Urstamm mahnen. Solche Erscheinungen dürfen mit Recht als *Atavismus* bezeichnet werden, die Faktoren aber, welche sie veranlassen, sind solcher Art, daß sie (wenn wir uns in Nüchternheit ausdrücken wollen) den bestehenden Zustand des Zytoplasma aufheben, was an der Pflanze äußerlich als pathologische Erscheinung (Mißbildung, Monstrosität, Deformation) erkennbar ist."

Die eigenartigen Beziehungen zu gewissen vorweltlichen Arten, welche viele Blattformen erkennen lassen, führten Kraus zu einer bedeutungsvollen Schlußfolgerung, die ein Gebiet berührt, das wir an diesem Orte im vorläufigen Jahrgang besprechen. Wir wiesen damals an der Hand einiger Beispiele auf die hohe Bedeutung hin, welche der Bastardierung bei der Entstehung der Arten zukommen kann.

In der vorweltlichen Flora Grönlands lebten unter anderem zwei Eichen, die *Qu. Johnstrupi* und *Qu. grönlandica*. „Beide Formenelemente finden sich bisweilen auf ein und demselben Baume vereint, wobei uns dieser in seinen Stodsprossen die *Qu. grönlandica*, in seinen oberen Teilen aber die *Qu. Johnstrupi* vorzuspiegeln scheint. Daß aber diese Vorpiegelung kein leerer Schein ist, sondern auf realen Thatfachen der Erbliebeit uralter Charaktere beruht, möchte ich nicht bezweifeln, da es doch nicht ein Zufall sein kann, wenn die beschriebenen Formenelemente mit denen der fossilen Arten so gut zusammenstreffen.“ Warum aber zeigt nun der eine Baum die divergenten Merkmale zweier jener vorweltlichen Arten? — Dieser eigentümlichen Erscheinung gegenüber wirft Kraus die Frage auf: „Stammt diese (*Qu. sessiliflora*) von einer Kreuzungsform derselben (*Qu. Johnstrupi* und *Qu. grönlandica*) ab?“ Und er beantwortet diese Frage dahin: „Ich halte es für wahrscheinlich, denn es erklärt sich so auch leichter die größere Lebensfähigkeit dieser hypothetischen Eichenpezies gegenüber vielen anderen Arten, welche im Laufe der geologischen Periode der Ungunst der veränderten klimatischen Verhältnisse erliegen sind. Wenn nämlich jede Pflanzenart unter denjenigen klimatischen Faktoren, die bei ihrer Entstehung zusammengewirkt, am besten gedeiht und sich am leichtesten weit über ihr ursprüngliches Heimatgebiet ausbreitet, so wird eine Hybride, welche ja gleichsam zwei, bisweilen auch mehr Existenzen in sich vereint, auch die Fähigkeit, unter mehreren physikalischen Bedingungen zu leben in sich aufnehmen: sie wird also unserer Voransicht nach existenzfähiger sein als eine homogene Art.“ Doch nicht bloß die Kombination der Blattformen zweier vorweltlicher Eichen im Laubwerke des Individuums einer lebenden Art kann zur Unterstützung dieser Anschauung des hybridogenen Ur-

sprungs der Wintereiche angeführt werden. Jede, diesem hervorragendsten Kenner der Hybriden, verbannt wir vor allem den Nachweis, daß durch die Unbeständigkeit der Eigenschaften jener wichtigen Organe und Organteile, welche die geschlechtliche Vermehrung der Pflanzen vermitteln, die Hybridität wahrscheinlich wird. Auf diese Thatfachen fußt Kraus in ganz besonderer Weise, indem er sagt: „Wenn also bei *Quercus* der eine Teil der Arten ein bald fünf-, bald sechspaltiges Perigon hat, mit fünf oder sechs Staubgefäßen, ein anderer Teil ein gleichfalls fünf- oder sechspaltiges, aber mit doppelt so viel symmetrisch gestellten Staubgefäßen; wenn im ersten Falle das Perigon öfters nur wenig und ungleichmäßig eingeschnitten ist, so daß eine gloden- oder napfförmige Gestalt resultiert, im zweiten Falle aber regelmäßig sternförmig erscheint; wenn ferner bei den einen Arten die männliche Blüte ein rudimentäres Pistill enthält, bei den anderen aber nicht; wenn wir ferner Eiden kennen, deren Aufsatz die verkümmerten Samentnospen unten und andere, welche diese rudimentären Organe am entgegengesetzten Pole tragen; wenn bei der javanischen Eiche die Aufsatzsteine hart ist und mit der Hülle ringsum verwachsen ist, wie bei Juglans; wenn des weiteren solche tief eingreifende Verschiedenheiten, wie sie für die Blüte angeführt wurden, mitunter sogar an den Individuen einer und derselben Spezies resp. Varietät beobachtet werden, z. B. regelmäßig und unregelmäßig gebaute Perigon, bis zur Basis freie und stark verwachsene Sepala, sechs und zwölf Staubgefäße, bespizte und unbespizte Antheren etc., so glaube ich, daß diese Fakta nicht nur für die ursprünglich hybride Natur der Eiden sprechen, sondern auch, daß die in der Urzeit vereinigten Elemente von Individuen herrühren, welche verschiedenen Gattungen angehörten; — und nicht anders als so werden wir es begreiflich finden, wie von Anfang an Eiden die Fähigkeit innewohnen kann, die verschiedensten Gestaltungen in den verschiedensten nahen und entlegenen Gegenden zu allen Zeiten hervorzubringen, gleichsam als ob das Gesetz der Erbliebeit sich gar nicht auch auf sie erstreckte und die Gestaltung sich lediglich nach jenen Normen regeln würde, welche für die kryptallicierenden anorganischen Körper maßgebend sind.“

Aus Kraus's Belegen für die sprungweise Variation als atavistische Erscheinung mögen noch einige die Suche betreffende Vorkommnisse an dieser Stelle Erwähnung finden.

Bei ihr ruft die gewaltsame Unterbrechung des ersten Triebes ebenfalls weitgehende, jedoch gleichmäßigere Veränderungen hervor als bei der Eiche. Dazu gestellt sich eine nicht unbedeutende Variabilität der Blattform des ersten Triebes. Vorab ist es die Nervatur, welche an den Blättern des Nachtriebes erheblicher von der Norm abweicht, sowohl in Bezug auf den Verlauf (*f. curvinervia*), als in Bezug auf die Ausbildung des Nervenkes (*f. nervosa*). Auch bezüglich der Behaarung sind erhebliche Unterschiede vorhanden. Eines der charakteristischsten Merkmale des Normalblattes, der gewimperte Rand fehlt dem Blatte des Nachtriebes. Dafür ist die Unterseite gleichmäßig mit einem bald mehr, bald weniger dichten Haarauswuchs bedeckt, der im letzteren Falle eine fuchsigbraune Färbung zeigt und auch im Herbst nicht schwindet. Diese

Eigentümlichkeit ist oft verbunden mit auffallender Kleinblättrigkeit. Die schon am ersten Triebe auftretenden Blattunterschiede sind kaum unerheblicher. So erscheint der Blatttrand bisweilen geteilt, selbst erheblich gebuchtet, der Buchtung eines Eichenblattes gleich. Während im einen Falle die Basis der Spreite völlig zusammenläuft, ist sie im anderen Falle stark herzförmig ausgebildet. Wieder ist die Zahl der Nerven eine besonders auffallende.

Ähnlich wie jene Blattvarietäten der *Q. sessiliflora*, so zeigen auch diese Abweichungen, vom typischen Buchenblatt nicht willkürliche Formen. Sie lehnen sich vielmehr ebenfalls an fremde lebende Spezies des Buchengeeschlechtes, sowie auch wieder an vorweltliche Arten an.

Die nordamerikanische *Fagus ferruginea* erscheint in einer als *F. plurinervia* bezeichneten Blattform nachgebildet. Durch auffällig große Dimension, durch Umriss, durch den Verlauf und die Zahl der Nerven wiederholt das Blatt den Typus jener nordamerikanischen Buche und weicht von ihm nur ob in der etwas schwachen Ausbildung der Zähne. Die Formen mit gelebtem Rande lehnen sich an die japanische *F. Siboldii* an. Die tertiäre grönländische *F. cordifolia* wird in der Blattform und dem Verlaufe der Nerven von Blättern des ersten Triebes wiederholt. Durch den Nervenverlauf und die Blattform ist auch die *F. Feroniae* bei solchen abnormen Blättern wieder erfannt. Einzelne Bildungen greifen selbst wieder auf Typen der Kreideformation (*F. prisca*) zurück. Das kleinblättrige Laub, welches an zweiten Trieben an sehr sonnigen und trockenen Standorten nach vorübergegangener Entlaubung durch Frühjahrsrösche oder Insekten sich entwickelt, zeigt unverkennbare Anklänge an *F. Mölleri*, eine Buche, die im Cöcan auf der südlichen Hemisphäre lebte. Und selbst an dem Blatte der aus dem Tertiär Tasmaniens stammenden *F. Risdoniana* werden große Analogien getroffen.

Es mag hier der Ort sein, eine Frage zu streifen, die sich wohl jedem unwillkürlich aufdrängt, der sich mit Krajan's Arbeiten beschäftigt. Wie steht es nach diesen Erkenntnissen vom Wesen der Heterophyllie vieler anderer Laubbölder um die paläontologische Spezies? Ist es nicht möglich, daß schon in jener Urzeit, da die unwirklichen nordischen Gegenden, die heute in Eis und Schnee erstarrt sind, ein grünendes, üppiges Pflanzenkleid deckte, da an den Gefilden, die heute nur an kümmerlich vegetierenden Weiden oder einer Dryade ihre Holzgewächse haben, mächtige Wälder, hier das düftere Grün der Lannen oder Föhren, dort das lichte Grün der Buchen- und Eichenbestände, vegetierten, unter der Wirkung besonderer klimatischer Verhältnisse auch eine gewisse Vielgestaltigkeit, diese uns heute überraschende Polytypie ins Leben gerufen wurde? Wir können uns des Eindruckes nicht erwehren, daß, wenn Buchenblätter vom Typus der *F. plurinervia*, *cordata*, *oreolata*, *nervosa*, *curvinervia* neben der *typica*, die alle an gleichen Baum wachsen können, als Fossilien vorlägen, die geringste Zahl der Phytopaläontologen Bedenken tragen würde, sie als ebensoviele Spezies zu beschreiben. Dürfte also nicht der Speziesreichtum, der uns in dieser oder jener Gattung an jener verschwundenen nordischen Flora auffällig ist, gerade in dieser Polytypie seine natürliche Erklärung finden?

Ist es noch wahrscheinlich, daß die 10 Eichenblattformen, welche Heer in den Schichten von Ataneferblud in Grönland unterzöget und mit ebensoviele Speziesnamen belegte, wirklich 10 Eichenarten angehörten, da doch die Flora von Ataneferblud nach Heer's Darstellungen in einem gemäßigten, also dem unserigen ähnlichen Klima lebte? „Salten wir uns an die Analogie mit den gegenwärtig lebenden Eichen des gemäßigten Klimas, so werden wir nicht leicht eine so große Artenmannigfaltigkeit in einem so engen Bereiche, wie jenes von Ataneferblud ist, annehmen können. In ihrer Konkurrenz verhalten sich in den temperierten Zonen die Eichenarten so zueinander, daß gewöhnlich nur eine einzige Spezies ein Gehölz oder einen Forst bildet. Es kommt allerdings vor, daß auf einer Fläche von 1—2 qkm mehrere Arten leben, allein gemischte Bestände sind äußerst selten.“

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu unserer Buche zurück und fragen nach ihrem mutmaßlichen Ursprung. Krajan ist geneigt, das Prinzip des hybridogenen Ursprungs auch auf sie anzuwenden. Wenn wir auch hier seine Vorstellungen nochmals verfolgen und dem geneigten Leser möglichst mit seinen eigenen Worten vorführen wollen, so geschieht es deshalb, weil andere Gesichtspunkte, vorab pflanzengeographische neben der Heterotypie, der Verschiebengefaltung der Blattformen, als Beweise beanprucht werden. „Nehmen wir an,“ so äußert sich Krajan, „es entstehe eine Hybride aus drei homogenen Arten, von denen die eine vorzugsweise dem rauhen Gebirgsklima, eine zweite der benachbarten Thalebene und die dritte der nahe gelegenen Meeresküste mit wärmerem, südländischem Klima, heißem, trockenem Sommer z. angehöret, was ja an Stellen, wo die drei Verbreitungsgebiete aneinander grenzen, leicht möglich ist: wird die Hybride nicht bald einen Vorteil über die erzeugenden Arten gewinnen, dieselben verdrängen und so nach und nach ihre Areale besetzen? Man kann sich etwa vorstellen, daß in den früheren Perioden auf der nördlichen Hemisphäre viele kombinierte Formen der Buche neben einzelnen homogenen Arten existierten, daß aber in dem Maße als mit dem Herannahen der rauhen Glacialperiode die klimatischen Verhältnisse ungünstiger wurden, dieselben allmählich erloschen, bis auf drei (nämlich *F. ferruginea*, *F. silvatica* und *F. Sieboldii*), welche noch leben, und daß diese drei überlebenden Arten sich deshalb bis auf die Gegenwart erhalten haben, weil sie die meisten Formelemente in sich vereinigen.“ Es läßt sich nicht leugnen, daß das weite Verbreitungsgebiet unserer Waldbuche klimatische Lebensbedingungen voraussetzt, die sich allerdings innerhalb sehr weiter Extreme bewegen. „Denn auf der Insel Madeira erträgt dieselbe unter einem fast subtropischen Himmel eine 8monatliche Vegetationsdauer, während sie in den Ostalpen, wo sie bei 1000—1300 m über dem Meere häufig die unmittelbare Nachbarin des Krummholtzes, des Zwergwuchsolbers und der Alpenrose ist, ihren jährlichen Cyklus in 4 Monaten abzuschließen pflegt; in Madeira partizipiert sie an dem ozeanischen, im Kontaktus an dem östlichen Kontinentalklima; sie gedeiht in der Ebene Mitteleuropas und auf den steilen Abhängen der Westalpen in Höhen von 1500 m und darüber als stattlicher Baum, wiewohl hier der Sommer nicht einmal so viel Wärme spendet als der Winter in Madeira.“

So ist also die Buche durch ein so sehr dehnbares Anpassungsvermögen ausgezeichnet, daß die Vermutung, sie möchte sich aus einem Komplex von Elementen konstituieren, die durch Kreuzung in einen Typus vereint wurden, nicht als eine unwahrscheinliche bezeichnet werden kann.

Wie uns also gewisse atavistische Vorkommnisse in Tierreiche mit der Phylogenie der Gattungen und Arten bekannt machten, so erhellen auch diese sprungweisen Variationen, welche die Vergleichung mit fossilen Funden als atavistische Formen erkennen läßt, nicht nur den stammesgeschichtlichen Zusammenhang zahlreicher zeitlich und örtlich weit auseinander liegender Arten, sie geben uns selbst

einen Anhalt über die besondere Entstehungsweise dieser Arten, über die hohe Bedeutung eines artbildenden Prinzips, daß vielerorts heute noch als ein unbedeutendes, nebensächlichts erachtet, unserm Dafürhalten nach unterschätzt wird.

\*) Franz Krajan, Ueber kontinuierliche und sprungweise Variation (Engler's Botanische Jahrbücher, Bd. IX).

\*\*) Franz Krajan, Ueber regressiv Formenercheinungen bei *Quercus sessiliflora* Sm. (Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie, Bd. XCV).

\*\*\*) u. Gtinghausen u. Franz Krajan, Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen (Denkschriften der math. nat. k. d. Kaiserl. Akademie, Bd. LIV).

## Phytophagie bei Sauriern.

Don  
Joh. v. Fischer.

Es ist noch nicht allzu sehr lange her, daß man die Eidechsen durchweg für Raubtiere hielt, d. h. man glaubte, daß dieselben ausschließlich animalische Stoffe fressen, seien es Insekten, Mollusken, Würmer, seien es Vögel, Kriechtiere und Lurche aller Art oder auch andere Wirbeltiere, z. B. Säugetiere, als Mäuse etc. und Fische. Nur vom Leguan und einigen wenigen anderen war es bekannt, daß sie auch Vegetabilien zu sich nehmen, aber auch das war nur nach einem Hörenjagen oder aber durch das Aufsuchen von pflanzlichen Ueberbleibseln in den Excrementen der Tiere. Erst später und verhältnismäßig sehr spät erfuhr man vom Leguan mit Bestimmtheit, daß er vorwiegend vegetabilische Kost zu sich nimmt. Wieder später fand man in den Excrementen des gemeinen Schleuderschwanzes (*Uromastix spinipes*) vegetabilische Ueberreste, immer aber wollte man noch nicht recht an das Pflanzenfressen dieser Tiere glauben. Ein Beweis, der Passus Knauer's (Martin, Illustrierte Naturgeschichte, Leipzig, Brodhäus 1882. Bd. 2, Abth. I, S. 99): „Er,“ (der Schleuderschwanz) „soll, was kaum anzunehmen, ausschließlich von Pflanzenkost leben.“

Es gelang mir zuerst (Moll, Zoologischer Garten, Bd. XXVI, S. 269, Bd. XXVII, S. 146 und Bd. XXIX, S. 97) durch positive Resultate, die Phytophagie beim veränderlichen Schleuderschwanz (*Uromastix acanthinurus*) nachzuweisen, wiewohl ich nicht leugnen kann, daß diese Art nebenbei auch Insekten (Mehlwürmer, Heuschrecken etc.) frisst. Jedoch ist diese Nahrung, namentlich beim erwachsenen Tier, eine rein accessorische.

Ganz neuerdings (Bitor Carus, Zoologischer Anzeiger 1888, Nr. 243, S. 115 und Zoologischer Garten, Bd. XXIX, S. 135) habe ich aber gezeigt — so wunderbar es auch klingen mag — daß es auch Körnerfresser unter den Sauriern gibt, gewiß die merkwürdigste, bei den Reptilien nie geahnte Erscheinung! Dieses Reptil ist *Uromastix Hardwickii* aus Bengalen.

Nicht genug, daß es Krieb- und andere Gräser, Strohhalme, Feuertengel, grüne Lehren, Rosenkohl und Blumenkohl, grüne Erbsen und Bohnen frisst, noch mehr, es frisst Weizen, Reis-, Mais- und Hirsefrüher, die es mit seiner Zunge aufleckt, um sie ganz regelrecht zu zermalmen. Die

Muskelkraft seiner kurzen Kiefer ist wirklich wunderbar. Während der Mensch ein getrocknetes Maiskorn nur mit Mühe zermalmen kann, ist dieses für den bengalischen Schleuderschwanz ein Kinderspiel.

Daß die Leguane (*Iguana tuberculata* und *nudicollis*) Pflanzenfresser sind, habe ich bereits oben erwähnt und an anderen Orten (Zoologischer Garten, Bd. XXIII, S. 236) beschrieben\*).

Nach dem Leguan kommt der sogenannte „schwarze“ Leguan (*Cyclura acanthura*). Dieser frist in der Gefangenschaft vortrefflich Salat aller Art, vornehmlich Lattich, Endivien, außerdem Grünkohl, Blätter von Rabieschen und vom schwarzen Rettich, Bohnen- und Erbseulaub und sehr gern Himbeerblätter, verschmäht auch diejenigen des Buchsbaums und der Trauerweide nicht, sowie Blumen, Beeren und Früchte aller Art.

Lophiura amboinensis, diese außerordliche stattliche Echse, frist neben animalischen Stoffen ebenfalls Vegetabilien und zwar mit Vorliebe Myrtenblätter, dann Lattich, Kohl aller Art, vornehmlich Rosenkohl, sowie Früchte, wie Kirchen und Aprikosen, Pfirsiche, Pflaumen (nur gelbe) und Bananen, frische Feigen und süße Birnen, Erb- und Himbeeren u. a.

Die Meeresechse (*Amblyrhynchus cristatus*) frist bei verständiger Pflege Kunkelrübenblätter, Blätter von *Morus alba* (wenn auch selten), Lindenblätter (ebenfalls selten), vorzüglich aber Grünkohl, Lattichsalat, Endivien, Brunnenresse und allerlei Blumen und Früchte. Der *Dryas* (*Conolophus subcristatus*) frist daselbe, was die Meeresechse, außerdem aber hauptsächlich Akazienblätter, mit denen man ihn ausschließlich füttern kann, allerlei recht bitter schmedende Pflanzenblätter, Gräser (mit Vorliebe *Briza media*), aber auch süße Früchte, als Melonen, Bananen und Apfelsinen. Diese letzteren mußte ich ihnen zuletzt entziehen, da sie harnsächtige Durchfälle nach sich zogen, und gerade auf diese waren meine Gefangenen am

\*) Einer meiner Freunde, der in der Umgegend Cartagena's (Südamerika) drei Jahre gewohnt hat, tanzte keinen Kriebis, keine Melone züchten. Die Leguane sägen jeden Morgen von den Bäumen herab und verzehrten alle Knospen, alle Blätter. Er war gewonnen, die Zucht beider *Cucurbitaceen* gänzlich aufzugeben.

lüfternsten. Die Stummelschwanzeschen (*Trachysaurus rugosus* und *asper*) freßen Vegetabilien neben der animalischen Nahrung, was ich bereits an einer andern Stelle (Zoologischer Garten, Bd. XXIII, S. 206) nachgewiesen habe.

Daß die Tupfeneschen (*Plestiodon Aldrovandi*) Früchte und Salat freßen, habe ich hier (Bd. VI, S. 24) erwähnt.

Auch die wunderbare Brückeneidechse (*Hatteria punctata*) begnügt sich nicht mit animalischer Kost, sondern braucht zu ihrem Gedeihen Fruchttrahung, namentlich Weinbeeren, frische Feigen u. a. Nun komme ich aber auf ein Tier zu sprechen, von welchem man am wenigsten vermutet hätte, daß es auch Pflanzenstoffe zu sich nimmt. Ich meine den Harbun (*Stellio vulgaris*). Und dennoch ist dem so. Dieses von allen Naturforschern für ein ausschließlich insektenfressendes Tier angesehen, kann dennoch, unter Umständen wenigstens, pflanzenfressend werden. Mangel an Wasser, trübe, insektenarme Tage zwingen oder können ihn zwingen, seinen Durst und vielleicht auch Hunger durch Verschlingen von saftigen Pflanzenteilen zu löschen oder zu stillen. Ich war erstaunt, diese Thatsache an meinen Gefangenen zu beobachten. Mehrere Harbuns befanden sich in einem Terrarium mit veränderlichen Schleuderschwänzen (*Uromastix acanthinurus*). Wie ich nachgewiesen habe, trinkt diese Art nie (Zoologischer Garten, Bd. XXVI, S. 269 und Bd. XXVII, S. 146), weil sie ihren Wasserbedarf aus saftigen Pflanzen zieht. Aus Mangel an Raum wurden die Harbuns zu den Schleuderschwänzen gebracht und entbehrten demnach eines Wassernapfes. Jeden Morgen wurden ihnen Mehlwürmer und Heuschrecken in reichlichem Maße gereicht, den Schleuderschwänzen dagegen Salat, sei es Lattich, Löwenzahn oder Endivien. Ich war nicht wenig erstaunt, zu sehen, wie

eines Morgens mehrere Harbuns an die frisch aufgehängten Blätter liefen, an denselben zupften und die abgerissenen Partikeln regelrecht verschlangen. Ich wiederholte das Experiment öfter und stets mit demselben Resultat. Die Tiere fraßen Grünes nun regelmäÙig, verdauten gut und befanden sich dabei äußerst wohl.

Auch die bekannteren südeuropäischen, sowie nordafrikanischen Saurier sind phytophag oder richtiger gesprochen *terraprophag*. Die gemeine *Emaragd*eidechse (*Lacerta viridis*), die *Perleidechse* (*L. ocellata*) und der *Rio*u (*L. pater*), letztere aus Algerien und Tunis, freßen vegetabilische Substanzen und zwar in Gesalt von Früchten und Beeren sehr gern.

Hängt man in ein Terrarium, das mit diesen drei Arten von Echsen bevölkert ist, eine Traube recht reifer, süßer Weinbeeren, Kojnen, Apfelschnitte, Kirichen, frische Feigen zc. hinein, so wird man erstaunt sein, zu sehen, wie alles heranzuführt, um die süßen Früchte zu verschlingen. Die Tiere lassen dann oft sogar das rohe Fleisch liegen.

Ich habe bereits an vielen Orten auf die Notwendigkeit hingewiesen, den Echsen Zucker zu reichen, den sie sehr lieben und an dem sie stundenlang lecken können. Alle *Lacerta*-Arten, alle *Platydaetylus*, *Hemidaetylus*, *Gymmodaetylus*, *Phyllodaetylus*, *Sphaeriodaetylus*, *Tropidosaurosa algira* u. a. lieben den Zucker sehr. Nur *Uromastix* zieht mit *Conolophus* und einigen wenigen anderen recht bitter schmeckende Stoffe den süßen vor, obwohl er auch diese, aber mit wenig Vorliebe frißt.

Die Aufzählung von weiteren pflanzenfressenden Saurierarten, wenn ich mich auf die Aussagen von Kolonisten u. a. stützen wollte, könnte eine weit größere werden. Da ich aber gewöhnt bin, nur persönliche Erfahrungen und Beobachtungen niederzuschreiben, so schlieÙe ich vorläufig die Riste.

## Der Taufrosch im Hochgebirge.

von

H. Fischer-Sigwart in Zofingen.

„In der Ebene hält er sich nur während der Paarungszeit und in den Wintermonaten im Wasser auf; im Hochgebirge hingegen vertritt er gewissermaßen den Teichrosch, indem er das Wasser, nach einem, im ersten Jugendzustand unternommenen Ausfluge, kaum mehr verläßt.“ So schreibt Brehm in seinem „Tierleben“ über den gemeinen Taufrosch oder Grasrosch, *Rana temporaria*.

Als ich am 2. September 1886 am südlichen Abhange des Monte Rosa in einer Höhe von 2500 m über dem Meer einen erwachsenen, kräftigen und wohlgenährten Taufrosch fand, und gleich darauf, wenig tiefer, einen zweiten, beide in einer Gegend, wo nirgends in der Nähe eine Wasseransammlung zu finden war, kamen mir diese Stellen aus dem Tierleben in den Sinn, und ich konnte nicht begreifen, wie Brehm zu diesem, hier offenbar widerlegten Aussprüche kommen konnte. Dies wurde mir erst klar, als wir zum Sellasee, etwa eine halbe Stunde Weges von der Gegend entfernt, wo wir den Fund gemacht hatten, 2231 m über dem Meer gelegen, hinuntergestiegen

waren, und dort in der südlichen Ausbuchtung dieses, in geschützter Lage liegenden Seeleins, an Stellen, wo das Wasser nur wenige Centimeter tief und von der Sonne durchwärmt war, ein Gewimmel von 40—45 mm langen, also ausgerauchten Larven dieses Frosches fanden. Nach kurzem Nachsuchen fanden wir auch am Lande kleine, eben dem Wasser entfliegene Grasfrösche von 12 mm Länge, die soeben vom Larvenzustande in den des fertig ausgebildeten Lurches übergegangen waren. Ferner zeigten sich, noch im Wasser, unter den Larven ebenfalls fertig ausgebildete Frösche, die aber noch ein 3—4 mm langes Schwänzchen besaßen, als Nest des großen Schwanzes der Larve, der während der Verwandlung einschrumpft. Diese waren eifrig bemüht, das Land zu gewinnen. Wir hatten also zu dieser ungewöhnlichen Jahreszeit die ganze Metamorphose des Taufrosches in allen Phasen vor uns.

Wenn ich nun meine bisherigen, jahrelangen Beobachtungen über die Entwicklung der Larven des Taufrosches und ihre Metamorphose mit obigen Beobachtungen



am Gotthard vergleiche, so komme ich zu dem Schlusse, daß sich dieser Lurch in jenen Höhen ganz gleich verhält, wie bei uns in der Tiefe, nur daß der Anfang und das Ende seines Sommerlebens, insofern der dort herrschenden Temperaturverhältnisse, näher zusammengerückt sind, daß er aber nichtsoweniger nach der Laichzeit das Wasser verläßt und sich auf dem Lande aufhält; jedoch ist diese Periode des Landlebens kürzer, als bei uns.

Ueber die Entwicklung und Verwandlung der Larven des Taufrosches wurden 1881—1886 im Terrarium genaue Beobachtungen gemacht und es ergab sich, daß im Mittel anfangs März der erste Laich geboren wird. Etwa fünf Tage später verlassen die Embryonen die Gallertkugel. Sie sind nun 4 mm lang, von tritonähnlicher Gestalt. Ihre Bewegungen sind nur langsame. Neun Tage nach der Geburt sind die Larven länglichrund, der Kopf mißt 4, der Schwanz 9 mm. Etwa 60 Tage nach der Geburt zeigen sich die Hinterschensel und die Kaulquappe mißt nun 40 mm. Nach weiteren 12—16 Tagen kommen auch die Vorderchensel zum Vorschein und die Larve mißt 45 mm. Nun beginnt die Metamorphose, indem Schwanz und Kiemen nach und nach einschrumpfen und das junge nur 20 mm lange Fröschen dann das Wasser verläßt.

Zufolge der im Terrarium den ganzen Winter hindurch erhaltenen Temperatur von 8—12° C. erfolgten hier das Hervorkommen aus dem Winterschlaf, die erste Kopulation und die Geburt des ersten Laiches zwar etwa 10 bis 14 Tage früher als im Freien, indes werden diese Vorgänge doch auch hier durch die äußere Temperatur, die Einwirkung der warmen Sonnenstrahlen, hervorgerufen. Diese Faktoren wirken ganz anders ein als künstliche Wärme; denn wenn diese auch den Winter über im Terrarium oft höher ist, als im Frühling im Freien, so locken doch erst die warmen Frühlingstage die Winterschlaf haltenden Lurche und Neptilien hervor.

Aechtlisches ist auch beim Einwintern zu beobachten. Die künstliche Wärme läßt allerdings die Tiere nicht in Winterschlaf verfallen, wenn mit der Heizung im Terrarium früh begonnen wurde, und sie gehen dann den Winter über, da sie nichts freffen, zu Grunde. Beginnt man aber mit der Heizung erst, wenn die Tiere ihre Winterquartiere bezogen haben und dort in Winterschlaf verfallen sind, also erst nachdem im Terrarium die Temperatur wenigstens einmal auf 0° oder fast auf 0° gefallen ist, so weckt nachher die künstliche Wärme die Tiere nicht mehr auf, wenn sie nicht anhaltend sehr hoch getrieben wird, und dieselben überwintern dann naturgemäß und bleiben gesund.

**Jagd leoparden in Europa.** Zu den verschiedenen Jagdvergnügungen indischer Fürstengrößen gehören auch die Jagden mit Jagdleoparden, Gepards (*Cynailurus*), jenem eigentümlichen Bindeglied zwischen Raue und Hund. Für kurze Zeit war dieser Sport auch in Europa eingeführt und Jules Carnus hat sich die Mühe gegeben, diesbezügliche Daten zu sammeln und so die kurzen Angaben Brehms zu erweitern, von welchem Carnus mit Unrecht angibt, daß er die Verwendung des Gepards zur Jagd in Europa nicht erwähnt (Feuille des jeunes Naturalistes 18. Jahrg.). Die erste Notiz stammt aus dem Jahre 1413, in welchem der Herzog von Este auf Cypern einen Jagdleoparden geschenkt erhielt. An dem prunkliebenden Hof

Es ergab sich aus den Beobachtungen in den Jahren 1881—1886 ferner, daß der Taufrosch im Terrarium regelmäßig in der ersten Hälfte Februar zum Vorschein kommt, Mitte Februar in Kopulation sich befindet und in der ersten Hälfte März anfängt zu laichen. Im Freien geschieht dies alles nur wenige Tage später, wenn nicht die Kälte es verhindert. Bei großer Kälte aber wird das Hervorkommen aus dem Winterschlaf verzögert und, wenn alle Gewässer zugefroren sind, oft so stark, daß dann Mitte oder Ende März das Hervorkommen, die Kopulation und der erste Laich fast zusammenfallen, während in günstigen, aber kühlen Frühlingen die Laichzeit einen ganzen Monat dauern kann. Große Wärme verkürzt sie wieder.

Die Dauer der ganzen Entwicklung von der Geburt des Laiches bis zur vollendeten Metamorphose läßt sich auf 82—90 Tage berechnen. Nach dem Laichen bleiben die Taufrosche noch so lange im Wasser, bis die Larven sich entwickelt haben und die Gallertklumpen verschwunden sind. Setzen wir nun die Dauer der ganzen Entwicklung im Sellasee in anbetragt des rauheren Klimas auf 90 Tage, so muß die Laichzeit anfangs Juni begonnen und bis in den Juli gedauert haben. Auch wird man, da der Taufrosch sich auch nach der Laichzeit noch einige Zeit im Wasser aufhält, den ganzen Juli hindurch ihn dort noch im Wasser angetroffen haben.

In den Sommermonaten findet man demnach den Taufrosch im Hochgebirge im Wasser, weil dort erst dann seine Laichzeit ist. Daraus ist der Trugschluß gezogen worden, daß er in diesen Höhen den ganzen Sommer über das Wasser nicht verlässe. Das Vorkommen von erwachsenen Taufroschen an den Abhängen des Monte Rosa zeigt aber, daß er auch dort die kurze Zeit, die ihm nach der Laichzeit noch übrig bleibt, benützt, um weit vom Wasser entfernt an sonnigen Stellen einer sehr ergiebigen Insektenjagd obzuliegen.

Aus den Beobachtungen am Sellasee und den Resultaten der Beobachtungen im Terrarium können nun auch auf die Temperaturverhältnisse am Sellasee im Frühling und anfangs Sommer Schlüsse gezogen werden. Wenn wir die Entwicklungszeit der Froschlurven zu 90 Tagen annehmen, so muß der Sellasee am 4. Juni die ersten eisfreien Stellen gezeigt haben, wenn wir aber 82 Tage annehmen, fand dies am 12. Juni statt. Herr Lombardi, Besitzer des Hotels auf dem Fopiz, schrieb mir nun, daß der Sellasee am 10. bis 15. Juni aufgetaut sei. Man muß aber annehmen, daß er schon einige Tage vorher kleine eisfreie Stellen gehabt habe, und das Resultat meiner Berechnung stellt sich mithin als richtig heraus.

des Hauses Este in Ferrara wurden auch in der Folge während des 15. Jahrhunderts Gevarden gehalten und gelangten von da an den französischen Hof, wo sie Ludwig XI. einfuhrte und zu Jagden auf Hasen und Nebe verbandte. Auch Papst Leon X. erhielt vom König Emanuel von Portugal einen dressierten Gepard zum Geschenk. Bald aber verschwand die Mode wieder, und schon Mitte des 16. Jahrhunderts war es nur noch ein Schauspiel, eine Nummer im Programm eines Fürstenbesuches, Gevarden auf bereitgehaltene Hasen jagen zu lassen. Der letzte europäische Fürst, welcher mit Jagdleoparden jagte, mag Leopold I., Kaiser von Deutschland, gewesen sein, der zwei dressierte Tiere vom Papst zum Geschenk erhalten hat.

# Sortschritte in den Naturwissenschaften.

## Meteorologie.

Von

Dr. W. J. van Beber in Hamburg.

Deutsche Seewarte. Preussisches meteorologisches Institut. Argentinien. Ueberseeische Beobachtungen. Polarstation Point-Barrow. Chernodynamik der Atmosphäre. Föhnerscheinungen. Gekälte Windgeschwindigkeit auf Ostia. Stürme zu Pola. Nordstürme an der deutschen Küste. Wiebelstürme in der Bai von Bengalen. Klimatologische Zeit- und Streifenlagen. Hauptwärmepcrioden in Europa. Temperaturabweichungen und Strahlung. Wärmeverteilung über der Erdoberfläche. Größte Winterkälte der Erde. Eisdruck- und Wärmeverteilung über die Erde. Vertikale Wärmevernahme in Sachsen. Regenerverhältnisse Englands und Ungarns. Wald und Regen. Äquatoriolgrenze des Schneefalles. Schneegrenze im Innthalgebiete. Zählung der Tage mit Niederlag. Nebel in Deutschland. Gewittererscheinungen. Untersuchungen Genov's. Gewitter in Süddeutschland. Wolken. Klimatologie. Dämmerungerscheinungen.

In der Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg schildert der Direktor der Deutschen Seewarte die Thätigkeit dieses Instituts während der ersten 12 Jahre ihres Bestehens (1875/86)\*). Durch die Gründung der Seewarte erhielt die neue Richtung der Meteorologie in Deutschland ihre Sanktionierung und wurde eine Organisation geschaffen, welche Deutschland so außerordentlich noth that. Die Einrichtung und Thätigkeit der Seewarte und ihre Nebenstellen, die Bibliothek und das Archiv werden eingehend besprochen. Die Resultate, welche durch diese Thätigkeit erzielt wurden, erhalten durch die übersichtliche Zusammenstellung der zahlreichen veröffentlichten Druckwerke eine treffliche Illustration. — Die vom Preussischen meteorologischen Institute herausgegebenen „Ergebnisse“ für 1886 erhielten durch Hinzufügung von 5 Stationen, von welchen dreimal tägliche Beobachtungen abgedruckt wurden, von Melbungen über Gewittererscheinungen, und insbesondere von Mittheilungen über Lage und Einrichtung einer Reihe von Beobachtungsstationen eine wesentliche Ergänzung. — In Argentinien sind die Beobachtungsergebnisse von Cordoba zum erstenmal nach internationalem Schema in extenso für 1883/84 veröffentlicht worden. Diese sehr wichtigen Beobachtungen dürften bald eine genauere Kenntnis des Klimas des Innern der Argentinischen Republik ermöglichen. — Von großer Bedeutung und Interesse sind die von der Deutschen Seewarte gesammelten und herausgegebenen regelmäßigen überseeischen Beobachtungen in der Walfischbai (an der Westküste von Südafrika), im Hafelfeldhafen (Neu-Guinea) und an der Küste von Labrador\*\*). Letztere Beobachtungen wurden durch Missionare auf Initiative der Seewarte gemacht, welche die Stationen auch mit Instrumenten auszurüstete. Die überseeischen Beobachtungen sollen regelmäßig fortlaufend in Jahresheften erscheinen. — Von den Amerikanern sind die Resultate der Polarstation Point Barrow (71° 17' N, 156° 40' w. v. G.) veröffentlicht worden\*\*\*). Bezüglich des Nordlichtes heißt es in diesem Berichte: „Wir konnten nie das geringste Geräusch vernehmen, und die Todesstille, die in dieser Region herrscht, sobald die See von Eis geschlossen ist, gab uns eine überaus günstige

Gelegenheit, die Abwesenheit jeder Schallercheinung während des Nordlichtes zu konstatieren.“ Die Temperaturmaxima betragen 1852/53 + 11,1°, 1853/54 + 10,6°, 1881/82 + 18,6°, 1882/83 + 15,8° C., die Temperaturminima 1852/53 — 45,2°, 1853/54 — 46,4°, 1881/82 — 47,0°, 1882/83 — 46,3° C.

Unter den theoretischen meteorologischen Arbeiten heben wir insbesondere eine Abhandlung von v. Bezold hervor: „Zur Thermodynamik der Atmosphäre“), welche bei weiterem Ausbau und Verfolgung nach der rechnerischen Seite hin nicht nur ein vorzügliches Hilfsmittel zur Diskussion und Verwertung vorhandenen Beobachtungsmaterials liefert, sondern auch Fingerzeige, nach welchen Richtungen hin solches Material zu sammeln ist, um einen tieferen Einblick in die Thermodynamik unserer Atmosphäre zu gewinnen. Der Verfasser geht in der theoretischen Forschung um einen bedeutenden Schritt weiter, indem er die mechanische Wärmetheorie auch auf solche atmosphärische Vorgänge anwendet, bei welchen die Wärmezufuhr und Wärmeentziehung von außen nicht mehr vernachlässigt werden darf.

Winde. Nach der neueren (Hann-Wilb'schen) Ansicht ist der Föhn nichts anderes als ein Fallwind, welcher sich beim Herabziehen vom Gebirge durch Kompression erwärmt. Eine hübsche, gemeinschaftlich geschriebene Arbeit über die Natur des Föhnes ist von Ort veröffentlicht worden\*\*), in welcher insbesondere die Föhnerscheinungen vom 3. Februar 1885 und vom 14. bis 16. Oktober desselben Jahres an der Hand kartographischer Darstellungen besprochen werden. Hierdurch wird die obige Erklärung vollkommen bestätigt. — Auch die Föhnerscheinungen vom 9. bis 13. und vom 23. bis 24. Januar d. J. bestätigen diese Ansicht, an welchen Tagen auf der Südseite der Alpen ein ausgesprochener Ostföhn wehte, hervorgerufen durch hohen Luftdruck im Osten und niedrigen im Westen Europas\*\*\*). — Ueber den täglichen und jährlichen Gang der Windgeschwindigkeit auf der Insel Sesina hat Sann eine interessante Untersuchung veröffentlicht†). Der jährliche Gang ist durch zwei Maxima im April und November und durch zwei Minima im August und Februar charakterisiert. In der letzteren Periode tritt das Minimum der Windstärke in

\*) Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Herausgegeben vom Naturv. Verein in Hamburg. Bd. X.

\*\*) Deutsche überseeische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte, Heft I, 1887.

\*\*\*) Report of the Intern. Pol. Exp. to Point Barrow, Alaska. Washington, 1885. Wgt. Met. Zeitschrift 1888, S. 100.

\*) Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung vom 26. April 1888, Bd. XXI.

\*\*) Wgt. Industrie- und Gewerbedlatt 1888, Bd. I.

\*\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 175 ff.

†) Annalen der Gehr. u. mar. Met. 1888, S. 30 ff.

Zahresmittel zwischen 4 und 5 Uhr morgens, das Maximum kurz vor 3 Uhr nachmittags auf. Dabei nimmt mit zunehmender Temperatur die Größe der Amplitude der Windstärke zu, dagegen mit zunehmender Bewölkung ab. Indessen zeigen die Scirocco- und Borawinde ein verschiedenes Verhalten: beim Scirocco tritt im Frühjahr das Maximum schon bald nach 10<sup>h</sup> vormittags ein und verspätet sich von da an fortschreitend bis zum Winter. Dagegen an stürmischen Boratagen finden wir das Maximum der Windgeschwindigkeit schon zwischen 7<sup>h</sup> und 8<sup>h</sup> morgens. Der Scirocco bringt starke Trübung des Himmels (außer im Sommer) und große Regenwahrscheinlichkeit, die Bora dagegen niedrige Temperatur, heiteren Himmel (außer im Sommerhalbjahr) und trockenes Wetter. Eine Untersuchung über Windrichtung in Pesina soll demnächst folgen. — Auf Grund 11jähriger Winbbeobachtungen zu Pola ist für die einzelnen Monate des Jahres die Häufigkeit des Auftretens der Stürme zusammengestellt worden\*). Hann erhielt folgende Werte (in Prozenten):

Jan. Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
14	6	17	9	12	1	2	2	6	10	11

Eine eingehende Besprechung der Nordstürme an der deutschen Ostseeküste am 12. und 13. März, sowie am 24. und 25. Oktober 1887 ist von Herrman veröffentlicht worden\*\*). Das in dieser Arbeit niedergelegte reichhaltige Material bietet die Möglichkeit, die Einzelheiten dieser interessanten Erscheinungen auf das genaueste zu untersuchen. — Zur Untersuchung der Entwickelungsgesetze der Wirbelstürme gibt die Bai von Bengalen eine vortreffliche Gelegenheit. In neuerer Zeit sind zwei umfassende Untersuchungen dieser Art veröffentlicht worden, eine von Pebler über die Falsie Point-Cyclone vom 22. September 1885\*\*\*) und eine andere von Manford über die Cyclone vom 20. bis 28. Mai 1887†). Die erstere zeichnete sich durch das außerordentlich tiefe Barometerminimum, 689 mm, zur Zeit, wo sie das Land erreichte, den verhältnismäßig geringen Durchmesser (160—200 km, centrale Ralme 13—13 km) und die ungewöhnlich rasche Fortbewegung nach Nordwest aus, wobei beträchtliche Verheerungen und Verluste an Menschenleben zu beklagen sind. Die andere Cyclone, welche sich langsam ebenfalls nordwestwärts nach der Gangesmündung fortbewegte, trat ebenfalls beim Betreten des Landes sehr heftig auf und richtete wie erstere beträchtliche Verwüstungen an.

Von Interesse sind die klimatologischen Zeit- und Streitfragen, welche Woeikof in neuester Zeit veröffentlicht††). In dem ersten Artikel bespricht er den Einfluss von Land und Meer auf die Lufttemperatur. Er zeigt, daß unter den Breiten 5° bis 22° in der westlichen Halbkugel, wo bedeutend mehr Land südlich als nördlich vom Aequator sich befindet, die Jahrestemperatur nördlich vom Aequator höher ist, als südlich. Ferner ist die nördliche Halbkugel von 45° bis 55° im Seeklima bedeutend wärmer, als die südliche in den entsprechenden Breiten. Eine weitere Vergleichung der westlichen Halbkugel mit der östlichen zwischen 60° und 70° Breite zeigt, daß die östliche

trotz der größeren Landflächen wärmer ist, als die westliche. „Das Resultat dieser Betrachtung zeigt, daß man in dieser Frage ja nicht schablonenhaft verfahren darf.“ In dem zweiten Artikel bespricht Woeikof die bedeutenden Unterschiede der Temperatur des Sommers in nahen Gegenden. Er betrachtet einmal 4 kalte Regionen, und zwar die ersten zwei in Breiten unter 30° N (mittlerer und oberer Amazonas und Assam), die beiden anderen bei 45° N (Nordrum und Südalpen). Die Ursachen scheinen hauptsächlich in der Bewölkung zu liegen, und diese wird durch das Vorhandensein der Wälder erheblich gesteigert, wobei noch die Abkühlung durch Verdunstung in Rechnung fällt. — Ein dritter Artikel ist dem Einfluss der verschiedenen Länge der täglichen und jährlichen Perioden auf den Wasserdampfgehalt der Luft und der Temperatur der Gewässer gewidmet. Diese Zeit- und Streitfragen sind ganz geeignet, die Aufmerksamkeit der Meteorologen auf bisher dunkle Punkte in der Meteorologie zu lenken und zu Untersuchungen aufzufordern.

Temperatur. Ueber die mittlere Dauer der Hauptwärmepioden in Europa hat Supan eine Untersuchung veröffentlicht\*). Indem er für 471 Stationen die Dauer der Frostperioden ( $\leq 0^{\circ} \text{C.}$ ), der warmen Perioden ( $\leq 10^{\circ} \text{C.}$ ) und der heißen Perioden ( $\leq 20^{\circ} \text{C.}$ ) bestimmte und kartographisch darstellte, erhielt er Linien, welche den Gegensatz zwischen See- und Kontinentalclima sehr scharf markieren. Die Linien gleicher Dauer der Frostperioden verlaufen wie die Winterisothermen im Innern der Kontinente nordwärts, nach Osten hin ost- und südostwärts ausbiegend, diejenigen der warmen Perioden schmiegen sich im allgemeinen den Breitenkreisen an, während die der heißen Perioden entschieden nach Nordost verlaufen. — Daß diejenigen Temperaturabweichungen, welche durch ungehinderte Strahlung erzeugt werden, eine geringere Häufigkeit, aber bedeutendere Größe besitzen, ist von H. Meyer und Sprung auf die Seltenheit wolkenfreien Himmels in unserem Klima zurückgeführt worden. Die Richtigkeit dieser Auffassung ist von Köppen nachgewiesen worden, indem er diese Frage an dem Beobachtungsmaterial von vier Stationen prüfte, welche in gewissen Jahreszeiten eine sehr geringe Bewölkung aufweisen, wobei sich eine entgegengesetzte Verteilung der Temperatur herausstellte. — Ueber die Wärmerverteilung über die Erdoberfläche hat Buys Ballot eine größere Abhandlung geschrieben\*\*). Die Arbeit enthält sehr übersichtliche kartographische Darstellungen der Abweichung der Temperaturen von der mittleren der Parallelen und der Temperaturunterschiede im Januar und Juli („Hypocyclagen“). Bezüglich der letzteren finden wir die geringsten an Aequator, die größten im nordöstlichen Asien (60°) und Nordwestamerika (40°), dann auf der südlichen Hemisphäre in Australien (20°). — Die größte Wintertälte der Erde scheint bei Berchojansk an der Jana vorzukommen\*\*\*), wo Monatsmittel von  $-50^{\circ} \text{C.}$  selbst schon im Dezember eintreten. Temperaturminima von  $-60^{\circ}$  sind dort normal für jeden der drei Wintermonate, dieselben stellen sich mit der größten Regelmäßigkeit ein; 1866 hatte auch noch der März  $-60,8^{\circ} \text{C.}$  als Minimum; Dezember

\*) Annalen der Hydr. u. mar. Met. 1887, S. 246 ff.

\*\*) Annalen der Hydr. u. mar. Met. 1888, S. 306 ff.

\*\*\*) Indian meteor. Memoirs, vol. IV. part II, Calcutta 1887.

†) Cyclone Memoirs, part I, Calcutta 1888.

††) Met. Zeitschrift 1888, S. 17 ff., 191 ff. und 205 ff.

\*) Petermanns Mitteilungen 1887, S. 165 ff.

\*\*) Verdeling der warmte over de aarde, Amsterdam 1888.

\*\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 237.

und Januar hatten nie im Minimum über  $-60^{\circ}$  C. — Nach v. Tillös „Untersuchungen über die Verteilung des Luftdruckes und der Temperatur an der Erdoberfläche“ ergab sich als mittlere Temperatur für die Kontinente:

	Jahr	Januar	Juli	Differenz
Asien und Europa . . .	10,0	- 3,0	23,1	26,1
Noramerika . . . . .	4,7	- 8,7	19,7	28,4
Südamerika . . . . .	23,0	25,1	20,9	- 4,2
Asien . . . . .	26,4	23,7	27,1	3,4
Australien . . . . .	22,3	29,4	16,4	-13,0
Kontinente überhaupt .	15,0	7,3	22,9	13,6

Der mittlere Luftdruck der ganzen nördlichen Hemisphäre ist im Januar 761,7, im Juli 758,5, also um 3,2 mm niedriger, die entsprechenden Werte für die Temperatur sind  $8,3^{\circ}$  und  $22,6^{\circ}$ , also Unterschied  $22,6^{\circ}$ , so daß also 1 mm Druckänderung  $4,5^{\circ}$  Temperaturänderung entspricht. Bezüglich der vertikalen Temperaturabnahme in Sachsen fand Hoppe dasselbe Resultat, welches Horn aus einjährigen Beobachtungen auf dem Sonnenblik ableitete, nämlich, daß die Temperaturabnahme auf 100 m Höhenzuwachs im Winter in den tieferen Schichten der Atmosphäre langsamer ist, als in den höheren<sup>\*)</sup>. Die vertikale Temperaturabnahme beträgt für ganz Sachsen im Januar  $0,47^{\circ}$ , im Juli  $0,58^{\circ}$ , im Jahr  $0,55^{\circ}$  C. (in den Alpen beziehungsweise  $0,33^{\circ}$ ,  $0,62^{\circ}$ ,  $0,52^{\circ}$ ).

Ein würdiges Seitenstück zu dem monumentalen Werke Wüls über die Temperatur des Russischen Reiches bildet die nun erschienene große Arbeit desselben Verfassers über die Regenverhältnisse des Russischen Reiches<sup>\*\*)</sup>. Wird veröffentlicht in den beigegebenen Tabellen und Kartenblätter die Resultate der Regenmessungen an 450 Orten mit 312 Beobachtungsjahrgängen. Die Tabellen enthalten Regensmengen, Regen- und Schneetage, Niederschlagsintensität, Maxima der Niederschläge in 24 Stunden, Veränderlichkeit des Niederschlags, säkulare Variation des Niederschlags und die mittleren Niederschlagsmengen der Jahreszeiten und des Jahres. Leider gesteht uns der Raum nicht, auch nur die Hauptresultate dieses epochenmachenden Wertes hier wiederzugeben. — Ueber die Verteilung des Niederschlags im Königreich Ungarn in den Jahren 1871/80 ist von B. Raufin eine Zusammenstellung gemacht worden<sup>\*\*\*)</sup>. Die mittlere Jahressumme beträgt im Gebirgsgürtel Ungarns 900—1000 mm und noch mehr, sie nimmt ab einerseits nach dem centralen Teil Siebenbürgens (Klausenburg 535 mm), andererseits nach den großen Ebenen des eigentlichen Ungarn, wo sie nur 500—600 mm erreicht. In der jahreszeitlichen Verteilung ist ein Typus vorwiegend, der sich über die Ebenen von Preußen und Polen nach Süden hin fortsetzt: regnerischer Sommer, niederschlagsarmer Winter. — Daß der Wald eine Zunahme des Regens, wenigstens in der heißen Zone bewirkt, hat Blanford für Indien wahrscheinlich gemacht †); dagegen kam H. Gannus nach Untersuchung der Regenverhältnisse größerer Gebiete der Vereinigten Staaten, welche in ihrer Vegetationsform (Auf-

forstung, Entwaldung oder Anbau) eine merkwürdige Aenderung erlitten hatten, zu dem Resultate, daß Abholzung, Aufforstung oder Kultivierung eines Landes auf die Menge der Niederschläge keinen merklichen Einfluß haben. — Eine recht interessante und verdienstvolle Arbeit hat Hans Zieher über die Äquatorialgrenze des Schneefalles geliefert<sup>\*)</sup>. Der Verfasser untersucht eingehend die Schneeverhältnisse der Kontinente und Meere, soweit dieses nach dem vorhandenen Material möglich ist. Die kartographische Darstellung der Äquatorialgrenze des Schneefalles zeigt für die nördliche Hemisphäre ganz deutlich den Gegensatz zwischen Land und Meer, die Grenze verläuft auf dem Lande nahezu parallel mit dem  $30^{\circ}$  nördlicher Breite, über dem Meere mit dem  $35^{\circ}$  nördlicher Breite. Als Höhe der absoluten Schneegrenze oder derjenigen Linie, bis zu welcher die normale Schneedecke am Tage ihrer höchsten Lage im Jahre sich zurückgezogen hat, findet Kerner von Marilaun für die Gebirgskette nördlich von Innsbruck 3400 m und für die Centralalpen ca. 3500 m<sup>\*\*)</sup>. Die äußerste Grenze, bis zu welcher sie sich nach schneearmem Winter und heißem Sommer im mittleren Juntalgebiet zurückziehen kann, dürfte 3000 bis 3700 m sein. In Bezug auf die täglich sich vollziehenden Aenderungen ist die durch Schneefall bedingte Senkung weit größer, als das durch Abschmelzen bewirkte Emporsteigen. Selten erniedrigt in der ersten Jahreshälfte ein Schneefall die Schneegrenze um mehr als 1000 m, im Herbst dagegen kann dieselbe in wenigen Stunden um 2000 m sinken (Maximum ca. 2500 m). Die Jahreschwankung der Temperatur an der Schneegrenze beträgt nahezu  $10^{\circ}$  C. — Ein wunder Punkt bei Bestimmung der Niederschlagslage ist noch immer der Mangel an Einigkeit in der Auffassung darüber, was man unter einem Regentag zu verstehen habe; es handelt sich hier namentlich um die Festsetzung der unteren Grenze der Regenmenge für einen Regentag. In der Sitzung vom 12. April 1887 der Französischen Meteorologischen Gesellschaft wurde diese Frage lebhaft diskutiert, ohne zu einer Einigung zu gelangen. Da aber ohne diese Einigung eine Vergleichbarkeit der Beobachtungen nicht möglich ist, schlägt Hann vor, neben der in jedem Lande üblichen Zählung der Regentage noch eine Rubrik einzuführen, welche die Anzahl der Tage angibt, an welchen mindestens 1 mm Niederschlag gefallen ist<sup>\*\*\*)</sup>. In Deutschland werden bei den Stationen der Seewarte alle Tage als Niederschlagstage gerechnet, an welchen Niederschlag beobachtet wurde, unabhängig von der Menge, bei den Stationen des Preussischen Meteorologischen Institutes solche Tage, an welchen die Niederschlagsmenge größer als 0,2 mm war. — Ueber die Nebel in Deutschland, insbesondere an den deutschen Küsten, hat H. Meyer eine Untersuchung angestellt †). Hieraus geht hervor, daß die Nebel von der Küste nach dem Binnenlande, ebenso nach Osten zu seltener werden. Die Nebelperiode ist im Binnenlande und im Osten stärker entwickelt als an der Küste und im Westen. Nach der Nebelhäufigkeit rangieren die Meteorologischen Jahreszeiten in fol-

\*) Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen an 34 Stationen Sachsens von 1868/84, in Bezug von 1830/84; Mitteilungen des Vereins für Erdkunde 1885, Leipzig 1886.

\*\*) Repert. für Meteorologie. Suppl.-Bd. V.

\*\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 220 ff.

†) Journ. of the As. Soc., Bd. I, 1887.

\*) Inaugural-Dissertation, Leipzig 1888, veröff. im Ver. f. Erdkd.

\*\*) Zeitschrift der math. Klasse der I. I. Akademie der Wissenschaften, Wien 1887, S. IV.

\*\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 39.

†) Annalen der Hydrogr. u. mar. Met. 1888, S. 155 ff.

gender Reihe: Winter, Herbst, Frühling, Sommer, wobei das Maximum der Häufigkeit im Osten früher eintritt als im Westen und das Minimum im Sommer bei den mehr landwärts gelegenen Stationen früher stattfindet, als an den Küsten. Dabei ist die absolute Nebelwahrscheinlichkeit durchweg am Abend kleiner als am Morgen.

**Gewitter.** Ueber Gewittererscheinungen ist eine große Anzahl wichtiger Abhandlungen zu erwähnen, welche manches Licht über dieses sehr verwickelte Phänomen gebracht haben. Eine zusammenfassende Besprechung seiner mehrjährigen Untersuchungen haben, die wir bereits teilweise besprochen haben, hat zunächst Ferrari veröffentlicht\*). Einige Hauptresultate, welche insbesondere für Italien gelten, wollen wir hier hervorheben. Die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit beträgt in Kilometern pro Stunde im April 36, Mai 32, Juni 36, Juli 42, August 36, September 34.

Mit der Größe der Fortpflanzungsgeschwindigkeit wächst auch die Stärke des begleitenden Windes und die Heftigkeit der Gewitter, wobei das Gewitter dem vorherrschenden Winde folgt. Der Ursprungsort des Gewitters scheint ein engbegrenzter Ort zu sein, von welchem die Erscheinung sich einseitig ausbreitet. Den Gang der meteorologischen Elemente vor, während und nach dem Gewitter haben wir bereits im Maiheft dieser Zeitschrift angegeben (1888), weshalb wir hierauf verweisen.

Die gewöhnliche Form der Gewitterdepression ist eine Ellipse, deren große Achse senkrecht zur Achse des Gewitters steht; dasselbe gilt für die Temperaturdepression, die dem Gewitter nachfolgt. Gewitter mit kurzer Bahn, oder lokale Gewitter sind von schwachen Winden, dagegen ausgedehnte Gewitter gewöhnlich von stärkeren Winden begleitet. Der das Gewitter begleitende Regenstreifen liegt nahezu parallel der Fortpflanzungsachse des Gewitters, ebenso ordnet sich auch der schmale Hagelstreifen an. — Ueber die Gewitterbeobachtungen in Bayern, Württemberg und Baden im Jahre 1887 ist von Lang und Horn eine umfassende Untersuchung veröffentlicht worden, welcher ein sehr reichhaltiges Material zu Grunde liegt. Interessant sind einige neuere Ergebnisse, welche bei Besprechung hervorragender Gewitter zu Tage traten: „Ein Charakteristikon der elektrischen Entladungen, welche von starken Hagelfällen und Regengüssen begleitet sind, ist die Thatsache, daß dieselben rasch aufeinanderfolgen, wobei ein später entstandenes Gewitter öfter seinen Vorgänger überholt. Der Hagelfall tritt nach dem Ausbruche des Gewitters ein, d. h. nach dem Zeitpunkte, an welchem der erste Donner vernommen wurde. Weder Gewässer, und zwar Flüsse, wie Seen, noch auch Waldflächen bilden einen Schutz gegen Hagelfälle.“

Außerdem liegen noch eine Reihe von Untersuchungen über Gewittererscheinungen vor, auf deren Besprechung wir indessen verzichten müssen, so die Gewitterbeobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkrain, Bericht für das Jahr 1887 mit Ergebnissen dreijähriger Beobachtungen (1885/87), ferner die Gewitter in Scandinavien von Rohn und Sildebrandsen\*\*), die Gewitterhäufigkeit in Norwegen

von 1867 bis 1883\*), und Beiträge zur Kenntnis der Gewitterperioden von S. Meyer\*\*).

**Wolken.** In einer kleinen Untersuchung über die tägliche Aenderung der oberen Wolken kommt Richter zu dem Resultate, daß für Schlesien die Wahrscheinlichkeit der Sichtbarkeit der Cirruswolken vom Morgen bis zum Abend zunimmt, dabei sind um 6<sup>h</sup> nachmittags die unteren Cirruswolken sichtbar, entsprechend der raschen Abnahme der unteren Wolken am Spätnachmittage. An vorwiegend heiteren Tagen im Sommer nimmt die absolute Menge der Cirruswolken von 6<sup>h</sup> vormittags bis 6<sup>h</sup> nachmittags zu, dann aber rasch ab, während die unteren Wolken das Maximum ihrer Menge schon um 2<sup>h</sup> nachmittags erreichen\*\*\*). — Die leuchtenden (silbernen) Wolken sollen nach D. Jesse aus kleinen Kristallen bestehen, welche aus der Verdichtung von Gasen in Folge der sehr niedrigen Temperatur der oberen Luftschichten entstanden sind; die Natur dieser Gase sei unbekannt, sie seien wahrscheinlich leichter als die atmosphärische Luft. Zur Untersuchung der Art der Gase schlägt Jesse die Anwendung des Spektroskopes vor.

**Klimatologie.** Unter den neu erschienenen Aufsätzen auf dem Gebiete der Klimatologie heben wir folgende hervor: Augustin, Ueber den jährlichen Gang der meteorologischen Elemente in Prag (Prag 1888); Kranenbogen, Zum Klima von Cutir; Dyrwall, Klima von Teneriffa †); Tahini, Klima von Masana; von Boek, Klima von Kachamba; Anderlind, Klima von Egypten; Glasford, Klima von St. Bidwell (Kalifornien ††).

**Dämmerungsercheinungen.** Ueber die Entstehung und den Verlauf der atmosphärisch-optischen Störung (Dämmerungsercheinungen), welche von Ende August 1883 bis Juni 1886 beobachtet worden ist, hat Prof. Kießling umfassende Untersuchungen angestellt, und hält es derselbe für angebracht, vorläufig die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen zu veröffentlichen †††). Der Verfasser bemerkt, daß nur die Annahme zulässig ist, daß die Störung durch die vulkanische Katastrophe auf der Insel Kratoa verursacht worden ist. Die Hauptexplosion erfolgte nach den Untersuchungen von Barbeek am 27. August 1883, 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr morgens, der größte unterirdische Vulkanausbruch, welcher bis jetzt beobachtet worden ist. Die durch den Einsturz der Insel erzeugte Wasserwelle und die durch die Explosion erzeugte Luftwelle haben gleichzeitig von derselben Stelle aus ihre die ganze Erde wiederholt umkreisende Bewegung begonnen. Die bei der letzten Explosion in die Atmosphäre emporgetriebenen vergasteten und zersetzten, mit Verbrennungsprodukten vermischten Wassermassen sind als die einzige Quelle der fast drei Jahre lang anhaltenden optischen Störung der Atmosphäre anzusehen. Die optischen Phasen der Dämmerung bei normaler Entwicklung beruhen auf der Absorption und Lichtbeugung, welche die Kondensationsprodukte in den unteren Atmosphärenschichten auf das durchgehende Sonnenlicht ausüben.

\*) Torden vejrenes hyppighe i Norge 1867/83 af Mohn, Christ. Videnskab Forhaand. 1867, Nr. 2, Christiania 1867.

\*\* Met. Zeitschrift 1888, S. 85 ff.

\*\*\* Met. Zeitschrift 1888, S. 84 ff.

†) Bidrag til kändomen om Teneriffa. Upsala 1887.

††) Met. Zeitschrift 1888.

†††) Met. Zeitschrift 1888, S. 123.

\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 1 ff. und 62 ff.

\*\*) Les orages dans la péninsule Scandinave, Upsala 1888.

## Zoogeographie.

Von

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Zoologische Sendungen von Dr. Emin Pascha in Centralafrika. Grenze zwischen der östafrikanischen und westafrikanischen Fauna; weite östliche Ausdehnung der letzteren. Milchfauna des afrikanischen Zwischenengebietes. West- und südafrikanische Reptilienfauna. Reptilien Transkaspiums. Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland. Die Begrenzung geographischer Provinzen vom ornithologischen Standpunkt; arktische, weisse, östliche, madagassische, südliche und antarktische Zone. Marthalls Atlas der Tierverbreitung. Die arktische Region; ihre circumpolare Ausdehnung; ihre Säugetierfauna und deren Verbreitung und allgemeiner Charakter.

Systematische Arbeiten werden im allgemeinen im zoologischen Bericht keine Erwähnung finden können; ob da oder dort diese oder jene neue Gattung oder Art beschrieben ist, kann nur für den auf gleichem Gebiet arbeitenden Spezialisten Interesse haben. Anders wird es sein bei systematischen Arbeiten, welche ein spezielles zoogeographisches Interesse darbieten oder welche die zoogeographische Durcharbeitung einer ganzen großen Abteilung des Tierreiches darstellen. Heute mag zunächst eine Reihe neuerer Publikationen der ersteren Art erwähnt sein und wir beginnen mit solchen, die sich mit der Fauna des äquatorialen Afrika beschäftigen.

Dr. Emin Pascha, dessen Schicksal seit Jahren das lebhafteste Interesse aller erregt und dessen Name gerade jetzt wieder bei der Diskussion afrikanischer Dinge im Vordergrund steht, findet neben den vielen Aufgaben, die sich der thätigkeitsreiche Gouverneur der Äquatorialprovinz gestellt hat, und trotz der mancherlei Fährlichkeiten, die ihn umgeben, immer noch Zeit zu einer regen wissenschaftlichen Thätigkeit, sei es, daß dieselbe in Veröffentlichung wissenschaftlicher Beobachtungen oder in der Anlage von Sammlungen besteht. Ueber 2000 zählen bereits die Vogelhälften, welche die naturwissenschaftlichen Museen in Wien \*) und Bremen \*\*) und das Britische Museum in London dem Eifer Dr. Emin's verdanken, Sammlungen von doppeltem Wert, da sie uns einmal mit der Avifauna eines für die zoologische Forschung bisher völlig jungfräulichen Teiles des äquatorialen Afrika bekannt machen und da ferner die Sendungen Dr. Emin's nicht nur vortrefflich präpariert, sondern auch von genauen Angaben über Geschlecht, Fundort, Zeit der Erlegung der einzelnen Stücke und mancherlei biologischen Notizen begleitet sind. Die letzte von Emin Pascha eingetroffene Sendung ist an das Britische Museum in London gerichtet und das Juniheft der Proceedings of Zoological Society London besteht zum großen Teil aus Beschreibung und Aufzählung dieses neuen wertvollen Zuwachses. Die Sendung umfaßt Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, einige Mollusken, Schmetterlinge und eiförmige Käfer und erreichte London Ende 1887, nachdem sie am 28. November 1886 in Wabelai abgegangen war. Die Sammlung stammt aus zwei benachbarten, aber zoogeographisch ganz verschiedenen Distrikten, wie letzteres die

von D. Thomas \*) und von Shelley \*\*) besorgte Bearbeitung der Säugetiere und der Vögel sehr scharf erkennen läßt; zum Teil nämlich aus dem von Shelley als Wabelaidistrikt bezeichneten Gebiet, Emin Paschas bisherigem, eigentlichem Aufenthaltsort, Lado, Nedja, Kiri, Tobbo, Wabelai und Tiberi einschließend, begrenzt durch den 2. und 5. n. Br., sowie 31. und 33. ö. L., zum Teil aus dem Tjangidistrikt, der sich vom 31. ö. L. westwärts erstreckt und Bellina, Tomaja, Tinga, sowie einen Teil des Nonbutulandes am oberen Kongo in sich begreift. Von diesen beiden Distrikten gehört der erstere zur nordostafrikanischen oder abyssinischen Subregion, der letztere zur westafrikanischen Subregion. Von den Säugetieren, die im ganzen in 39 Arten mit 115 Exemplaren vertreten waren, stammt der größere Teil (28 Arten) von Nonbutu ( $2^{\circ} 30'$  n. Br.,  $27^{\circ} 50'$  ö. L.) und eine genauere Betrachtung dieser Zahl läßt den auffallend westafrikanischen Charakter der dortigen Fauna erkennen. Nicht weniger als 14 Arten der Sammlung waren bisher ausschließlich aus Westafrika bekannt, 7 aus Westafrika und anderen Strichen, 5 erscheinen bis heute als speziell centralafrikanisch, bei nur einer Art war als bisheriger Fundort Natal bekannt, und unter der ganzen Sammlung befand sich nur eine abyssinische Form (*Crossarchus zebra*). Zu gleichem Resultat führte hier die Bearbeitung der reichen Vogelammlung; es fanden sich unter 114 im Wabelaidistrikt gesammelten Arten nur eine westafrikanische Spezies, dagegen 27 Nordostafrikaner und 6 Ostafrikaner. Dagegen enthielten die 43 Arten des Tingaidistriktes 27 westafrikanische Formen und keine von Nordost- oder Ostafrika. Es erstreckt sich also die äquatorial-westafrikanische Säugetier- und Vogelgattung quer durch ganz Afrika hin bis ungefähr zum 31. ö. L.

Dr. Emin Pascha \*\*\*) selbst hatte schon in einer sehr eingehenden Publikation darauf aufmerksam gemacht, daß die Grenze der Wallace'schen westafrikanischen Subregion ganz bedeutend nach Osten zu erweitern ist; sie findet ihre natürliche Schranke in den Bergen, welche, vom Westufer des Albertssee ausgehend, einerseits westlich u. nördlich die Hochländer von Amabi u. Loggo bilden, andererseits in zunächst nordnordwestlichem und dann nordwestlichem Verlauf die Grenze der Wald- und Steppenregion vertritt. Mit dem Aufhören des ausgedehnten, westafrikanischen Waldgebietes am äußersten Rand des Kongo-

\*) Siehe die drei Artikel von A. v. Becklin über Dr. Emin Paschas Sendungen von Vögeln aus Zentralafrika in Verhandlungen zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 31 und 32.

\*\*) Siehe W. Hartlaub, Beitrag zur Ornithologie der östlich-äquatorialen Gebiete Afrikas nach Sendungen und Notizen von Dr. Emin Pascha in Lado; in Abhandlungen herausg. vom naturwissenschaftl. Verein in Bremen, Bd. VII und VIII. Hier finden sich auch nähere geographische Angaben und Hinweise auf verschiedene in geographischen Zeitschriften erschienene Briefe Dr. Emin's.

\*) On a collection of mammals obtained by Emin Pascha in Equatorial Africa in Proc. Zool. Soc. London, 1888, Part I.

\*\*) On a collection of birds made by Emin Pascha in Equatorial Africa, ibid.

\*\*\*) Zoogeographische Notizen in Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1886, Leipzig 1887.

bedens findet auch die westafrikanische Fauna ihr Ende und wird ersetzt durch die Fauna der abessinischen Subregion; die Wasserscheide zwischen Kongo und Nil bildet zugleich die Grenze zwischen diesen beiden faunistischen Gebieten. Wären die Begrenzungen zwischen Steppen- und Waldgebiet überall scharf gezogen, so würde auch eine scharfe Trennung der west- und ostafrikanischen Fauna stattfinden. Da aber die einzelnen Gebiete sich oft in einander verschieben und die Steppe häufig in langen band- oder zungenförmigen Streifen in das Waldgebiet eingreift, so findet am Grenzgebiet eine Mischung beider Faunen statt. Wie weit eine solche Mischung geht, d. h. wie weit speziell Vertreter der westafrikanischen Subregion noch in das östliche Faunengebiet vordringen können, auch hier die ihnen zuzugewandten Bedingungen in Klima, Nahrung, Bodenhebung und Vegetation findend, wird im einzelnen später noch näher zu ermitteln sein. Während Shelley wie erwähnt in der von ihm bestimmten Vogelsammlung west- und ostafrikanische Formen scharf geschieden fand, zählt Hartlaub\*) in der Bearbeitung einer dritten ihm von Dr. Emin Pascha übermittelten Sendung von Vögelbälgen eine Reihe von Formen auf, die in der west- und ostafrikanischen Subregion vorkommen.

Jedenfalls findet sich eine Mischfauna im Zwischen-seengebiet, das gewissermaßen eine neutrale Uebergangsstufe ist, wo östliche und westliche, zum Teil auch südliche Formen zusammenstoßen und es entspricht nicht den sonstigen Angaben, wenn Sclater die oben angegebene Grenze zwischen westafrikanischer und abessinischer Subregion zugleich als Scheide zwischen dem äquatorial-westafrikanischen Flußgebiet und dem ostafrikanischen Seengebiet aufstellt, indem er erst an der Westgrenze des letzteren die rein tropischen Gestalten des westlichen Äquatorialafrikas auftreten läßt. Für den Victoria Nyanza ist durch die letzte Reise Fischers geradezu die Zugehörigkeit zum westafrikanischen Faunengebiet konstatiert worden\*\*) und als ein vollständiges Mischgebiet hat sich der Tanganjikasee erwiesen anlässlich der Expedition Dr. Böhm's, welcher von Sansibar aus dem 6.° S. Br. folgend ins Innere zog und in den Gebieten von der Tanganjika gesammelt hat. Hier stoßen, wie die von Dr. Noad\*\*\*) besorgte Bearbeitung der von Dr. Böhm gesammelten Säugetiere (40 Arten) ergibt, drei zoogeographische Regionen zusammen, das west-, ost- und südafrikanische Gebiet. Das Hochland um den fast 90 deutsche Meilen langen, 814 m hoch gelegenen Tanganjika stellt ein wasserreiches, mehrere 1000 Fuß hohes, von höheren Gebirgszügen durchzogenes Plateau dar, in der Höhe bedeckt von lichten Buschwald, an den Flüssen und Gewässern von dichtem Urwald, in der Ebene von hohen Grasjavannen mit vereinzelt Bäumen. Indem dieses Plateau die große Wasserscheide zwischen den drei Seiten Afrikas, zwischen Nil, Kongo und Sambesi bildet und die Säugetiere den Wasserläufen folgen oder von Südafrika her durch kein absolutes Terrainhindernis gehemmt nach dem Tanganjika gelangen, erklärt es sich, wie

hier Formen zusammentreffen, die uns aus Guinea, aus Mossambique oder aus den Niländern schon bekannt sind. Ein Uebergreifen der madagassischen Zone läßt sich nur für die Fledermäuse nachweisen.

Von der eingangs erwähnten, an das Britische Museum gerichteten Sendung Dr. Emin Paschas heben wir noch die Molksknen und die Reptilien hervor. Die ersteren\*) (15 Arten) stammen sämtlich aus dem Albert Nyanza; sieben scheinen demselben eigentümlich zu sein; die übrigen acht sind schon von verschiedenen Punkten des Nils bekannt und eine Art hiervon, *Melania tuberculata*, findet sich auch in drei andern, großen afrikanischen Seen, dem Nyassa, Tanganjika und Victoria Nyanza. Sowohl im Albert Nyanza als im Tanganjikasee kommt außerdem noch *Planorbis sudanicus* vor, was vielleicht auf eine sonst nur gematmete Verbindung zwischen beiden Seen hinweist.

Die von Dr. Emin gesammelten Reptilien und Amphibien hat A. Günther\*\*\*) bearbeitet; die 27 Exemplare verteilen sich auf 13 Arten Reptilien und 4 verschiedene Frösche. Auch hier fand sich keine einzige spezifisch ostafrikanische Art, dagegen waren 7 Arten bisher nur von verschiedenen Punkten Westafrikas bekannt, und es gilt somit das oben für Säugetiere und Vögel geschilderte weite Vordringen der westafrikanischen Fauna nach Osten hin auch für die Reptilien. Ueber der letzteren Verbreitung längs der Westküste nach Süden zu gibt die von Dr. H. Schinz im Laufe von 2½ Jahren im südlichsten Afrika vom Kap bis nördlich zum Ovamboland zusammengebrachte Sammlung Aufschluß. In der Bearbeitung dieser Sammlung gab Dr. D. Böttger\*\*\*\*) einen weiteren erheblichen Beitrag zur Reptilien- u. Batrachierfauna Südafrikas, wobei er mutmaßlich den Cunenefluß als Grenzfluß zwischen westafrikanischer und kapländischer Fauna hinstellt. Auf 100 Reptilien und Batrachier Südafrikas kommen nämlich nur 30, welche das nördlich des Cuneneflusses gelegene Westafrika mit den südlich dieses Flusses befindlichen Landschaften gemein hat. Innerhalb des Gebietes der südafrikanischen Fauna selbst fällt sich dann eine weitere Grenze ziehen, indem durch den unteren Lauf des Oranienflusses zwei Untergebiete gebildet werden. Nach einer oberflächlichen Schätzung sind unter 100 Reptilien und Batrachieren Südafrikas 53 den Gebieten nördlich und südlich des Unter-Mittellaufes des Oranienflusses gemeinsam, dagegen 26 dem Lande südlich, 21 dem Lande nördlich des Flusses eigentümlich.

Nach Asien führt eine kurze vorläufige Mitteilung des gleichen Verfassers†) über die Reptilien und Batrachier Transkaspens, welche von der unter Führung des russischen Staatsrats Dr. G. v. Radde im Jahr 1886 nach Trans-

\*) Edgar Smith, On the shells of the Albert Nyanza, Central Africa, obtained by Dr. Emin Pasha in Proc. Zool. Soc. London 1888, Part I.

\*\*) Report on a collection of Reptiles and Batrachians sent by Emin Pasha from Monbutu, Upper Congo in Proc. Zoolog. Soc. London 1888, Part I.

\*\*\*) Dr. C. Böttger, Zweiter Beitrag zur Herpetologie Südwest- und Südostafrikas in Bericht über die Sendenberg. naturf. Gesellschaft in Frankfurt a. R. 1887, S. 135-173.

†) Dr. D. Böttger, Ueber die Reptilien und Batrachier Transkaspens (vorläufige Mitteilung) in Zoolog. Anzeiger, XI. Jahrg., Nr. 279 (14. Mai 1888).

\*) Dritter Beitrag zur Ornithologie der östlichäquatorialen Gebiete Afrikas in Zoolog. Jahrbücher (herausg. von Spengel) Bd. II, Heft 2, 1887.

\*\*) Hartlaub, l. c. S. 305.

\*\*\*) Beitrag zur Kenntnis der Säugetierfauna von Ost- und Centralafrika in Zoolog. Jahrbücher (herausg. von Spengel) Bd. II, Heft 2, 1887.

faspian und Nord-Chorassan unternommenen wissenschaftlichen Expedition gesammelt wurden. Von Interesse ist das Fehlen der geschwänzten Anpfitilien in ganz Transkaspian, sowie das Auftreten der echten indischen Brillenschlange (Naja) innerhalb eines weiten Gebietes in russischen Asien, sowie das Vorkommen der indisch-sinesischen Mattenschlange (Ptyas) und des afghanischen Lytarhynchus. Wo diese drei indischen Schlangen, von denen die letztgenannte an den Sand der Ebene gebunden zu sein scheint, den Gebirgsgürtel Nordwest-Afganistans überschritten haben und in das russische Gebiet eingedrungen sind, da dürfte es nach des Verfassers Ansicht den Kriechen nicht schwer fallen, den umgekehrten Weg einzuschlagen und sich nach Afghanistan vorzuschieben.

Von zoogeographischen Publikationen, welche sich mit der Fauna Europas und speziell Deutschlands beschäftigen, erwähnen wir zunächst die Arbeit von J. Blum \*) über die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland, welche ihrem allgemeinen Inhalt nach den meisten der Leser wohl schon bekannt geworden ist, da Auszüge derselben vielfach in die Tagespresse übergingen. Die Befragung der Fragebogen ergab, daß die Kreuzotter in Deutschland viel allgemeiner verbreitet ist, als man gewöhnlich annimmt und daß sie an vielen Punkten geradezu als häufig oder sehr häufig zu bezeichnen ist. Völlig frei von ihr sind relativ wenig Gebiete: ein Teil Babens und Württembergs, der größere Teil Unterfrankens, das Großherzogtum Hessen, der Regierungsbezirk Wiesbaden, die Rheinprovinz mit einigen Ausnahmen, die Rheinpfalz, Ober- und Unterelsaß. Speziell für Württemberg hat Krimmel \*\*) die bisherigen Fundorte zusammengestellt. Eine Arbeit von Wolterstorff \*\*\*), der die Kriechtiere und Lurche der Provinz Sachsen und der angrenzenden Gebiete zusammenstellte, werden wir in diesen Blättern an anderer Stelle noch zu erwähnen haben.

Alle diese faunistischen Arbeiten sind wertvolle Bausteine zum allmählichen Ausbau eines zoogeographischen Systems. Allein um mit der Zeit einen nur annähernd befriedigenden Einblick in die thatsächliche Verteilung der gesamten Tierwelt auf der Erdoberfläche zu gewinnen (nur von den Landbewohnern sei vorderhand die Rede!), werden für jede einzelne Klasse Tabellen anzulegen sein, welche die Verbreitung jener auf der Erde erkennen lassen. Naturgemäß werden solche Sonderentwürfe nicht übereinstimmen, sondern ein verschiedenes Bild der Verbreitung geben und oft bedeutend von einander abweichen, denn die verschiedenen Tiergruppen sind nicht in gleichem Grad anpassungsfähig, werden nicht gleichmäßig von äußeren Einflüssen berührt, besitzen nicht gleiche Fähigkeiten zur Ortsveränderung u. dgl.; aber nur eine Vergleichung solcher Spezialpläne läßt eine allgemeine, die Verbreitung sämtlicher Tierklassen gleichmäßig berücksichtigende Aufstellung gewinnen.

\*) Abhandlungen der Seidenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1888, Bd. XV, Heft 3.

\*\*) Ueber das Vorkommen der Kreuzotter in Württemberg in Jahresheft des Vereins für Vaterl. Naturkunde in Württemberg, 44. Jahrg. 1888.

\*\*\*) Uebersichtliche und kurze. Darzustellendes Verzeichnis der Reptilien und Amphibien der Provinz Sachsen.

Dies ist der Gedankengang, der Dr. A. Reichenow \*) veranlaßt, ohne Berücksichtigung der anderen Tierklassen ausschließlich die geographische Verbreitung der Vögel einer faunistischen Einteilung der Erde zu Grunde zu legen, während bisher mit Wallace in erster Linie auf die Verbreitung der Säugetiere der Hauptwert gelegt wurde, und man die so gewonnenen Grenzen mit der Verbreitung anderer Tiere in möglichsten Einklang zu bringen suchte. Reichenow beginnt seine Betrachtung mit der Besprechung der faunistischen Einteilung der nördlichen Halbtugel. Gleich Schmarza und Agassiz kommt Reichenow zu dem Resultat, daß auch vom ornithologischen Standpunkt aus an einem selbständigen nördlichen Circumpolaregebiet festzuhalten sei, denn auf der östlichen wie westlichen Halbtugel zeigt das Vögelleben der Polarregionen (nördlich der Grenze des Baumwuchses) vollständige Gleichförmigkeit. In dieser Zone liegt der Ursprung und das Verbreitungszentrum einer Anzahl artenreicher Familien; die arktische Zone umfaßt die Nordpolargebietes südwärts bis zur Grenze des Baumwuchses.

Eine Schwierigkeit, eine scharfe Sonderung zwischen den arktischen Gebieten Amerikas und Europa-Asiens und den gemäßigten Teilen dieser Erdteile durchzuführen, besteht in dem allmählichen Uebergang der arktischen in die gemäßigte Fauna. Der Versuch, diese Schwierigkeiten zu vermeiden, hat zu verschiedenen Aufstellungen geführt; während die einen den ganzen Norden der Erde, vom nördlichen Wendekreuz bis zum Pol zu einer, der polarktischen Region, vereinigen, welche sich dann in drei Provinzen, die arktische, nearktische und paläarktische teilen läßt, lassen die anderen die drei Gebiete, das circumpolar-arktische, das nearktische und das paläarktische als selbständige Regionen auf, und stellen dieselben den übrigen Hauptregionen, wie der australischen, äthiopischen u. s. w. als gleichwertig gegenüber. Nach Reichenow entspricht keiner der bisherigen Entwürfe einer faunistischen Gruppierung der nördlichen Erdteile den besonderen ornithologischen Verhältnissen: Reichenow geht vor allem auf die Entstehung der Avifauna in den jetzigen nördlichen, gemäßigten Breiten zurück. Während der Eiszeit zeigten die heutigen gemäßigten Breiten Europa-Asiens und Amerikas die gleiche faunistische Uebereinstimmung wie heute das Circumpolaregebiet dieser Erdteile; als aber in den erwähnten Breiten nach Beendigung der Glacialzeit Veränderungen des Landes vor sich gingen, als die Tundra einer Steppenlandschaft Platz machte, und diese später der allmählich sich ausbreitenden Waldflora wich, entstand in diesen Ländern ein neues, den veränderten Bedingungen entsprechendes Vögelleben. Ueber die Frage des „Wie“ gibt eine Untersuchung der heutigen Vögelwelt Antwort. Die überwiegende Anzahl der Familien nämlich, aus welchen sich die Vögelwelt der jetzigen nördlichen gemäßigten Breiten zusammensetzt und deren Ursprung mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmt werden kann, ist offenbar von Süden her in diese Länder eingewandert. Zudem aber diese Einwanderung in die ursprünglich zoologisch gleichartigen

\*) Dr. A. Reichenow, Die Begrenzung zoogeographischer Regionen vom ornithologischen Standpunkt in Zoolog. Jahrbücher (transg. von Spengel), Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere. Bd. III. 1888.



nördlichen gemäßigten Breiten der beiden Erdhälften von verschiedenen Schöpfungszentren der Erde aus erfolgte, ist die jetzige bedeutende Differenz des Vogel Lebens im Westen und Osten hervorgerufen worden und jedes der beiden nördlichen gemäßigten Gebiete weist einen engen Zusammenhang mit den tropischen Ländern auf, von denen aus es mit tropischen Vogelarten bevölkert wurde. Auf der westlichen Halbkugel ist das Centrum, von dem aus die Einwanderung in Nordamerika nach Beendigung der Eiszeit erfolgte, wie nahe liegt, Südamerika, und thatsächlich zeigt die Avifauna Nordamerikas einen vorherrschend südamerikanischen Charakter, so daß Amerika von der Nordgrenze des Baumwuchses bis zum Kap Horn ornithologisch als ein zusammenhängendes Ganze aufzufassen ist, welches als westliche Zone den anderen Zonen gegenüber gestellt werden kann. Diese zweite Zone umfaßt das ganze Amerika von der Nordgrenze des Baumwuchses bis zum Kap Horn und den Nordlandinseln nebst den zugehörigen Inselgruppen, wie den Galapagos, auch Tristan d'Alcunha; die westliche Zone zerfällt in eine westliche gemäßigte Region (Nordamerika bis Nordmexiko) und in eine südamerikanische Region.

Bei einer Betrachtung der östlichen Erdhälfte zeigt sich, daß das gemäßigte Europa-Asien über eine viel bedeutendere Längenausdehnung als das gemäßigte Amerika, nämlich über 180 Längengrade sich erstreckt und daß die ausgedehnte Südgrenze dieses Gebietes in teilweise engerem Zusammenhang mit mehreren, von einander getrennten, unter den Tropen gelegenen Erdteilen steht, so daß die Einwanderung in die östlichen gemäßigten Breiten nicht von einem Schöpfungszentrum aus, wie in Amerika, sondern von verschiedenen tropischen Schöpfungszentren aus stattgefunden hat. In den östlichen Tropen werden meist drei Regionen unterschieden: die äthiopische Afrika und Madagaskar), die malayische (Indien mit den Sundainseln) und die australische (Australien mit Papuaasien, Polynesien und Neu-Seeland). Dem gegenüber kommt Reichenow auf ornithologischer Basis zu dem gleichen Resultat, und Allen auf Grund der Verbreitung der Säugetiere, daß nämlich die malayische Region nicht gleichwertig den anderen betrachtet werden kann, sondern mit Afrika zu einem großen Gebiet, der äthiopisch-malayischen Region vereint werden muß, daß dagegen Madagaskar ein eigenes faunistisches Gebiet bildet. Neben diesen beiden Regionen im tropischen Osten bleibt als dritte auch vom ornithologischen Standpunkt die australische Region bestehen. Von diesen drei großen Faunengebieten könnte nun die Einwanderung in das gemäßigte Gebiet Europa-Asiens erfolgt sein; thatsächlich aber zeigt die gemäßigte östliche Avifauna keine näheren Beziehungen zu der australischen und überhaupt keine zu der madagassischen Fauna, sondern sie zeigt einen vorherrschend äthiopisch-malayischen Charakter, und es ist deshalb ebenso, wie Nord- und Südamerika vereint wurden, auch Europa-Asien vom ornithologischen Standpunkt aus mit der äthiopisch-malayischen Region zu einem großen Faunengebiet zu vereinigen, welches Reichenow im Gegensatz zu der westlichen Zone als östliche Zone bezeichnet. Diese große Zone umfaßt ganz Europa und Asien von der Grenze des Baumwuchses südwärts, einschließlich Philippinen und Sundainseln, außer Celebes und Lombok,

Sumbawa und den östlich davon gelegenen kleinen Sundainseln; ferner Afrika nebst den westafrikanischen Inseln und St. Helena; ferner Kaperden, Kanaren, Azoren, im Norden auch Island. Die östliche Zone zerfällt in drei verschiedene Regionen: die östliche gemäßigte Region umfaßt Europa von der Baumgrenze südwärts, Nordafrika südwärts bis zum Senegal, weiter östlich bis zum 15.°, Arabien mit Ausnahme des südlichen Küstenraums; Asien von der Grenze des Baumwuchses südlich zu den Bergketten südlich Jangtsekiang, dem Himalaya und den das Thal des Sind im Westen begrenzenden Gebirgszügen, sowie die japanischen Inseln. Die äthiopische Region umschließt Afrika vom Senegal, bez. dem 15. Breitengrad im Osten südwärts, die Südspitze von Arabien, Sokotra, Sansibar, die westafrikanischen Inseln und St. Helena. Der malayischen Region gehören zu: Indien und Südchina, die Sundainseln ostwärts bis Borneo und Java, Formosa, die Philippinen und die Chagosinseln. Neben der östlichen Zone sind dann auch das australische und madagassische Faunengebiet mit dem Rang einer Zone zu belegen und als madagassische Zone und südliche Zone zu bezeichnen. Erstere läßt keine weitere Gliederung zu, sie besteht aus Madagaskar, den Mascarenen, Comoren und Seychellen; die südliche Zone dagegen läßt sich noch in zwei Regionen teilen, nämlich in die australische (Australien, die papuanischen und polynesischen Inseln, sowie die östlichen kleinen malayischen Inseln, westlich bis einschließlich Lombok und Celebes) und die neuseeländische Region (Neu-Seeland nebst den Chatham-, Auckland-, Campbell-, Maquarie-Inseln, Norfolk und Lord Howe-Eiland). Als sechstes großes Faunengebiet kommt noch die antarktische Zone hinzu, welche die Südpolarinseln umfaßt. Diese lassen nämlich nicht, wie man erwarten sollte, einen Zusammenhang mit den nächst gelegenen Kontinenten erkennen, sondern zeigen unter einander auffallende Gleichförmigkeit, so daß z. B. von 30 Arten, welche Kerguelen und Südgeorgien, also weit von einander getrennt, in gebührender Weise einander ebenfalls angehört. Es ergibt sich somit hier die gleiche circumpolare Uebereinstimmung, wie sie die Nordpolargebiete zeigen. Die zu dieser antarktischen Zone gehörigen Inseln sind: Südgeorgien, Prinz-Edwards-, Crozet-, Kerguelen-, Macdonalds-Inseln, St. Paul und Nordamsterd.

Eine kartographische Darstellung der Verbreitung der wichtigsten Familien und Gattungen der Vögel hat Reichenow auf Blatt III und IV von Marshall's Atlas der Verbreitung gegeben. Leider würde es zu weit führen, in gebührender Weise eingehend die ebenso mühsame wie schöne Arbeit zu würdigen, mit der Marshall \*) in diesem Atlas der Tierverbreitung die zoogeographische Literatur bereichert hat. In im ganzen 45 Darstellungen, die auf neun foliirte Karten verteilt sind, ist, soweit dies nach unseren Kenntnissen bis jetzt möglich ist, eine Uebersicht gegeben über die Verbreitung der Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische, Käfer, Schmetterlinge, Molusken, Haartiere und Parasiten und über die senkrechte

\*) Dr. W. Marshall, Atlas der Tierverbreitung (Verghaus') Physischer Atlas, Abtheilung 11. 9 foliirte Karten in Kupferstich mit 45 Darstellungen. Gotha, Justus Perthes. 1887.

Verbreitung der Tiere. Allerdings können manche Rärtschen, wie das über die Verbreitung der Binnenwürmer des Menschen, nur Anspruch auf den Wert einer Skizze erheben, und große Tiergruppen, besonders unter den Insekten, finden sich gar nicht berücksichtigt, allein schuld daran ist nur unsere mangelnde Kenntnis über Verbreitung dieser Tiere. Wo letztere genau bekannt ist, wie bei den Säugetieren, erhalten wir mittels der Methode der Flächenbemalung und Kurvenkonstruktion ein anschauliches Bild der Verteilung, und nach kurzem Studium lesen wir aus den im ersten Augenblick fast verwirrenden, scheinbar kraus durcheinander laufenden Linien die Geschichte der allmählichen räumlichen Ausdehnung eines Formenkreises, einer weitgehenden Anpassung an veränderte Lebensbedingung heraus, oder auch die eines successiven Rückgangs, leiser Andeutung des allmählichen Aussterbens ehemals weit verbreiteter, heute nur noch versperrt vorkommender Familien. Der Atlas, dem eine Reihe erklärender Vorbemerkungen zu den einzelnen Karten vorausgehen, behandelt nur die Landtiere und Süßwasserformen; von marinen Tieren sind außer den Seeäugetieren nur die Seeische bearbeitet, von deren Verteilung jedoch das einfache Eintragen farbig ausgezeichneter Namen auf der Karte, statt der sonst angewandten erwähnten Methode der Kurvenzeichnung lange nicht einen so guten Begriff zu geben vermag, wie wir ihn sonst in trefflicher Weise auf den anderen Karten erhalten.

Eine zoogeographische Arbeit anderer Art, die Bearbeitung eines speziellen faunistischen Gebietes, liefert Brauer\*) in einer eingehenden, mit einer umfassenden Literaturkenntnis abgefaßten Studie über die „arktische Subregion“. Auch Brauer erkennt gleich Reichenow die Einheit des circumpolaren Gebietes an, vermag daselbe jedoch nicht als ein primäres, nach seiner Bezeichnung als eine „Region“ anzusehen (was Reichenows „Zone“ entsprechen würde), sondern ihm nur den Wert einer „Subregion“, eines Teils einer Region zuzugestehen; und, indem er seinen Betrachtungen ausschließlich die Säugetierfauna des arktischen Gebietes zu Grunde legt, weist er das ganze circumpolare Gebiet der paläarktischen, nicht der nearktischen „Region“ zu, da nach seiner Ansicht der ursprüngliche Wohnsitz der arktischen Säuger nicht die Neue Welt, sondern die Alte Welt gewesen ist. Ferner würde die geringe Anzahl der Arten in zu ungleichem Verhältnis zu dem Reichthum der übrigen großen Regionen stehen, und das einheitliche Gebiet würde keine weiteren Unterabteilungen, Subregionen, ertragen, Gründe, die unseres Erachtens beide für eine niedrigere Klassifikation nicht als maßgebend zu erachten sind. Im Eingang der Arbeit betont der Verfasser die Schwierigkeit der Bearbeitung eines größeren faunistischen Gebietes, die zumeist in der Ausdehnung desselben und seinem Tierreichthum liegt, und hebt hervor, wie drei Bedingungen einer guten Arbeit voreerfüllt sein müssen: 1) die Anzahl der Tiere darf nicht zu groß sein, 2) die Tiere müssen möglichst bekannt sein, 3) der Bezirk muß in Bezug auf seine klimatischen und physikalischen Verhältnisse genügend durchforscht sein, Bedingungen, welche die arktische Subregion gut erfüllt. Für die Abgrenzung des Gebietes ist Brauer die Erwägung maßgebend, daß „diesigen Tiere

ein Gebiet bilden, welche für die Länder, in denen sie vorkommen, charakteristisch sind, d. h. welche zu dem Charakter des Landes notwendig gehören und deren Charakter sich nur aus dem Land erklären läßt“.

Der Tiere, welche ausschließlich oder doch vornehmlich dem arktischen Gebiet angehören, sind es sieben, wozu noch drei Tiere kommen, die ihr einer anderen Region angehörendes Gebiet in das arktische hinein erweitert haben und die als „Ueberläufer“ bezeichnet werden können. Die sieben arktischen Tiere sind: Rentier (Rangifer tharandus H. Sm.); Moschusochse (Ovibos moschatus Blainv.); der veränderliche Hase (Lepus variabilis Pall.), wobei der Eisohase (Lepus glacialis L.) nur als lokale Spielart des veränderlichen betrachtet wird; der Lemming, eine Bezeichnung, welche gleichmäßig für die beiden auch zusammen behandelten Arten Myodes torquatus und onensis gebraucht wird; der Eisbär (Ursus maritimus Desm.) und der Eisfuchs (Canis lagopus L.). Von ihnen hat die geringste Verbreitung der Moschusochse, indem er jetzt nicht mehr circumpolar, sondern auf einen Teil Amerikas beschränkt ist, die größte der veränderliche Hase, der selbst in Ländern vorkommt, denen sonst kein arktisches Tier angehört, wie in Island, Schottland und Skandinavien. Die Ueberläufer des arktischen Gebietes sind: der Vielfraß (Galeo borealis Briss.), das Hermelin (Mustelina erminea L.) und der Wolf (Canis lupus L.).

Biologisch teilen sich die aufgezählten, drei verschiedenen Ordnungen angehörigen Nordpolar-Landäugetiere in Pflanzenfresser und Fleischfresser. Wenige pflanzenfressende Tiere aber nur können in der arktischen Wüste gedeihen, wo die Vegetation den größten Teil des Jahres stillsteht und fast allein vorherrschend nur Moose und Flechten sind, somit einer großen Anzahl von Tieren, die an Wald und Wiesen gebunden sind, wie Elch, Hirsch, Büffel u. s. w. die Existenzbedingungen fehlen. Die wenigen Arten von Pflanzenfressern bedingen wieder wenige Arten von Fleischfressern oder Raubtieren, die in ihrer Verbreitung zum Teil wenigstens von jenen abhängen, wie dies besonders bei den Ueberläufern zu Tag tritt, von denen das Hermelin dem Lemming, der Wolf dem Rentier folgt. Größere Selbständigkeit haben sich der von den Bewohnern des Meeres lebende Eisbär und der mit Nas oder im Notfall selbst mit Seetang sich begnügende Eisfuchs gewahrt. Diesen beiden Raubtieren und den wenigen Pflanzenfressern bietet somit die arktische Region allein von sich selbst aus die Möglichkeit einer Existenz.

Alle arktischen Tiere sind circumpolar mit Ausnahme des Moschusochsen, der jedoch, wie fossile Reste zeigen, früher auch in Europa vorkam. Die gleichen Existenzbedingungen, die enge Verbindung zwischen Europa und Asien, zwischen welchen wenigstens im Norden der Ural keine Scheidewand bildet, die geringe, nur 12½ Meilen betragende Breite der Beringstraße, die im Winter einer natürlichen Eisbrücke zwischen Asien und Amerika gleichkommt, geben hierfür genügende Erklärung. Daß jedoch auch in der arktischen Region, wie sonst überall, weite Meeresstrecken der Verbreitung der Tiere ein Hindernis bilden, beweist die Fauna der im Norden der Alten Welt zerstreut liegenden größeren und kleineren Inseln. Nur muß für die Meeresstrecken, die im Norden als Barrieren

\*) A. Brauer, Die arktische Subregion, in Spengel's Zoolog. Jahrb. Bd. III, Heft 2. 1888.

wirten sollen, eine größere Breite, als die sonst übliche von 20 Meilen angenommen werden, da Eismassen einer Ueberfluthung Vorstüb leisten können. Auch die Natur der Tiere ist zu berücksichtigen, da bei Pflanzensressern wie Gase und Lemming ein zufälliges Verschleppen über weite Strecken wegen des Nahrungsmangels ausgeschlossen ist, während Eisbär und Fuchs auch bei den längsten Fahrten auf einer Eisscholle unterwegs Nahrung finden und für diese daher Meeresstrecken kein Hindernis sind. Von dem vielen Interessanten, was die Besprechung der Fauna von Spitzbergen, Nowaja Semlja, Franz-Josephs-Land und den anderen nördlichen Inseln der Alten Welt liefert, sei nur hervorgehoben, daß das Vorkommen des Lemmings und des Hasen auf Spitzbergen und Franz-Josephs-Land auf die Gestalt des nördlichen, uns unbekanntem Grönland schließen läßt, indem eine Besiedelung beider Inseln nur von dorthier erfolgt sein kann und vermuten läßt, daß Grönland in seinem nördlichsten Teil sich östwärts, nicht westwärts erstreckt, etwa bis zum 30.° östl. L., wobei aber zugleich angenommen werden muß, daß es sich in gewisser Entfernung von den erwähnten Inseln, etwa nördlich vom 85.° nördl. Br. hinzieht, da sonst eine Einwanderung des in Grönland heimischen Mofchusochsen wenigstens nach Spitzbergen erfolgt wäre. Bemerkenswert ist auch die Verteilung der arktischen Tiere auf Grönland, indem für die an der Westküste, von Grinnelstland her eingewanderten Tiere der mächtige Humboldtgleitfcher eine Wegscheide wurde; ein Teil zog nach Norden, ein anderer nach Süden, und im Lauf dieser Wanderungen wurde von Norden und Süden her die Ostküste bevölkert.

In der Kälte einen die Verbreitung hindernden Faktor zu sehen, wie dies früher geschah, ist irtümlich; so weit man nach Norden gelangt ist, fanden sich Polartiere, und Eisbär und Eisfuchs sind sicher auch am Nordpol selbst zu treffen. Die Südgrenze der Verbreitung ist für die einzelnen Tiere je nach den Charakteren verschieden. Für das Renttier ist die Südgrenze die Südgrenze des Waldes, für den Eisfuchs, den Lemming, zum Teil für den Hasen und für den Mofchusochsen dagegen die Nordgrenze des Waldes, in den diese Tiere nicht mehr eindringen; für den Eisbären und zum Teil für den Eisfuchs fällt die südlichste Verbreitung zusammen mit der Grenze des Festlandes und der Südgrenze des Treibeises.

Ein weiterer Abschnitt von Brauer's Studie behandelt die Eigenschaften, welche die Polartiere in ihrer Anpassung an die physikalischen Bedingungen ihres Aufenthaltsorts gewonnen haben. Zunächst in die Augen fallend ist die Haarbedeckung als Schutz gegen die Kälte; die An-

passung beschränkt sich nicht nur auf Dichte und Länge des Felles, sondern betrifft auch die Natur der Haare und den dadurch bewirkten Charakter des Pelzes, der den einen Tieren gestattet, dem Schneesturm Widerstand zu leisten, den anderen, eingeschnitten unter schützender Hülle zu liegen. Ein Wechsel des Pelzes findet stets, selbst bei sehr kurzem arktischen Sommer statt, dagegen fällt im hohen Norden der Winterschlaf wenigstens größtenteils fort. Meist durchwachen die Tiere die fürchterliche arktische Winternadt und sind entweder, wie Fuchs, Wolf, Lemming und Gase, den ganzen Winter hindurch thätig, oder sie thun sich, wie die Renttiere und Mofchusochsen, zu Herden zusammen, um aneinander gedrängt durch ihre Ausdünstung die Kälte zu mindern. Die Ernährung der Pflanzensresser erfolgt wie bei den Winterschläfern der gemäßigten Zonen durch eine während des Sommers aufgepeicherte Speckschicht. Besonders charakteristisch für die nördlichen Tiere sind die Wanderungen, die sonst bei Säugetieren so selten sind, und von speciellem Interesse die Wanderungen der Renttiere, die gestatten, „wie es sonst kaum möglich ist, diese bedeutsame Erscheinung der Tiere von ihrer Ursprungs- bis zu ihrer Endstelle zu verfolgen und in ihrer Ursache zu erkennen“. Nahrungsbedarf ist die Haupttriebfeder; Ueberfluß an Nahrung verlockte die Tiere zur Besiedelung der Tundren und Barren-Grounds, und der im Winter eintretende Mangel an Nahrung ließ sie sich in die Wälder zurückziehen. Je weiter sie im Polargebiet gegen Norden vordrangen, um so größer wurden die periodischen, im Lauf des Jahres sich wiederholenden Wanderungen, bis die Renttiere, zu weit vom schützenden Wald entfernt und an die Unbilden des arktischen Klimas im Lauf der Zeit gewöhnt, die Rückwanderung aufgaben und so das Wandern zu einem einfachen Streichen in der Nähe herabsank und in vielen Fällen sich auch dieses verlor, indem das Renttier an vielen Orten ein arktisches Stantier wurde. Eine bekannte Anpassungsercheinung arktischer Tiere ist die weiße Farbe, die oft Gegenstand des Streites gewesen ist, doch sprechen die Thatsachen für die Richtigkeit der Erklärung der weißen Farbe als Schutzfarbe. „Kein anderes Gebiet,“ schließt Brauer, „außer vielleicht der australischen Region, läßt sich so einfach, klar und leicht charakterisieren wie das arktische; der Mangel der geringen Anzahl der Familien und Gattungen wird durch den Vorteil der Eigenartigkeit der wenigen Tiere aufgewogen. Weitere Arbeiten werden sich bemühen müssen, die Verbreitung der polaren Tiere in früheren Zeitaltern genau festzustellen und das intermediäre Gebiet zu studieren, welches sich von der Baumgrenze südwärts ausbreitet.“

## Kleine Mitteilungen.

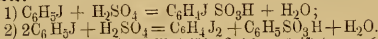
**Japanische Bliskähren.** Ueber die Herstellung dieser äußerst zierlichen kleinen Feuerwerkskörper, sowie über die Theorie der bei ihrer Verbrennung stattfindenden Vorgänge macht H. Schwarz in Dingl. polytechn. Journal, Bd. 263, S. 94, Mitteilung. Kalksalpeter (15 Teile), Schwefel (8 Teile) und Kienruß (3 Teile), welcher zweckmäßig vorher in einem Porzellan- oder Platintiegel bis zum Aufhören aller Teerdampfbildung ausgeglüht worden ist, werden auf das feinste gepulvert und innig gemischt. Wird nun eine Messerspitze des Pulvers, etwa

15—20 mg in feines, zu einem spitzen Rhombus zugeschnittenes Seidenpapier bereit eingewickelt, daß eine ahrenförmige Gestalt, beiderseits zugespitzt, mit einer spindelförmigen Anschwellung, etwa 15 mm vom spitzen Ende, entsteht und dieses am kurzen Ende angezündet, so verläuft die Verbrennung in zwei Stadien. Zuerst tritt eine lebhafteste, von starker Gas- und Flammentwicklung begleitete Verbrennung ein, etwa wie ein Schwärmerflack verbrannt würde; dann aber zieht sich der Rückstand zu einer glühenden Kugel zusammen, aus welcher nun,

etwa eine Minute lang, sich sehr zierliche, vielfach verzweigte Blüthe entwickeln, auf die endlich größere Funken folgen. Fällt schließlich die glühende Kugel herab, so zer springt sie auf dem Boden in fortrollende, glühende Kugeln.

Um den Vorgang der Zersetzung, besonders der Funkenbildung, zu ermitteln, wurde die Kugel, sobald das zweite Stadium der Blüthebildung eingetreten war, in Wasser abgelöst; sie löst sich hierbei mit gelblicher Farbe auf. Beim Abfiltriren bleibt unverbrennter Ruß zurück; das Filtrat enthält Schwefelsäure und etwas schwefeläures Kali. Dagegen gelang es nicht, Salpeter nachzuweisen; derselbe wird demnach bereits im ersten Stadium der Verbrennung völlig zerlegt. Die Funkenbildung kommt nun so zu stande, daß in der glühenden Kugel, bei welcher die Wärme von außen durch Verbrennung des Schwefelsäures aufreht erhalten wird, die Kohle auf das entzündete schwefeläure Kali einwirkt, indem sie dasselbe wieder zu Schwefelsäure reduziert. Die dabei gebildeten Gase, Kohlenoxyd und Kohlenäure, schleudern nun sehr geringe Mengen der Masse nach außen, in denen sich nicht nur der Prozeß der Verbrennung des Kaliumsulfides, sondern auch die Reduktion des Kaliumsulfates energisch fortsetzt, worauf eben die Teilung der Funken zurückzuführen ist. Die unverzweigten Schlusfunken entstehen, weil die reduzierende Kohle nahezu aufgebraucht ist. In der abfallenden Kugel verbrennt der Rest des Kaliumsulfides. Al.

**Schwefelsäure als Jodüberträger.** Eine eigentümliche Reaktion, bei welcher Schwefelsäure die Rolle eines Jodüberträgers spielt, ist kürzlich von G. Neumann beobachtet worden (Ann. 241, 31). Wird Monojodbenzol mit konzentrierter Schwefelsäure erhitzt, so werden nebeneinander Jodbenzolsulfosäure, Dijodbenzol und Benzolsulfosäure gebildet:



Das Jodatom eines Moleküls Jodbenzol ist demnach durch Vermittelung der Schwefelsäure an ein zweites Molekül übertragen worden. Eine Steigerung der Temperatur während der Reaktion begünstigt die Bildung von Dijodbenzol, der Prozeß verläuft also vorzugsweise nach Gleichung 2. Dagegen überwiegt die direkte Sulfurierung (Gleichung 1), wenn die Konzentration der Schwefelsäure erhöht wird. Eine analoge Jodübertragung findet auch statt, wenn Jodtoluol oder Jodphenol mit Schwefelsäure behandelt werden; hier aber zeigt sich die Anwesenheit der Methyl- oder Hydroxylgruppe von wesentlichem Einfluß auf den quantitativen Verlauf der Reaktion. In beiden Fällen wird der Prozeß der Sulfurierung erheblich beeinträchtigt, bei den Jodphenolen fast ganz verhindert, derjenige der Jodübertragung aber sehr befördert. Aus dem Jodtoluol wird außer Dijodtoluol auch Trijodtoluol gebildet.

Bei allen diesen Reaktionen eliminiert also die Sulfogruppe der Schwefelsäure ein Jodatom, welches sodann in statu nascendi in ein zweites Molekül des betreffenden Jodderivates eintritt. In Uebereinstimmung damit wird, wie Neumann feststellt, durch konzentrierte Schwefelsäure die Substitution von Jod für Wasserstoff im Benzol selbst ermöglicht:  $2 C_6H_6 + J_2 + H_2SO_4 = 2 C_6H_5J + H_2O + SO_2$ , während beim Behandeln von Benzol mit Jod für sich keine Spur von Jodbenzol gebildet wird. Al.

**Vegetabilisches Labferment.** Die Eigenschaft des Milchsaftes des Feigenbaumes, Milch zum Gerinnen zu bringen, war bereits zu Somers Zeiten bekannt, ebenso benutzten griechische Hirten das Laktraut (*Galium verum*) zur Käsebereitung und, wie Green in der „Nature“ mitteilt, wurde dasselbe Kraut im 16. Jahrhundert angewandt, wie noch heute im westlichen England, besonders in Somersetshire und Herefordshire. Man legt die blühenden beblätterten Stengel in die Milch, doch scheint das wirksame Enzym auf die Milten beschränkt zu sein. Bei einer anderen Labpflanze, der gemeinen Waldrebe (*Clematis vitalba*), scheint das Stengelgewebe, wahrscheinlich der

Weichsaft, das Enzym zu enthalten. Auch von dem Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) sagt man, daß es Milch zum Gerinnen bringe, wenn man die Gefäße, in welchen die Milch angestellt wird, innen mit der Pflanze ausreibt. In einigen Gegenden Italiens werden Blüten von Cynareen zur Käsebereitung benutzt, und es ist bekannt, daß die zu dieser Pflanzengruppe gehörige *Arisaema* und die Eberwurz (*Carlina corymbosa*) Labferment enthalten. Neuere Forschungen haben die Gegenwart eines Labferments im Melonenbaum (*Carica Papaya*), in der Karas (*Acanthosicyos horrida*, s. Humboldt S. 113) und in der indischen *Withania coagulans* nachgewiesen. Dieser letztere Strauch wächst in Afghanistan und Vorderindien und ein Auszug der Kapselfen wird dort seit langer Zeit bei der Käsebereitung benutzt. Das Enzym findet sich in den Fruchtsäften und besonders reichlich in den Samen. In einem einigermaßen harten Auszuge zeigt sich die Wirksamkeit durchaus gleich derjenigen der meisten tierischen Labproben des Handels, und es gelingt, ein haltbares Präparat mit Hilfe von Salz und etwas Alkohol herzustellen, dessen Wert nur dadurch etwas herabgemindert wird, daß es nicht gelingt, einen gelbbraunen Farbstoff aus der Lösung abzuschneiden, ohne das Enzym zu zerstören. Man glaubt, daß sich diese Entdeckung praktisch werde verwerten lassen, weil die Eingeborenen Indiens von einem aus Rälberlab hergestellten Käse nichts wissen wollen. Green hat Labferment endlich auch in den unreifen Samen des Stechapfels aufgefunden, der wie *Withania* zu den Solanaceen gehört. In dem reifen Stechapfelsamen scheint das Enzym nicht mehr vorhanden zu sein. D.

**Zur Vorausbestimmung der Temperatur** gibt Trosta in der „Naturwissenschaftlichen Wochenchrift“ folgende einfache Regel an: „Die Temperatur, welche das feuchte Thermometer eine Stunde vor Sonnenuntergang im Freien und im Schatten anzeigt, ist, wenn man von Abweichungen bis zu 1° C. als unerheblich absieht, in 80% aller Fälle gleich derjenigen Temperatur, welche dasselbe Thermometer trocken um 3 Uhr des nächsten Vormittags im Schatten zeigen wird. Letztere Temperatur ist aber der Regel nach die Mitteltemperatur des Tages, so daß diese schon am Nachmittage des vorhergehenden Tages bestimmt werden kann.“ Diese Regel trifft glücklicherweise in der wärmeren Jahreszeit — vom April bis October —, wo sie am meisten gebraucht wird, am besten zu, während man in den Wintermonaten noch 2° von dem Stande des feuchten Thermometers abziehen muß, um die Mitteltemperatur des nächsten Tages zu erhalten. Die Gründe für diese scheinbare Anomalie zu erklären, würde hier zu weit führen.

Danach aber kann jedermann für sich die nützlichsten und interessantesten Beobachtungen anstellen. Man braucht nur sein Thermometer eine Stunde vor Sonnenuntergang mit einem in reinem Wasser geräuterten kleinen Lappen von Musselin, Tüll oder feiner Leinwand an der Quecksilberkugel einfach, aber anschließend zu umwickeln und den Lappen mit etwas Bindfaden daran festzuschneiden, worauf man das Instrument im Freien und im Schatten, am einfachsten also vor einem nach Osten gebenden, geschlossenen Fenster, etwa eine Viertelstunde hängen läßt. Die dann von dem Thermometer angezeigte Temperatur ist die Mitteltemperatur des nächsten Tages. Die vorfindenden Abweichungen gleichen sich in einem längeren Beobachtungszeitraum in bedeutendswürdiger Weise wieder aus; in der Zeit von drei Monaten beträgt besonders im Sommer der Fehler meist nur  $\pm 0,5^\circ C$ . Wenn nach dieser einfachen Beobachtung das feuchte Thermometer für den nächsten Tag eine Mitteltemperatur von  $+20^\circ C$ . oder mehr angibt, so kann man mit großer Sicherheit auf ein sommerliches Gewitter schließen. Wie man übrigens mittels des feuchten Thermometers oder des Hygrometers auf einfachste Weise auch die gesamte Witterung des nächsten Tages mit 80—85% Treffern vorausbestimmen kann, hat Trosta auf Grund zahlreicher Beobachtungen, welche nach seiner Methode auch von sehr viel auswärtigen Interes-

senten ange stellt worden sind, bereits vielfach und unter anderem auch in einer kleinen Schrift: „Die Vorherbestimmung des Wetters“ (1886) zur öffentlichen Kenntnis gebracht. D.

**Die Wetterpflanze.** Aus dem Gebiete der Wetterprognose ist wieder eine großartige Entdeckung gemacht worden, die alles bisher Dagewesene übertrifft. Herr Nowak hat eine Pflanze gefunden, welche unermittelt mit der Gegenart das Wetter und sogar Erdbeden 48 Stunden vorher sagt, obgleich sie gegen alle äußeren Einflüsse sorgfältig abgeschlossen ist. Zur Anpreisung legt Herr Nowak eine Reihe amtlicher Zeugnisse und Anerkennungs schreiben seiner Broschüre bei, woraus unter anderem hervorgeht, daß auch Herr Professor Weiß sich dieser Sache gegenüber sympathisch verhält. Herr Nowak beruft sich ferner auf das hohe Interesse, welches die Wetterpflanze bei gelehrten Instituten z. erworben hätte, indem diese sich bereit erklärt hätten, den Wert der Wetterpflanze durch Beobachtungen zu prüfen, versagt aber, denselben die Pflanze zuzuschicken, eine ganz neue Art der Reklame, die bis jetzt noch nicht dagewesen ist. Die Vorteile, welche Herr Nowak dem Publikum verspricht, dürften ledig lich Herrn Nowak zu gute kommen. Immer noch wird Karpsensamen gekauft, wenn nur die richtige Etikette darauf ist. J. v. B.

**Ursache der Baumlosigkeit in den amerikanischen Prairien.** Seit langer Zeit schon kennt man als die Hauptursache der Baumlosigkeit der ausgedehnten Prairieschäfen Nordamerikas die früher mit großer Regelmäßigkeit wiederkehrenden Grasbrände, welche jeden jungen Anflug zerstören. Doch kann das nicht die erste Ursache gewesen sein, denn die Grasflächen existierten jedenfalls, ehe es Menschen und Grasbrände gab. Eine andere Erklärungsweise liefern die neueren Untersuchungen über Löh und Laterit; das Grundwasser liegt in den Prairiegebieten so tief, daß die Wurzeln junger Bäume es nicht erreichen können; Sämlinge gehen darum in der ersten Trockenperiode zu Grunde, und so können Bäume nur am Rand der Flüsse sich erhalten. Eine Erscheinung blieb dadurch aber unerklärt, das Vorkommen vielerterter Baumforsten nicht etwa in Senkungen, sondern im Gegenteil auf Erhöhungen sandiger Natur, wo man sie am wenigsten erwarten sollte. Das bekannteste und großartigste dieser Phänomene ist der Waldgürtel der sogenannten Cross Timbers. Hierfür gab Thomas Meehan in der Academie von Philadelphia eine sehr hübsche und befriedigende Erklärung. Er beobachtete in der Nähe von Roan Mountain in Nordcarolina kleinere in den Wald eingeprengte Grasflächen, welche offenbar seit geraumer Zeit ihre Grenzen ganz genau beibehalten hatten und von uralten Stämmen umgeben waren; sie wurden gebildet von *Danthonia compressa*. Baum samen, welche auf das Gras fielen, konnten in dem dichten Rasen den Boden nicht erreichen und verdorrten; als man aber Rindvieh auf das Gras trieb und dieses das Gras abweidete, sproßten alsbald überall junge Bäume empor, und obgleich die meisten von dem Vieh abgefressen wurden, kamen doch immer einzelne empor und schließlich verwuchs die ganze Fläche. Auf die großen Prairien angewandt, führte diese Beobachtung Meehan zu dem Schluss, daß die Gräser die ausgedehnten Ebenen der heutigen Prairien schon in Besitz nahmen, ehe dieselben für Wald bäume geeignet waren, als unmittelbar nach deren Auftauchen aus dem Meere, jedenfalls ehe Baum samen dorthin gelangen und sich entwickeln konnten. Die von den Rändern her vorrückende Baumvegetation fand ihre Schranke an dem Grasmeer, das ihre Samen an Keimen ver hinderte, und konnte nur äußerst langsam durch Menschen ausläufer vorrücken, seit dem Auftreten des Menschen auch immer noch aufgehalten durch die Prairiebrände. Eine Ausnahme bildeten nur die sandigen Stellen, auf denen das Gras weniger gut gedieh und darum die Baum samen sich entwickeln konnten, und daraus entstand die eigentümliche Erscheinung, daß in den Prairien gerade der dürrer Sandboden Wald trägt, der Lehmboden nicht. Ko.

**Ueber das asiatische Steppenhuhn** sprach in der Sitzung der Allgemeinen Deutschen Ornithologischen Versammlung am 12. Sept. Dr. Masius: Wohl kaum jemals vorher habe ein ornithologisches Ereignis so tief die Gemüther aller Jagd- und Vogel freunde in Erregung versetzt, als das plötzliche Erscheinen gewaltiger Scharen von asiatischen Steppenhühnern in unserem deutschen Vaterlande. Die Allgemeine Deutsche Ornithologische Gesellschaft erlangte durch eine Eingabe ihres Generalsekretärs, Professor Cabanis, an den Minister Lucius einen Erlaß, welcher die Schonung des fremden Wildes in Preußen anempfahl. In den Tagesblättern erschienen bereits Nachrichten über Nachrichten, welche von gelungenen Bruten des Steppenhuhns, Auffindung von Nestungen, von vollständiger Einbürgerung zu erzählen wußten. Masius gab ein Bild von dem Verlaufe des Wanderzuges. In den Uralsgebieten, im Gouvernement Ufa erschienen zuerst am 3. April Steppenhühner, schon früher am 20. März wurden von Astrachan aus ungelockerte Mengen jener Vögel gemeldet. Leider kehrten wir über die Route, welche die Fremdlinge auf ihrem Wege durch Rußland einschlugen, wegen der Interesslosigkeit der Hauptmenge des russischen Volkes keinerlei Nachrichten. In Deutschland erschienen sie gegen die Mitte des April, überfluteten die ganze norddeutsche Tiefebene, breiteten sich nach Nordfrankreich, Holland aus, wo sie in der zweiten Woche des Mai eintrafen. Einzelne kamen zu Anfang Mai nach Süddeutschland und dem Elsaß; jedoch schienen die Hauptmassen Gebirge vermeiden zu haben. Das Meer benutzte nicht ihren Drang nach Westen; aus der Dtsche wurden ertrunkene Steppen hühner ausgefischt, zwischen Dänemark und Schottland wurde ein Exemplar auf einem Schiffe gefangen; in Eng land erschienen viele Tausende der asiatischen Wanderer. Und auch hier war nicht das Ziel ihrer Reise. Auf den Orkney- und Shetlandsinseln langten die ersten am 27. Mai an. Die große Frage ist die: Wo bleiben die Steppen hühner? Hierbei waren die Meinungen geteilt. Während sich Stimmen für einen eventuellen Rückzug erhoben, sprach sich Reichenow dahin aus, daß die Tiere auf ihrem Zuge nach Westen schließlich alle im Meere unterkommen. Von der Hauptmasse zweigten sich mehrere Züge ab, welche teils nach Norden, teils nach Süden vordrangen. In Helsingfors wurden am 16. Mai, in Stockholm am 18. Mai, in Bergen am 28. Mai die ersten gesehen. Von den Kar pathen süßlich ergoß sich ein anderer Strom, welcher am 24. April die Lombardei erreichte, am 15. Mai nach Civita Vecchia kam und von dem sogar einzelne Tiere am 2. Juni Spanien an der Abuseramündung erreichten. Im nördlichen Deutschland schein einzelne Scharen bis jetzt geblieben zu sein, in Ostpreußen, auf Wangeroog strichen sie noch Ende August in Völkern umher. Von den verchiedenen Autoritäten jedoch wurde erwartet vor leichtfertiger Annahme unsicherer Berichte über vorgetommene Bruten. Bis jetzt ist den Ornithologen noch kein einziger Fall bekannt geworden, wo das Steppenhuhn in Deutschland gebrütet hat. Stets beruhen dertel Nachrichten auf Ber wachselungen mit dem Nebhuhn und namentlich dem Waagel sönig. Man darf immerhin die Hoffnung nicht aufgeben, daß doch wenigstens eine der zahllosen Zeitungsnachrichten über Bruten des Steppenhuhns wissenschaftlich begründet werden könne. Gegen die Möglichkeit des Brütens spricht das Zusammenhalten der Steppenhühner in Völkern, die Tiere würden gepaart erscheinen, wenn Aussicht auf eine Brut wäre. Dr. Finck, welcher die Steppenhühner in ihren Brutgefilde beobachtet hat, ist der Ansicht, daß sie in Deutschland schwerlich zur Brut schreiten werden, weil hier die weiten Steppen fehlen. Dr. Reichenow, Berlin, Museum für Naturkunde, und Dr. Masius, Braunschweig, werden gern über eingesehene angebliche Steppenhuener oder über vermeintlich junge Vögel ihre Ansicht abgeben. Es ist wünschenswert, daß das große Publikum durch Mit teilung jeder Beobachtung die Untersuchungen über den interessanten Fremdling zu fördern suche. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Wissenschaftliche Untersuchungen in der Ostsee** werden zur Zeit von verschiedenen Seiten ausgeführt: Professor Reintens besuht den westlichen Teil der Ostsee zu botanischen Zwecken; Professor Hansen und Brandt untersuchen die Verteilung der pelagischen lebenden Organismen, des sogenannten Plankton, und von Hooft aus wird mit Unterstützung der großherzogl. Regierung Fauna und Flora an der mecklenburgischen Küste unter Beteiligung der Professoren Braun und Faltenberg erforscht. Br.

An der **Universität Potosi** sind wiederum bei verschiedenen Instituten durchgreifende Aenderungen vorgenommen worden: nachdem im vorigen Jahre die geburts-hilfliche Klinik in ein neues Heim übergesiedelt ist, ist die bisherige Klinik zur Aufnahme des hygienischen Instituts (Direktor Prof. Dr. Uffelmann) und des chemischen (Direktor Prof. Dr. Jacobson) eingerichtet worden, wodurch dem lange gestifteten Bedürfnis nach größeren Räumen für beide Institute Rechnung getragen ist. Das gleiche gilt auch für das botanische und zoologische Institut, indem beide beträchtlich erweitert wurden und zwar in erster Linie mit Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse der Studierenden; eine Erweiterung des mineralogisch-paläontologischen Institutes dürfte im nächsten Jahre erfolgen. Br.

Ein Verein der Aquarien- und Terrarien-Lieb-

haber mit etwa 50 Mitgliedern hat sich in Berlin gebildet. Der Verein, der seine Thätigkeit über ganz Deutschland ausdehnen will, bezweckt nach seinen Satzungen die Verbreitung der Liebhaberei für Aquarien und Terrarien, Förderung dieser Liebhaberei durch Austausch und Kauf von Tieren und Pflanzen, durch gegenseitige Belehrung der Mitglieder, Mitteilung von Erfahrungen und Befestigung der der Liebhaberei entgegenstehenden Vorurteile. Abgelehnt wurde, auch die Pflege der Zimmerpflanzen unter die Aufgaben des Vereins aufzunehmen. Die Vereinsversammlungen sollen monatlich stattfinden. Eine eigene Bäckerei soll beschafft, öffentliche Vorträge und Ausstellungen sollen veranstaltet werden. Damen wird der Zutritt gestattet. Bei der Vorstandswahl wurden Dr. Kuß und Dulich mit dem Vorsch. betraut. H.

**L'Orchidéenne.** Unter diesem Namen soll in Brüssel eine Gesellschaft gegründet werden mit dem Zwecke, die Orchideenkultur durch Versammlungen und Vorträge zu heben. Ehrenpräsidenten sind: für Deutschland: Prof. Reichenbach, für Brüssel M. Linden und für Holland G. de Lantsberg. Die Versammlungen finden monatlich statt. Jährlich einmal soll eine Orchideenausstellung veranstaltet werden, an welcher sich nur Liebhaber beteiligen dürfen. Der jährliche Mitgliedsbeitrag ist auf 10 Fr. = 8 Mark festgesetzt. —r.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat September 1888.

Der Monat September ist charakterisiert durch ruhiges, vielfach heiteres, meist trockenes Wetter bei durchschnittlich nahezu normalen Temperaturverhältnissen. Hervorzuheben sind die ausgebreiteten Ueberschwemmungen im östlichen Deutschland, in Spanien und Oesterreich.

Bemerkenswert ist eine Depression, welche am Anfang des Monats über der Afrika lag und an den folgenden Tagen nordwärts über Oesterreich und Süddeutschland nach Nordskandinavien fortschritt. Am 3. lag dieselbe über Galizien, am 4. über dem südsüdlichen Ostseegebiete, und am 5. über Nordskandinavien, überall sehr starke Regengüsse erzeugend. Vom 2. auf den 3. waren in Pest 20, in Lemberg 45, in Breslau 20 mm Regen gefallen, vom 3. auf den 4. in Lemberg 22, in Neufahrwasser 29, vom 4. auf den 5. in Rügenwaldermünde 81 mm. Infolge dieser Regengüsse traten in Oesterreich und dem westlichen Deutschland die meisten Gebirgsflüsse aus ihren Ufern, allenthalben von Weirüsten begleitet Ueberschwemmungen hervorruhend. Auch in Südtirol fanden vielfache Ueberschwemmungen statt, die Wehndämme wurden an vielen Stellen durchbrochen und die Regulierungsbauten mehrfach beschädigt. In Spanien wurde insbesondere die Provinz Andalusien von Ueberschwemmungen stark heimgesucht, so daß ungeheurer Schaden und zahlreiche Unglücksfälle gemeldet wurden. In Valencia wurde die ganze Reiseroute vernichtet. Am 5. war über Mittel- und Südeuropa der Luftdruck gleichmäßig verteilt, das Wetter ruhig und heiter, während die Temperatur rasch und ziemlich erheblich ihren Normalwert überschritt. Am 5. und 6. erhoben sich die Nachmittagstemperaturen im deutschen Binnenlande, vielfach auch an der Küste, über 20° C. Inbeson- drang am 7. ein umfangreiches barometrisches Maximum ostwärts vor, so daß über Deutschland nördliche Winde zur Herrschaft kamen, unter deren Einfluß die Temperatur wieder beträchtlich herabging. Das

barometrische Maximum pflanzte sich rasch ostwärts fort und machte auf seiner Westseite Depressionen Platz, welche über Centralearopa trübte, regnerisches Wetter hervorriefen; am 10. fielen in Friedrichshafen 24, am 11. in Swinemünde 23, in Berlin 25 mm Regen. Entscheidend für die Witterung der folgenden Tage war ein barometrisches Maximum, welches am 11. über Südwesteuropa erschien und sich dann mit einem anderen Maximum im Osten vereinigte, so daß eine breite Zone hohen Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa lagerte. Dieses Gebiet hohen Luftdruckes erhielt sich bis zum 29. und war charakterisiert durch ruhiges und sonniges Wetter bei ziemlich hohen Tagestemperaturen. Erwähnenswert sind die Reifbildungen, welche am Monatschlusse vielfach beobachtet wurden. Der Umschlag des Wetters am Monatschlusse wurde hervorgerufen durch eine Depression, welche am 28. über Irland erschien und in den folgenden Tagen ostwärts nach Schweden fortschritt, wobei in ganz Deutschland Regenergie eintrat, während an der Küste hürnige Winde zur Entwidlung kamen. Eine übersichtliche Darstellung über den Gang der Witterung gibt uns nachfolgende Tabelle, in welcher die Abweichungen der Morgentemperatur von dem Normalwerte, sowie die Regenmengen und die Regentage für den September angegeben sind.

1) Temperaturabweichungen für 8 Uhr morgens (° C.).

Zeit	Spitze	Dam-	Burg	Berlin	Kassel	Berlin	Breslau	Ratis.	Mün-
1.-5.	+0,7	+0,1	-2,5	-1,3	-1,6	-0,8	-0,4	-4,3	-5,0
6.-10.	+1,3	+1,1	-0,4	-1,6	-1,3	+1,2	+5,9	-2,4	+0,3
11.-15.	+2,6	-0,6	-1,9	-1,5	-4,5	-0,6	-1,5	-2,9	-2,6
16.-20.	-2,5	-0,4	-1,6	-1,1	-2,2	-0,7	-2,0	-1,3	-1,2
21.-25.	+2,2	-0,4	-1,3	-0,1	-3,5	-0,4	-1,3	-1,2	-0,5
26.-30.	-0,5	-1,2	-3,0	-1,4	-3,1	-2,0	-3,5	-1,3	+0,2
Monat	-0,6	-0,2	-1,8	-1,3	-3,2	-0,4	-1,0	-2,2	-1,2

2) Regenmenge (mm).

40	31	30	29	36	34	82	82	192
----	----	----	----	----	----	----	----	-----

3) Anzahl der Regentage.

9	4	5	7	9	5	7	8	14
---	---	---	---	---	---	---	---	----

Hamburg.

Dr. W. I. van Beber.

**Vulkane und Erdbeben.**

Am 15. Juli fand in der Gegend des Vulkans Asayama (Japan) ein ungemein starkes Erdbeben statt.

Am 10. August wurde in Stotac (Herzegowina) abends 9 Uhr 15 Minuten ein 2 Sekunden andauerndes Erdbeben wahrgenommen.

Die herzegowinische Telegraphenstationen Ljubuski, Stotac, Klobinje, Bitez und Trebinje melden vom 11. August früh zwischen 9 Uhr 35 Minuten und 9 Uhr 45 Minuten ein Erdbeben von 1—3 Sekunden Dauer und donnerartiges Getöse. Bei Ljubuski, Stotac und Ljubinje war die Richtung von Nordwest nach Südost, bei Bitez und Trebinje von Nord nach Süd.

Am 12. August wurde in nächster Nähe von Linz, besonders in St. Magdalena, ein 20 Sekunden dauerndes schwaches Erdbeben wahrgenommen. Richtung von Südwest nach Nordost.

Am 16. August fand ein Erdbeben zu Meszich (Ungarn) statt. Morgens 4 Uhr 20 Minuten kam von Westsüdwest her ein dreimaliges Getöse mit geringer Schwankung. Am 5 Uhr 13 Minuten morgens erfolgten drei starke Seitenschwankungen und Stöße im Zeitraume von 1 Minute. Die Räume waren heftig erschüttert.

Ein ziemlich heftiger Erdstoß ist am 19. August früh

3 Minuten vor 7 Uhr in Buzarest verspürt worden und zwar in der Richtung von Nord nach Süd, und einige Sekunden später ein noch stärkerer wellenförmiger Stoß. Dieses Erdbeben wurde auch in Jassy, Galatz, Breila, Bajun und anderen Orten Rumäniens wahrgenommen.

Am 31. August und 1. September fanden auf Neuseeland heftige Erdstöße statt. Am 1. September morgens wurden solche fast eine halbe Stunde verspürt. Man zählte fünf verschiedene Erdstöße. In Christchurch stürzte der Damm ein und andere Gebäude wurden beschädigt. Die Einwohner verließen ihre Häuser, kehrten jedoch, als die Gefahr vorüber war, zurück. Später machte sich noch ein Erdstoß in dem an der Südwestküste der Insel gelegenen Westport bemerkbar.

Am 10. September richteten heftige Erderschütterungen in Aegion (Griechenland) großen Schaden an. Zwanzig Personen wurden verletzt.

Am 9. September gegen 5¼ Uhr morgens und noch einmal gegen 5½ Uhr nahm man im Königshoven (Regierungsbez. Köln) ein von einem unterirdischen Getöse begleitetes Erdbeben wahr, welches mit dem Gebrauche eines heraufausenden Eisenbahnzugs Ähnlichkeit hatte. Der zweite Stoß war weniger heftig als der erste. Et.

**Astronomischer Kalender.**

Sinneserscheinungen im November 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	726 U Ophiuchi	Venus in Konjunktion mit Jupiter	1	Bei Monatsbeginn ist
2	527 Algol	1624 λ Tauri	2	Merkur eben in unterer
3	1522 Y Cygni		3	Konjunktion mit der Sonne
4	1429 U Cephei		4	gewesen, und schon am 16.
6	7 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> E. d. } BAC 5954	824 U Ophiuchi	6	erreicht er seine größte
	7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> A. d. } 6	827 U Coronæ		westliche Ausweichung von
9	1425 U Cephei	1521 Y Cygni	9	der Sonne. Er wird aber
10	1421 λ Tauri		10	am Morgenhimmel tief im
12	6 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> E. d. } ½ Aqari	523 U Ophiuchi	12	Südosten nur schwer mit
	7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> A. d. } 5			blotsem Auge aufzufinden
13	624 U Coronæ	1029 Algol	13	sein, weil seine Destina-
14	1320 λ Tauri	1422 U Cephei	14	tion, wohl nördlicher als
15	1520 Y Cygni		15	die der Sonne, aber doch
16	1327 Algol	1723 U Coronæ	16	zu südlich ist, als daß sich
17	621 U Cephei	1128 S Cancri	17	der Planet vor Eintritt
18	4 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup>	1129 λ Tauri	18	der hellen Dämmerung
19	1025 Algol	102 34 <sup>m</sup> E. d. } λ Tauri	19	hoch genug über den Hori-
		11 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> A. d. } 5½		zont erheben kann. Venus
20	14 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> E. d. } BAC 1635		20	durchwandert die Stern-
	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> A. d. } 6½			bilder des Schlangenträ-
21	8 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> E. d. } 15 Gemin.	1428 Y Cygni	21	gers und des Schützen und
	8 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> A. d. } 6			damit den südlichsten Teil
22	628 U Ophiuchi	724 Algol	22	ihrer diesmaligen schein-
23	1520 U Coronæ		23	baren Bahn. Sie geht an
24	1325 U Cephei	1427 Y Cygni	24	fangs eine Stunde, zuletzt
26	926 λ Tauri		26	¾ Stunden nach der Sonne
27	1427 Y Cygni		27	unter. Am 1. geht sie drei
29	1322 U Cephei		29	Monddurchmesser südlich
30	825 λ Tauri	1426 Y Cygni	30	an Jupiter vorüber. Mars
				durchwandert das Stern-

bild des Schützen und geht den ganzen Monat um 7½ Uhr abends unter. Jupiter verschwindet in den Sonnenstrahlen. Saturn, im Sternbild des Löwen, kommt am 11. in Quadratur mit der Sonne und geht am 30. von der rechtläufigen in die rückläufige Bewegung über. Anfangs geht er um 11½ Uhr, zuletzt um 9½ Uhr auf. Uranus ist rechtläufig im Sternbild der Jungfrau. Neptun zwischen Plejaden und Spaden kommt am 22. in Opposition mit der Sonne.

Von den Veränderlichen des Algostypus bieten Algol, λ Tauri und U Cephei eine Reihe günstiger Beobachtungsgelegenheiten. U Ophiuchi nähert sich schon sehr den Sonnenstrahlen. Die Minima des noch wenig untersuchten Sternes Y Cygni rücken nun in tiefere Nachtstunden. 2 Libras ist noch in den Sonnenstrahlen verborgen. Der von Barnard am 2. September entdeckte Komet durchwandert das Sternbild des Orion, an Helligkeit immer mehr zunehmend. Seine Sonnennähe passiert derselbe erst am 28. Januar des nächsten Jahres.

In den Nächten des 12. bis 14. und vielleicht auch des 27. bis 29. sind zahlreichere Sternschnuppen, der erstere Schwarm aus dem Sternbild des Löwen (Leoniden) und der letztere aus dem der Andromeda scheinbar kommend, zu erwarten.

Dr. E. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

### Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz.

Infolge der fortschreitenden Vertiefung und Differenzierung der naturwissenschaftlichen Disciplinen, sowie vermöge des rasch anwachsenden empirischen Materiales wird die Zahl derjenigen, die imstande sind, mit ihrem Blicke mehrere verwandte Wissensgebiete zu durchdringen, eine stets geringere. Unsere Zeit weist deshalb eine bedeutende Anzahl von Gelehrten auf, deren gesammte wissenschaftliche Thätigkeit innerhalb der Grenzen eines Wissenskreises sich bewegt, während nur wenige ihren Blick über die engen Schranken der Fachgelehrsamkeit zu erheben vermögen. Einer aus dieser verschwindend kleinen Anzahl wissenschaftlicher Koryphäen ist Hermann von Helmholtz, Professor der Physik an der Universität zu Berlin, Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt. Eine Forscherthätigkeit, verschwenderisch reich an Erfolgen, breitet sich vor unseren Augen aus, wenn wir den Lebensgang dieses großen Denkers überblicken. Er ist einer der wenigen jetzt noch lebenden Gelehrten, die an der Wiege einer wichtigen Entdeckung, der großen physikalischen Entdeckung unseres Jahrhunderts gestanden haben, jener des Gesetzes

von der Erhaltung der Energie. Seine Untersuchungen über die Physiologie der Sinnesorgane leiteten ihn einerseits zu wichtigen physiologischen und physikalischen, optischen und akustischen Entdeckungen, während er andererseits, das Problem der sinnlichen Wahrnehmung von seiner psychologischen Seite erfassend, zu wichtigen, erkenntnistheoretischen Schlüssen gelangte. Von hervorragender Eignung für seine Forscherthätigkeit verfügt er in seltenem Zusammenreffen heterogener Fähigkeiten über die Kunst des Experimentierens, über scharfes, philosophisches Denken und über die sichere Handhabung des mächtigen Werkzeuges der Mathematik, das er auch in den schwierigsten Fällen in zweckdienlicher Weise anzuwenden vermag.

So versucht er sich mit Erfolg an den schwierigsten Problemen der theoretischen Physik, welche von dieser gewöhnlich als den mathematischen Lösungsmitteln widerstehendes, unlösliches Residuum zur

Seite geschoben wurden. Wir nennen hier vor allem das Problem der Reibung der Flüssigkeitsreihchen aneinander, sobald die Flüssigkeit in Bewegung versetzt wird. Durch derartige Untersuchungen wird Helmholtz zum Entdecker wichtiger hydrodynamischer Prinzipien. Ein anderes Gebiet der theoretischen Physik, das er mit Vorliebe kultiviert, ist die Lehre von den galvanischen Strömen, deren chemische und dynamische Wirkung; besonders sind es die ungeschlossenen Ströme, welche ihn veranlassen, an den über die gegenseitige Wirkung der Stromelemente

aufgestellten Theorien aufgestellten Theorien Kritik zu üben. Dabei ist er stets bemüht, den Zusammenhang der einzelnen Erscheinungskreise aufzufinden, um dem Fundamentalgeseze der Physik, dem Gesetze der Energie, zur allgemeinen Geltung zu verhelfen. Dies führt ihn zu thermodynamischen Untersuchungen und noch in neuester Zeit zur Beschäftigung mit einer gewissen Art von Bewegungen in Systemen, welche bestimmten mechanischen Bedingungen genügen und die durch ihre Verwandtschaft zu der Wärmebewegung von großem theoretischen Interesse sind.

So wie Helmholtz auf dem Gebiete der Theorie

den mathematischen Apparat mit großem Geschicke handhabt, so versteht er es bei den Versuchen, die er anstellt, passende Untersuchungsmethoden auszufinden; sein Scharfsinn leitet ihn zur Erfindung wichtiger Vorrichtungen. Wir wollen hier bloß eine derselben nennen, den Augenspiegel, jenen Apparat, der es gestattet, den Augengrund des lebenden Menschen genau zu untersuchen. Die Erfindung dieses gemeinnützigen Apparates hätte allein hingereicht, um den Namen dessen, der ihn ausgedacht, für alle Zeiten unvergänglich zu machen.

Die Art seiner Forschung bringt ihn oft hart an die Grenzen der menschlichen Erkenntnis, daher seine Vorliebe für erkenntnistheoretische Probleme, seine Untersuchungen über die Fundamentalthypothesen der Geometrie, über die Natur unserer sinnlichen Wahrnehmung u. a.

So erblicken wir in Helmholtz einen jener großen



Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz.



Denker, welche auf den Entwickelungsengang ganzer Wissenskreise in bestimmender Weise eingreifen. Was seinen äußeren Lebensgang betrifft, so wollen wir denselben in einigen Zügen darstellen.

Hermann Ludwig Ferdinand Helmholtz wurde am 31. August 1821 zu Potsdam als der Sohn des Gymnasialprofessors Ferdinand Helmholtz geboren. Seine Mutter, Karoline Penn, entstammte einer englischen Familie. Auf Wunsch seines Vaters studierte er Medizin, war 1842 Assistent an der Charité und wurde hierauf Militärarzt, in welcher Stellung er bis Ende 1848 blieb. Hierauf wurde er Assistent an dem Anatomischen Museum zu Berlin und Lehrer der Anatomie an der Kunstakademie. Ein Jahr später ging er als Professor der Physiologie nach Königsberg, 1856 als Professor der Anatomie und Physiologie nach Bonn, 1859 als Professor der Physiologie nach Heidelberg, schließlich 1871 als Magnus' Nachfolger als Professor der experimentellen Physik nach Berlin, wo er seither wirkt. Als von der Errichtung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt die Rede war, da konnte kaum ein Zweifel daran sein, daß man maßgebenden Ortes in ihm die geeignete Persönlichkeit erblicken werde, den Mann, der durch die bewundernswürdige Beherrschung des naturwissenschaftlichen Forschungsgebietes vielleicht unter sämtlichen jetzt lebenden Physikern in erster Linie dazu berufen zu sein scheint, dieses Institut zu leiten.

Die hervorragende wissenschaftliche Thätigkeit Helmholtz's lenkte frühzeitig die Aufmerksamkeit auf ihn. Es konnte nicht fehlen, daß man ihn von seiten der verschiedenen Staaten mit Auszeichnungen beobachte. In den letzten Jahren wurde er in den Adelsstand erhoben.

Nachdem wir im Voranstehenden die vielseitige Thätigkeit des Forschers angedeutet und seinen Lebensgang skizziert haben, wenden wir uns nun einer eingehenderen Darstellung seiner Arbeiten zu. Noch als Militärarzt trug er in der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 23. Juli 1847 eine Abhandlung vor, die den Titel führte: „Ueber die Erhaltung der Kraft“ und im selben Jahre bei G. Reimer erschien. In der Einleitung dieser seiner berühmten Arbeit gibt der Verfasser die zwei möglichen Ausgangspunkte der Untersuchung an, der eine: die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile, der andere: die Annahme, daß sämtliche Wirkungen in der Natur zurückführbar seien auf anziehende oder abstoßende Kräfte, deren Intensität nur von der Entfernung abhängt. Es wird in der Folge nachgewiesen, daß beide Sätze identisch seien. Als Aufgabe der Physik wird hingestellt das Auffuchen jener letzten unveränderlichen Ursachen der Vorgänge in der Natur, aus denen dem Prinzipie der Kausalität zufolge sämtliche Naturerscheinungen abgeleitet werden können. Die Frage, ob diese Untersuchung einst auf unverrückbare Schranken stoßen werde, über welche hinaus das Prinzip der Kausalität gänzlich wirkungslos wird, diese Frage läßt er offen. Die Physik betrachtet die Gegenstände der

Außenwelt nach zweierlei Abstraktionen, ihrem bloßen Dasein nach als Materie, ihrer Fähigkeit nach, zu unserem Bewußtsein zu gelangen, als Kraft. Der Verfasser betont hierbei den wichtigen Satz, daß die Materie sowohl, als auch die Kraft bloße Abstraktionen von dem Wirklichen seien, nicht aber, daß man Materie als das Wirkliche selbst betrachten dürfe.

Wenn wir das Weltall in Elemente mit unveränderlicher Qualität zerlegt denken, so sind die einzig möglichen Veränderungen Bewegungen und die Kräfte Bewegungskräfte, welche in ihrer Wirkung bloß von den räumlichen Verhältnissen abhängen.

Der Verfasser geht nun von der Annahme aus, daß es unmöglich sei, durch irgend eine Kombination von Naturkörpern bewegende Kraft aus nichts zu erschaffen, d. h. daß ein Perpetuum mobile unmöglich sei. Auf Grund dieser Annahme gelangt er bezüglich der mechanischen Naturvorgänge auf das Prinzip der lebendigen Kraft, welches er derart umformt, daß an Stelle der Arbeit die Quantität der Spannkraft tritt. Auf diese Weise erhält er den wichtigen Satz, daß die Summe der Quantitäten der lebendigen Kraft und der Spannkraft von der Zeit unabhängig sei, wobei wir diese Summe kurz als die dem System innewohnende Kraft bezeichnen. Hierdurch wird dieses Prinzip geschickt gemacht, als oberstes Prinzip für sämtliche Naturvorgänge zu dienen, dieselben sämtlich als in ihrem Grundwesen mechanische Erscheinungen aufzufassen. Die Energie des Weltganzen besteht somit aus zwei Summanden, deren einer von dem augenblicklichen Bewegungszustande, deren anderer von der relativen Lage aller materiellen Theilchen abhängt. Umgekehrt wird gezeigt, daß, wenn die Energielsumme unveränderlich ist, alle im Weltall wirkenden Kräfte nur anziehende und abstoßende sein können, deren Intensität vom gegenseitigen Abstände der Massenteilchen abhängt.

Die verschiedenen Naturvorgänge können als lebendige Kraft oder als Spannkraft und zwar in verschiedener Gestalt auftreten: die lebendige Kraft als sichtbare Bewegung, als Licht und Wärme, die Spannkraft als gehobenes Gewicht, elastische, elektrische Spannung, chemische Differenz. Der Verfasser führt nun seine Betrachtungsweise durch das ganze Gebiet der Physik durch, wobei er die Carnot-Clapeyron'sche Ansicht von der Unzerstörbarkeit der Wärme zurechtstellt und zeigt, daß durch Reibung und Electricitätsladung Wärme erzeugt wird. Am Schlusse der Abhandlung, welche überreich an höchst bedeutenden neuen Gesichtspunkten ist, wird noch auf die Prozesse in der organischen Natur hingewiesen und werden einige Einwände gegen das Prinzip der Erhaltung der Kraft widerlegt.

Alles in allem ist diese Abhandlung ein wichtiges Mal am Entwickelungswege der neuen Lehre. Die Schrift selbst blieb vorderhand noch ziemlich unbeachtet, die Lehre, welche sie enthielt, war in der physikalischen Welt fast unbekannt und deshalb sogar unpopulär. Es ist dies ein bedeutsamer Moment in der Geschichte der Physik unseres Jahrhunderts, für

welches sich jedoch auch in der Geschichte der früheren Epochen zahlreiche Beispiele anführen ließen. Neue Ideen werden eine gewisse Zeit von dem dahinziehenden Gedankenstromen zur Seite gedrängt, bis sie dessen Trägheit zu überwinden imstande sind und ihn in neue Bahnen zwingen.

Nachdem wir jene erste Arbeit, in welcher gleichsam das Programm seiner zu gewärtigenden Forschungsarbeit enthalten ist, in eingehenderer Weise besprochen haben, als wir dies vermöge des zu Gebote stehenden Raumes bezüglich seiner anderen Arbeiten zu thun imstande sind, wollen wir versuchen, der vielseitigen Thätigkeit Helmholtz's wenigstens einigermaßen gerecht zu werden. Um einen Ueberblick über das große Arbeitsfeld dieses selten weit ausblickenden Forschers zu gewinnen, müssen wir seine Untersuchungen in gewisse Unterabteilungen bringen. Im Voranstehenden haben wir seine Teilnahme an der Aufrichtung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie, der wichtigsten physikalischen Entdeckung des Jahrhunderts angebeutet, insofern sie in jener Abhandlung zum Ausdruck gelangt. Helmholtz hat außer ihr noch eine Reihe von wertvollen Arbeiten auf dem Gebiete der Energielehre verfaßt, während seine übrigen physikalischen Untersuchungen sich hauptsächlich auf Thermodynamik, Hydrodynamik, Elektrodynamik und Galvanismus, ferner auf Optik und Akustik erstrecken.

Neben diesen rein physikalischen (teils theoretischen, teils experimentellen) Untersuchungen erwähnen wir seine physiologischen und seine anatomischen Arbeiten. Von ihm stammt die fundamentale Entdeckung, daß bei der Muskelzusammenziehung chemische Prozesse und Wärmenentwicklung stattfinden; wenn vor ihm auch schon Nehlrichs behauptet worden war, so ist er doch der erste, der durch widerspruchslöse Versuche den Beweis dafür erbracht hat. — Eine höchst bedeutende Untersuchung ist die über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenagens, zuerst am Froschnerven, hierauf am lebenden Menschen ausgeführt. Während man vormals stets an eine sehr große Fortpflanzungsgeschwindigkeit gedacht hatte, fand Helmholtz im ersten Falle etwa 50, im zweiten 60 m für die Sekunde. Anatomische Untersuchungen bezogen sich auf Fragen der Muskelmechanik, den Zusammenhang der Nervenfasern mit den Nervenzellen, auf den Bau des Gehörorgans u. a.

Unter den Gebieten, in denen sich die wissenschaftliche Thätigkeit Helmholtz's bewegt, ist eines, auf welchem die durch ihn gewonnenen Resultate am leuchtendsten hervorragen, das ist das Gebiet der Physiologie der Sinnesorgane. Hier vereinigt sich die Thätigkeit des Physiologen mit der des Physikers und er führt seine Untersuchungen bis hart an benachbarte Wissensbezirke: flüchtig nur berührt er das Gebiet der Aesthetik, aber weiter erstreckt er seine Streifzüge in jenes der Erkenntnistheorie und der Psychologie. Wenn durch in ihren Ausgangspunkten verfehlte Lehrgebäude, wie sie jüngstige Philosophen errichtet, die Philosophie im allge-

meinen vor den naturwissenschaftlichen Fachgelehrten, besonders vor dem mathematisch geschulten Teile in Mißkredit geraten war, so gebührt Helmholtz das große Verdienst, daß er, der Naturforscher, die Notwendigkeit der philosophischen Methoden für die Naturwissenschaft dargethan hat, daß er vor allen zur Beseitigung der Gegenfäße zwischen jenen beiden Richtungen des menschlichen Denkens und Forschens beigetragen hat. Von großem Interesse ist es jedenfalls, wenn wir bemerken, wie er auf diesem Felde mit den Ansichten eines Denkers zusammentrifft, der wohl der bedeutendste Philosoph unseres Jahrhunderts genannt zu werden verdient, mit den Ansichten Arthur Schopenhauer's.

Die Untersuchungen von Helmholtz, insofern sie die Physiologie der Sinnesorgane betreffen, zerfallen in zwei Klassen: Untersuchungen über das Auge und das Sehen, ferner Untersuchungen über die Tonerempfindungen, die menschliche Stimme und das Gehörorgan. Das Grundprinzip, von welchem er bei diesen Untersuchungen ausgeht, ist Johannes Müller's Lehre von den spezifischen Sinnesenergieen, deren zufolge die Qualität einer Empfindung nur von dem rezipierenden Nervenapparat abhängt, nicht aber von der Art der Reizung.

Unter den Untersuchungen, die sich auf physiologische Optik beziehen, heben wir hier besonders jene hervor, durch welche Helmholtz auf die Entwicklung dieses Wissenszweiges einen entscheidenden Einfluß geübt hat. Es sind dies: die Anwendung der Gauß'schen Dioptrik auf das optische System des Auges, die Lehre von der Akkommodationsmechanik desselben, die Ausarbeitung der Young'schen Theorie der Farbmischung (das Farbdreieck), die Erfindung von Methoden und eines Meßapparates, um die Krümmungsverhältnisse der lichtbrechenden Medien des Auges zu ermitteln, die Untersuchungen über Farbenblindheit, Kontrastphänomene und schließlich die Konstruktion des schon oben erwähnten Augenspiegels. Dieser einfache Apparat gestattet erstens den dunklen Innenraum des Auges zu beleuchten und zweitens durch Anwendung passender Gläser die lichtbrechende Kraft der durchsichtigen Augenmedien derart aufzuheben, daß der Beobachter imstande ist, den Augengrund mit Hilfe einer zwischengeschobenen einfachen Sammellinse aus geringer Entfernung, somit vergrößert zu sehen, bezw. zu diagnostizieren. Aus der physiologischen Akustik erwähnen wir die Analyse der Klangempfindungen, die Untersuchungen über Kombinationstöne, die Theorie der musikalischen Harmonie und der Vokalstärke.

Die wissenschaftlichen Abhandlungen Helmholtz's sind gesammelt in zwei Bänden, 1882 bis 1883 bei Barth in Leipzig erschienen. Die seitdem erschienenen finden sich hauptsächlich in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie. Die genannten Abhandlungen sind in zehn Abteilungen geordnet, welche die folgenden Titel führen: „Zur Lehre von der Energie“, „Hydrodynamik“, „Schallbewegung“, „Elektrodynamik“, „Galvanismus“, „physikalische Optik“, „physiologische Optik“,

„physiologische Akustik“, „Erkenntnistheorie“, „Physiologie“.

Die wichtigste Abhandlung der ersten Abteilung ist die oben eingehend besprochene über die Erhaltung der Kraft. Ueber Hydrodynamik handelt die Abhandlung: „Ueber Integrale der hydrodynamischen Gleichungen, welche Wirbelbewegungen entsprechen“, in der diejenigen Bewegungen mathematisch untersucht werden, denen kein sogen. Geschwindigkeitspotential entspricht, also der Einfluß von Reibung auf Flüssigkeitsbewegungen. Es werden die wichtigsten Begriffe: Wirbelkette, Wirbelsaden, Wirbelfläche und Wirbelring aufgestellt und die merkwürdigen mechanischen Verhältnisse dieser Gebilde erörtert. In enger Beziehung zu dieser Abhandlung steht die über diskontinuierliche Flüssigkeitsbewegung, in welcher gezeigt wird, daß man bei der Integration der hydrodynamischen Gleichungen Geschwindigkeit und Druck der strömenden Teilchen nicht in allen Fällen als kontinuierliche Funktion der Koordinaten betrachten dürfe, daß es in einzelnen Fällen vielmehr vorkommen könne, daß zwei dicht aneinander grenzende Flüssigkeitsschichten mit endlicher Geschwindigkeit aneinander vorübergleiten. Dieser Unterschied bedingt das verschiedene Verhalten in der Strömungsform der tropfbaren Flüssigkeiten, besonders wenn die Strömung durch eine Oeffnung mit scharfen Rändern in einen größeren Raum eintritt. Andere Untersuchungen, deren experimentellen Teil G. v. Biotrowski ausgeführt hat, beziehen sich auf die Reibung tropfbaren Flüssigkeiten, ferner gehört dieser Abteilung an eine Arbeit über stationäre Ströme in reibenden Flüssigkeiten.

In der Abteilung über Schallbewegung finden wir die Untersuchung über Kombinationstöne, welche das vom Ohre unabhängige Zustandekommen derselben erörtert, ferner theoretische Untersuchungen über die Luftschwingungen in Röhren mit offenen Enden, die Bewegung der Violinsaiten, Theorie der Zungenpfeifen, Einfluß der Luftreibung auf die Schallbewegung. Den Uebergang zur physiologischen Akustik bilden die Untersuchungen über die Klangfarbe der Vokale und über die musikalische Temperatur.

Eine lange Reihe grundlegender theoretischer Untersuchungen beschäftigt sich mit der Theorie der Elektrodynamik. Von diesen wollen wir bloß jene anführen, welche die Gesetze der inkonstanten Ströme in körperlich ausgebeugten Leitern zum Gegenstande haben.

Wenn leitende Körper von veränderlichen elektrischen Strömen durchflossen werden, so ist die elektromotorische Kraft derselben im Innern der Körper außer von den elektrostatischen Kräften der freien Electricität auf der Oberfläche und im Innern der Leiter noch von den Induktionswirkungen abhängig, welche die elektrischen Ströme bei der Veränderung ihrer Intensität aufeinander ausüben. Diese Ströme sind nicht alle geschlossen; für nicht geschlossene Ströme kennen wir die Gesetze der Induktion nicht vollständig. Das mathematische Gesetz der Induktion ist von

J. C. Neumann, von W. Weber und A. Maxwell gegeben worden; die von diesen Forschern aufgestellten Sätze stimmen unter einander bezüglich der geschlossenen Ströme, sie differieren jedoch für ungeschlossene Ströme. Helmholtz zeigt nun, daß bei Annahme der Weber'schen Theorie das Gleichgewicht der ruhenden Electricität in einem leitenden Körper labil sei, wodurch solche Strömungen ermöglicht würden, welche zu immer größer werdenden Werten der Strömungsintensität und der elektrischen Dichtigkeit fortschreiten, während das Neumann'sche Gesetz brauchbare Resultate gibt. Wir können hier wegen Raumangel nicht auf die Darstellung der noch nicht vollständig abgeschlossenen wissenschaftlichen Diskussion eintreten. Wir erwähnen nur, daß Helmholtz zum Schlusse die elektrostatischen und elektrodynamischen Wirkungen nicht als Fernwirkung auffaßt, sondern mit Faraday und Maxwell die vermittelnde Wirkung der Zwischenschicht (die Polarisation des Dielektrikums) annimmt.

Unter der Aufschrift: „Galvanismus“ finden wir eine Reihe von Untersuchungen, die sich hauptsächlich mit den chemischen Wirkungen des Stromes beschäftigen.

Die Untersuchungen über physikalische Optik beziehen sich auf die Untersuchung der Spectralfarben, Messung der Wellenlänge des ultravioletten Lichtes, ferner auf rein dioptrische Untersuchungen über die Anwendung der Gauß'schen Theorie der optischen Kardinalpunkte auf das menschliche Auge, endlich auf die Leistungsfähigkeit der Mikroskope.

Die Abteilung über physiologische Optik ist sehr reichhaltig. An erster Stelle ist die Einrichtung und Anwendung des Augenpiegels beschrieben; hierauf folgen Untersuchungen über die Akkommodationsfähigkeit des Auges, über Farbenblindheit, Kontrastfarben, die Mechanik der Augenbewegungen, besonders die Raddehngung derselben, dann über den Horopter, d. i. den Inbegriff aller jener Punkte des Raumes, welche an korrespondierende Stellen beider Sehfelder projiziert werden.

In dem Abschnitte über physiologische Akustik befinden sich die Untersuchungen über die Mechanik der Gehörknöchelchen, des Trommelfelles, ferner über die Schallschwingungen in der Schnecke, wobei die Ansicht ausgesprochen wird, daß die Schneckenwand vermöge ihres anatomischen Baues recht wohl als das tonhöhenempfindende Organ betrachtet werden könne.

Unter dem Titel: „Erkenntnistheorie“ sind einige treffliche Abhandlungen aus dem naturwissenschaftlich-philosophischen Grenzgebiete enthalten. Die erste derselben „Ueber die Natur der Sinnesempfindungen“ entwickelt J. Müller's Lehre von den spezifischen Sinnesempfindungen. Dieselben sind bloß Symbole für die Verhältnisse der Wirklichkeit, welche zu den unbekanntem Gegenständen nur in dem Verhältnisse stehen, wie etwa der Name oder dessen Schriftzug zu seinem Träger. Von großer erkenntnistheoretischer Wichtigkeit sind die Abhandlungen über die Thatfachen, welche der Geometrie zu Grunde liegen;

Untersuchungen, mit denen sich Gauß, Riemann, Bólyai, Lobatschewsky und Beltrami ebenfalls beschäftigt haben. Es wird hier die Frage behandelt, inwiefern sich unser empirischer Raum von anderen abmessbaren, mehrfach ausgedehnten, kontinuierlichen Größen unterscheidet.

Der letzte Abschnitt: „Physiologie“ beginnt mit Helmholtz's Inauguraldissertation: „De fabrica systematica nervosi Evertelatorum“; hierauf folgt eine Arbeit über Wärme vom physiologischen Standpunkte, dann über Fäulnis und Gärung, über Stoffverbrauch und Wärmeentwicklung bei der Muskelaktion, über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den Nerven, über Muskelermüdung und Muskelton.

Als Nachtrag folgen höchst beachtenswerte Untersuchungen über Thermodynamik chemischer Vorgänge, mit Hilfe des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie hergeleitet, dann ein Aufsatz über das absolute Maßsystem für elektrische und magnetische Größen.

Von späteren Untersuchungen aus den letzten Jahren sind seine „Studien zur Statik monocyclischer Systeme“ hervorzuheben, worunter Helmholtz solche mechanische Systeme versteht, in deren Innerem eine oder mehrere stationäre, in sich zurücklaufende Bewegungen vorkommen, während zwischen den das System bildenden Körpern nur konservative Kräfte, beziehentlich feste Verbindungen bestehen, dagegen die äußeren, wirkenden Kräfte nicht konservativ zu sein brauchen. Die Untersuchung dieser mechanischen Systeme ist deshalb von großem Interesse, da die Wärmebewegung, wenigstens in ihren nach außen beobachtbaren Wirkungen, die wesentlichen Eigenschaften eines monocyclischen Systems zeigt.

Helmholtz ist jedoch nicht bloß einer der bedeutendsten Naturforscher unseres Jahrhunderts, er ist auch einer der größten Meister der Kunst, die höchsten und schwierigsten Wahrheiten der Naturwissenschaft in einer dem allgemein gebildeten Publikum verständlichen Weise darzustellen. Seine an verschiedenen Orten gehaltenen Vorträge sind Muster für diese von Seiten der Naturforscher leider erst wenig kultivierte Richtung. Wir müssen es in der That als eine besonders günstige Fügung hinnehmen, daß Helmholtz, dessen geistiges Auge den gegenwärtigen

Zustand unserer Naturwissenschaft in solcher Weise durchdringt, wie wohl kein anderer der jetzt Lebenden, daß er neben der Reizung die Gabe besitzt, in künstlerisch wohl abgewogener Weise uns einen Einblick in die Tiefen seiner Weltanschauung zu gestatten. Die „Populären wissenschaftlichen Vorträge“ sind in zwei Auflagen 1865 und 1871 erschienen, zuletzt als dritte Auflage unter dem Titel: „Vorträge und Reden“ 1884 in zwei Bänden. Es sind dies die folgenden Vorträge: Ueber Goethe's naturwissenschaftliche Arbeiten. Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte. Ueber die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonie. Ueber das Verhältnis der Naturwissenschaften zur Gesamtheit der Wissenschaften. Ueber die Erhaltung der Kraft. Eis und Gletscher. Die neueren Fortschritte in der Theorie des Sehens. Ueber das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft. Ueber das Sehen des Menschen. Ueber die Krümmen in der Geometrie. Zum Gedächtnis an G. Magnus. Ueber die Entstehung des Planetensystems. Optisches über Malerei. Wirbelstürme und Gewitter. Das Denken in der Medizin. Ueber die akademische Freiheit der deutschen Universitäten. Die Thatfachen in der Wahrnehmung. Die neuere Entwicklung von Faraday's Ideen über Electricität. Ueber die elektrischen Maßeinheiten. Helmholtz hat außer diesen Abhandlungen zwei größere Werke verfaßt, seine „physiologische Optik“ und „die Lehre von den Tonempfindungen“.

Neben den Aengden, welche die Leitung der physikalisch-technischen Reichsanstalt Helmholtz aufbürdet, wird er nicht in der Lage sein, sich fürderhin ganz seiner Lehrtätigkeit zu widmen. Indes ist dafür gesorgt worden, ihn, wenn auch mit beschränkter Thätigkeit, der Berliner Hochschule zu erhalten. In seinem neuen Amte eröffnet sich voraussichtlich ein weites Feld erfolgreicher Thätigkeit für den Gelehrten. Wir finden in seinen letzten Schriften so zahlreiche Ansätze und Keime neuer Ideen, welche zur Entwicklung zu bringen eine noch viele Jahre in Anspruch nehmende Thätigkeit erfordern wird. Möge Helmholtz — mit diesem Wunsche wollen wir schließen — noch eine lange Reihe von Jahren vergönnt sein, zum Wohle und zum Geheihen der Naturwissenschaft seinem edlen Forschungsberufe obliegen zu können.

### Personalanotizen.

Professor Dr. G. Haberlandt, a. o. Professor der Botanik in Graz, ist zum ordentlichen Professor, Vorstand des Botanischen Instituts und Direktor des Botanischen Gartens an derselben Universität ernannt worden.

Professor Dr. W. R. Köntgen in Gießen wurde als Professor der Experimentalphysik nach Würzburg berufen.

Professor Dr. Lehmann an der Technischen Hochschule in Aachen ist zum Professor der Elektrotechnik am Polytechnikum in Dresden ernannt worden.

Die Privatdozenten Dr. Bechuel Loesch und Dr. Liescher in Jena wurden zu a. o. Professoren in der philosophischen Fakultät befördert.

Privatdozent Dr. A. v. Wettstein in Wien ist zum ersten

Adjunkten am Botanischen Garten und Museum der Universität Wien ernannt worden.

Dr. Ewald Freiherr v. Hårdtl aus Wien habilitierte sich in Innsbruck als Privatdozent für Astronomie.

Henry D. Forbes, der bekannte Reisende und Verfasser des Wertes: *A naturalist's wanderings in the Eastern Archipelago*, ist zum Direktor des Museums von Canterbury in Neuseeland ernannt worden.

### Totenliste.

Drechsler, Adolf, Direktor des kgl. mathematisch-physikalischen Salons in Dresden, Herausgeber mehrerer physikalischer und astronomischer Werke, starb im 74. Lebensjahre am 29. August in Dresden. Die von dem Verstorbenen zu voller Blüte gebrachte genannte eigen-

artige Anzahl enthält eine einzig in der Welt bestehende Sammlung von astronomischen und mathematischen Instrumenten, welche schon unter August I. (1553 bis 1586) gegründet wurde. Drechsler hatte auch den Zeidienst für die Stadt Dresden übernommen und suchte in einem kleinen, dem Salon angebauteu Observatorium Stern- und Mondbeobachtungen aus.

Goffe, Philipp Henry, englischer Zoolog, starb im 78. Lebensjahre. Er durchforschte Nordamerika und

Jamaika, lenkte durch sein treffliches Werk: A naturalist's rambles on the Devonshire coast (1853) die Aufmerksamkeit größerer Kreise auf die Seetiere und erweckte die Liebhaberei für Aquarien (The aquarium, 2. Aufl. 1874; Tenby, a seaside holiday, 1856 u. a.). Weite Verbreitung fand The romance of natural history (13. Aufl. 1886).

Miß Stanville, Vorsteherin des Albany Museums zu Graßmann (Kapland) ist kürzlich gestorben.

## Litterarische Rundschau.

**P. Bosfidlo, Lehrbuch der Botanik für höhere Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht.** Berlin, Weidmann'sche Buchhandlung. 1887. Preis 4 M.  
**P. Bosfidlo, Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten.** Dasselbst. 1888. Preis 3 M.

Seinem trefflichen und weit verbreiteten Lehrbuch der Zoologie läßt der Verfasser ein nach denselben Grundsätzen bearbeitetes Lehrbuch der Botanik folgen. Er huldigt beständig durchaus der induktiven Methode, aber er läßt in der Auswahl des Stoffes, in der Anordnung und Behandlung desselben dem Lehrer größere Freiheit als die meisten der bisher erschienenen streng methodischen Lehrbücher. Er erreicht dies durch systematische Anordnung der Beschreibungen, welche auch dem Schüler die Uebersicht und Orientierung erleichtert, Wiederholungen auch nach längerer Zeit ermöglicht und ihm das Pflanzenreich von vornherein als ein in sich zusammenhängendes Ganze erscheinen läßt, das ihm in demselben Maß durchsichtiger wird, wie er in das Buch hineinwächst. Der Verfasser gibt ein so reiches Material, daß man von den in Deutschland verbreiteten wilowachsenden und angebauteu Phanogrammen kaum eine vermisst, dabei sorgt er durch Uebersichtlichkeit, daß der Lehrer und der Lernende den Faden niemals verliert und die Herrschaft über das Gebotene mit Sicherheit erreicht. Der systematischen Behandlung der Phanogrammen folgt eine Uebersicht mit kurzer, treffender Besprechung der Familien, ein Kapitel über die Morphologie und das Wichtigste aus der Biologie. Bei den Kryptogamen beschränkt sich der Verfasser selbstverständlich auf die Haupttypen und benutzt diese zur Erörterung der morphologischen Verhältnisse und der Entwickelungsgeschichte. Den Schluß bildet die Geographie und Geschichte, die Anatomie und Physiologie der Pflanze. Der Leitfaden ist für die Anstalten bestimmt, welche den botanischen Unterricht bereits in der Tertia abbrechen, er enthält die Morphologie und Biologie in nur wenig knapperer Form, im übrigen ist mit großem pädagogischen Geschick eine Beschränkung durchgeführt, welche allgemeinen Beifall finden dürfte. Ganz wesentlich zeichnen sich beide Bücher durch die ausgezeichneten Abbildungen aus, die in Zeichnung und Schnitt die Abbildungen anderer Lehrbücher weitaus übertragen. Mehrfach trifft man auch bekannte, anderen Büchern entlehnte Sachen, aber dieselben sind mit großem Geschick ausgewählt und stimmen vorzüglich zum Ganzen. Wir glauben in den beiden vorliegenden Werken zwei der vorzüglichsten Lehrbücher empfehlen zu dürfen, die im Verhältnisse zum Gebotenen überdies ganz auffallend billig sind. Friedenau. Dammer.

**H. Münsterberg, Die Willenshandlung.** Ein Beitrag zur physiologischen Psychologie. Freiburg, J. B. C. Mohr. 1888. Preis 4 M.

Die Schrift behandelt unter einem Titel, der weniger erwarten läßt, die gesamte Psychologie des Willens und den physiologischen Mechanismus der Willenshandlung. Eine sehr eingehende Schilderung erfährt dabei die Entwickelung der sogenannten Innervationsgesühle, und der Bewegungsvorstellungen. Die Anschauungen von Bain und Wundt über die fundamentale Bedeutung des Willens als des eigentlich activen Elements des Seelenlebens erfahren eine eingehende Kritik, wenn auch mehr in der Darlegung der thatsächlichen Verhältnisse, als in eigentlicher Polemik. Das wesentlichste Resultat dieser Schrift scheint die Darlegung zu sein, daß zwischen der Vorstellung einer auszuführenden Handlung und ihres Zwecks und zwischen der Innervation der zur Ausführung nötigen Muskelgruppe durchaus kein metaphysisches oder physiologisches Zwischenglied steht, das man als „Wille“ bezeichnen könnte, und daß das von uns als „Wille“ Wahrgenommene nichts ist, als ein Komplex von Empfindungen, der bei der schnellen Zeitfolge der ihn zusammenlegenden Elementarempfindungen sich unserem Bewußtsein als etwas Eigenartiges, von anderen Empfindungskomplexen Verschiedenes darstellt. Die Darlegung dieser Auffassung würde erheblich an Verständlichkeit gewonnen haben, wenn der Autor durch einige schematische Zeichnungen den Zusammenhang der beiden in Ansruch genommenen Nervenbahnen dargestellt hätte. Die Schrift würde dann auch einem Publikum zugänglich sein, bei dem die Kenntnis des Faserverlaufs im Centralnervensystem und die Topographie der Hirnrindenfunktionen nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden darf. Auf die geistvolle Anwendung defendenztheoretischer Prinzipien auf das Problem der Entwickelung der Willenshandlung und auf den bemerkenswerten Versuch, die Hefere als rudimentäre Willenshandlungen darzustellen, will ich nur im Vorübergehen hindeuten. Es ist sehr bemerkenswert, daß die neueste Prüfung der sogenannten einfachen Reaktion durch Ludwig Lange \*) in ihren Resultaten schon in der Darstellung Münsterberg's vorausgenommen ist. Die übliche Einteilung der psychologischen Elemente in Empfindung, Gefühl und Willen ist durch die Münsterberg'schen Untersuchungen von neuem schwer erschüttert worden.

Ahrweiler.

Dr. H. Kurella.

\*) Philosophische Studien IV, 4.

## Bibliographie.

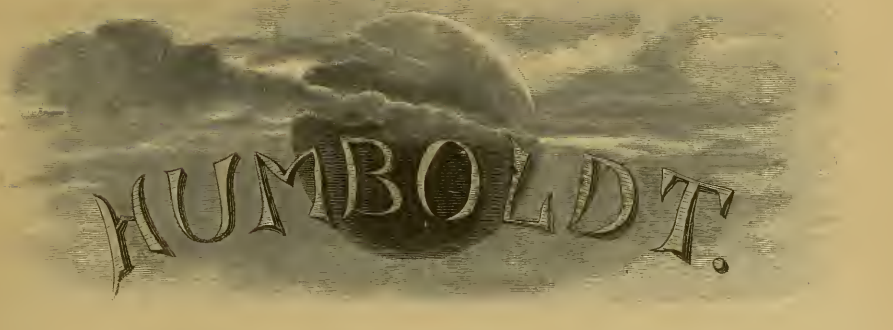
Bericht vom Monat September 1888.

### Allgemeines.

**Aus der Heimat.** Eine naturwissenschaftliche Monatschrift, herausg. von R. G. Vrb. 1. Jahrg. Juli 1888 bis Juni 1889. Nr. 1. Stuttgart, Verh. W. 1. 50.  
**Soll, Grundriß der Naturgeschichte aller drei Reiche, für den methodischen Unterricht bearbeitet.** Leipzig, Fues, W. 2.  
**Graf, J. O., Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in bestimmten Zeiten vom Wiederaufblühen der Wissenschaften bis in die neuere Zeit.** 1. Heft. Das 16. Jahrhundert. Bern, W. 1. 1.

**Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden.** Ehrenabende 1887—1888. Dresden, Kaufmann. W. 2. 80.  
**Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Znojmo in Sadjan.** 1887. Znojmo, W. 2. 4. 50.  
**Jütting, W., Wanderungen im Reich der Natur.** Resti einem Anhang: Inners Gesundheit. Ein Lesebuch für Schule und Haus. 2. Aufl. W. 1. 20.  
**Nichter, G., Wiederholungsbuch zum Unterrichte in der Naturgeschichte.** Zunächst für den Gebrauch in Seminarien und bei der Vorbereitung für die 2. Lehrprüfung. 2. Aufl. Breslau, Handel. R. 1.





# HUMBOLDT.

## Ueber die allgemeine Circulation der Atmosphäre.

Von

Professor Dr. W. Köppen in Hamburg.

**A**ls in den sechziger Jahren in Folge der Entdeckung des bariſchen Windgeſetzes und der Einführung der ſynoptiſchen Methode eine vollſtändige Umwälzung in der Meteorologie ſich vollzog, traten natürlich diejenigen Fragen, welche durch die neuerſchloſſenen Wege am direktheften zugänglich wurden, in den Vordergrund des Interesses. Synoptiſche Wetterkarten ſelbſt relativ kleiner Gebiete zeigten das Treiben veränderlicher, beweglicher barometriſcher Maxima und Minima, welche eine unzweideutige, höchſt intereſſante Verknüpfung mit Wind und Wetter in ihrer Umgebung äußerten. Die in den vorhergehenden Dezzennien herrſchende Lehre von den Polar- und Aequatorialſtrömen hatte ihren Dienſt gethan; ſie hatte ſich überlebt und in Behauptungen gegipfelt, welche theils unbeweisbar, theils mit den Thatſachen im Widerſpruch waren. Froh, einen realeren und fruchtbareren Boden unter den Füßen zu haben, widmete ſich die Mehrzahl der Meteorologen, bald mehr, bald weniger, dem Studium ſolcher Detailphänomene. Die allgemeine telluriſche Circulation trat naturgemäß fürs erſte in den Hintergrund. Bald vertiefte ſich die Anſchauung über dieſe Fragen durch die Anwendung zunächſt der mechaniſchen Wärmetheorie (Beſlin, Reye, Hann), dann auch der Bewegungsgleichungen der analytiſchen Mechanik, vorzugsweiſe durch Ostberg und Mohn; die Grundlage für eine Dynamik mindedeſtens der lokalen Phänomene in der Atmosphäre, namentlich in der unterſten Luftſchicht, wurde gelegt. Nun erſt entdeckte man, daß ein amerikaniſcher Gelehrter, Ferrel, zu ſehr ähnlichen Reſultaten ſchon im Jahre 1860, und zwar vorzugsweiſe in Anwendung auf die allgemeine telluriſche Luftcirculation gelangt war. An das ſchwierige Studium der letzteren konnte man jetzt, mit den gewonnenen empiriſchen und theoretischen Vorkenntniſſen, mit mehr Ausſicht auf Erfolg herantreten.

Wir ſehen ſo in den letzten zwei Jahrzehnten zwei Strömungen in der Meteorologie nebeneinandergehen, deren Verfolgung unzweifelhaft von Intereſſe iſt, wenn ſie auch keineswegs ſo divergent ſind, wie ſie manchmal dargeſtellt werden. Auf der einen Seite ſehen wir Männer wie Reye, Mohn, Loomis, Buchan, Blanford u. a., welche mit ziemlicher Uebereinstimmung als das Primäre in der Meteorologie die cyclonalen und anticyclonalen Wirbel anſehen, die vorwiegend durch Erwärmung und Kondensationen ihre Entſtehung, Ausbildung und Fortpflanzung und ihr Ende finden ſollen. Auf der anderen Seite ſind namentlich Ferrel, Hann, Haze und in neuerer Zeit Werner Siemens, trotz weiten Auseinandergehens in der Ausführung, doch in dem Gedanken einig, daß der Temperaturunterschied zwischen Aequator und Polen gewaltige allgemeine Luftſtrömungen, namentlich in den oberen Schichten der Atmosphäre, hervorzurufen müſſe, in welchen die erwähnten Cyclonen und Anticyclonen als ſekundäre Phänomene auftreten, deren Bildung und Fortbewegung vorwiegend mechaniſchen Uraſachen zuzuſchreiben ſei. Die Quelle der in den Cyclonen auftretenden lebendigen Kraft ſucht die erſtere Anſicht vorzugsweiſe in der Kondensation von Waſſerdämpfen, die letztere in der abſoluten und relativen Geſchwindigkeit der oberen Luftſchichten. Dieſe verſchiedene Auffaſſung über die Quelle der Energie iſt natürlich kein Zufall, ſondern hängt damit zuſammen, daß die erſtgenannten Gelehrten faſt excluſiv die Erſcheinungen in der unteren, der Beobachtung am meiſten zugänglichen Schicht, die letztgenannten die mehr oder weniger hypothetiſchen oberen, von der Reibung nicht behinderten, großen Luftſtrömungen ins Auge faſſen.

Die erſtere Auffaſſung hat den Vorteil, mehr mit den direkt der Beobachtung zugänglichen und auf unſeren ſynoptiſchen Karten anſchaulich vorgeführten Thatſachen zu thun zu haben. Allein eine nähere

Ueberlegung zeigt, daß die untere Luftschicht unmöglich ihr Leben für sich führen kann, daß die Bewegungszustände der darüberliegenden Schichten unvermeidlich dieselbe beeinflussen müssen, und daß diese Bewegungszustände sowohl wegen anderen Verhältnisses zwischen Wind und Gradient, als wegen der Abweichungen, welche die Gradienten in der Höhe von den unten beobachteten wegen der ungleichen Temperaturverteilung notwendig haben müssen, andere sind, als unten. Die Beobachtung zeigt auch, daß diese Abweichungen hauptsächlich vorhanden sind und daß die gegenseitige Beeinflussung der Schichten eine große Rolle in vielen meteorologischen Erscheinungen spielt. Die Erfahrung ergibt ferner, daß die Rolle der Kondensationsprozesse in der Mechanik dieser Phänomene eine sehr schwankende und unklare, jene der Bewegungsmomente, wie sie in der Trägheit, Ablenkung durch die Erdrotation, Reibung u. c. liegen, eine notwendige und offenbare, wenn auch natürlich nicht überall ganz zu überschauende ist; es ist also die erstere Anschauung, wenn sie einseitig durchgeführt werden soll, dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft nicht mehr entsprechend. Doch wäre es ein Irrtum, wenn wir den hochverdienten Meteorologen, die wir oben als Vertreter dieser Anschauung anführten, die Absicht ihrer Durchführung um jeden Preis zuschreiben wollten, da dieselben gegenwärtig mehr oder weniger einer vermittelnden Richtung sich zuneigen dürften. Wir werden weiter unten sehen, daß auch in diesem Falle, wie so oft, die Wahrheit teils in der Mitte, teils aber auch nach einer Richtung zu liegen scheint, welche von beiden Anschauungen etwas abweicht. Zunächst wollen wir uns aber der zweiten der erwähnten Anschauungen zuwenden.

Als Vertreter der Auffassung, welche den Kraftvorrat für unsere Stürme in den oberen Luftschichten sucht, hat sich der französische Akademiker Faye, freilich mehr durch die Hartnäckigkeit seiner Polemik, als durch das Gewicht seiner Gründe, besonders hervorgethan. Das Richtige, was in seinen Anschauungen liegt, wird leider durch Verquickung mit der, für die unteren Schichten entschieden der Beobachtung widersprechenden, Ablehnung der centripetalen und aufsteigenden Bewegung in den Cyclonen ungenießbar gemacht, obwohl es von dieser unabhängig ist.

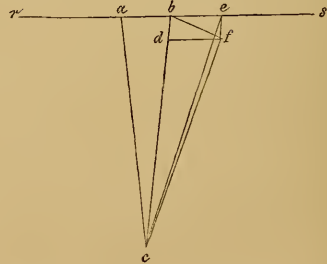
Für diese zweite Anschauung scheint besonders die folgende Betrachtung zu sprechen:

Da die oberen Schichten der Atmosphäre dem Einfluß der Widerstände an der Erdoberfläche anseheinend entrückt sind und die innere Reibung der Gase eine höchst geringfügige ist, so liegt es nahe, anzunehmen, daß in ihnen die Bedingungen einer reibungslosen Trägheitsbewegung nahe erfüllt seien. Bei einer solchen muß nun eine Luftmasse, welche ihre geographische Breite ändert, ihre sogenannte Flächengeschwindigkeit oder ihr „Rotationsmoment“ beibehalten, d. h. das Produkt ihrer absoluten West-Ost-Geschwindigkeit mit dem Radius des Breitenkreises, auf dem sie sich jeweils befindet, muß konstant bleiben. Die Geschwindigkeit eines Punktes der Erdoberfläche bei der Rotation der Erde um ihre Achse ist nun folgende:

Geogr. Breite:	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
Meter p. Sec. }	465	458	437	403	357	300	234	159	81

Wenn also eine Luftmasse ohne Reibung z. B. von 30° nach 60° verjagt wird, welche bei 30° relativ zur Erdoberfläche in Ruhe war, so trifft sie am letzteren eine Erdoberfläche, welche um 42% langsamer rotiert, als sie; außerdem hat sich ihre Entfernung von der Erdoberfläche um ebensoviel Prozent verringert und dadurch ihre West-Ost-Geschwindigkeit um ebensoviel vergrößert; am 60. Breitengrade muß sie sich also mit einer Geschwindigkeit von  $403 \times 1,42 = 572$  m.p.s. über einer Erdoberfläche bewegen, welche nur 234 m.p.s. Geschwindigkeit besitzt, also als Westwind von 338 m.p.s. auftreten. Die Ursache dafür, daß die absolute West-Ost-Geschwindigkeit der Luftmasse sogar noch zunehmen muß, während sie sich vom Äquator entfernt, liegt in dem sogenannten Flächenfakt oder dem Gesetz der Erhaltung der Flächengeschwindigkeiten\*), welches in einem Spezialfall als zweites

\*) In der einfachsten Form läßt sich dasselbe so faßlich machen: Sei es eine gerade Linie im Raume, auf welcher sich ein Massenpunkt frei durch Trägheit bewegt, so durchläuft er in gleichen Zeiten die gleichen Strecken  $ab$ ,  $bc$  u. s. w. Da die Flächen der Dreiecke  $abc$  und  $bcd$  gleich sind, weil sie ja gleiche Basen und gleiche Höhe haben, so ergibt sich der Satz, daß der Zeitstrahl, der vom bewegten Punkte nach irgend einem Punkte im



Raume geführt wird, in gleichen Zeiten gleiche Flächen beschreibt. Nehmen wir statt der gänzlich freien Bewegung eine stets nach diesem Punkte hin gerichtete („centrale“) Kraft an, so ändert sich nur die Richtung der Bewegung, welche nicht mehr eine gerade Linie, sondern eine Kurve bildet; aber der Flächenfaktor behält auch jetzt seine Gültigkeit. Nehmen wir an, der Massenpunkt falle während der Bewegung von  $b$  nach  $e$  gleichzeitig um das Stück  $bd$  nach  $e$  hin, so wird er nach dem Parallelogramm der Bewegungen nach  $f$  gelangen; das Dreieck  $bef$  ist aber dem Dreieck  $bce$  und also auch  $abc$  gleich. Derselbe Satz ist erfüllt, wenn ein Massenpunkt mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf einem größeren Kreise auf einer Kugel sich hindewegt, und zwar nicht nur für die Ebene dieses Kreises, was selbstverständlich ist, sondern auch für jeden kleineren Kreis auf ihrer Oberfläche, der diesen schneidet, hier jedoch nur für jene Komponente der Bewegung des Punktes, welche in die Ebene dieses Kreises



Keplersches Gesetz bekannt ist. Thatsächlich läuft es hier darauf hinaus, daß die Luftmasse in freier Bewegung gar nicht eine aufgebogene Breitenifferenz zurücklegen kann, wenn ihr nicht eine relative Bewegung von einer Geschwindigkeit erteilt wird, welche der Differenz der Rotationsgeschwindigkeiten beider Parallele gleich ist. Diese relative Geschwindigkeit wird nämlich durch dieselbe Gleichung bestimmt, welche auch die Geschwindigkeitsdifferenzen der Breitenkreise angibt,  $v = D \omega \sin \varphi$ , wenn  $D$  die Distanz der beiden äußersten berührten Breitenkreise in Metern,  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit der Erdumdrehung, d. h. 0.000073, und  $\varphi$  die Breite ist. Erhält das Teilchen z. B. auf dem Parallel von  $45^\circ$  eine rein nach N oder nach S gerichtete Geschwindigkeit von 57 m, so wird es, wenn es sich reibungslos und ohne Kräfte bewegt, einen Trägheitskreis zwischen den Parallelen  $40^\circ$  und  $50^\circ$  (oder vielmehr offene Schleifen) mit der gleichbleibenden relativen Geschwindigkeit von 57 m.p.s. durchlaufen; ist die Geschwindigkeit kleiner, so kann der Punkt nur einen entsprechend kleineren Breitenunterschied durchlaufen, der Trägheitskreis ist dann so viel kleiner.

Ein Teilchen, das sich völlig ohne Reibung auf der absolut glatt gedachten Erdoberfläche (resp. in irgend einer Niveaufläche über ihr) nur durch einmaligen Anstoß angetrieben, bewegt, müßte folgendem Gesetz folgen: Wenn die absolute Geschwindigkeit des Teilchens unter irgend einem Breitenkreis  $a$  eine reine West-Ost-Bewegung wäre, deren Geschwindigkeit  $v_a$  aber von jener der Erdoberfläche in diesem Breitenkreis  $v_b$  abweicht, so würde das Teilchen sich nach dem Breitenkreis  $b$  bewegen, dessen Geschwindigkeit  $v_b = v_a$  beträgt; bei Erreichung desselben würde die Bewegung des Teilchens wieder eine rein west-östliche sein, aber seine absolute Geschwindigkeit würde nun  $= v_a$  geworden sein, so daß das Teilchen wieder nach dem Breitenkreis  $a$  zurückstrebt, bei dessen Erreichung es wiederum die absolute Geschwindigkeit  $v_a = v_b$  angenommen hat, worauf sich derselbe Vorgang wiederholt. Die relative Geschwindigkeit gegen die Erdoberfläche ist in beiden Fällen dieselbe, nämlich  $v_a$  bis  $v_b$ , nur entgegengesetzt gerichtet. Auch auf dem ganzen Wege zwischen beiden Parallelen hat das Teilchen dieselbe konstante relative Geschwindigkeit, die Richtung derselben ist in der Mitte dieses Weges rein N oder S. Man sieht also, daß es sich bei diesem Wechsel der absoluten Geschwindigkeit nur um Richtungsänderungen einer relativen Geschwindigkeit handelt, welche dem Teilchen einmal durch eine äußere, nicht in der Erdrotation liegende Kraft erteilt ist.

Diese rein geometrischen Betrachtungen sind interessant und für das Verständnis der wirklichen Verhältnisse von Nutzen. Man hüte sich jedoch, in diesen

fällt; bei den Breitenkreisen also für die West-Ost-Komponente in der Bewegung des Punktes. Der Satz ist überall so lange gültig, wie keine anderen, als in die Richtung des Leitstrahls fallende Kräfte in dieser Ebene auf den Massenpunkt wirken.

Konstruktionen ein auch nur entferntes Abbild der letzteren erblicken zu wollen; denn die Voraussetzungen, unter denen sie gemacht sind, treffen in der Atmosphäre nie und nirgends zu. Das Luftteilchen ist in der Atmosphäre nicht isoliert, sondern umgeben von anderen Teilchen, welche ihm Platz machen müssen, wenn es sich bewegen soll, deren Bewegung also die feine beeinflussen muß. Indem es seiner Trägheitsbahn zu folgen strebt, drückt es auf benachbarte Teilchen und kommt so entweder, wenn diese anderen Impulsen folgen, schnell zur Ruhe, oder es häuft, wenn es von ihnen unterstützt wird, die Luftmassen einseitig auf, es bildet so meßbare Druckdifferenzen — Gradienten —, welche ihrerseits seine Bewegung kontrollieren, ablenken, beschleunigen oder verzögern. Dabei finden durch Reibung fortwährende Bewegungsverluste statt, mit welchen wir uns noch zu beschäftigen haben werden.

Indem wir nun zur Betrachtung der wirklichen Bewegungen in der Atmosphäre übergehen, wollen wir uns in Bezug auf deren Richtung kurz fassen, und nur bei ihrer Stärke länger verweilen. Denn die erstere ist schon sehr vielfach Gegenstand der Betrachtung gewesen, und die gewonnenen Ergebnisse der Theorie sind, trotz verschiedener Ausgangspunkte, heutzutage sowohl unter sich, als mit der Erfahrung in befriedigender Uebereinstimmung. Danach ist die vorherrschende Richtung der Luftströmung auf der Erde im Jahresmittel in niederen Breiten östlich, in höheren westlich, und liegt die Grenze zwischen beiden an der Erdoberfläche etwa bei  $35^\circ$  N und S, in den oberen Schichten der Atmosphäre aber näher dem Äquator, in 2000 m Seehöhe z. B. schon bei  $15^\circ$  nördlicher und bei  $22\frac{1}{2}^\circ$  südlicher Breite.

Wir müssen nun suchen, uns drei Fragen zu beantworten:

1. Finden in der freien Atmosphäre überhaupt Verschiebungen von Luftmassen aus einer Breite in die andere in erheblichem Maße statt, oder sind die oberen Luftmassen annähernd an denselben Parallel gebunden in ihrer Bewegung?

2. Wenn das erstere der Fall ist: finden sich in der Atmosphäre jene planetarischen Geschwindigkeiten (relativ zur Erdoberfläche) vor, welche bei freier Bewegung die notwendige Konsequenz jeder bedeutenden Breitenverschiebung sein müßten?

3. Wenn dies nicht der Fall: wodurch wird ihr Zustandekommen verhindert, und worauf wird die verlorengehende Bewegung verbraucht?

Wenn die Luft ausschließlich in der Richtung der Breitenkreise sich bewegen würde, so würde die Verschiedenheit der Drehungsgeschwindigkeit der Breitenkreise keine andere Wirkung haben, als daß die — eventuell nur schwache — relative Bewegung derselben (relativ zur Erdoberfläche) durch einen entsprechenden meridionalen Gradienten gezwungen werden müßte, dem Breitenkreise zu folgen. In der That sehen wir für die Äquatorialzone — wo freilich gerade die Abänderung der Breite keine so erheblichen mechanischen Konsequenzen hätte — diese Bewegung nach dem

Breitenkreise ziemlich vollkommen erfüllt; denn es währte mehr als einen Monat, bis die Auswurfstoffe des Krakatau 1883 aus der äquatorialen Zone hinaustraten. Als aber anfangs November der nördliche Wendekreis überschritten war, fand die Verbreitung über die gemäßigten Zone ziemlich rasch und unregelmäßig statt (vgl. Kiefling, Met. Zeitschr. 1888, S. 123). In der That ist in unseren Breiten die Bewegung der Cirren — welche doch schon in der oberen Hälfte der Atmosphärenmasse schweben — gar nicht selten rein S oder N, und noch häufiger NW oder SW, wenn auch das Uebergewicht der reinen Westwinde dort ein offenbar weit größeres ist, als an der Erdoberfläche.

Wenden wir uns der zweiten Frage zu, so müssen wir vor allem kennen zu lernen suchen, was die Erfahrung in Bezug auf die Geschwindigkeiten der oberen Luftströme ergeben hat, und dieses mit dem vergleichen, was aus der Annahme einer freien Trägheitsbewegung von Lufttheilen sich ergeben würde, die in irgend einer mittleren Breite in relativer Ruhe (gegen die Erdoberfläche) wären. Die Rotationsgeschwindigkeit in 35° Breite beträgt 379 m.p.s.; eine von da mit rein meridionaler relativer Geschwindigkeit ausgehende Luftmasse wird bei freier Bewegung unter den verschiedenen Breitenkreisen — soweit sie diese überhaupt erreicht — folgende Geschwindigkeiten relativ zum Erdboden haben müssen:

Geogr. Breite:	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
Differenz gegen 35° Br.	+86	+79	+58	+24	-22	-79	-145	-220	-238
Relative Geschwind. nach dem Trägheitsgesetz	-172	-158	-116	-48	+44	+158	+290	+440	+596

Zur Beurteilung dieser Geschwindigkeiten muß man nicht vergessen, daß 40 m.p.s. bereits ein Orkan ist, dem nur weniges widerstehen kann, und daß die obigen Geschwindigkeiten den normalen durchschnittlichen Fall, und zwar nur die in den Breitenkreis fallende Komponente, darstellen sollten. Man darf sie also auch nur mit den Durchschnittswerten und mit der West-Ost-Komponente der wirklichen Bewegung vergleichen, und nicht mit den äußersten überhaupt zur Beobachtung gekommenen Geschwindigkeiten. Die Ballonfahrten sowohl, wie die Cirrusbeobachtungen haben gezeigt, daß auch in großen Höhen, in unseren Breiten wenigstens, die Luftbewegung zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden ist, also die Maximalgeschwindigkeiten weit über die mittleren hinausgehen.

Die Beantwortung der Frage nach den wirklichen Geschwindigkeiten der Luftströmungen in den oberen Schichten der Atmosphäre gestaltet sich für die Äquatorialzone und für die höheren Breiten wesentlich verschieden. In der Nähe des Äquators sind wir zur Beurteilung dieser Geschwindigkeit nur auf spärliche direkte Beobachtungen angewiesen. Der Rauch des Krakatau hat sich nach Prof. Kiefling im September 1883 in der Nähe des Äquators mit einer Geschwindigkeit von 36—40 m.p.s. westwärts bewegt, und zwar offenbar vorzugsweise in den allerhöchsten Schichten der Atmosphäre. Daß wir auch in diesen keine plane-

tarischen Geschwindigkeiten annehmen dürfen, wird ferner durch die mäßigen Windstärken auf den hohen Bergen dieser Zone gezeigt, von denen z. B. Chimborazo und Kilimanjaro etwa die Hälfte der Atmosphärenmasse unter sich haben; selbst der von Tausenden von Pilgern besuchte Adamsspiz hat  $\frac{1}{4}$  derselben unter sich, müßte also schon etwas von diesen ungeheuren Windgeschwindigkeiten zeigen.

Weit günstiger liegen die Verhältnisse in den gemäßigten Zonen, namentlich in der nördlichen. Hier liegt nicht nur ein ziemlich bedeutendes Material an direkten Beobachtungen von Cirruswolken und Ballonfahrten vor, sondern, was noch wichtiger ist, wir können hier — wegen der bekannten Wirkungen der Erdrotation — aus der Druckverteilung am Erdboden, unter Berücksichtigung der Temperaturverteilung, sichere Aufschlüsse über die Luftströmungen aller Höhen erhalten, was am Äquator nicht der Fall ist. Die direkten Beobachtungen ergeben, daß die Richtung der oberen Luftströme in mittleren Breiten eine wechselnde, jedoch vorwiegend westliche ist und daß ihre Geschwindigkeit zwar gewöhnlich viel größer ist, als jene am Erdboden, aber doch nur äußerst selten 50 m.p.s. erreicht oder übersteigt, gelegentlich aber, wenn auch selten, fast bis zur Windstille herabsinkt. Im allgemeinen Durchschnitt bewegen sich die oberen Cirri aber in Norddeutschland nach Dr. Bettin mit einer Geschwindigkeit von 19 m.p.s., in einer Höhe von 7200 m, resp. unter einem Luftdruck von  $\frac{1}{10}$  jenes im Meeresniveau.

Weit umfassenderen Aufschluß über die höheren Luftströmungen, als dieses immerhin spärliche Material direkter Beobachtungen, liefert uns hier die Verteilung des Luftdrucks am Erdboden. Denn in diesen Breiten wirft jede Luftströmung, die in der Höhe weht, gewissermaßen ihren Schatten auf die Erdoberfläche durch Beeinflussung der horizontalen Druckverteilung an derselben. Die Formeln, welche Ferrel, Gulberg und Mohn, Sprung und andere entwickelt haben, und deren Anwendbarkeit auf die Atmosphäre durch die Beobachtungen durchaus bestätigt wird, ergeben eine notwendige und unter gewöhnlichen Umständen nur wenig veränderliche Beziehung zwischen der Luftströmung und dem horizontalen Gradienten, d. h. der Druckverteilung in demselben Niveau. Die letztere muß sich aber nach der Hydrostatik auch in alle anderen Niveaus der Atmosphäre fortpflanzen, nur modifiziert durch die horizontalen Unterschübe in der Dichtigkeit, also vornehmlich in der Temperatur, der zwischenliegenden Schichten. Da wir nun auch über die Temperaturverteilung keineswegs beliebige Annahmen machen können, sondern diese durch die Temperatur am Erdboden und durch die erfahrungsgemäß vorkommenden vertikalen Temperaturabnahmen in enge Grenzen gebannt sind, so ist auch die Geschwindigkeit der oberen Luftströmungen keineswegs mehr ein offenes Feld für Hypothesen, sondern innerhalb enger Grenzen festgelegt. Für den Fall, welchen wir in der freien Atmosphäre als den Normalzustand ansetzen können, nämlich für eine geradlinige Luftströmung, die recht-

winklig zum Gradienten weht (den hohen Druck auf N-Breite rechts, den tiefen links von sich)\*, ist das Verhältnis der Geschwindigkeit  $v$  zum Gradienten  $G$  das folgende:

$$\frac{v}{G} = \frac{\mu}{2m_0 \sin \varphi} = \frac{17.45 (t + 256)}{b \sin \varphi}$$

worin  $\varphi$  die geogr. Breite,  $\mu$  und  $m_0$  Konstanten,  $m$  die Masse eines Kubikmeters,  $t$  die Temperatur,  $b$  der Barometerstand der betrachteten Luftmasse ist. Zwischen beiden letzteren gibt Mendelejeff's Formel die Beziehung (wenn  $t_0$  und  $b_0$  deren Werte im Meeresebene sind):

$$t + 36 = (t_0 + 36) \frac{b}{b_0}, \text{ woraus folgt **}$$

$$\frac{v}{G} = \frac{17.45}{\sin \varphi} \times \left( \frac{220}{b} + \frac{t_0 + 36}{b_0} \right).$$

Beispielsweise ergibt sich für die geogr. Breite der norddeutschen Tiefebene ( $53^\circ$ ), wenn  $b_0 = 760$  mm,  $b = 330$  mm (Cirrusregion) und  $t_0 = 10^\circ$  gesetzt wird,  $v/G = 21.85 \times 0.728 = 15.91$ , also auf je 1 mm des Gradienten 16 Meter per Sekunde Windgeschwindigkeit; der Gradient ist dabei zu messen in gewohnter Weise durch die Druckdifferenz, welche auf je 111 km Entfernung in horizontaler und zur Isobare rechtwinkliger Richtung kommt (in mm). Isobarenkarten für verschiedene Höhen, welche ich vor mir liegen habe und bald herausgeben zu können hoffe, ergeben den mittleren Gradienten in 7500 m Höhe im Januar, wo er am größten ist, an denjenigen 4 Stellen dieses Breitenparallels auf der Nordhemisphäre, wo er genau in den Meridian fällt, wie folgt:

Randea	Westl. d. Irland	Umar	Westl. d. Sibira.	
G =	1.5	0.25	1.3	0.75

also  $v$  in dieser Höhe 24 m.p.s. 4 m.p.s. 21 m.p.s. 12 m.p.s.

Dieses sind die ungefähren Größen der Resultierenden aller Geschwindigkeiten, in welchen alle entgegengekehrten Richtungen voneinander subtrahiert sind. Dieselben lassen sich direkt mit den aus der Hypothese der unbehinderten Trägheitsbewegung folgenden mittleren Geschwindigkeiten vergleichen, welche wir oben angegeben haben: wir finden statt 196 m.p.s. im Durchschnitt etwa 15 m.p.s., also kaum  $1/13$ ! Die mittlere Geschwindigkeit  $o$  hne Rücksicht auf die Richtung muß natürlich größer sein, jedoch bei dem starken Vorwalten der westlichen Strömungen in dieser Höhe nicht sehr viel größer. In der That stimmt damit der mittlere Wert, welchen Dr. Bettin für die Wolken

dieser Höhe durch direkte Beobachtungen (Mittel aller Richtungen) gefunden hat, befriedigend überein. Unsere Anemometer geben für die mittlere Windgeschwindigkeit über den Dächern unserer Häuser in Norddeutschland um diese Jahreszeit etwa 6 m.p.s., wenn ohne Rücksicht auf die Richtung gemittelt wird, für die Komponenten aus W aber nicht über 2 m.p.s.; an der Erdoberfläche selbst ist die Geschwindigkeit, je nach den Umständen, noch weit geringer.

Die ungefähre Größe der mittleren Strömungsgeschwindigkeit längs den Breitengraden ist von Ferrel bereits vor 30 Jahren in höchst allgemeiner, in der That genialer Weise auf Grund dieser selben Gesichtspunkte abgeleitet worden. Dieselben Rechnungen sind in seinem 1877 erschienenen Meteorological Researches, Part. I spezieller ausgeführt unter Benutzung der Werte für den mittleren Luftdruck und die mittlere Temperatur der Parallele an der Erdoberfläche, die er in diesem Werke mittelt. Die Geschwindigkeit, die seine Rechnung ergibt, ist für das obige Beispiel größer als die eben berechnete, nämlich 25 m.p.s. (für den Januar und 7500 m), aber immerhin von derselben Ordnung und nur etwa  $1/8$  von jener, welche bei unbehinderter Verschiebung einer bei  $35^\circ$  Br. ruhenden Luftmasse entstehen müßte.

Die folgende kleine Tafel gibt die Ferrel'schen Zahlen auszugsweise, in m.p.s. umgerechnet, nach Sprung's Lehrbuch S. 203 wieder. Der Anschaulichkeit wegen sind die Geschwindigkeiten für 5000 m Höhe ausgerechnet, beigefügt, Bewegung aus Westen ist als positiv, solche aus Osten als negativ bezeichnet.

Berechneter Werth der in den Breitenkreis fallenden Komponente nach Ferrel, in Metern per Sekunde.

(h Höhe über dem Meere in Kilometern.)

J a h r	J a n u a r		J u l i		
	Formel	h = 5 km	Formel	h = 5 km	
$\varphi = 70^\circ N$	$-0.9+1.8h$	8.1	$-0.3+2.0h$	9.7	
60°	$1.1+2.3,$	11.7	$1.5+3.1,$	17.0	
50°	$1.5+2.4,$	13.5	$1.8+3.3,$	18.3	
40°	$0.7+2.5,$	13.2	$0.8+3.6,$	18.8	
35° N	$-0.4+2.6h$	12.6	$-0.3+3.3h$	19.2	
30°	$-2.4+2.6,$	10.6	$-2.5+4.1,$	18.0	
25°	$-4.0+2.6,$	9.0	$-4.4+4.2,$	16.6	
20°	$-4.2+2.5,$	8.3	$-5.6+4.3,$	15.9	
15°	$-3.4+1.6,$	4.6	$-6.1+3.0,$	8.9	
15° S	$-6.9+2.2h$	4.1	$-5.2+1.4h$	1.8	
20°	$-5.9+2.2,$	5.1	$-5.3+1.7,$	3.2	
25°	$-2.8+2.1,$	7.7	$-0.7+1.8,$	6.1	
30°	$1.1+2.6,$	11.1	$0.6+2.0,$	10.6	
35°	$3.4+2.0,$	13.4	$2.8+2.2,$	13.8	
40° S	$5.2+1.8h$	14.2	$4.4+2.2,$	15.4	
50°	$7.7+2.0,$	17.7	$6.8+2.5,$	19.3	
				6.0+1.9h	15.5
				8.5+1.7,	17.0

Die gewaltigen Bewegungsverluste, welche aus diesen Zahlen hervorgehen, — da doch ein Kreislauf in meridionaler Richtung unweifelhaft, wenn auch nur durch Komponenten der großen West- und Ostströme, stattfindet — lassen sich wohl nur durch die Beimischung der am Erdboden zurückgehaltenen Luft bis in alle Schichten der Atmosphäre erklären. Durch Berge, Wälder, Häuser, Wasserwellen, werden am Grunde der Atmosphäre Beden relativ stagnierender Luft gebildet, in welche Teile der darüber strömenden Atmosphäre (Luftprojektilen, wie sie der kürzlich ver-

\*) Es entspricht dieser Fall einer gleichförmigen Bewegung ohne jede Reibung oder einer verzögerten, deren in Bruchteilen ihrer Geschwindigkeit ausgedrückte negative Beschleunigung gleich dem „Reibungs-Koeffizienten“ ist, unter dem sie steht. Will man die Forderung machen, daß die Luftströmung dem Breitenkreise folge, so erhält man zwar für Stwinde größere, für Westwinde aber noch geringere Geschwindigkeiten bei denselben Gradienten.

\*\*) Zur Berechnung von  $v$  in höheren Luftschichten, bei Benutzung von Logarithmentafeln, ist sehr bequem die Formel  $\log v = \log G + 1.24180 - \log \sin \varphi + \log \left( \frac{220}{b} + \frac{t_0 + 36}{b_0} \right)$ .

storbene belgische Gelehrte Houzeau nannte) unter Wirbelbildung eindringen, die sich hier totlaufen und andererseits entsprechende Massen ruhender Luft in die freie Atmosphäre hinaufdrängen. Die Art dieses Luftaustausches denken wir uns so, wie sie H. von Helmholtz am Schluß seiner kürzlich in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie erschienenen vorzüglichen Studie über atmosphärische Bewegungen darstellt. Im Innern dieser Wirbel, die an den Trennungsflächen verschiedener bewegter Luftströme entstehen, werden die ursprünglich getrennten Luftschichten in immer zahlreicheren und deshalb immer dünner werdenden Lagen spiralförmig umeinander gewickelt und es ist daher hier durch die ungeheuer ausgedehnte Berührungsfläche ein schneller Austausch der Temperatur und Ausgleichung ihrer Bewegung durch Reibung möglich“.

Diese Mischung von Luftmassen durch Eindringen größerer oder kleinerer Massen aus einer Strömung in die andere wird seit einigen Jahren von den Meteorologen mehr und mehr als hochbedeutender Faktor in dem Mechanismus der Atmosphäre anerkannt. Namentlich gilt dieses im Sinne der Vertikalen, wo die Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung, die Temperatur und der Dampfgehalt sich unergleichlich rascher ändern als im horizontalen Sinne. Längst werden z. B. die Cumuluswolken als Säulen aufsteigender Luft anerkannt — also beide als Teile von Wirbeln um horizontale Achse. Die mittägliche Verstärkung der Winde aller Richtungen, wie sie sich für niedrigere Landflächen als allgemeines Gesetz zeigt, ebenso wie die gleichzeitige Abschwächung derselben auf Berggipfeln, sind deutliche Beweise für diesen Luftaustausch und seine tägliche Periode.

Herr W. Möller hat es wahrscheinlich gemacht (Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 318), daß man auf die Mischung von Luftmassen, welche ihre bis dahin verschiedenen Bewegungen ausgleichen und zusammen weiterfließen, dieselben Betrachtungen anwenden kann, wie auf den unelastischen Stoß zweier fester Körper, welche nach dem Stoß ja auch eine gemeinsame Richtung und Geschwindigkeit annehmen. Bei solchem Stoß bleibt zwar, wie beim elastischen, die Bewegungsmenge, nämlich die Summe der Produkte der Massen mit ihren Geschwindigkeiten, unverändert, aber die Summe der lebendigen Kräfte — d. i. der Produkte der Massen mit den Quadraten ihrer Geschwindigkeiten — verringert sich, es findet ein Verbrauch von lebendiger Kraft der Bewegung statt, welche sich in Wärme z. umsetzt; diese Umsetzungen von Massenbewegung in molekulare durch Stoß und Reibung finden in der Natur zweifellos fortwährend statt, und nur die Kleinheit des Wärmeäquivalents der Arbeit macht es erklärlich, daß wir von dieser Wärmeerzeugung so gut wie nichts merken. Die Verluste an Arbeit sind relativ groß, der Gewinn an Wärme z. gering, der Verbleib derselben vorläufig unkontrollierbar und unbekannt, wie viel davon sofort durch Ausstrahlung dem Erdball ver-

loren geht; es wäre ein großer Irrtum, in diesen unzweifelhaft vor sich gehenden Umwandlungen ein bequemes Magazin für Lieferung derjenigen Molekularbewegungen sehen zu wollen, die man zu irgend einer Hypothese braucht.

Der Unterschied zwischen diesen Bewegungsverlusten durch Massenaustausch und jenen durch die innere Reibung des Gases im Sinne der Experimentalphysiker ist der, daß man bei der letzteren den Austausch von Schicht zu Schicht nur durch das Hin- und Herüberfliegen einzelner Moleküle vermöge ihrer Wärmebewegung annimmt und dieses ein weit kleineres, durch die Temperatur des Gases bestimmtes Resultat ergibt. Die Unterscheidung zwischen dieser Reibung im engeren Sinne und dem oben besprochenen Massenaustausch ist auch in der Meteorologie zuweilen gemacht worden, so z. B. von mir bei der Aufstellung der Erklärung für die tägliche Periode der Windstärke. Allein es ist klar, daß die „Reibungs-Koeffizienten“, welche Gulberg und Mohn, Sprung, Oberbeck und andere behandeln und zum Teil berechnen, beide Wirkungen zusammenfassen. Gulberg und Mohn machen allerdings einen Unterschied zwischen der untersten Luftschicht, in welcher unsere Instrumente sich befinden, und der freien Luftströmung darüber, und erklären ihre Formeln für eigentlich nur auf die letztere anwendbar; allein sicherlich spielt vertikaler Massenaustausch in allen Höhen eine beträchtliche Rolle. Die von Gulberg und Mohn aus den normalen Ablenkungswinkeln berechneten Werte des „Reibungs-Koeffizienten  $k$ “ sind fast so groß, wie die experimentell für Wasser gefundenen, und etwa 60 bis 80mal so groß, wie die für Luft experimentell festgestellten; und doch sind sie, wie ich in den Annalen d. Hydr. 1883, S. 642, zeigte, noch entschieden zu klein, und zwar, weil die Luft am Erdboden durchschnittlich nicht eine gleichförmig bewegte, sondern eine in Retardation begriffene ist, wegen des Herabsteigens von Luftmassen, welche sich hier „totlaufen“. Will man Werte haben, die für die unvermischte untere Luft gelten, so vergleiche man die Windgeschwindigkeit in der Nacht bei ruhigem Wetter mit den gleichzeitigen Gradienten; das Verhältnis  $v/g$  stellt sich dabei auf weniger als 4 heraus, und der Koeffizient  $k$  dementsprechend auf etwa 0.00024, während D. C. Meyers Bestimmung aus Experimenten für die innere Reibung der Luft 0.0000020 ergab, also noch nicht  $\frac{1}{100}$  von jener Zahl. Dieser Gegensatz zwischen den Bedingungen eines Reibungsversuchs im Laboratorium und jenen in der freien Atmosphäre ist neuerdings besonders von Helmholtz (a. a. O.) betont worden. Wenn Oberbeck, der ihn ebenfalls klar ausspricht (vgl. Naturw. Rundschau 9. Juni 1888), und die anderen oben genannten Forscher die Gesamtheit der Widerstände durch einen „Reibungs-Koeffizienten“ darzustellen suchen, so geschieht es in der Annahme, daß auch die übrigen Ursachen annähernd proportional der Differenz der Geschwindigkeiten wirken, und in der That sind mit dieser Annahme wertvolle Resultate auf einem Gebiete erreicht, welches

ohne sie der quantitativen Behandlung vorläufig noch verschlossen sein würde.

In seiner mehrfach angeführten Abhandlung spricht Herr v. Helmholz am Schluß das Ergebnis aus, daß die hauptsächlichste Hemmung der Circulation unserer Atmosphäre, welche verhindert, daß dieselbe nicht viel heftigere Winde erregt, als es thatsächlich der Fall ist, nicht sowohl in der Reibung an der Erdoberfläche, als in der Vermischung verschiedener bewegter Luftschichten durch Wirbel gegeben ist, die durch Aufrollung von Diskontinuitätsflächen entstehen. Andere, welche ebenfalls dieses Mißverhältnis zwischen den wirklichen Windgeschwindigkeiten und jenen in Ermägung gezogen haben, welche bei reibungsloser Wirkung der Breitenänderung aufzutreten müßten, haben, wie Ferrel und Möller, die Reibung am rauhen Erdboden dafür verantwortlich gemacht.

Der Unterschied liegt wohl auch hier hauptsächlich in der Abgrenzung des Begriffs „Reibung“. Wo zwei entgegengesetzte Luftströme aneinander grenzen, da kann allerdings durch bloße teilweise Mischung eine so große Verzögerung beider erzielt werden. Aber der normale Fall in der Erdatmosphäre liegt nicht so; auf der ruhenden Erde würden allerdings die Konvektionsströme, die aus der verschiedenen Erwärmung von Aequator und Polen hervorgehen, in entgegengesetzter Richtung übereinander laufen; aber die Erdrotation gibt ihnen gemeinsame Komponenten in der Richtung der Parallellkreise, so daß durch die ganze Atmosphäre polwärts von 30° oder 40° Br. westliche, am Aequator östliche Winde wehen. Mischung der oberen und unteren Strömung könnte deshalb an sich diesen großen gemeinsamen Komponenten nicht viel anhaben, wenn die untere Strömung über einer absolut glatten Oberfläche sich bewegte. Es ist also die Mischung mit der unteren, vom Erdboden zurückgehaltenen Luft, welche die oberen Schichten verzögert. In welcher Weise die durch die Wärmecirculation und durch die Umsetzung horizontaler Bewegungen an geneigten Flächen in diese relativ stagnierenden Luftschichten herabgeführten Massen sich hier „totlaufen“, wie weit dabei Vergrößerung der Fläche des molekularen Austausches durch die Mischung, wie weit zwangsweise Aenderung der Bewegungsrichtung durch die Hindernisse, wie weit Stoß in Wirksamkeit sind, das zu entscheiden, fehlt es wohl noch etwas an der experimentellen und theoretischen Grundlage, deren Ausbau in dieser Richtung für die Meteorologie sehr wichtig wäre.

Kehren wir zum Schluß zu unserem Ausgangspunkte, den zwei Richtungen in der Auffassung der atmosphärischen Bewegungen, zurück. Seit fünfzehn Jahren bekennet sich der Verfasser dieser Zeilen zu der Ansicht von der vorwaltenden Bedeutung der mechanischen Ursachen in der Gesamtheit der Luftdruck- und Windphänomene, ohne jedoch die Mitwirkung der Kondensationen, namentlich bei den Intensitätsänderungen jener Phänomene leugnen zu wollen, oder die

Wichtigkeit des minutösen Studiums der Vorgänge in der untersten Luftschicht zu bestreiten. Minder Eingeweihte möchte er auch vor einer Ueberschätzung des Gegensatzes zwischen den zwei gekennzeichneten Richtungen und vor der Stempelung derselben zu zwei „Schulen“ warnen. Der Unterschied zwischen Guldberg und Mohn auf der einen und Ferrel auf der andern Seite ist geringfügig gegen den Unterschied, der in der ganzen Betrachtungsweise zwischen Ferrel und Faye besteht; nur in diesem besonderen Punkte liegt die Scheidung so wie wir sie angaben. Die Frage nach den Bedingungen für die Fortpflanzung der Cyclonen ist heute ziemlich befriedigend im mechanischen Sinne gelöst; die Fälle, die uns noch als unerklärliche Ausnahmen erscheinen, sind selten; es wäre höchst erfreulich, wenn auch die Frage nach den Bedingungen für das Entstehen und Vergehen, überhaupt nach den Intensitätsänderungen dieser Phänomene ebenso weit wäre; in dieser Frage wissen wir aber außer einigen empirischen Regeln noch fast gar nichts. Möglich, daß hier die Lösung in der heute vorwiegend noch von indischen Meteorologen aufrecht erhaltenen Kondensationshypothese bessere Stützen findet, als dies bisher der Fall war. Möglich aber auch, daß die Lösung in einer neuen Abzweigung der mechanischen Richtung liegt. Die Auffassung von Faye, Andries, v. Siemens u. a., daß die oberen Luftströmungen vermöge ihrer gewaltigen relativen Geschwindigkeiten die Stürme am Erdboden erzeugen, ist zwar insofern zu berücksichtigen, als diese planetarischen Geschwindigkeiten, wie wir gesehen haben, in der Atmosphäre für gewöhnlich nicht existieren. Aber es ist schwer zu leugnen, daß sie vorübergehend sich entwickeln können. Gelegentlich, und zwar gewiß nicht selten, muß eine größere Luftmasse in der Höhe ohne Mischung eine Bewegung im Sinne des Meridians ausführen, namentlich wenn sie angetrieben wird durch Druckdifferenzen, welche in der Richtung des Breitenkreises zwischen Land und Meer auch in der Höhe auftreten. Diese Luft muß unzweifelhaft ihr Rotationsmoment zu erhalten streben, und dadurch den Anlaß zu heftigen Störungen geben. Nehmen wir an, eine Luftmasse, welche sich mit 15 m.p.s. relativer Geschwindigkeit von West nach Ost bewegt, werde vom 53. nach dem 55. Breitenkreis verschoben, dessen Radius 5% kleiner ist, so wächst ihre absolute Geschwindigkeit nach dem Flächenfaze auf  $280 + 15 + 0.05 \times 295 = 310$  m.p.s., während jene ihres neuen Ortes nur 266 ist; ihre relative Geschwindigkeit ist also von 15 auf 44 m.p.s. angewachsen; dieser Windgeschwindigkeit entspricht nach der oben gegebenen Formel ein Gradient von 2.8 mm auf den Breitengrad, welcher Gradient sich, da er nicht durch einen Temperaturgradient kompensiert wird, auch unten zeigen muß, und auch hier einen starken Wind (Stärke 6 Beauf. = 12 m.p.s.) hervorruft. Umgekehrt wird, wenn die Luftmasse auf einen Breitenkreis versetzt wird, dessen Radius um 5% länger ist, ihre relative Geschwindigkeit  $280 + 15 - 15 = 264$ , d. i.  $-4$  m.p.s., also leichter Ostwind oben und nahezu Windstille unten,

sofern keine Temperaturgradienten den hier fehlenden barometrischen Gradienten für die unterste Schicht neu erzeugen. Die nach Süden verkehrte, ihre Ostwärtsbewegung verlierende Masse muß sich stauen, dadurch absteigenden Strom und heiteren Himmel erzeugen, die nach Norden verkehrte muß eine saugende Wirkung und Neigung zu Niederschlägen hervorrufen. Man sieht also, wie nicht so sehr in der relativen Geschwindigkeit

der oberen Luft, als in deren Lage selbst, resp. in deren Rotationsmomenten, bei der raschen Ueänderung der Entfernung von der Erdoberfläche in höheren Breiten eine ungeheure Kraftquelle zur Bildung von Cyclonen und Anticyclonen gegeben ist, deren Auslösung vorzugsweise von den Druckunterschieden in der Richtung der Breitenkreise und dem Maße der Mischung mit der unteren Luft abhängt.

## Symbiose zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika.

Don  
Dr. Moewes in Berlin.

Im Dezemberheft des „Humboldt“ (1887) hat Hallier die Ergebnisse der Untersuchungen mitgeteilt, welche von Treub an den beiden bekanntesten Gattungen tropischer Ameisenpflanzen, *Myrmecodia* und *Hydnophytum*, angestellt worden sind. Bei diesen Pflanzen erweitert sich bekanntlich der Sproß zu einem knollenähnlichen Gebilde, welches innen von zahlreichen, unter sich kommunizierenden und durch Oeffnungen mit der Außenwelt in Verbindung stehenden Gängen durchsetzt ist, die von Ameisen bewohnt sind.

Traub fand, daß die Entstehung der Knollen mit ihren Höhlungen auf einem organischen Entwicklungsprozesse der Pflanze beruht, und da er feststellen konnte, daß *Myrmecodien* auch nachdem sie von den Ameisen verlassen worden, fortfahren sich zu entwickeln und gut gedeihen, so zieht er daraus den Schluß, daß die *Myrmecodia* des Schutzes der Ameisen nicht bedarf. Die Stengelaufschwellung mit ihren Gängen stellt sich nicht als Anpassung an die Ameisen, sondern als eine Einrichtung dar, die einem rein physiologischen Zwecke, dem Zwecke der Durchlüftung der Pflanze dient.

Im Hinblick auf diese Erörterungen wird die Wichtigkeit der folgenden Mitteilungen um so klarer hervortreten.

Es ist nämlich kürzlich von Schimper in Bonn, dem wir bereits vortreffliche Untersuchungen über die Biologie der Pflanzenwelt des tropischen Amerika verdanken, eine Arbeit veröffentlicht worden, in welcher der Verfasser namentlich auf Grund von Beobachtungen, die er während eines kurzen Aufenthalts in Brasilien (1886) gemacht, in schlagender Weise den Einfluß nachweist, den die Ameisen im tropischen Amerika auf die Ausbildung der dortigen Vegetation ausgeübt haben\*).

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen im tropisch-amerikanischen Tierleben sind die Blattschneiderameisen, über deren eigentümliche Lebensweise wir vorzüglich durch die interessanten Reiseverke von Bates und Belt nähere Kenntnis erlangt haben. Diese

Ameisen überfallen in Scharen die Bäume, schneiden mit ihren Oberkiefern Fragmente bis zur Größe von Zehnpennigstückchen aus dem Rande der Blätter heraus und tragen sie in ihr Nest, vermutlich um dasselbe in der einen oder der andern Weise damit auszubauen. Die Blattschneiderameisen werden hierdurch zu den gefährlichsten Feinden der Vegetation in jenen Gegenden; doch sind nicht alle Pflanzenarten im gleichen Grade ihren Angriffen ausgesetzt.

Am meisten zu leiden haben im allgemeinen die aus der Alten Welt stammenden Kulturgewächse, offenbar weil diese, da es in der Alten Welt keine Blattschneiderameisen gibt, auch keine spezifischen Schutzmittel gegen dieselben erwerben konnten. In Amerika werden sich indessen nur solche Pflanzenarten erhalten können, welche teilweise oder völlige Immunität gegen jene Angreifer erworben. In erster Linie wird dabei die physikalische und chemische Beschaffenheit der Blätter maßgebend gewesen sein. Daneben haben aber einige Pflanzen zu ihrem Schutze jene eigentümlichen Einrichtungen entwickelt, welche nunmehr geschildert werden sollen.

Man findet nämlich häufig die Bäume von kriegerischen Ameisen bewohnt, welche sie vor der Plünderung durch die Blattschneider behüten. Die Schutzameisen halten sich besonders gern in den Höhlungen der Stämme und Aeste, dem schwammigen Luftwurzelgestlecht der Epiphyten u. s. w. auf.

Nehmen wir nun an, daß gewisse für Ameisen geeignete Pflanzen den Angriffen der Blattschneider besonders ausgesetzt waren, so werden solche Stöcke, auf denen sich Ameisen angesiedelt hatten, einen großen Vorzug vor andern gehabt haben; neu auftretende Eigenschaften der Pflanzen, durch welche Schutzameisen angezogen wurden, hatten daher Aussicht zu bleibenden Charakteren zu werden. „Es ist das nicht eine bloße Hypothese; der Fall ist vielmehr verwirklicht, und zwar bei gewissen Arten der Gattung *Cecropia*.“

Die *Cecropien* (Zimbauba der Brasilianer; Bois-canot, Trumpet-tree in Westindien), gehören zu den sonderbarsten Bäumen des tropischen Amerika. Ihr senkrechtiger, glatter Stamm erhebt sich auf kurzen, stielartigen Luftwurzeln und trägt eine Krone von spärlichen, bei *Cecropia adenopus*, auf welche sich

\*) A. L. W. Schimper, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. (Zena, 1888.)

unserer Schilderung speciell bezieht, stets einfachen Nerven mit handförmigen, in der Jugend von einer mächtigen, dunkelroten Scheide umhüllten Blättern. Man hat den Baum mit Recht mit einem riesigen Kandelaber verglichen.

Wird ein solcher Baum unsanft gestoßen, so kommt augenblicklich eine wilde Schar empfindlich beißender Ameisen zum Vorschein, gegen deren Angriffe man sich nur schwer zu wehren vermag. Bei näherer Betrachtung findet man, daß die Ameisen aus kleinen runden Oeffnungen der oberen Stammglieder her austreten und daß die vernarbten Spuren solcher Oeffnungen an den unteren Stammgliedern noch sichtbar sind (Fig. 1). Im Innern ist der Stamm hohl und quergefächert. Die Scheidewände zeigen jedoch große, von den Ameisen gebohrene Löcher, wodurch eine Kommunikation zwischen den einzelnen Stengelgliedern hergestellt wird.

Die Zimbaubabäume der Provinz St. Catharina sind nach den Beobachtungen Fritz Müller's von einer einzigen Ameisenart, der *Azteca instabilis* Smith, bewohnt. Die Besiedelung junger Stämmchen geschieht in der Weise, daß ein befruchtetes Weibchen, die spätere Königin des Ameisenstaates, durch eine von ihr genagte Oeffnung in eine der obersten Kammern des Stammes eindringt. An der verletzten Stelle entsteht eine Wucherung, welche die Oeffnung wieder verschließt und zugleich für die Königin reichliche saftige Nahrung erzeugt. In der völlig geschlossenen Kammer beginnt die Königin Eier zu legen; die aus ihnen sich entwickelnden Arbeiterameisen eröffnen dann wieder von innen die geschlossene Pforte, von welcher die Königin bereits das wuchernde Gewebe weggefressen hat. Oft werden in jungen Zimbauben vier bis sechs aufeinander folgende Kammern von je einer, selten von zwei Königinnen belegt.

Fritz Müller fand auch bereits, daß Bäume, die der Ameisen entbehren, sehr häufig von Blattschneidern verheert werden, während die bewohnten Bäume verschont bleiben. Schimper erzählt, wie er auf einem Spaziergang mit Müller eine noch kleine Zimbauba sah, deren Blätter von Blattameisen ganz zerschnitten worden waren. Mit größter Zuversicht behauptete Müller, daß der Baum keine Ameisen enthalten würde, und durchschnitt ihn mit seinem Waldmesser. Der Stamm war in der That ganz frei von Ameisen und hatte nie solche enthalten. Auf seinen späteren Wanderungen ist Schimper im ganzen noch etwa zehn bis zwölf Mal Bäumen begegnet, deren Blätter in ähnlicher Weise zerschnitten waren; sie waren stets klein und ameisenfrei. Eine intakte, aber ameisenfreie *Cecropia adenopus* hat er dagegen (mit Ausnahme einjähriger Pflänzchen) nie gesehen. Andererseits begegnete er auch niemals einem von Ameisen bewohnten Exemplar, das auch nur die geringste Spur von der Thätigkeit der Blattschneider gezeigt hätte. Schimper schließt aus diesen Thatfachen:

1) daß die Blattschneider eine ganz besondere Vorliebe für die Blätter der Zimbauba besitzen.

2) daß die die Zimbauba bewohnenden Ameisen sie

in wirksamster Weise gegen die Blattschneider schützen. — Es handelt sich nunmehr um die Beantwortung der Frage, ob die *Cecropia* Anpassungen an die Schutzameisen zeigt, oder ob, ähnlich wie dies Treub von Myrmecodia behauptet, die Eigentümlichkeiten, welche den Baum zur Wohnung von Ameisen geeignet machen, ganz ohne Rücksicht auf die Lezteren entstanden sind. Auf Grund der erschöpfenden Angaben Schimper's kann diese letztere Annahme rundweg abgewiesen werden.

Allerdings sind die hohlen Kammern des Stammes keineswegs als Anpassungen an die Ameisen aufzufassen. Hohle Stämme sind auch ganz ohne Ameisen eine häufige Erscheinung und ihre Bildung erklärt sich aus

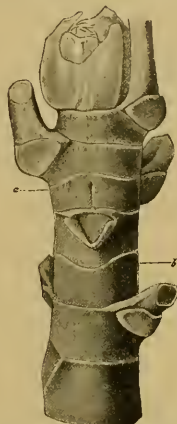


Fig. 1. *Cecropia adenopus*. Ende des Stammes eines jungen Exemplars. a nach unten gerichtet, b durchbohrtes Stengelglied.

dem Prinzip biegungsfester Konstruktion bei geringem Aufwand von Material.

Untersuchen wir nun aber die Eingangsöffnung näher, so kommen wir alsbald zu sehr merkwürdigen Ergebnissen. Die Oeffnung befindet sich immer an derselben Stelle, nämlich am oberen Ende einer flachen Rinne, die in senkrechter Richtung von der Ansatzstelle des nächst unteren Blattes nach oben geht (Fig. 1). Betrachtet man ein noch intaktes Stammglied, so bemerkt man an der gleichen Stelle eine ovale Vertiefung, welche einer stark verdünnten Stelle der Wand entspricht. Die erste Anlage dieses Grübchens ist ebenso wie die Anlage der Rinne durch den Druck der Achselknospe auf das Stengelglied zurückzuführen. Während aber die Rinne sich mit der Zeit verflacht, beginnt das Grübchen, nachdem der Druck der Knospe aufgehört hat, sich bedeutend zu verbreitern und zu vertiefen und zugleich bildet sich an der Innenseite des Stengelgliedgewebes durch Zerstörung des Markes eine entsprechende Vertiefung. Macht man einen Querschnitt durch das zwischen der äußeren und der inneren Vertiefung bestehende bleibende Diaphragma, so bemerkt man, daß an dieser Stelle alle verholzten

oder irgendwie zähen und das Durchbohren erschwerenden Gewebselemente, namentlich auch die Gefäßbündel, fehlen, während sie in dem übrigen Stengelgewebe reichlich vorhanden sind.

Daß diese Eigentümlichkeiten als Anpassungen an die Ameisen zu denken sind, geht daraus hervor, daß bei einer andern *Cecropia*-Art, die niemals von Ameisen bewohnt wird\*), das Grübchen ganz fehlt und ebenso jene anatomischen Besonderheiten vermißt werden. Hierzu treten noch die folgenden bemerkenswerten Thatsachen.

An den Blattstielen der Ameisen-*Cecropia* befindet sich nämlich ein brauner, sammetartiger Haarüberzug, in welchem, lose durch die Haare festgehalten, zahl-



Fig. 2. *Acacia sphaerocephala*.

reiche, Insekteiern gleichende Körperchen liegen. Dieselben entstehen aus der Rinde des Blattstieles, zuerst als schwache Wölbung; später werden sie eiförmig und lösen sich, indem ihr kurzer Stiel vertrocknet, von der Unterlage ab. Ihre biologische Bedeutung hat zuerst Fritz Müller erkannt, welcher beob-

\*) Die Oberhaut dieses Baumes ist mit Wachs überzogen und überaus glatt, so daß die Ameisen nicht hinauf zu klettern vermögen. Daher ist er ebenso vor den Blattschneidern geschützt, wie den Schutzameisen unzugänglich.

achtete, daß sie von den Ameisen eifrig gesammelt und in das Nest getragen werden. Beinahe jeden Tag kommen an jedem einzelnen Risse einige neue Körperchen zur Reife, so daß sämtliche Blätter fortwährend von den Ameisen besichtigt werden müssen. Daß hierdurch dem Baume großer Nutzen erwächst, indem die Schutzameisen dadurch veranlaßt werden, fortwährend auf den verschiedensten Teilen der Krone Wache zu halten, kann keinem Zweifel unterliegen. Diese „Müller'schen Körperchen“ sind nach Schimper's Untersuchung sehr reich an Eiweißstoffen und fettem Del. Daß die Pflanze diese wichtigen Nährstoffe absondern sollte, ohne einen entsprechenden Nutzen davon zu haben, ist undenkbar; ihre Anhäufung in den Müller'schen Körperchen läßt sich nur durch Rücksichtnahme auf die dem Baume nützlichen Ameisen erklären. Dies findet wiederum darin seine Bestätigung, daß die Körperchen der oben erwähnten ameisenfreien *Cecropia*



Fig. 3. Blatt von *Acacia sphaerocephala*, a Retzaria.

Fig. 4. Spitze eines Zweigchens mit Müller'schen Körperchen.

fehlen. Ursprünglich sind die Körperchen wohl Organe gewesen, die der Sekretion von Schleim oder Harz dienten. Ihre Entwidlung beruht also ebenso wie die der früher besprochenen Anpassungen nicht im Auftreten von Neubildungen, sondern in einer entsprechenden Veränderung bereits vorhandener Strukturen.

Die Schlüsse, zu welchen wir in Bezug auf die Anpassungen der Zimbaubabäume an die Ameisen gelangt sind, gewinnen dadurch noch an Sicherheit, daß wir ganz ähnliche Strukturverhältnisse bei anderen, systematisch weit entfernten Ameisenpflanzen wieder-



finden. Es ist hier vor allem die *Acacia sphaerocephala* (Fig. 2) Mittelamerikas zu nennen, welche in ihren hohlen Stacheln (wie auch andere Azazien) den Ameisen Wohnung und in napfförmigen, an der Blattspindel befindlichen Nektarien (Fig. 3), sowie in eigentümlichen, an der Spitze der Blättchen befindlichen Gebilden, welche den Müller'schen Körperchen in jeder Beziehung ähnlich sind (Velt'sche Körperchen, Fig. 4), auch Nahrungstoffe liefern. Bei dem von Beccari auf Borneo entdeckten *Clerodendron fistulosum*, dessen hohle Stengelglieder Ameisen beherbergen, sind die Bohrstellen wie bei *Cecropia* durch besonders zarte Ausbildung des Gewebes vorgezeichnet.

Wir haben also in der *Cecropia adenopus* eine Pflanze kennen gelernt, die in ausgesprochener Weise auf die Symbiose mit den Ameisen angewiesen ist und sich dieser Symbiose in der merkwürdigsten Weise angepaßt hat. Es ist hier zum erstenmal ein wirklicher Nachweis geführt worden, daß gewisse Struktur-eigentümlichkeiten einer Pflanze mit Rücksicht auf ihr Zusammenleben mit Ameisen erworben worden sind.

„So dürfte uns,“ sagt der Verfasser, „das massenhaft Vorkommen der Ameisen im tropischen Amerika viele Eigentümlichkeiten seiner Flora erklären; ja es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß die An-

passungen an Ameisen zu den Eigentümlichkeiten der tropischen Vegetation überhaupt gerechnet werden müssen, wenn sie sich auch in geringem Grade an Pflanzen der temperierten und kalten Zonen zeigen; darüber werden indessen erst neue, viel ausgedehntere Untersuchungen zu entscheiden haben.“

Mit Rücksicht auf den letzterwähnten Punkt ist es von Wichtigkeit, die Bedeutung der sogenannten *extranuptalen* (extrastoralen) Nektarien kennen zu lernen. Es sind dies honigabsondernde Drüsen, welche nicht innerhalb der Blüte, sondern außen am Kelch oder noch häufiger an den Laubblättern auftreten, also nicht zur Anlockung von Bestäubern dienen. Die biologische Bedeutung dieser Honigdrüsen ist verschieden aufgefaßt worden. Nach Schimper's Darlegung ist aber nicht mehr daran zu zweifeln, daß die extranuptalen Nektarien, entsprechend der Velt-Delpino'schen Lehre, Lockmittel für Ameisen darstellen. Damit steht ihr häufiges Auftreten in den ameisenreichen tropischen und subtropischen Zonen und ihr spärliches Vorkommen in den kälteren Breiten in Zusammenhang. Zu welchem Zwecke die Ameisen angelockt werden sollen, ob zum Schutze gegen tierische Feinde der Pflanze, wie es für sehr viele Fälle wahrscheinlich ist, oder auch anderer Dienste halber, das muß im einzelnen näher untersucht werden.

## Die Verschiebungen der Frühlingsblütenperioden und die Ankunft der Zugvögel am Mittelrhein.

Von

W. v. Reichenau in Mainz.

Nicht „mit Einemmal“, wie es in einem reizenden Frühlingsliede heißt, ist des Winters Last und Qual vorbei, nein, im hin und her wogenden Kampfe treten endlich die Scharen der winterlichen Nachhut den Lenzeshere den Plan ab.

Der Astronom lehrt uns, wie unsere Gegend täglich mehr Sonnensicht erhält, der Meteorolog aber zeigt, weshalb das Wetter des Frühlings ein oft so unbeständiges, sein Charakter ein oft so sehr verschiedener ist.

Im ersten Frühling sind die Einflüsse der Luftströmungen von überwiegender Bedeutung; das hat unser Volk von alters her gewußt: Der Bergwind oder Böhn ist in den eukerntesten Winkeln des Alpengebirges als Frühlingsbringer bekannt. Der Südweststurm bedingt Frühlingswetter, die nördliche Strömung bringt den Winter zurück; der Frühling steht unter der Herrschaft der Stürme. Welche Wirkungen der Südwest haben kann, sah ich 1873 unsern Miessbach in den oberbayrischen Voralpen, wo am 7. Januar bei 15° N. in der Sonne die ersten Windröschen (*Anemone nemorosa*), Vergleichselblumen (*Primula elatior*) und Gänseblümchen (*Bellis perennis*) blühten und wo im Mai bei bleigrauem Himmel und 22° N. die fastigen Gemüsepflanzen im Garten verdorren. Unter den Gegenden Deutschlands erkreut sich die mittelherrnische Tiefebene eines frühen Lenzes, da ihr das Rufenklima Westeuropas noch teilweise zugute kommt, ihre Lage durch Gebirgszüge erheblich gegen die kalte Strömung geschützt und so tief ist, daß die Erwärmung der unteren Luftschicht eine ergiebige

wird, während der breite Rheinstrom durch seine Dünste die Temperaturunterschiede herabsetzt. Den Nachweis hierfür liefern die vergleichenden meteorologischen Beobachtungen und Professor Hofmann's vergleichende phänologische Abhandlungen. Indessen ist die Abgrenzung gegen kalte Winde durchaus keine vollkommene, sie wird vielmehr von stärkeren Strömungen leicht überschritten: fast regelmäßig sogar senkt sich die Eiskuppel der Luft zur Frühlingszeit noch einmal herab und bringt die Wintertage zurück. Dies unterscheidet unseren Frühling hauptsächlich von demjenigen jenseits der Alpen. In der Umgebung von Mainz widmete ich seit dreizehn Jahren den periodischen Erscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt besondere Aufmerksamkeit; dies sowohl als die Gefahr, bei Benutzung auch anderweitiger Beobachtungen allzu breit zu werden, veranlaßt mich, das Nachfolgende durchaus auf eigene Notizen zu gründen.

Sinnlichlich der Blütezeit unserer besten Pflanzen können wir unseren Frühling in fünf Perioden einteilen. 1) Vorfrühling; es blühen: Hasel, Schneeglöckchen (*Leucojum*), Leberblümchen (*Hepatica*), Seibelfaß (*Daphne*), Windröschen (*Anemone nemorosa*), Küchenschelle (*Pulsatilla*), Lungenblume (*Pulmonaria*) u. s. w. 2) Zeit der Steinobstblüte. 3) Kernobstblüte. 4) Vollfrühling; es blühen Robinie, Holunder, Liguster, roter Wobn, Kornblume u. s. w. 5) Rosen- und Rebenblüte oder Frühlingsende. Diesen Blütenperioden laufen gewisse Erscheinungen der Tierwelt durchaus parallel, soweit letztere gleich den

Pflanzen von der Temperatur, Feuchtigkeit und Besonnung der Dertlichkeit abhängen. Für die Perioden 1—5 seien angeführt: 1) Auftreten der überwinterten Insekten, als: Citronenfalter, Trauermantel, Fuchsfliege, stahlblaue Holzbiene, Pelzbiene (Osmia), Blumenbiene (Anthophora), Lauf- und Dungkäfer u. s. w., dann frisch entwickelte Spinnerpanner (Biston), und Winterpanner (Hibernia) mit ihren flügellosen Weibchen. Gefang der Lerchen, Zinken und Meisen. 2) Entwicklung der ersten Weißfliegen (Pieris), des Schachtflüglers (Endromis versicolor), des Nachtpaunenauges (Saturnia pavonia), der Cymatophora flavicornis, der Orthosia-Arten, der Boarmia crepuscularia u. a. m., Paarung vieler Vögel, wie der Zinken, Meisen, Raben u. s. w. 3) Entwicklung der ersten Bläulinge (Lycaena Argiolus), des Segelfalters, des Leinwandlers (Agria tau). Aufzucht der Vogelbrut mit Frostpannerraupen u. s. w. 4) Entwicklung der meisten Schwärmer (Sphingidae), vieler Vork- und Widderkäfer, sehr vieler Raupen der frühen und späten Noctuen, Brutzeit aller Zugvögel, Ausfliegen der ersten Brut unserer meisten Stand- und Strichvögel. 5) Entwicklung der Perlmutterfalter, Eis- und Schillerfalter, allmähliches Verstummen des Vogelgesanges, besonders der Nachtigall; Heranwachsen der zweiten Brut der Zinken, Kotschwärzchen u. s. w.

Folgen wir zunächst dem Eintreten genannter Perioden, welche sich, wie angeführt, namentlich in der früheren Jahreszeit, ganz nach dem Wetter richten.

1) Die erste Periode fiel in den frühen Jahren 1884 und 82 schon in den Februar und in die erste Hälfte des März; es blühten z. B. auf: 1884 Hafel Mitte Januar, Gänseblümchen 10/2, kleiner Huslattich 21/2, Ulme 28/2, Rüsche 4/3, Löwenzahn 4/3; kaum eine Woche später Schlüsselblumen und Adonis vernalis; 1882 Leucoium 28/2, Rüsche 4/3, Ulme 9/3, Feigwurz (Ficaria) 10/3, Schlüsselblumen und Anemonen 16/3. 1883 hatte einen schönen Februar: Leucoium 6/2, Gänseblümchen 15/2, Seidelbast 6/2, Lungenblume 15/2, Ulme 1/3, dann Winterwetter bis 25/3, worauf Huslattich und Rüsche blühten. Zunächst kommen 1879 und 1885. Im Jahre 1879 blühten die Weibchen (Viola odorata) 14/2, zugleich mit Haseln und Erlen, ebenso Gänseblümchen, Huslattich (Tussilago farfara) 17/3; von 22/3 bis 27/3 war Winterwetter, so daß Ulme und Rüsche erst Ende März zum Aufblühen gelangten. 1885 zeigte 17/2 stäubende Haseln, 6/3 blühende Rüschen, 17/3 Huslattich und Ulme, Saalweide 14/3, Lungenblume 16/3, Windröschen 22/3, Süßkern (Gagea) 6. April. 1878 hatte Vorfrühling bis 10. März, worauf Winterwetter bis Anfang April eintrat; es blühten: Weibchen 27/2, Huslattich 4/3, Rüsche 10/3, Feigwurz erst 7/4, Adonis vernalis, Potentilla verna 7/4. 1880 Ende Februar bis Ende März: Huslattich 22/2, Weibchen 9/3, Rüsche 11/3, Ulme 19/3, Anemonen, Waldweiden (V. hirta) und Lungenblumen 27/3. 1877: Rüsche 11/3, Ulme 26/3, Süßkern, Adonis, Löwenzahn 8/4, ein in die Länge gezogener Vorfrühling nach warmem Januar. 1881 von Anfang März ab warm: Huslattich 15/3, Lungenblume 18/3, Ulme und Saalweide 21/3, Schlüsselblumen und Feigwurz 26/3, Adonis 1. April. Sieran schießt sich 1876 an. 1886 fiel der biologische Frühling mit dem astronomischen und meteorologischen

zusammen; die Erscheinungen traten daher kompakt auf; Ulme und Schlüsselblume 29/3, Blattenfaltung von Nostalgie und Sommerlinde 5/4, dann Steinobstblüte. 1887 und 88 hatten einen vielfach mit Winterrückfällen kämpfenden Frühling. Einzelne schöne Februar- und Märzstage lockten etwas Leben hervor; im allgemeinen fiel auch der Vorfrühling spät: 1888 Hafel 13/2 (Süßseite), Erlen 8/3, Rüsche 27/3, Ulme 31/3, Weibchen 2/4, Corydalis solida 3/4, Lungenblume erst spät. 1887 Corydalis solida und Weibchen 4/4, ebenso Rüsche, Huslattich und Lungenblume, Feigwurz 8/4, Saalweide 8/4, Ulmen und Erlen gleichzeitig 8/4, Anemone nemorosa 11/4. Vor allem anderen muß im vorstehenden die Ungleichmäßigkeit im Aufblühen der ersten Frühlingspflanzen auffallen, welche sich aber leicht dadurch erklärt, daß plötzlich Eintretendes Winterwetter die Entwicklung aufhält. Wenn z. B. A und B bei fortwährend schönem Wetter drei Tage Differenz im Aufblühen haben und es kehrt, wenn A blüht, der Winter wieder und hält 10 Tage an, so wird B um mindestens 10 Tage später aufblühen, als im ersten Falle. Langandauernde Kälte und darauf folgende plötzliche und andauernde Wärme („russischer Frühling“) bewirken ein fast gleichzeitiges Blühen aller Frühlingsgewächse, wie ein späteres Beispiel zeigen wird.

2) Die Steinobstblüte wird eingeleitet durch das Erblühen der Mandel (Amygdalus), worauf Pfirsiche und Pfirsich, später Süßkirsche, Pflaumen und Schlehe, zuletzt Sauerkirsche folgen. In den Jahren 1884 und 82 fiel das Aufblühen des Steinobstes gänzlich in den März:

1884: Mandel 7/3, Apriose, Pfirsich 15/3, Schlehe 20/3, Pflaume 22/3, Ende März alle Süßkirschen in voller Blüte u. Beginn der Sauerkirscheblüte.

1882: Mandel 13/3, Apriose, Pfirsich 17/3, Süßkirsche 22/3, Pflaume und Kirsche Ende März in voller Blüte. In den übrigen Jahren fällt die Steinobstblüte in den April:

1880: Mandel 28/3, Pfirsich, Apriose, Süßkirsche 3/4, Pflaume 7/4, Schlehe 12/4;

1881: Mandel 26/3, Pfirsich, Apriose 5/4, Pflaume 14/4, Schlehe 15/4; 1886: Apriose, Pfirsich 5/4, Süßkirsche 12/4, Pflaume 15/4, Schlehe 19/4, Sauerkirsche 19/4;

1883: Apriose, Pfirsich 5/4, Süßkirsche 15/4;

1888: Apriose 10/4, Süßkirsche und Pflaume 17/4;

1887: Mandel 6/4, Apriose 7/4, Süßkirsche 12/4;

1879: Apriose, Pfirsich, Pflaume 20/4, Sauerkirsche 24/4;

1887: Apriose, Pfirsich 20/4, Süßkirsche, Pflaume, Schlehe 21/4;

1888: Apriose, Pfirsich 23/4, Kirsche 26/4, Sauerkirsche 28/4.

Aus vorstehenden Angaben erhellt, daß die Steinobstblüte im Jahre 1888 mit Apriose und Pfirsich 39 Tage später eintrat als 1884, daß aber die Differenz zwischen dem Aufblühen von Apriose und Sauerkirsche 1888 nur 5 Tage, gegen 1884 mit 14 Tagen betrug; ähnlich ist das Verhältnis in den anderen Jahren, d. h. früh eintretende Steinobstblüte zieht sich lange hinaus, spät häuft die einzelnen Erscheinungen aufeinander.

3) Die Kernobstblüte zeigt im allgemeinen ein ähnliches Verhalten; auf die Birne folgt der Apfel. Einige begleitende Erscheinungen seien miternannt. Es blühten auf:

1884: Birne 27/3, Apfel 10/4, Nostalgie 14/4, am 12. Apriose und Pflaumen blüht;

1882: Birne 1/4, Apfel 11/4, am 9/4 Apriose blüht. Weißdorn blüht 15/5;

1880: Birne 13/4, Waldbirne erst am 17/4, Apfel 17/4, Siringe und Nostalgie 18/4, Weißdorn 30/4;

1881: Birne 16/4, Apfel 24/4, Siringe 29/4, Nostalgie 30/4, Weißdorn 7/5;

1885: Birne 17/4, Siringe 21/4, Apfel 22/4, Nostalgie 23/4, Apriose blüht 29/4;

1883: Birne 17/4, Apfel 1/5, Siringe 3/5, Nostalgie 4/5;

1878: Birne 20/4, Apfel 29/4 in voller Blüte, Nostalgie 4/5, rote Nostalgie 5/5;

1886: Birne 20/4, Nostalgie 21/4, Apfel 25/4, Siringe 26/4, rote Nostalgie 9/5, Weißdorn 10/5;

1879: Birne 26.4, Apfel 29.4, volle Blüte 7.5, Syringe 9.5, Koff-  
 fassanie 13.5, Weiborn 19.5;  
 1887: Birne 29.4, Apfel 5.5, Kofffassanie 6.5, Syringe 9.5, viele  
 Apfel noch Ende Mai in Blüte;  
 1888: Birne 30.4, Apfel 8.5, Mitte Mai in voller Blüte.

Im Jahre 1888 fiel also die Kernobstblüte einen vollen  
 Monat später als 1884. In 1885 ist ein Anfrühen be-  
 merkbar; die Wärme kam spät, hielt aber lange an, so daß  
 alle Obstbäume fast gleichzeitig zwischen dem 17. und  
 22. April in Blüte standen. Dem frühen 1884er Frühling  
 war ein Kälterückfall nicht erspart. Vom 15. April an, als  
 Apfrosen, Platanen, Kofffassanien voll belaubt waren,  
 traten kalte Tage ein, am 19. und 20. lag eine Schneedecke  
 in den grünen Buchen- und Eichenwäldungen, mit-  
 tags im Sonnenschein fielen die Larvinnen von den Laub-  
 fröhen der Bäume herab; die noch nicht abgeblühten  
 Kirschgen wurden in Schneewürfeln gefüllt, welche an-  
 froren und die Fruchtnoten zerstörten. Die Kälte hielt  
 bis zum 23. April an, so daß die Apfel, welche am 10.  
 mit der Blüte begannen, erst am 28. April, ungleichmäßig  
 so zu sagen, in voller Blüte standen, d. h. soweit der  
 Frost nicht zerstörend eingegriffen hatte. Nur wenig  
 besser kam das frühe 1882er Jahr weg, in welchem zwischen  
 10. und 25. April die Temperatur so sehr sank, daß  
 Vegetationsfortschritte kaum zu bemerken waren.

4) Röllfrübling. Die Aufblühzeit von Solander  
 (*Sambucus nigra*) und Mazie (*Robinia pseudacacia*)  
 zeigt etwas geringere Differenzen im jährlichen Erscheinen,  
 indem jetzt die Sonne meist doch zur Geltung kommt.  
 Sie erschiehen

1884:	1882:	1880:	1878:	1886:
15.—18. Mai, 9.—22. Mai, 18.—21. Mai, 19. Mai, 20.—22. Mai,				
1883:	1881:	1885:	1889:	1887:
27. Mai, 29. Mai, 28.—30. Mai, 2. Juni, 5. Juni, 8. Juni.				

Das laufende Jahr 1888 hat seine Verspätung demnach  
 um etwas verbessert.

5) Nebenblüte. Die Rosen-, Sommerkinder- und  
 Nebenblütezeit bezeichnet das Ende des Frühling. Der  
 Nebe, dieser alten Kulturpflanze, sei unsere besondere  
 Aufmerksamkeit geschenkt. Sie ist seit einem Jahrtausend  
 immer mittels Stecklingen vermehrt worden, daher stiel-  
 lich stammesalt und wenig widerstandsfähig geworden.  
 Sie bedarf als Südländerin in unserem Norden einer  
 Pflege, welche ebensowohl ihr künstlich Wärme zuführen,  
 als auch die Feinde aus Pflanzen- und Tierreich abhalten  
 muß. Das Aufblühen der edelsten Sorte, des Rieslings,  
 hat nach der Beobachtung des Weingutsbesitzers Herrn  
 W. Nafch an den Bogreben bei Desrich im mittleren  
 Rheingau im Jahre 1888 am 12. Juni begonnen. Es  
 war dies

20 Tage später als 1862,	0 Tage später als 1863, 84,
16 " " " 65,	1 " früher " 66, 67, 78, 80,
14 " " " 68,	3 " " " 85,
8 " " " 70, 75, 86,	5 " " " 72,
7 " " " 89,	6 " " " 64, 77,
6 " " " 81,	7 " " " 76, 87,,
5 " " " 69,	9 " " " 71,
2 " " " 82,	10 " " " 79,
1 " " " 74,	11 " " " 79.

Der Verlauf der Blüte dafelbst war nun so günstig,  
 daß das Abblühen bereits am 29. Juni 1888 stattfand,  
 und zwar

23 Tage früher als 1879,	2 Tage früher als 1878, 85,
7 " " " 82,	1 " " " 74,
6 " " " 76, 80, 87,	3 " zurück hinter 81,
4 " " " 77,	4 " " " 83,
3 " " " 84, 86,	5 " " " 75.

Daß eine frühe Blüte für die Praxie eine große

Bedeutung hat, ergeben die oben vorstehenden Zahlen  
 für 1862, 65, 68, befanntlich die besten Jahrgänge.

Nach dem Beginn der vorgeführten fünf Blüten-  
 Perioden reihen sich demnach die Jahre 1878—88:

1. Periode: 84. 83. 82. 85. 80. 78? 81. 86. 79. 88. 87;	Ulme, äußerste Differenz 39 Tage.
2. Periode: 84. 82. 80. 81. 86. 85. 78. 83. 79. 87. 88;	Apfrosen, äußerste Differenz 39 Tage,
3. Periode: 84. 82. 80. 81. 85. 83. 78. 86. 79. 87. 88;	Birne, äußerste Differenz 34 Tage,
4. Periode: 84. 82. 80. 78. 86. 83? 81. 85. 88. 79. 87;	Apfrosen, äußerste Differenz 24 Tage,
5. Periode: 86. 83. 81. 82. 88. 84. 78. 80. 85. 87. 79;	Nebe, äußerste Differenz 19 Tage.

Die Verschiebung der Blütenperioden betrug in den  
 letzten Jahren im Maximum also nahezu drei bis über  
 fünf Wochen.

Die Phytiognomie unseres Frühling wird teils durch  
 die Pflanzenwelt, teils durch die Tierwelt bedingt; wie  
 sich letztere im allgemeinen verhält, haben wir schon gehört,  
 nämlich parallel der Pflanzenwelt. Wenn ein Winter-  
 rückfall eintritt und die Vegetation stockt, bemerken wir  
 ähnliches auch im Treiben der Tiere: Die überwinterten  
 Kleintiere haben sich verkrochen oder liegen erparat auf  
 dem Boden, unter der Schneedecke; die Hamster und  
 Fledermäuse schlafen; die Hasenspfade führen nach den  
 Obstbäumen hin, deren Rinde den hungernden Tieren als  
 Nahrung dient; der Gesang der Vögel ist verstummt, die  
 Paare haben sich wieder in Ketten oder Stütze zusammen-  
 geschlagen, da viele Augen eher einen Futterplatz, eher einen  
 Feind erspähen können. Wir haben nun noch zu unteruchen,  
 wie sich dem Geschilderten gegenüber die Zugvögel verhalten.

Die floristischen Beobachtungen sind befanntlich leichter  
 anzustellen, als die saunifischen, denn die Pflanzen haben  
 ihre bestimmten Standorte, wo sie wurzeln, die Tiere  
 dagegen wechseln den Ort. Inbessern haben doch viele  
 Tiere ihre bestimmten Aufenthaltsorte, wo man sie wenig-  
 stens unter gewissen Umständen und zu gewissen Zeiten  
 sicher trifft; solche Tiere sind auch die Zugvögel, welche zu  
 einer gewissen Jahreszeit in ihrem Brutgebiete eintreffen.  
 Liegt dieses Brutgebiet in einer Gegend, welche der  
 Beobachter stets kontrollieren kann, so ist die Ankunft des  
 Zugvogels wenigstens dann mit Sicherheit zu konstati-  
 ren, wenn seine Gewohnheiten ihn dem Beobachter leicht  
 bemerklich machen. Es gibt dagegen auch Zugvögel,  
 welche z. B. bei schlechtem Wetter so verborgen leben, daß  
 man sie gar nicht oder doch nur schwer bemerkt, wie dies  
 beim Girkich (*Serinus hortulanus*) der Fall ist. Die Beob-  
 achtungen über solche Vögel lassen wir an dieser Stelle  
 also lieber ganz weg und wählen nur Objekte, welche gar  
 nicht zu übersehen sind. Wenn dennoch hierbei im nach-  
 folgenden Lücken auftreten, so rührt dies daher, daß es  
 mir im betreffenden Jahre nicht möglich war, zur be-  
 zurechtenden Zeit mich dem Gegenstande mit der erforder-  
 lichen Sorgfalt zu widmen; das allgemeine Bild erleidet  
 glücklicherweise durch solche einzelne Unvollkommenheiten  
 keine wesentliche Einbuße.

1) Die Wachtelze (*Motacilla alba*) traf ein: 1878 = 25/2,  
 1885 = 26/2, 1887 ebenjo, 1881 = 2/5, 1880 und 83 = 6/3, 79 = 8/3,  
 88 = 9/3, 86 = 20/3 und 77 = 21/3. Die Hainzugen von 1876, 81 und  
 82 fielen. Äußerste Differenz der Anflugszeit = 24 Tage.  
 2) Das Haustrichschwänchen (*Ruticilla tithys*): 80 = 9/3,  
 81 und 87 = 11/3, 84 = 13/3, 82 = 15/3, 79 = 18/3, 85 = 19/3,  
 86 = 22/3, 77 = 25/3, 88 = 27/3, 76 = 28/3, 83 = 30/3 und 78 = 2/4.  
 Differenz = 24 Tage.  
 3) Die Raufußwalbe (*Hirundo rustica*): 88 = 3/4, 84 = 2/4,  
 86 = 5—6/4, 77, 79 und 87 = 6/4, 82 je nach den umliegenden Ort

fahsten, zuerst in Mainz = 5-7-144, 85 = 74, 78 = 7-104, 83 = 94, 81 = 10-134, 80 = 10-144, Differenz = 11 Tage.  
 4) Der Segler (Cypselus apus): 76 = 114, 85 = 124, 78 und 83 = 164, 81 = 184, 79 = 204, 84 und 86 = 234, 82 = 244, 77 und 87 = 264, 80 und 83 = 274. Differenz = 16 Tage.

5) Die Wachtigall (Sylvia luscinia): 77 = 94, 76 und 88 = 184, 78, 80 und 87 = 194, 82 = 214, 79 = 244, 83 = 264. Notizen von 81, 84, 85 und 86 fehlen. Differenz = 17 Tage.

6) Die Turkeitaube (Curtus curaxus): 79 = 244, 76 = 294, 77 = 294, 83 und 82 = 304, 78 und 86 = 315, 85 = 25, 80 = 65, 84 und 87 = 65. Notizen von 81 und 88 fehlen. Differenz = 16 Tage.

7) Der Pirol (Oriolus galbula): 85 = 304, 82 = 25, 86 = 35, 78 und 84 = 45, 81 = 55, 80 und 88 = 65, 87 = 75, 79 = 105. Notizen von 76 und 83 fehlen. Differenz = 10 Tage.

Daraus ergibt sich zunächst, daß zwar hinsichtlich der Ankunftszeit der Zugvögel auch Differenzen existieren, daß dieselben aber weit kleiner sind, als jene, welche aus obigem Vergleiche der Ausflüßzeiten von fünf Beobachtungspflanzen verschiedener Perioden erfassen wurden. Letztere ergeben nämlich im Mittel die Zahl 31, jene bei den Vögeln die Zahl 17, also fast nur die Hälfte. Die Konstanz der Ankunft unserer bestbeobachteten Zugvögel ist also fast doppelt so groß, als die Konstanz der Ausflüßzeiten unserer bestbeobachteten Pflanzen.

Demnach halten die Zugvögel den astronomischen Frühling besser ein, als die Pflanzen, letztere geben hingegen ein Bild des meteorologischen Charakters, indem ihr verschiedenes Verhalten als Wirkung solcher Einflüsse aufzufassen ist. Die Zugvögel sind eben den bei uns herrschenden klimatischen Verhältnissen vor ihrer Ankunft nicht oder doch nur in unerheblicherem Grade — bei ganz weit verbreiteten Wetterverhältnissen — ausgesetzt. Die Konstanz der Zugvogelankunft richtet sich offenbar nicht nach äußeren, sondern nach inneren, physiologischen und physiologischen bewegendem Ursachen. Als solche ist der Instinkt oder die vererbte Gewohnheit zu nennen, welche sich dem Durchschnittscharakter unseres Frühlings angepaßt hat, ferner hiermit vereint, der Fortpflanzungstrieb, welcher, einmal erwacht, nicht gerne Aufschub verträgt: die Vögel müssen her! Daß unter solchen Umständen den Zugvögeln der Tisch im Extrem sehr verschiedene gedeckt sein kann, wenn sie ankommen, daß Fälle eintreten können, eintreten müssen, welche ihren Instinkt weder unseßbar noch zweckentsprechend erscheinen lassen, ist selbstredend.

Halten wir in einer Tabelle die Hauptdaten noch einmal gegeneinander.

Tabelle des Erscheinens von fünf gut beobachteten Pflanzen und fünf Zugvögeln in aus verschiedenen Frühlingsperioden.  
 Nach dem früheren u. späteren Erscheinens ist die Folge der Jahre geordnet.

N a m e :	Erscheinens im Jahre (78 bis 88).											
Ulme	81	83	82	85	80	81	86	79	88	87	—	1)
	28/2	1/3	9/3	17/3	19/3	21/3	29/3	31/3	31/3	81	84	—
	84	82	80	81	86	85	78	83	79	87	88	—
Aprelföfe	13/3	17/3	3/4	5/4	5/4	5/4	7/4	10/4	20/4	20/4	23/4	23/4
	84	82	80	81	85	83	78	86	79	87	88	—
Birne	27/3	1/4	13/4	16/4	17/4	17/4	20/4	20/4	26/4	29/4	29/4	30/4
	84	82	80	78	86	83	81	85	88	79	87	—
	18/5	7/5	2/5	15/5	20/5	27/5	29/5	30/5	2/6	5/6	8/6	8/6
	86	83	81	82	88	84	78	80	85	87	79	—
Kiefer	4/6	5/6	6/6	10/6	12/6	12/6	13/6	15/6	15/6	19/6	23/6	23/6
	80	81	87	83	82	79	85	86	88	83	78	—
Rotfchwanz	9/3	11/3	11/3	13/3	15/3	18/3	19/3	22/3	27/3	30/3	2/4	2/4
	88	84	86	82	79	87	85	78	83	81	80	3)
Rauschthalwe	3/4	4/4	5/4	5/4	6/4	7/4	7/4	7/4	9/4	10/4	10/4	10/4
	85	78	88	81	79	84	86	82	87	80	83	—
	12/4	14/4	16/4	18/4	20/4	23/4	23/4	24/4	25/4	27/4	27/4	27/4
	79	83	85	78	86	82	80	84	87	—	—	—
Turkeitaube	20/4	30/4	30/4	1/5	1/5	2/5	5/5	6/5	6/5	—	—	4)
	85	82	86	78	84	81	80	88	87	79	—	—
Pirol	30/4	2/5	3/5	4/5	4/5	5/5	6/5	6/5	7/5	10/5	—	—

1) Datum von 78 fehlt. 2) März 82 Datum unklar. 3) frühestes Erscheinens. 4) Datum von 81 und 88 fehlt. 5) Datum von 88 fehlt.

Betrachten wir uns nun die drei vordersten Jahreszeiten, so finden wir unter fünfzehn Fällen, welche das frühe Erscheinen der Blüten gebucht haben, die Jahre 84 und 82 je viermal, 80 dreimal, 83 zweimal, 81 und 86 je einmal vertreten; nehmen wir dasselbe Verfahren bei den Vögeln vor, so tauchen nicht 6, sondern alle 11 Beobachtungsjahre vor unserm Blicke auf, worunter 85 dreimal, 86 und 88 zweimal, alle übrigen einmal. Das Jahr 85 gehört mit Hinsicht auf die Gewächse nicht zu den frühen Jahren, 86 in 15 Fällen nur einmal, 88 gehört gar entschieden zu den späten! Es hat also fast den Anschein, als kämen die Zugvögel in den frühen Jahren spät und in den späten früh; es muß auch diesen Anschein haben, da sich die Vögel, wie wir oben vorausgeschickt, ziemlich konstant nach „Tag und Datum“, die Pflanzen aber nicht viel nach dem astronomischen Frühling oder der Zeit, sondern vorwiegend nach dem Wetter richten.

Die drei letzten Zeilen zeigen in fünfzehn Fällen als späte Jahre 79 und 87 je fünfmal, 88 viermal und 85 einmal bei den Pflanzen.

Bei den Vögeln taucht die doppelte Zahl der Jahre auf, nämlich 80, 83 und 87 je dreimal, 88 zweimal, 78, 79, 81 und 84 je einmal.

Die einzige Jahreszahl, welche in letzterem Falle zur Untersuchung wegen einer etwaigen Uebereinstimmung anregen könnte, ist also 87. Sie betrifft in einem Falle die Ankunft des Seglers, der Turkeitaube und des Pirols, also dreier Vögel, welche weit jenseits des Mittelmeeres überwintern, in ihrer Ankunftszeit sehr geringe Differenzen haben und in späten Jahren zuweilen sehr früh kommen, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, weshalb die in Rede stehende Verspätung nur als eine zufällige oder solche genommen werden kann, deren Ursache vorläufig außerhalb der Grenze der Bestimmungsmöglichkeit liegt, da Innerafrika trotz allen Durchquerungen so lange noch für uns ein dunkler Weltteil sein wird, bis dort wie hier ein konstantes Beobachtungsnetz ausgebreitet ist. Es gibt Vogelkundige, welche der Ansicht sind, daß die Zugvögel bei leichtem Gegenwind, andere, welche nachweisen zu können glauben, daß sie mit dem Winde zögen; beide bringen für ihre Ansicht die Ankunftszeit und die (untere) Windrichtung vor, welche an dem Orte, wo sie Beobachtungen sammeln, stattfand, ohne zu bedenken, daß in verschiedenen Höhen sehr häufig entgegengesetzte Luftströmungen und daß in verschiedenen Breiten meistens sehr verschiedene Winde wehen, wie ein Blick auf meteorologische Karten uns lehrt. Ich selbst habe Vögel bei entschiedenem mäßigen Gegenwinde ankommen sehen, sah aber auch andere, z. B. Kraniche, mit lebhaftem Rückenwinde ziehen. Die Windfrage gehört darum wohl zu den aller schwierigsten.

Gewisse langsam ziehende, d. h. häufig Stationen machende Zugvögel ziehen indessen mit dem Winde, wie die Waldschnepe, welche der Südwest, der uns auch den klimatischen Frühling bringt, herbeibringt. Die Schnepsen kommen immer bei mildem oder „Schladewetter“ an, wenn auch nach einigen Tagen Kälte eintreten sollte, welche vielen von ihnen Not und Tod bringt. Da sich die Schnepe bei ihrem Weiter-

wandern von Station zu Station an den Südwest bindet, so zieht sie rasch durch bei solcher Windrichtung, hält sich dagegen in geeigneten Vertiefungen lange auf, wenn Gegenwind, Nordost, eintritt. Daher kommt es, daß in warmen, feuchten Wadlagen der Schnepfenstich bei recht latem Wetter oft so gut ist. Eine weitere Folge vom Ziehen der Schnepfe mit dem Südwest ist ihr sehr unregelmäßiges Erscheinen, denn sie weist die größte Differenz zwischen früher und später Ankunft auf: Im Jahre 1878 und 1883 kamen im Rheingau die Zug Schnepfen bereits Ende Februar durch, gewöhnlich kommt sonst der Hauptzug gegen Ende März (23.—25. März), 1888 aber erst am 13. April, was eine äußerste Differenz von (25/2 : 13/4) 47 Tagen ergibt. Man trifft auch bei der Schnepfe auf streckenweise Nüchtrischerfcheinungen der Nahrung wegen; z. B. bei Schneefall im Taunus Rückzug nach dem Plateau des Oberrolmer Waldes.

Zahlreiche weitere Beobachtungen, welche zur Bestätigung der obigen Resultate dienen könnten, lasse ich beiseite; gilt es doch nicht, eine Hypothese zu verteidigen, sondern eine Thatsache zu konstatieren. Das Volk hat also recht, wenn es sagt, eine Schwalbe macht noch keinen Sommer, indem sich weder die Schwalbe nach unserem Wetter richtet (denn sie kommt, ob es nun warm ist und alle Bäume blühen, wie im Aprilanfange 1884, oder ob die Flora noch in der Knospe träumt, wie 1878 und 1888), — noch sich aber das Wetter und mit ihm die Flora, welche den Begriff des Frühlings hauptsächlich ausmachen hilft, an die Schwalbe lehrt, ob es nun eine ist oder ob es deren mehrere sind.

Die Sommerzugvögel haben unter unseren Standvögeln keine näheren Verwandten, sie besitzen solche unter den ständigen Bewohnern der Wendekreisländer; sie kommen, wenn durchschnittlich in unseren Breiten die klimatischen Verhältnisse den südlicheren sich nähern und eine reiche Nahrungsausbeute versprechen, um hier sich zu paaren, zu

brüten und die Jungen aufzuziehen. Wenn letztere reisefertig geworden, ziehen sie wieder ab, unbekümmert darum, ob in ihrem Brutgebiet vielleicht noch auf Monate hin die größte Nahrungsmenge vorhanden sein sollte oder nicht. Dies illustrieren wenigstens diejenigen Zugvögel, welche nur einmal brüten, daher erst spät zu kommen brauchen, und sehr früh wieder abreisen, falls nicht störende Einflüsse in der Brutzeit abgemalt haben; dahin gehört der Segler, der Pirol, die Turteltaube und die Wachtel. Der Segler bleibt normal nur drei Monate, der Pirol dreieinhalb, die Wachtel dreieinhalb, die Turteltaube vier Monate bei uns. Sind solche Vögel als einheimische oder als Sommergäste, deren Kinder schon auf der Hochzeitsreise geboren werden, zu betrachten? Wir lassen besser den Begriff „einheimisch“ ganz fallen und sprechen lieber von „Brutvögeln“ und „Nichtbrutvögeln“, Stand-, Strich- und Zug- und Wander- oder Zigeunervögel! Die zweimaligen Brüter kommen meist früher und bleiben länger bei uns, weil sie auf die zweite Brut warten müssen, wie z. B. die Schwalben, welche etwa ein halbes Jahr ausharren, oder gar die Notschwänze, welche zumeist schon in Südeuropa überwintern und manchmal nur durch Nahrungsmangel vertrieben zu werden scheinen. Sie haben wohl Lust, Standvögel zu werden, aber es geht halt nicht; die Badstelzen haben eine noch stärkere Neigung dazu, welche sie nicht selten das Leben kostet, sehr im Gegensatz zum tropischen Segler und Pirol, welche gehen, wenn der Hauptommer erst kommt, Ende Juli und Augustanfange!

Unsere nordischen Wintergäste, wie Nebelkrähe, Enten, Säger, Gänse u. s. w. aber fliehen vor der den Nahrungsmangel bewirkenden kalten Strömung und sind Kältepropheten, wie die, zwar ziemlich im Vorurteil und Aberglauben befangenen, aber doch in Naturkunde nicht so unerfahrenen Schiffer und Fischer wissen: Die Kälte folgt ihnen nämlich in ein bis zwei Tagen nach.

## Abstammung der Guanonen.

Von

Dr. Meiffen in Falkenstein i. T.

Die im Septemberhefte des „Humboldt“ enthaltene Notiz über die Abstammung der Guanonen, der von den Spaniern bei der Eroberung fast vernichteten Ureinwohner der Kanarischen Inseln, bringt Franz v. Löhers Hypothese von dem germanischen Ursprung dieses Volkes in Erinnerung. Da dieselbe fast vergessen scheint, wird es nicht ohne Interesse sein, auch sie hier zu erwähnen. Wie könnten Germanen nach diesen Inseln gekommen sein? Sollte ein Wikingerzug hier gestrandet sein? Warum bauten sie dann nicht neue Schiffe, oder warum sandten sie niemals Nachricht in die Heimat? Näher liegt der Gedanke, Westgoten aus Spanien oder Vandalen aus Afrika seien dahin gelangt. In geographischer Beziehung stände dem nichts entgegen. Bei den Westgoten, die über eine starke Kriegsflotte verfügten, ergäbe sich der Weg von selbst. v. Löhers entscheidet sich aber für die Vandalen,

die bei den alten Schriftstellern stets Banditi oder Bandäli heißen, und deren Name also in der Bezeichnung Guanonen, gesprochen Wandföhen, wiederkehrt. Als Belisar das Vandalenreich in Nordafrika zertrümmerte, sind gewiß nicht alle Vandalen einfach vernichtet worden. So wird auch in der That berichtet, daß ein Teil des Volkes sich nach Marokko wandte und dort verschwand. Nun entdeckte Gerhard Kofhs in Marokko südlich von Ceuta in der Landschaft el Gharbia germanische Grabhügel, ganz ähnlich den Hünengräbern in Norddeutschland. Gegenüber den Kanarischen Inseln fand er in der Landschaft Haha, wo der herrliche grüne Arganwald sich erstreckt, Hügel und Berge, getront von Burgen und Warttürmen und gezackten Mauern, dabei tiefe ausgemauerte Cisternen, die oben überdölft waren. Alle diese Bauten trugen das Gepräge hohen Alters. Hier würden sich also die Van-

dalen eine Zeitlang gehalten haben, um dann, gedrängt von den umwohnenden Verbren oder aber von den vorbringenden Arabern unter Mohammed und seinen Nachfolgern, eine letzte Zuflucht auf den gegenüberliegenden Kanarischen Inseln zu suchen. Sie fanden dort eine schwache Bevölkerung von Verbren, die sie unterwarfen, zu Hörigen machten, mit denen sie sich auch zum Teil vermischten. In der Abgeschlossenheit bis zur spanischen Eroberung gingen sie in der Kultur zurück, verloren den Gebrauch der Metalle, das Bauen und Lenken von Schiffen; ihre Sprache veränderte sich und ihr Christentum, soweit sie davon mitgebracht hatten, vermischte sich.

Daß alles dies nun mehr als eine phantastische Betrachtung sei, sucht v. Löhner auf alle Weise zu belegen. Die Wandschen werden in den ältesten Berichten stets beschrieben als ein kräftiger Menschenstamm mit hellgefärbten Augen, wehrkräftiger Gesichtsfarbe und langen blonden Haaren, kurz mit allen Kennzeichen, die wir den germanischen Stämmen beilegen. Auch das Knochengeriß, insbesondere der Schädel, zeigt die germanischen Maße. Charakteristisch für die Annahme, daß die Germanen ein herberisches Volk auf den Inseln vorhanden, ist nach v. Löhner die Thatsache, daß unter den alten Wandschenschädeln gleichwie noch heute unter den Gesichtern des kanarischen Landvolkes eine Verschiedenheit hervortritt. Der kleinere Teil hat mehr hochrunden Oberkopf und schwächeren

Rasenvinkel: bei der größeren Anzahl ist die Stirn breiter und stärker, und das Gesicht nähert sich mehr dem vierseitigen. Aber auch in allem übrigen, wenn wir beginnen mit dem, was je nach Klima und Landesart sich am ehesten ändert, mit Wohnung, Kleidung, Lebensweise, — wenn wir weitergehen zu dem, was länger dauert, zu den Sitten des Hauses, den Begriffen vom Rechten und Unständigen, dann zu der noch tiefer liegenden religiösen Anschauung, dem Nationalcharakter überhaupt, wenn wir endlich nicht außer acht lassen, was am festesten sitzt, das Eigentümliche im Staats- und Rechtswesen: überall sucht v. Löhner Grundzüge nachzuweisen, wie sie nur bei Germanen sich finden. Auch in der Sprache der alten Wandschen, soviel davon überliefert ist, finden wir unzweifelhaft germanische Wörter neben anderen herberischen oder unbekanntem Stammes, z. B. in Eigennamen wie Amalung, Wadafrcta, Hagomar, Subakub, oder in Ortsnamen wie Kragerode, Ardebirgo, Artuburguais, oder in anderen wie magab = Magb, mahei = mächtig, girre = Gier.

Mag ja nun ein ganz strenger Beweis für die Richtigkeit der Ausführungen v. Löhner's nicht geliefert sein, der Natur der Dinge nach auch wohl überhaupt nicht zu liefern sein, man wird den Betrachtungen des Autors („Nach den glücklichen Inseln. Kanarische Reisetage“, Bielefeld und Leipzig, Velhagen und Klasing 1876) gern und mit Interesse folgen und es gewiß nicht bereuen, seine Darstellung zu lesen.

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

### P h y s i k.

Von

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

Die Lur'sche Gaswaage zur direkten Ableitung des spezifischen Gasgewichtes. Zahlenmäßige Bestimmung der Härte mit dem Sklerometer und ihr Verhältnis zur Zähigkeit. Festigkeit der Metalle verändert durch Zufüge. Die interessanten Punkte des Eisens und ihre Anwendung. Die Anomaliepunkte des Nidels. Das fließen fester Körper und das festmachen flüssiger Körper oberhalb ihres Erstarrungspunktes. Die Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeiten bei höchsten Drücken und Temperaturen. Die Geschwindigkeit des Gewehrschußkalles nicht gleich der des Schalles. Absorptionsstreifen, Gältigkeit der Kundt'schen Regel. Uebergang des Linienpektrums ins Bandenspektrum. Die Verbreiterung der Linien. Apparat für hohe Interferenzen zur Entscheidung über eine Frage der Lichtgeschwindigkeit. Die Grundgesetze der Wärmelehre und die spezifische Wärme des Wassers. Verfürgung von Metalldrähten durch Magnetismus.

Bestimmung des spezifischen Gewichtes durch die Lur'sche Gaswaage. Das Barometer von Lur zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Gase (L., Humboldt\* VI, S. 184), das dem Erfinder in allen Ländern patentiert wurde, funktionierte nach dessen Angabe mit einer für die Praxis weitans genügenden Genauigkeit; jedoch genügte es dem Erfinder selbst nicht ganz wegen der leichten Zerbrechlichkeit seiner dünnen Glaswände, besonders aber wegen der Benutzung von Wasser, welche die Anwendung bei hoher Temperatur erschwerte, aber auch im Freien bei großer Kälte mißlich erschien. Sein Streben ging daher auf die Befestigung von Glas und Wasser, gleichzeitig aber auch auf möglichst einfache

Ableitungen. Dies scheint ihm durch seine Gaswaage\*) gelungen zu sein, die nach dem Prinzip der einfachen Waage konstruiert ist. Der horizontale Wagbalken trägt am einen Ende eine Messingblechzunge zur Aufnahme des Gases, am anderen Ende einen spitzen Zeiger, der auf einer mit Zahlen versehenen Skala spielt, auf welcher man das spezifische Gewicht des Gases bei 15° und 760 mm Barometerstand direkt ablesen kann; leichte Rechnungen ermögligen die Reduktion jeder bei anderer Temperatur und anderem Druck erhaltenen Angabe. Ein Hauptvorzug

\*) Die Gaswaage von Friedrich Lur, Ludwigshafen 1887. — Neueste Formen und Verbesserungen der Lur'schen Gaswaage, Ludwigshafen 1888.

scheinen die Ein- und Ausströmungsrichtungen zu sein; durch diese Bohrungen soll es möglich werden, die Kugel in 3—5 Minuten mit dem zu prüfenden Gas zu füllen, aber auch ebenso schnell wieder zu entleeren, das Gas andern z. B. absorbierenden Einwirkungen auszuweichen und rasch wieder in die Kugel zurückzubringen, um aus der Veränderung des spezifischen Gewichtes die Menge des absorbierten Bestandtheiles abzulesen. Auf diese Weise ergibt sich aus der Aenderung des spezifischen Gewichtes die Analyse eines Gasgemenges, welche neue Methode Zug mit dem Namen densimetrische Gasanalyse belegt. Ursprünglich für Leuchtgasfabriken bestimmt, welche den Gehalt ihres Leuchtgases an Wasserstoff, Aethylen, Methan u. s. w. bestimmen müssen, kann die densimetrische Gasanalyse vielfache Verwendung finden, wo es sich um die Kontrolle der Zusammenfügung von Gasgemischen handelt.

Härte und Zähigkeit wirken oft gemeinschaftlich, ihre scharfe zahlenmäßige Unterscheidung ist aber erit neuerdings von Turner\*) angebahnt worden. Der Unterschied springt deutlich in die Augen, wenn man Gegenätze vergleicht: Leder hat geringe Härte bei großer Zähigkeit, läßt sich nicht zerschlagen, während der allerhärteste Körper, der Diamant, sich in Pulver zerstoßen und zerreiben läßt. Denn die Zähigkeit ist eigentlich der Widerstand, den ein Körper dem Zerschlagen entgegensetzt, wird also gemessen durch das Verhältnis der absoluten Festigkeit oder Zugfestigkeit zum Tragmodul, der Belastung bis zur Elasticitätsgrenze, also auch bei Metallen, die sich nicht stark im Tragmodul unterscheiden, durch die Zugfestigkeit allein. Ueber die Härte entschied man früher durch die Härtefala von Mohs; jedoch bietet dieselbe keine genauen Resultate; auch ist nach dem Urtheil der Edelsteinschleifer der Unterschied zwischen Diamant und Korund viel größer, als der der übrigen Grade der Stala, was sie aus der verschiedenen Zeit zum Polieren der Edelsteine schließen. Deshalb hat Seebeck (1833) sein Sklerometer\*\* konstruirt, mittels dessen ein genaues Maß der Härte durch Gewicht oder denselben proportionale Zahlen möglich ist. Calvert und Johnson haben (1859) mittels des Sklerometers die Härte von Metallen mit der des Gußeisens verglichen; die Härte des Stahleisens vom Härtegrad 5 ergab sich = 948, wenn die des Gußeisens mit 1000 bezeichnet wird, die des Silbers und Kupfers vom Härtegrad 3 ergab sich = 301 und 208. Für Gold vom Härtegrad 2,5 bis 3 fanden sie die Sklerometerhärte 167, für Wismut aber nur 52, obwohl es auch den Grad 2,5 hat. Diese Abweichungen könnten nun auch auf Ungenauigkeiten des sklerometrischen Verfahrens deuten, bei welchem nach Seebecks Angaben ein gleicharmiger Hebel am einen Ende oberhalb eine Schale für Gewichte, und an der unteren Seite eine abwärts gerichtete Spitze von Stahl oder Diamant trägt. Unterhalb dieser Spitze wird die zu untersuchende Fläche in horizontaler Richtung verschoben, während die Schale immer mehr belastet wird, bis die Spitze in die verschobene Fläche einen Riß eingräbt; das Schalenengewicht gibt das Maß der Härte an. Turner weist nun darauf hin, daß die Tiefe des Eindringens hierbei nicht kontrollirbar ist und daß also

außer der Härte auch noch die Zähigkeit der Oberflächenschicht wohl meist mitgemessen wurde. Vettone\*) befestigte allerdings die verschiedene Tiefe des Eindringens, indem er eine und dieselbe Spitze bei den verschiedenen Stoffen immer bis zu derselben Tiefe (ohne zu rufen) eindringen ließ; er hat nun jedenfalls die Zähigkeit mitgemessen. Turner glaubt, diesen Fehler nicht zu begehen, wenn er zwar das sklerometrische Verfahren beibehält, aber so viele Gewichte in die Schale legt, daß die verschobene Fläche einen starken Riß erhält, und dann die Gewichte nach und nach so lange vermindert, bis nur noch ein äußerst feiner Strich entsteht, der bei geeigneter Reizung gegen das Licht als dunkle Linie auf hellem Grunde erscheint. Die größere Uebereinstimmung seiner neuen sklerometrischen Ergebnisse mit den Härtegraden spricht schon für die Genauigkeit der Methode, mehr aber noch die überraschenden theoretischen Gesetze. Es wurden die Härten von Blei, Zinn, Zink, Kupfer und von zahlreichen Eisen- und Stahlsorten bestimmt und mit den Zugfestigkeitskoeffizienten, die ja die Zähigkeit darstellen, verglichen, sowie auch beide zusammen mit dem Quotienten des spezifischen Gewichtes durch das Atomgewicht, mit dem reciproten Atomvolumen. Da fand sich denn, daß sowohl Härte als Zähigkeit dem Atomvolumen umgekehrt proportional sind, sie sind um so größer, je kleiner die Atome sind: die härtesten und zähsten Körper haben also die kleinsten Atome. Natürlich sind also auch Härte und Zähigkeit einander proportional. Jedoch gelten diese Gesetze nur für amorphe Körper; für kristallinische Körper findet die Proportionalität von Härte und Zähigkeit nicht statt. Besonders tritt dies bei 10 verschiedenen Sorten von Gußeisen hervor, die durch verschiedenen Gehalt an Silicium große Unterschiede und Abweichungen gewinnen. Ein Gußeisen von 2% Siliciumgehalt hatte die größte Zähigkeit, dagegen die geringste Härte.

Die starke Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Eisens durch geringe Verschiedenheit im Siliciumgehalt, das ja mit Kohlenstoff in eine chemische Gruppe gestellt wird, erinnert an die durch geringe Verschiedenheiten im Kohlenstoffgehalt bedingte großartige Verschiedenheit von Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl, die seiner Zeit das Staunen jedes Forschers und jetzt noch jedes Neulings erregt. Unsere Zeit hat die Kenntnis solcher Erscheinungen vermehrt, indem man jetzt weiß, daß chemisch-reines Kupfer dreimal besser leitet als das älteste Kabelkupfer, und daß 0,001 Antimon das beste, chemisch-reine Kupfer zu dem aller schlechtesten macht. Chander Roberts (Luton\*\*\*) sucht dem Grund dieses Phänomens näher zu kommen durch Untersuchung der Veränderungen von reinem Gold durch bestimmte Zusätze. Schon 1803 wurde erkannt, daß Gold durch eine Verunreinigung von  $\frac{1}{1000}$  brüchig wird; er untersuchte daher, um wieviel die Festigkeit und die Verlängerung durch ein und dasselbe Gewicht bei dem Zusatz verschiedener reiner Metalle verändert werden. Ein Zusatz von Kalium veränderte die Festigkeit nur um 0,3 und die Verlängerung nur um Unmerkliches; ein Zusatz von Radmium aber hatte die analogen Zahlen 6,88 und

\*) Proceedings of Birmingham Philosophical Society 1887, 5.

\*\*) Progr. des Königl. Realgymnasiums in Berlin, 1833.

\*) Chemical News 1873.

\*\*) Proceedings of the Royal Society 1888, Bd. 43, S. 425.

44 zur Folge, ein Zusatz von Aluminium sogar die Zahlen 8,87 und 25,5. Allgemein ergab sich: Elemente von gleichem Atomvolumen wie das Gold bringen nur geringe Veränderungen hervor. Je verschiedener die Atomvolumina sind, desto stärker sind die Veränderungen der physikalischen Eigenschaften; sie sind dem periodischen Gesetz Mendelejeffs entsprechend Funktionen der Atomgewichte. — Merkwürdig sind auch die starken Verschiebungen der Anomaliepunkte, der interessanten Punkte des Eisens und Stahls: geringe Verschiedenheiten im Mangangehalt schieben sie weiter herab in der Temperaturkala, bringen sie zum Zusammenfallen, oder heben sie ganz auf, während z. B. Siliciumgehalt gar keinen Einfluß ausübt.

Die interessanten Punkte des Eisens und Nidels. Seit unseren letzten Berichten (Humboldt VII, S. 59) über die Anomaliepunkte sind zahlreiche Forschungen und Erklärungsversuche vorgenommen worden. Newall<sup>\*)</sup>, der die Anomalien in der Zähigkeit oder Viskosität, in der Rigidität und der Härtungsfähigkeit für jene Punkte festgestellt hat, ist mit dem Studium des Verhaltens der übrigen Anomalien beschäftigt. Die Wärme- und Licht-Anomalie beobachtet er an einem Draht, der durch einen elektrischen Strom oder in einer Bunsenflamme immer höher erhitzt wird, weshalb er die zwei Punkte „Dunkeln“ und „Aufglühen“ nennt. Wenn Draht mit dunkler Rotglut angefangen hat zu leuchten, und wenn seine Helligkeit bei steigender Temperatur zugenommen hat, so wird jedenfalls weit über Rotglut, wohl bei beginnender Weißglut, ein Punkt erreicht, bei welchem die Helligkeitszunahme aufhört, sogar oft einer Abnahme, einem Dunkelwerden weicht; dies ist das Dunkel. Bekannt ist aus dem citierten Bericht, daß auch bei der Abkühlung eines weißglühenden Drahtes eine Periode der Verlangsamung der Abkühlung eintritt, die nach Osmond mit obiger Periode der Verlangsamung der Erhitzung zusammenfällt; Newall sagt: Wenn der weißglühende Draht langsam abgekühlt wird, so nimmt die Helligkeit gleichmäßig bis zur dunkeln Rotglut ab; hier hört die Abnahme der Helligkeit für einige Zeit auf, oft tritt an ihre Stelle eine Zunahme (eine Metalecenz), die in einzelnen Fällen sogar ein Aufblühen genannt werden kann; dies ist das Aufglühen. Neu ist nun bei Newall, daß das Aufglühen nur eintritt, wenn das Dunkel vorangegangen ist. Darauf beruht seine Erklärung: Beim Dunkel nimmt das Eisen so viel Wärme in sich auf, daß es Elemente in seinem Inneren abscheidet, die sich bei der niedrigeren Temperatur der Rotglut wieder vereinigen und zwar mit der Schnelligkeit einer Art von Explosion, die sich blitzartig durch das ganze Eisen fortpflanzt und so durch die erzeugte Verbindungswärme das Aufglühen veranlaßt. Hiermit sollen sich denn auch die folgenden anderen Anomalien erklären: das Gore'sche Phänomen einer plötzlichen Wärmeausdehnung, die von mehreren Beobachtern studierte Verringerung der elektrischen Leitungsfähigkeit, der Rigidität, Viskosität und Härtungsfähigkeit, sowie der von Tait beobachtete Zeichenwechsel im sogenannten Thomson-Effekt. Dagegen will Newall nicht zugeben, daß die zwei Punkte der magnetischen Veränderungen mit Dunkel und Auf-

glühen zusammenfallen, da nach seinen Versuchen bei manchen Eisensorten das Aufglühen zwischen den Punkten der magnetischen Veränderungen lag, so daß die Galvanometerkurve derselben zwei Knick zeigte, einen vor und einen nach dem Aufglühen. Schon vor mehreren Jahren hat jedoch Heim<sup>\*)</sup> gezeigt, ja nach Kohlrausch's Anspruch sicher nachgewiesen, daß die anomale Wärmeausdehnung, das Gore'sche Phänomen, mit dem Wiedereintritt der Magnetisierbarkeit beim Abkühlen des Eisens und Stahls stets genau zusammenfällt. Hierbei ist auch zu betonen, daß der untere magnetische Verringerungspunkt bei der Rotglut nicht kloß die Temperatur ist, bei der ein Stahlmagnet seinen permanenten Magnetismus verliert und bei der die Schwächung des temperären beginnt, sondern wo auch die bei der Weißglut verlorene Magnetisierbarkeit wiederkehrt. Der Punkt völliger Wiederkehr fällt mit dem der beginnenden Schwächung zusammen.

In seiner neuesten Arbeit: Ueber einen Zusammenhang zwischen Magnetisierbarkeit und elektrischem Leitungsvermögen bei den verschiedenen Eisensorten und Nidel (tommt Kohlrausch<sup>\*\*)</sup>) zu dem Resultat: der spezifische Widerstand von gewöhnlichem Eisendraht, Gußstahl, chemischreinem (elektrolytischem) Eisen und Nidel wächst mit zunehmender Temperatur erst langsam (bis zum Aufglühpunkte), dann weit schneller als bei nicht magnetisierbaren Metallen bis zu dem Zustand, bei welchem die Magnetisierbarkeit plötzlich verschwindet. In diesem Augenblicke biegt die Widerstandskurve scharf um, und der Widerstand wächst mit weiter zunehmender Temperatur nur noch sehr langsam. Der hieraus ersichtliche Zusammenhang zwischen Temperatur, Widerstand und Magnetisierbarkeit wird im Gegenseite zu Newall noch schärfer präcisirt durch folgenden Ausspruch: Es kann kaum noch ein Zweifel bestehen, daß die Magnetisierbarkeit selbst der Grund für den steilen Verlauf der Widerstandskurven der Eisensorten und des Nidels ist, besonders sobald man in Betracht zieht, daß der flache Verlauf der Kurven nicht magnetischer Metalle sich auch bei Nidel und Eisen sofort einstellt, wenn bei hoher Temperatur die Magnetisierbarkeit fehlt. Das Hauptverdienst Kohlrausch's hierbei ist die Erweiterung des Themas von den zwei Punkten auf Nidel, bei dem also feststeht, daß die Temperaturpunkte der verschwindenden und der wieder-eintretenden Magnetisierbarkeit mit der Verringerung der Leitungsfähigkeit zusammenfallen. Dieselben können jedoch unmöglich Dunkel und Aufglühen genannt werden, da sie weit unter Rotglut liegen, indem Nidel seinen temporären Magnetismus schon in siedendem Mandelöl verliert. Einzelne Anomalien scheinen beim Nidel für die 2 Punkte zu stehen; denn Kohlrausch konnte das Gore'sche Phänomen nicht beim Nidel wahrnehmen, wie Gore selbst auch vergeblich danach suchte. Auch konnte Raccari, der die spezifischen Wärmen von 9 Metallen zwischen 0 und 320° sehr genau bestimmte, keinen Sprung in der Wärmekapazität entdecken, während für das Eisen ein solcher beim „Dunkeln“ vom Einfachen auf das Doppelte besteht; dieser Punkt liegt beim Nidel weit unter 320°, hätte also von

<sup>\*)</sup> Untersuchungen über die Gore'schen Phänomene. München, G. Rechner 1885.

<sup>\*\*)</sup> Wiedemann's Annalen 1885, Bd. 33, S. 42.

<sup>\*)</sup> Philosophical Magazine 1887, Bd. 24, S. 435.



Naccari bemerkt werden müssen, wenn er existierte. Dagegen gibt Battelli\*) für das Nidel die zwei Punkte der Widerstandsänderung genau an: der Widerstand wächst anfangs langsam mit steigender Temperatur bis 225° (unterer Punkt), wächst dann schneller, um bei 365° (oberer Punkt) in das langsame Tempo zurückzufallen. Auch konstatiert Battelli eine Aenderung der thermoelctrischen Eigenschaften des Nidels bei diesen zwei Punkten. Knott hatte schon vor zwei Jahren einen Knick in der Widerstandskurve des Nidels wahrgenommen, jedoch bei 320°, und hielt schon damals den Tait'schen Zeichenwechsel im Thomson-Effekt an derselben Stelle für wahrscheinlich; den Zusammenhang der Widerstandspunkte mit den magnetischen, den jetzt Kohlräusch für Eisen und Nidel festgestellt hat, hätte man damals schon vermuten können, da zur selben Zeit Beron das Maximum des magnetischen Moments für das Nidel bei 200°, eine schwache Abnahme bis 290°, von da eine starke Abnahme bis zum Verschwinden bei 340° gefunden hatte.

Von den vielen Forschungen über die interessanten Punkte wollen wir nur noch die nach Erklärung und Anwendung der Phänomene strebenden neuesten Arbeiten von zwei gerade in diesem Gegenstande besonders erfahrenen Physikern anführen. Tomlinson\*\*) zieht zur Erklärung der Metalesezenz die innere Reibung herbei, die von 550° anfangs zu steigen, zuerst langsam, von 1000° an aber so beträchtlich, daß der schwingende Draht schon nach 3 bis 4 Schwingungen zu oscilliren aufhört; keine Dämpfung ist vollbracht, denn schon bei 1000° ist das logarithmische Dementent zehnmal so groß als bei 20°. Für diese mechanischen Aenderungen wird bei den hohen Temperaturen eine große Wärmemenge verbraucht, latent, die bei der Rotglut plötzlich frei wird, weil dann die innere Reibung nicht mehr groß genug ist, um die Wärmevibration der Moleküle verhindern zu können. Diese wie beim plötzlichen Erstarren unterkühlter Flüssigkeiten entstehende freie Wärmemenge erklärt die Metalesezenz und damit auch die anderen Anomalien.

Osmond, der zuerst die Veränderlichkeit der festen Punkte durch fremde Zusätze in noch viel mehr Zahlenangaben festgelegt hat, als unser erfter Bericht angibt, führt in seiner neuesten Arbeit\*\*\*) auch wieder viele Zahlenbeispiele für Eisenorten der verschiedensten Herkunft und Verunreinigung an. Für stark verunreinigtes Eisen sei es sogar mit zwei Anomaliepunkten nicht abgehen: gewöhnliches Gußeisen zeigt zwischen 500° und dem Schmelzpunkt, mit der Thermoauale untersucht, eine ganze Reihe von Störungen. Dafür gibt Osmond die Erklärung, die leicht auf die zwei Punkte zu revidieren ist: Gewöhnliches Gußeisen enthält eine große Anzahl chemischer Verbindungen von Eisen und Mangan mit Kohle, Silicium und Phosphor, die durch ihre verschiedenen Schmelz- und Erstarrungspunkte die Störungen hervorbringen. Doch können diese kleinen Störungen die Anwendung der Anomaliepunkte nicht beeinträchtigen, ja Osmond meint, das Studium dieser Erscheinungen werde Aufschluß bringen können über die komplizierte Struktur der Eisen-

orten des Handels. Außerdem werden wohl die Störungen gegen die Hauptpunkte verschwinden. In Zukunft werden Tabellen existieren, welche die Lage der zwei interessanten Punkte je nach der Zusammenetzung des Eisens enthalten; überall wird man elektrischen Strom zur Verfügung haben, durch den z. B. ein Draht leicht in steigende Blut versetzt wird; die Beobachtung der Temperatur des Dunkelens und des Aufstehens wird nicht bloß zur Analyse, sondern auch zur Erkennung der Eigenschaften des Eisens dienen.

Das Fließen fester Körper und die Entziehung fester Körper aus flüssigen durch Druck. Seiner Zeit (1864) haben die Versuche Trevas über das Fließen fester Körper Interesse erweckt, aber doch niemandem die Meinung erregt, daß der fließende Körper auch flüssig geworden sei; sah man ja die ursprünglichen Trennungslinien des fließenden Bleis, Zinns, Silbers auch nach dem Ausflusse noch, die Form des kontrahierten Strahles nachahmend. Als jedoch Spring (1878) durch Zusammenpressung von Pulvern unter einem Druck von vielen Tausenden von Atmosphären Körper erzeugte, fester als der Stein des Pulvers — als dabei Ausbrüche fielen wie: „Blei rann bei 5000 Atmosphären aus allen Fugen“, glaubten manche an die Möglichkeit einer Verflüssigung durch Druck. Dies widersprach jedoch allen Naturgesetzen; wohl können und müssen nach dem Thomson-Clausius'schen Gesetze feste Körper wie Eis, die sich beim Erstarren ausdehnen, beim Schmelzen zusammenziehen, durch Druck flüssig werden; alle festen Körper aber, die sich beim Schmelzen ausdehnen, können niemals durch äußeren Druck flüssig werden, im Gegenteil könnten sie im flüssigen Zustande durch starken Druck fest werden, weil der Druck ja nach derselben Richtung wirkt wie das Erstarren, nämlich auf Verkleinerung des Volumens, Annäherung der Moleküle. Deshalb untersuchte Jeannelaz (1883) das Innere solcher durch Hochdruck dargestellten starren Massen und fand, daß dieselben nicht kristallinisch geworden, also auch niemals flüssig gewesen sind. Nun hat Hallod\*) zahlreiche Versuche unter einem Druck bis zu einer Million von Pfunden angestellt, von denen wir nur einen anführen wollen. In den Presseylinder kam zunächst ein Stück Antimon, dann Wachs und Paraffin, worauf Silbermünzen lagen, die mit einem gut anpassenden Bleichylinder bedeckt waren u. s. w. Wären die Stoffe durch den angewandten Druck von 6000 Atmosphären flüssig geworden, so hätten die Silbermünzen verschwinden müssen, die Metalle hätten die tiefste Stelle, Wachs und Paraffin die höchste Stelle einnehmen müssen. Nichts von alledem war eingetroffen, jeder Körper war an seiner Stelle geblieben, die Münzen nur etwas gebogen, auf dem Paraffin und unter dem Blei waren sie geblieben und hatten ihre Prägung dort zurückgelassen. Diese speciell gegen Spring gerichteten Versuche veranlaßten diesen zu der Entgegnung, er habe selbst nie von Schmelzen, sondern nur von Schweißen gesprochen, habe sogar in seinem Plane gehabt, das Festwerden von Flüssigkeiten durch Druck zu versuchen, worin ihm nun Amagat zuvorgekommen sei.

Wenn nun den Wärmegelesen entsprechend die festen

\*) Atti della R. Acc. dei Scienze di Torino, 1888, Bd. 23.

\*\*) Philosophical Magazine 1888, Bd. 25, S. 103.

\*\*\*) Comptes rend. 1888, Bd. 106, S. 1156.

\*) American Journal of Science 1887, Bd. 34, S. 277.

Körper durch bloßen Druck nicht flüssig werden, Eis und vielleicht Gusseisen und Wismut ausgenommen, so muß es bei vollkommener Geltung der Geseze möglich sein, Flüssigkeiten durch bloßen Druck ohne Temperaturerniedrigung fest zu machen. Alle wässerigen Lösungen sind natürlich aus dem Bereich der Untersuchungen ausgeschlossen, sie würden durch hohen Druck nur noch flüssiger werden. Amagat\*) wählte zu seinen neuesten Versuchen den Zweifach-Chlorkohlenstoff, weil dieser bei den früheren Versuchen, bei welchen alle Flüssigkeiten, selbst die leicht durch Kälte fest werdenden, dem Druck von 3000 Atmosphären widerstanden, wenigstens einige Schwierigkeiten im Verhalten zeigte, welche die Vermutung des Festwerdens erweckten, obwohl diese Flüssigkeit noch nicht im festen Zustande bekannt geworden war. Da aus Metall sich die festesten Gefäße und Verschlüsse herstellen lassen, so wurde anfangs ein rein metallisches Gefäß für die Kompression gewählt mit einem dicken eisernen Deckel und einem losen Eisenbolzen in der Flüssigkeit; solange die Flüssigkeit flüssig blieb, mußte bei der Magnetisierung des Deckels der Bolzen mit lautem Klang gegen den Deckel schlagen. Nach öfterer Wiederholung des Schlags kam dieser nicht mehr zustande; die Flüssigkeit mußte jetzt fest sein. Nun wurde ein dem Auge zugängliches Kompressionsgefäß geschaffen, ein Stahlcylinder mit durchsichtigem Boden und Deckel, durch welche elektrisches Licht eindrang. Bei schneller Erhöhung des Druckes sah man ringsum an der Cylinderoberwand einen Kranz von dunklen Kristallen, die photographiert wurden und aus den Bildern als rufische Otaeder und Säulen erkannt wurden. Bei weiterer Erhöhung des Druckes vermehrten sie sich und verdukelten den hellen Mittelraum. Als der Druck erniedrigt wurde, schmolzen die mittleren wieder und einzelne fielen zu Boden, wodurch ihre dem Geseze gemäße größere Dichte offenbar wurde. Die schwierige Aufgabe des Konstanthaltens der Temperatur, der Messung derselben und des Druckes gelang endlich auch: Bei  $-20^{\circ}$  erstarrt die Flüssigkeit unter fast 200 Atmosphären Druck, bei  $0^{\circ}$  unter 600 Atmosphären, bei  $10^{\circ}$  unter 900 Atmosphären, bei  $20^{\circ}$  unter 1160 Atmosphären. Auch für Benzin wäre das Festmachen gelungen, wenn der Apparat nicht gesprungen wäre; für Einfach-Chlorkohlenstoff gelang es bei  $0^{\circ}$  selbst durch 900 Atmosphären nicht.

Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeiten bei den höchsten Drucken und Temperaturen. Während Amagat in seiner letzten Arbeit (Humboldt VI, S. 424) feststellte, daß das Wasser bei dem höchsten Druck seine Ausnahmestellung bezüglich der Zusammendrückbarkeit und der Wärmeausdehnung immer mehr aufgibt, beschäftigt er sich in seiner folgenden Arbeit\*\*) mit der genauen Bestimmung der Ausdehnungskoeffizienten, besonders für Aether, Schwefelkohlenstoff und Wasser. Während jener Koeffizient der Ausnahmestellung des Wassers gemäß bei diesem unter höheren Drucken wächst, wird er bei den anderen Flüssigkeiten kleiner. Beim Aether hat er unter 3000 Atmosphären nur noch den dritten Teil der Größe unter gewöhnlichem Druck, dagegen beim

Schwefelkohlenstoff noch zwei Drittel der entsprechenden Größe, so daß der Koeffizient des Schwefelkohlenstoffs, der bei gewöhnlichem Druck der kleinere ist, nun den andern übertrifft. Bei gewöhnlichem Drucke ist Aether ausdehnbarer als Schwefelkohlenstoff, beim höchsten Drucke ist Schwefelkohlenstoff ausdehnbarer als Aether.

Beim Wasser ist das abnorme Wachsen des Ausdehnungskoeffizienten bei höherem Drucke anfänglich stark, später wird es geringer, bei 2500 Atmosphären ist es ganz zu Ende und bei 3000 Atmosphären gibt das Wasser seine Ausnahmestellung total auf; der Koeffizient wird wie bei allen Flüssigkeiten mit steigendem Drucke kleiner. In der Veränderung des Koeffizienten mit der Temperatur dagegen marschirt das Wasser mit den anderen Flüssigkeiten in einer Linie: der Koeffizient wächst gleich von den niedersten Drucken an überall mit der Temperatur, nur ist sein Wachsen stärker als bei anderen Flüssigkeiten: bei 500 Atmosphären z. B. ist der mittlere Ausdehnungskoeffizient zwischen  $0^{\circ}$  und  $50^{\circ}$  noch doppelt so groß als zwischen  $0^{\circ}$  und  $10^{\circ}$ . Bei 3000 Atmosphären dagegen ist die Zunahme ebenso mäßig wie bei den übrigen Flüssigkeiten.

Die Geschwindigkeit des Knalles einer Feuerwaffe. Die Zeit, in welcher der Knall eines Geschüzes nach der Mitnahmenehmung gehört wird, ist nicht wie beim Donner gleich der Entfernung des Blizes dividirt durch die Geschwindigkeit des Schalles, wie der französische Kapitän Journé\*\*\*) durch sorgfältige Beobachtungen und durch Zeitmessung mit genauen elektrischen Chronoskopen festgestellt hat. Sie hängt vielmehr in komplizierter Weise ab von der Geschwindigkeit des Geschosses, der Stärke der Pulverexplosion, von der Stellung des Beobachters gegen die Schußbahn zc. Zunächst ist hierbei zu beachten, wie Nach längst festgestellt hat, daß die Fortpflanzung sehr starker Luftstöße in der Luft größer als die Schallgeschwindigkeit ist, wie die schwacher Luftstöße kleiner ist, ferner daß die Geschwindigkeit eines starken Luftstoßes sehr rasch kleiner wird und unter die des Schalles herabsinkt. Dementsprechend ist auch die Geschwindigkeit starker Erdschütterungen größer als die größte Schallgeschwindigkeit in festen Körpern. So hat Tomlinson\*\*\*) die Schallgeschwindigkeit in gespannten Drähten gemessen und für Klavierstahl Draht 5198 m gefunden, weniger für Eisen, Kupfer, Neusilber, für Silber und Platin nur 2800, während von den Holzsorten, die bekanntlich die größten Schallgeschwindigkeiten haben, dieselbe z. B. bei Kuffholz 4098 m beträgt. Größer war die Geschwindigkeit der Erdbebennelle von Charleston, welche nach den von Newcomb und Dutton\*\*\*) sorgfältig gesicherten mehreren hundert Beobachtungsberichten zwischen 5171 und 5205 m liegt; kleine Erdschütterungen dagegen, wie sie durch Dynamitexplosionen in Bergwerken hervorgebracht werden, haben nach Nagès viel kleinere und je nach dem Material verschiedene Geschwindigkeit: in Borphyr 1500 m, in Kalkstein 12—1400 m, in altem Schiefer 700—800 m. In solcher Weise kann auch die Wirkung eines starken Luftstoßes beim Abschießen einer Feuerwaffe schneller ins Ohr gelangen

\*) Comptes rend. 1887, Bd. 105.

\*\*) Comptes rend. 1887, Bd. 105, S. 1120.

\*) Société française de Physique 1888, Bd. 3, S. 1.

\*\*) Proceedings of the Royal Society 1887, Bd. 43, S. 88.

\*\*\*) American Journal of Science 1888, Bd. 35, S. 1.

als der Schall der Schießpulverexplosion. Der zweite Einfluß, die Geschwindigkeit des Geschosses in der Flugbahn, beruht auf einer Thatfache, die in Frankreich erst in neuester Zeit zur Geltung gekommen ist, während sie in Deutschland in allen Schulen zur Erklärung des Donnergerolles benutzt wird, die Thatfache nämlich, daß der Schall einer sich durch die Luft fortpropfenden starken Naturerscheinung von allen Punkten der Bahn ausgeht; so berechnet man die geringste Dauer des Donnergerolles, indem man die Länge des Blitzes durch die Geschwindigkeit des Schalles dividirt. Befindet man sich z. B. am Anfang eines 1 Meile langen Blitzes, so hört man den Donner vom Blizanfang im selben Moment, vom Blitzende nach so viel Sekunden, wie sich aus der Geschwindigkeit des Schalles berechnet, nach 25 Sekunden also; da der Donner von jeder Stelle des Blitzes ausgeht, so muß die Dauer des Donnergerolles wenigstens 25 Sekunden betragen; die Lehrer erwähnen dabei, daß auch das Gewehrknallen einer 1 Meile langen Soldatenkolonne, die gleichzeitig loschießt, für einen Beobachter am einen Ende der Kolonne als Pelotonfeuer von 25 Sekunden Dauer erscheint. Wie nun ein Beobachter, der an irgend einer Stelle der Kolonne steht, den ihm nächsten Mann zuerst hört, und die übrigen Knalle sich zu einem etwas weniger lang dauernden Getnatter anschließen, so ist es auch für den Beobachter eines einzigen Gewehrknalles, wenn nur das Geschöß eine so große Geschwindigkeit hat, daß wirklich jeder Punkt der Schußbahn als Schallquelle auftritt. Bei den ungeheuren Geschwindigkeiten der Meteoriten ist ja daran nicht zu zweifeln; beträgt doch deren Geschwindigkeit 40 bis 60 km; wohl zweifelt aber mancher, daß auch die geringen Geschwindigkeiten der Gewehrktugeln, da sie noch nicht 1 km erreichen, eine solche Energie entwickeln könnten. Journée führt dafür z. B. an, daß ein seitwärts von der Schußbahn stehender Beobachter den Knall nicht vom Gewehre her hört, sondern von der nächsten Stelle der Schußbahn; jedoch treffen diese und zahlreiche andere Beweise nur ein, wenn die Geschwindigkeit des Geschosses größer ist als die des Schalles. Nach Journée wird also eine Körperbahn in jedem Punkte eine Schallquelle, wenn die Geschwindigkeit größer als 333 m, als die des Schalles, ist. Dafür sprechen außer obiger Erscheinung noch zahlreiche andere: Geschosse von geringerer Geschwindigkeit erzeugen nur das bekannte Kugelhüpfen, den Knall vom Treffen auf die Scheibe und den Schußknall. Ginge bei großer Geschwindigkeit der Knall nur von der Pulverexplosion aus, so müßte ein nahe bei der Scheibe stehender Beobachter den Scheibenknall eher als den Schußknall hören; thatsächlich hört aber der Beobachter beide gleichzeitig, was sich nur dadurch erklärt, daß die nächste Stelle der Schußbahn den Knall ausfendert. Berechnet man für irgend eine Stellung des Beobachters die Hörtzeit unter der Voraussetzung, daß das Gewehr allein den Knall erzeugt und sich dieser mit der Schallgeschwindigkeit fortplant, so erhält man immer ein mit den Chronostopen nicht übereinstimmendes Resultat, während vollkommene Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Messung stattfindet, wenn die Voraussetzung der nächsten Stelle der Schußbahn als Schallquelle beibehalten wird u. Wenn man diese Voraussetzung anerkennt, so erklärt sich

auch leicht manche scheinbare Vergrößerung der Schallgeschwindigkeit, es erklärt sich, warum für einen nahe bei der Scheibe stehenden Beobachter Schußknall und Scheibenknall zusammenfallen, und man muß dann das Streben aufgeben, geräuschlose Gewehre zu erfinden, weil jede Stelle der Schußbahn knallt.

Der für die Anwendung im praktischen Leben wichtigste Teil der Spektralanalyse ist die Benutzung des Absorptionsspektrums; die Anwendbarkeit beruht auf dem Erscheinen charakteristischer dunkler Absorptionsstreifen im Spektrum des durch eine farbige Flüssigkeit hindurchgegangenen Lichts und auf der Konstanz derselben in allen Zuständen, oder wenigstens auf der Kenntnis der Veränderungen, welche die Streifen in verschiedenen Dichten, Temperaturen, Aggregatzuständen u. erfahren. Darüber ist leider noch wenig bekannt und das Wenige teilweise angefochten. So galt früher für den festen Zustand und für Lösungen in verschiedenen Medien die Kundt'sche Regel: „Für verschiedene farblose Lösungsmittel wird im Allgemeinen ein Absorptionsstreifen einer darin gelösten Substanz um so mehr nach dem roten Ende des Spektrums verschoben, je größer das Brechungs- und Dispersionsvermögen des Lösungsmittels ist.“ W. Vogel behauptete dagegen, das Absorptionsvermögen sei überhaupt nicht konstant und die Kundt'sche Regel nicht allgemein gültig. Es hat sich seitdem herausgestellt, daß ein Absorptionsstreifen dennoch innerhalb gewisser Grenzen überall wiederkehrt, und Stenger\*) hat soeben untersucht, unter welchen Umständen die Kundt'sche Regel gelte, und darüber folgenden Aufschluß gefunden: Das Absorptionsspektrum ist charakteristisch, und die Kundt'sche Regel bleibt gültig, so lange das physikalische Molekül daselbe bleibt; selbst der Aggregatzustand bringt keine Veränderungen des Absorptionsspektrums hervor, wenn das physikalische Molekül daselbe geblieben ist. Diese Regel ist so bestimmt, daß man umgekehrt aus Abweichungen von der Kundt'schen Regel auf Veränderungen des physikalischen Moleküls schließen kann. Das einfache violette Jodmolekül des Joddampfes und der Lösung in Schwefelkohlenstoff geht durch Abkühlung in das komplizierte braune Molekül der Aether- und Alkohollösungen über; während die zwei Paare total verschiedene Absorptionsspektren haben, stimmen dieselben bei den Gliedern jedes Paares genau überein. Magdalarot hat in alkalischer Lösung ein anderes Spektrum als in Wasser; durch Erhitzen wird letzteres dem ersteren gleich. Durch Anrühren mit Gelatine u. dgl. hat Stenger nachgewiesen, daß viele Farbstofflösungen daselbe Spektrum haben, wie die Körper im festen Zustande. — Durch diese Untersuchungen wird die praktische Bedeutung genauer Brechungs- und Dispersionsvermögen, für Molekularvolumen u. hinreichend an den Tag gelegt, die gar mancher geneigt war, für müßige theoretische Spekulationen zu halten.

In dieses Gebiet gehören auch die neuesten Untersuchungen von Ebert\*\*), der durch seine früher erwähnte Arbeit (Humboldt VII, S. 269) die Ursache der grünen

\*) Wiedemanns Annalen, Bd. 33, S. 577.

\*\*) Wiedemanns Annalen, Bd. 33, S. 153.

Spektrallinien von Nebelflecken und anderen Himmelserscheinungen erklärt hat. Bis hier war es unklar, welcher Ursache der Uebergang aus dem Linienspektrum in das Bandenspektrum zuzuschreiben sei. Ebert weist ganz entschieden, daß der Uebergang nicht Folge höherer Dichtigkeiten, sondern nur Folge größerer Helligkeit. Er stellte zu dem Zwecke die zwei Spectra von einer und derselben Röhre genau übereinander dar. Wurde nun die Helligkeit des Bandenspektrums durch eingeschaltete Rauchgläser oder durch größere Entfernung des Spektroskopes geschwächt, so ging es in das Linienspektrum über. Wurde die dünne Schicht, die das Linienspektrum erzeugt, stärker erleuchtet, so gab sie ein Bandenspektrum, vollständig gleich dem anderen; das Linienspektrum ist also nur ein Bandenspektrum, in welchem die schwächeren Linien durch zu schwache Beleuchtung zum Verschwinden gebracht sind. — In seiner folgenden Arbeit beschreibt Ebert die Konstruktion eines für Spektraluntersuchungen geeigneten Apparates für hohe Interferenzen\*). Bekanntlich besteht die Grunderscheinung der Interferenz darin, daß zwei gleichfarbige Lichtstrahlen sich aufheben, wenn ihre Ausgangspunkte eine halbe Wellenlänge voneinander entfernt sind, einen Gangunterschied von einer halben Wellenlänge haben, weil dann die Wellenberge des einen Strahles auf die Wellenthäler des anderen fallen, und daß aus analogem Grunde zwei Strahlen sich verstärken, deren Gangunterschied eine Wellenlänge beträgt. Natürlich finden die Erscheinungen auch statt, wenn die Gangunterschiede eine beliebige ungrade oder grade Anzahl von halben Wellenlängen betragen; so nahm Mascart noch Interferenzstreifen des Natriumlichtes wahr bei Unterschieden von mehr als 100 000 Wellenlängen; Ebert hat für diese hohen Interferenzen einen einfachen Apparat hergestellt, um die Ursache der Verbreiterung der Spektrallinien mit Bestimmtheit zu ergründen, da auch darüber verschiedene Angaben vorliegen. Offenbar ist diese Verbreiterung auch eine Art von Verschmierung; ihren Grund genau zu kennen, ist deshalb wichtig, weil sie die Schärfe der Linie stört und das Messen der Wellenlänge ungenau macht. Mit seinem Apparat fand nun Ebert, daß mit der Verbreiterung eine Verminderung der Brechbarkeit verbunden ist, eine Verschiebung nach dem roten Ende hin, und daß die Ursache derselben in zu großer Dampfmenge liegt, also leicht durch Dampfverminderung zu beseitigen ist. — Mit dem Apparat prüfte Ebert auch eine Angabe J. J. Müllers, daß im Widerspruche zur Theorie des Lichtes nach seinen Untersuchungen mit hohen Interferenzen von Spektralstreifen die Geschwindigkeit des Lichtes mit der Intensität desselben zunehme. Abgesehen vom Umsturz der Theorie wären bei der Richtigkeit der Müller'schen Angabe unsere Berechnungen der Geschwindigkeit der Fixsterne und der Bahnen der Doppelsterne falsch. Allerdings spricht z. B. die stete Koineidenz der Sonnenspektrallinie D mit der Natriumlinie dagegen; auch zweifelte man an Müllers Resultat, da ihm nur sehr wenige und wenig scharf konstante Spektrallinien zu Gebote standen. Ebert dagegen hat 8 scharfe Spektrallinien von  $\text{Li} = 670 \mu\mu$  bis  $\text{H}\beta = 437 \mu\mu$  als sehr konstante Lichtquellen benutzen können, hat dieselben durch

Rauchgitter geschwächt und durch seinen Interferenzapparat eine Unabhängigkeit der Geschwindigkeit von der Intensität wenigstens bis auf ein Milliothel genau garantieren können, und zwar innerhalb der Intensitätsgrenzen zwischen 1 und 250.

Das mechanische Äquivalent der Wärme ist von dem amerikanischen Physiker Rowland\*), nach Joule's exakter Methode nun bestimmt worden. Joule erwärmte Wasser durch die mechanische Arbeit fallender Gewichte, beschränkte sich jedoch auf die Erwärmung von 15 auf 16°. Rowland dehnte dagegen seine Versuche auf alle Wärmegrade von 5° bis 35° aus und fand dabei so unglauwbare Resultate, daß er die Veröffentlichung fort und fort verschob. Er fand (auf Luftthermometergrade und die mittlere Bunsen'sche Kalorie umgerechnet), daß für die Erwärmung von 1 kg Wasser von 5° auf 6° die mechanische Arbeit  $A_s = 429,55$  mkg nötig sei, daß also das mechanische Äquivalent der Wärme bei 5° gleich 429,55 mkg sei, daß es aber bei den folgenden Graden, ganz widersprechend dem Mayer-Joule'schen Grundgesetz der Wärmelehre, nicht konstant bleibe, sondern fortwährend abnehme bis 30°, wo es den geringsten Betrag  $A_{30} = 425,27$  mkg erreiche, um von da an, soweit er es versagt hatte, wieder zu steigen. Der Leser, der an die Zahl 424,2 gewöhnt ist und bei diesen großen Zahlen stutzt, möge daran erinnert werden, daß die oben erwähnte Bunsen'sche mittlere Kalorie größer ist als die von Joule zu Grunde gelegte, was weiter unten noch näher erörtert werden wird, und daß die Joule'sche Zahl 424,2 auf diese Kalorie und Luftthermometergrade umgerechnet 427,16 beträgt, also richtig zwischen den Zahlen für 5° und 30° liegt. Da Rowland nicht an der Gültigkeit des Mayer'schen Grundgesetzes zweifeln konnte, so konnte er die Ursache des Sinkens des mechanischen Wärmeäquivalents bis 30° nur darin suchen, daß Wasser von 30° weniger Wärme zu seiner Erwärmung um 1° braucht als Wasser von 5°, kurz daß die spezifische Wärme des Wassers ebenso abnimmt von 5° bis 30° wie das mechanische Äquivalent abzunehmen scheint. Allerdings hatten zahlreiche neuere Versuche eine starke Veränderlichkeit der spezifischen Wärme des Wassers ergeben, jedoch waren die Resultate bei verschiedenen Forschern so verschieden, daß Dettingen zu dem Ausspruche veranlaßt wurde, „der Zustand unserer Kenntnisse über die spezifische Wärme des Wassers sei deplorabel.“ Seit Regnault's Untersuchungen galt allgemein, daß diese Größe von 0°—100° um 1,5% zunehme — und nun stellt sich zwischen 5° und 30° das direkte Gegenteil, eine Abnahme um ebensoviel heraus. So bleibt denn nichts übrig, als die bisher benutzte Kalorie zwischen 0° und 1° und das Regnault'sche Resultat zu verlassen, und die mittlere Bunsen'sche Kalorie zu Grunde zu legen, d. i. den hundertsten Teil der Wärmemenge, die zur Erwärmung des Wassers von 0° auf 100° nötig ist. Zu gleicher Zeit ist es angebracht, statt der unzuverlässigen Quecksilberthermometergrade die Luftthermometergrade einzuführen, was durch Multiplikation mit 1,008 geschieht. — Dieser Uebergang darf jedoch nur dann geschehen, wenn sich auch aus anderen Beobachtungen die spezifische Wärme des Wassers als die Ursache der Abnahme des mechanischen

\*) Wiedemann's Annalen, Bd. 54, S. 39.

\*) Proceedings of Amer. Academy, Boston 1880, Bd. 5, S. 75.

Wärmeäquivalentes ergibt. Es müssen deswegen die anderen Bestimmungen des mechanischen Äquivalentes neu durchgeführt werden; diejenigen, welche wie das Joule'sche die spezifische Wärme des Wassers benutzen, müssen ebenso unveränderliche Resultate ergeben, während die von der spezifischen Wärme unabhängigen Methoden unter allen Umständen daselbe Resultat, das mittlere = 427,16 mkg, welches Dieterici\*) durch die Umrechnungen festgestellt hat, ergeben müssen. Zu den ersten Methoden gehört die des Schöpfers der ganzen Lehre, die Methode aus der spezifischen Wärme der Luft, von Robert Mayer. Er benutzte bekanntlich die Thatsache, daß die spezifische Wärme der Luft bei konstantem Druck 1,4mal so groß als die bei konstantem Volumen ist, eine Zahl, die von Königs u. a. jetzt genauer = 1,405 festgestellt ist. Weil bei seiner Berechnung die spezifische Wärme bei konstantem Druck gefunden wurde, indem man die erkaltete Luft in einem Schlangenrohr durch Wasser leitete, so spielt dabei die spezifische Wärme des Wassers die Hauptrolle. Wirklich ergeben die Umrechnungen  $A_{10} = 430$ ,  $A_{15} = 427$  und  $A_{20} = 425$  mkg, womit unzweifelhaft erwiesen ist, daß wirklich die spezifische Wärme des Wassers die von Rowland vermutete Veränderlichkeit besitzt.

Von den von der spezifischen Wärme unabhängigen Methoden beruht die von Berot\*\*) auf dem zweiten Grundgesetz der mechanischen Wärmetheorie; er benutzt die Arbeit, die bei Umwandlung eines bestimmten Gewichtes Wasser oder Nether in ein gleiches Gewicht Dampf zur Volumvergrößerung verbraucht wird; für drei Versuche mit Wasser von verschiedenen Temperaturen und einen Versuch mit Nether ergeben sich für das mechanische Äquivalent (ohne Umrechnung, nach den alten Einheiten) die vier Zahlen 424,6; 424,3; 424,1; 424,63, gewiß eine vollkommene Bestätigung der verlangten Übereinstimmung. Eine vierte Bestimmungsmethode von Dieterici\*\*\*), die ebenfalls von der spezifischen Wärme des Wassers unabhängig ist, weil sie rein elektrisch ist, gewährt große Genauigkeit, weil die sichere Feststellung des Ohm zuverlässige Widerstandsmessungen möglich macht, und die durch Kohlrausch und Lord Rayleigh vorgenommene und übereinstimmende Resultate liefernde Bestimmung des elektrochemischen Äquivalentes des Silbers (1 Ampere

= 1,1183 mg Silber) genaue Strommessungen mit dem Silbervoltmeter ermöglicht. Es kann nämlich dann das mechanische Äquivalent der Wärme aus dem Joule-Lenz'schen Gesetze gefunden werden, nach welchem das Produkt aus dem Quadrat der Stromstärke und dem Widerstand die vom Strom beim Erwärmen geleistete Arbeit ist, und diese Arbeit ist ja auch gleich dem Produkt der entwickelten Wärmemenge mit dem Äquivalent. Hieraus kann dann letzteres berechnet werden und ergibt auch die wünschenswerten Konstanten in verschiedenen Fällen.

Shelford Bidwell\*\*) hat die Verlängerung von Eisen drähten beim Magnetisieren näher untersucht und gefunden, daß die Verlängerung nur die Anfangserscheinung ist; bei stärkerem Magnetisieren wird die Verlängerung immer geringer und weicht schließlich einer Verkürzung, wenn der Magnetismus des Drahtes über die Sättigung hinaus gesteigert wird. Da Bidwell selbst an diesen Resultaten zweifelte, so nahm er statt der Drähte andere Formen, auch den stärksten Gegenlag, die Ringform, und wandte für möglichst große Genauigkeit Spiegelableitung an; aber auch hier ergab sich daselbe Resultat. Er lehnte daher zu den Drähten zurück, weil diese die Vergleichung mit anderen Stoffen eher möglich machen, und studierte den Verlauf der Erscheinung am Eisen, Nickel, Kobalt, Wismut und Manganstahl, jedoch mit weit größeren magnetisierenden Kräften als früher. Der Eisendraht behielt schließlich eine dauernde Verkürzung von 45 Zehnmilliontel seiner Länge; Nickel hatte wie Eisen anfänglich eine Verlängerung, die immer mehr abnahm, dann aber in Verkürzung überging, welche jedoch dauernd viel stärker war als bei Eisen und sich bis auf 113 Zehnmilliontel steigerte. Kobalt unterschied sich von beiden dadurch, daß es keine Verlängerung annahm, sondern unmittelbar eine Verkürzung, die jedoch erst bei der Stromstärke von 30 g—em—see auftrat und bis zur Stromstärke von 400 auf 50 Zehnmilliontel anwuchs. Wismut zeigte als diamagnetischer Körper ein entgegengesetztes Verhalten, indem es nur Verlängerung annahm, und zwar eine sehr geringe, von 1,5 Zehnmilliontel seiner Länge. Manganstahl bewährte seine Eigenschaften als nicht magnetisierbarer Stahl, indem er selbst gegenüber den größten Kräften keine Spur von Veränderung zeigte.

\*) Proceedings of the Royal Society 1888, Bd. 43, S. 406.

## Geographie und Ethnologie.

Don

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Europa. Freshfield im Kaukasus. Ufen. Forschungen im Randgebiet der Gobi, Ignatiem und Kraß nach über die Gletscher in Chan Tenzig. Neuer Dammbau am Hoangha. Endgültige Erledigung der Sonafrage. Französische Forschungen in Hinterindien. Glaser's neue arabishe Reisf. Afrika. Thomson im Atlas. Neue Resultate im oberen Nigergebiet. n. François und Walf. Kumb's Bericht über den Jannaga. Dan Gies's Fahrt auf dem Ubandji. Das Ende der Stanley-Expedition. Die Kasai-forschungen. Der Luftbad in Oshafria. Neue Berichte aus Afghanistan und den Galla-Ländern. America. Dawlan's Bericht. Hansen's Durchquerung Grönlands. Polynesen. Märche über den Lapocaho auf den Marianen — Mantellus über die Einwanderungszeit der Semiten. Die Ebstischen im Karä. Nippon. Crökum. Schröder über finnisch-irische Stämme. Kufschau über die Ethnographie Kleasiens. Conder über die Cettier. Ethnographisches vom Kanga. Makaleite. Ercler und Keller über die Ethnographie Madagaskars. Verneau's Forschungen auf den Kanaren. Periot über die Schiglitis. Neue Forschungsreise von Boas. Lessan und Martinet's Theorie über die Herkunft der Polynesier.

Europa. Freshfield (Proc. R. Geogr. Soc. London 1887 Nr. 6) gibt einen interessanten Bericht über seine Forschungen im Centrafkantafuß, welcher nament-

lich über die Gletscherwelt zwischen dem Koshan-tau und dem Tektud wesentliche Berichtigungen der seitherigen Karten bringt.

Innerasien. Die Grenzgebiete der östlichen Gobi gegen Norden sind in 1887 mehrfach genauer durchforscht worden. Nefsin hat den Oberlauf des Liaohe aufgenommen und dann die östliche Gobi bis Nigun durchwandert. Die Gebrüder Harnad haben das Chungongebirge viermal überstiegen. Pzewalsky war zu einer neuen Expedition nach Schassa aufgebrochen und hoffte diesmal sicher sein Ziel zu erreichen, starb aber November zu Karakum. Die Gletscher im Chan-Tengri-Massiv des Tien-schan sind von zwei jungen russischen Forschern Zogniatow und Krafnow genauer erforscht worden. Von den drei Quellflüssen des Sary-Dschag entströmen zwei Gletschern erster Ordnung, dem Semencow- und dem Mutschetow-Gletscher. Beide Gletscher reichen bis zu 3350—3450 m herab, haben aber alte Moränen in viel geringerer Meereshöhe. Im Quellgebiet des Zir-tasch liegen fünf Gletscher erster Ordnung, ebenso in dem des Kas-tasch, wo der Petrow-Gletscher 20 km lang ist. Großartig sind auch die Gletscher am Murat-Pas, welcher das Chan-Tengri-Massiv nach Osten begrenzt, besonders auf dessen Südseite, wo der Dschipartyt-Gletscher heute noch bis zu 2860 m herabreicht, während sich alte Moränen bis zu 1850 m herab nachweisen lassen. Alle diese Gletscher erscheinen trotz ziemlich starker Bewegung im raschen Rückgang begriffen, eine natürliche Folge der zunehmenden Austrocknung ganz Centralasiens.

China. Die Versuche, den Dammbruch des Hoangho zu schließen und den Strom wieder in sein altes Bett zu drängen, sind gescheitert, die Sommerflut hat die errichteten Dämme weggeführt und der Fluß wird das neue — oder vielleicht richtiger das älteste — Bett benutzen, bis wieder einmal eine neue Katastrophe eintritt.

Hinterindien. Die immer von neuem wieder aufgeworfene Sanyo-Frage kann nun als definitiv erledigt gelten; es ist einem eingeborenen indischen Feldmesser gelungen, den Lauf des Flusses bis Dulet, 56 km von der Grenze von Assam zu verfolgen, wo eine Vereinigung mit dem Irawaddy längst zur Unmöglichkeit geworden ist. Der Pundit hat auch den 150 m hohen Wasserfall, von welchem schon Desgodins hörte, besucht. Gauthier hat den Mekong von Luang Prabang bis zur Mündung befahren, ohne auf der vierzigstägigen Fahrt ein ernstliches Hindernis zu finden. — Gleichzeitig hat Pavie den Weg von Luang Prabang über Wuong-Sen und Wuong-Het nach Tonkin zurückgelegt.

Arabien. Es ist Glaser auf seiner dritten Reise gelungen, die alte Sabäer-Hauptstadt Marib zu erreichen und nicht nur ca. 800 alte Inschriften zu sammeln, sondern auch das Land geographisch zu durchforschen und sehr wichtige Nachrichten über das Innere der Halbinsel einzuziehen. — Eine Reise durch Yemen hat auch der französische Botaniker Deless ausgeführt; von großem Interesse ist, daß er neben den äthiopischen auch zahlreiche süd-afrikanische Pflanzenformen fand.

Afrika. Thomson hat seinen Plan, den Atlas zu überschreiten und seinen Südbahngang zu durchforschen, anscheinend nicht durchzuführen können, da ihn ausländische Stämme aus dem Urica-Thal zurücktrieben; doch hat er im Kenyapath die Hauptfette bis zu 13 000 Fuß bestiegen. Im Säs entging er nur mit Mühe den ausländischen Sowata; am 17. September erreichte er Mogador.

Senegambien und Nigergebiet. Die Franzosen haben nach Zurückwerfung und Demütigung der ausländischen Marabuts Mahmabu Lamine und dem Frieden mit Samory ihre Nachstellung am Niger erheblich befestigt und die Verbindung mit der Küste gesichert. Eine Kolonne, welche Gallien von Sigiiri am oberen Niger auf dem geraden Wege durch Juta Djallon zur Küste entsandte, hat ihr Ziel glücklich erreicht und eine neue und kürzere Verbindungslinie als die längs des Senegal aufgeschlossen. Außerdem hat eine zweite Kolonie unter Vallière die Gebiete von Klein- und Groß-Belebugu durchzogen und den Lauf der Flüsse Baule und Badingo genauer erforscht. Lieutenant Binger ist bis tief in das noch unbekanntes Mandingoland eingedrungen und hat Kong in Wangara erreicht; man erwartet sein baldiges Eintreffen in Affinie, von wo man ihm eine Expedition entgegengefandte hat. — Gleichzeitig ist eine englische Expedition unter Major Festing glücklich von Sierra Leone aus nach Bissandugu, der Hauptstadt Samorys, gelangt und hat somit die französischen Aufnahmen auf einem neuen Wege mit der Küste verbunden. Auch die Expeditionen von Francois von Bagida aus und Wolff von Klein-Povo aus ins Innere scheinen bis jetzt günstig zu verlaufen und versprechen eine sehr erhebliche Erweiterung unserer geographischen Kenntnisse. —

Kamerun. Kund's genauere Berichte über die im Julihefte erwähnte Entdeckung des Zannaga oder großen Ndong erweitern das Flußgebiet der Kamerunflüsse sehr bedeutend nach dem Inneren hin. Der Zannaga ist der gemeinsame Oberlauf des Borea, Bornu und Quaqua. Neben ihm existiert noch ein selbständiger kleiner Ndong, der Beundo. Der Zannaga scheidet die Sudanneger von den Bantusämmen.

Kongogebiet. Ueber seine Fahrt mit dem En Avant den Ubandshi hinauf hat von Gèle in Petermann's Mitteilungen eine von einer Karte begleitete Schilderung gegeben, welche dieselbe als eine der wichtigsten Entdeckungsfahrten der Neuzeit erscheinen läßt. Der Reisende gelangte am 5. September 1887 an die Songo-Stromschnellen; es glückte ihm aber, den entladenen Dampfer über dieselben hinauszubringen; weiter aufwärts boten erst die Stromschnellen von Banfi unter dem 21. Längengrad ernsthafte Hindernisse; doch wurden auch diese überwunden und erst bei 21° 55' östliche Länge zwang feindselige Haltung der Eingeborenen, das rasch fallende Wasser und ein Unfall an der Maschine zur Rückkehr; man war nur noch einen Längengrad von Junfer's fernstem Punkt entfernt. Die Rückkehr war bei dem fallenden Wasser erheblich schwerer als die Bergfahrt; von Gèle konnte sich aber überzeugen, daß bei Hochwasser sämtliche Stromschnellen unsicher zu passieren sind, und nimmt an, daß ein Dampfer, welcher die Songo-Schnellen im Juni verläßt, keine ernstlichen Hindernisse bis zu den von Schweinfurth besuchten Kiffanga-Schnellen am Uelle finden wird und bis zum Dezember auch Zeit genug hat, zurückzukehren. Auf der ganzen befahrenen Strecke mündet nur ein Zufluß in den Ubandshi, und zwar von Norden her, der Baugasso, der wohl der Unterlauf von Junfer's Ndomu ist und auch die anderen von diesem entdeckten Flüsse aufnimmt. Der Lauf des Flusses ist im ganzen

westlich mit etwas Richtung nach Norden, bis er zwischen dem 18. — 19.° östlicher Länge in scharfen Knie nach Süden umbiegt.

Die Stanley-Frage ist seit unserem vorigen Bericht ihrer Lösung nicht näher gerückt, man hat von dem kühnen Reisenden nicht das geringste gehört. Gerüchte von einem weißen Pascha, der am Bah el-Ghafil siegreich vordringt, wurden von dem größeren Teil der Presse bereitwillig geglaubt und auf Stanley gedeutet, man vergaß dabei ganz, daß die Streitmacht des kühnen Amerikaners selbst im allergünstigsten Fall ein Vorgehen gegen den Mahdi als eine lächerliche Tollkühnheit erscheinen lassen würde, und bedachte auch gar nicht, daß die sudanesischen Meßkapitler, von denen die Nachrichten stammen sollte, das Gebiet des Gazellenstufes gar nicht berühren und nicht berühren können, sondern die Straße durch Bornu, Wadai und Darfur einhalten. Neuerdings hat van Etten in den Gerüchten ein verzerrtes Bild seines Aufstretens am Aruwimi erkennen wollen, es ist aber bei der Unbestimmtheit der Aussagen und den sonstigen hydrographischen Vorstellungen der Genährsmänner gar nicht unmöglich, daß es sich um eine der französischen Expeditionen am mittleren Niger gehandelt hat. — Major Bartelot, der nach fast einjährigem Stillliegen an den Jambugafällen sich endlich entschlossen hatte, mit den von Tippu-Tip gestellten Trägern den Spuren Stanleys zu folgen, ist schon nach wenigen Tagemärschen von seinen Manjematrägern ermordet worden, womit die Expedition natürlich ihr Ende erreichte. Ob eine geplante Reorganisation derselben (besonders nach dem Tode des zweiten Kommandanten Jameison, welcher dem Fieber erlag) oder eine der verschiedenen anderen gegenwärtig geplanten Expeditionen Erfolg haben wird, bleibt abzuwarten. Viel hängt dabei von der Haltung Tippu Tips ab, die zum mindesten sehr zweideutig ist; daß Stanley annahm, der Hauptklavenräuber werde sich in vollem Ernst zur Unterdrückung des Sklavenraubs, der faktische Herrscher am oberen Kongo zum getreuen Diener des Kongostaates hergeben, ist wahrscheinlich für ihn wie für seinen Nachfolger verberlich geworden.

Ueber die Forschungen am Kassaï in den Jahren 1883 — 85 haben Wislmann, Wolf, von François und H. Müller ein vorzüglich ausgestattetes Werk (*In den Inneren Afrika*. Leipzig, Brockhaus 1888) erscheinen lassen, das zu den wichtigsten Beiträgen zur Kenntniß Innerafrikas gehört und durch seine wissenschaftliche Haltung sehr wohlthuend von dem Gros der neueren Literatur absteht. Die geographischen Entdeckungen haben wir bereits in früheren Berichten mitgeteilt. — In demselben Verlag hat von François eine tagebuchartige Schilderung der Fahrten gegeben, welche er nach Beendigung der Forschungen auf dem Kassaï mit Grenfell auf dem Tschuapp und Lulongo machte; der Lulongo zeichnet sich durch sein tiefschwarzes Wasser aus, auch Rubi und Zielembe haben schwarzes Wasser.

Ostafrika. Wem noch ein Zweifel darüber blieb, daß die Araber an dem Untergang der Stanley'schen Expedition beteiligt waren, den müssen die neuesten Vorgänge in Ostafrika eines Besseren belehren. Mit einem Schlage haben sich überall die Araber gegen die Beamten der Deutschen Gesellschaft erhoben und nur Bagamoyo und Dar es Salam werden mit Hilfe der Marine gegen sie

gehalten. Von der Verteidigung der Stationen im Inneren konnte bei den absolut unzureichenden Hilfsmitteln der Gesellschaft keine Rede sein, die Autorität des Sultans, auf die sie sich allein stützte, wird von den Aufständischen nicht anerkannt und auch ihm fehlen die Mittel, um die großen Händler im Inneren zum Gehorsam zu zwingen. Der Aufstand ist bei Gelegenheit der Hinführung der Gesellschaftsflotte ausgebrochen, war aber offenbar von langer Hand her vorbereitet und steht zweifellos mit der großen Bewegung im Islam in Zusammenhang, welche, von den fanatischen Snuissi geleitet, den Plan verfolgt, Innerafrika in ein dem Christentum und den Europäern verschlossenes großes mohammedanisches Reich unter arabischer Herrschaft zu verwandeln und hier Ersatz für die Verluste in den Mittelmeerländern zu suchen. Die Zerstörung der Station an den Stanley-Fällen, die Vertreibung der Missionäre am Nyassa waren die ersten Symptome der Erhebung, zu welcher die Unthätigkeit Englands dem Mahdi gegenüber Mut gemacht hat.

Für die geplante deutsche Expedition zur Unterstützung Emin Paschas ist das ein sehr ungünstiges Zusammentreffen; das Beschaffen von Trägern dürfte in der nächsten Zeit unmöglich sein. Auch für Dr. Hans Meyer wurde die Bewegung verhängnisvoll, seine Karawanen wurden von den Massai zerprengt; er selbst aber zur Rückkehr gezwungen. Der Graf Teleki hatte nach schweren Kämpfen mit den Eingeborenen den Kenia erreicht und besiegen; nach seinen Mitteilungen ist der Berg höher als der Kilimanjaro und hat einen großen zertrümmerten Krater, aus welchem zwei Hörner emporragen. Auch seine Expedition erlag schließlich dem Aufstand und beide Reisenden erreichten erst nach schweren Leiden die Küste.

Abeessinien und Galla-Länder. Durch die Kämpfe um Massaua veranlaßt, haben sich besonders die italienischen Geographen mit Abeessinien beschäftigt. Von besonderer Wichtigkeit sind die Schilderungen des Kardinals G. Massaja über seine dreißigjährige Missionsthätigkeit in diesen Gebieten (*I miei trentacinque anni di missione nell' Alta Etiopia*, vol. I—IV), denen eine gute Karte von d'Abbadie beigegeben ist; sie sind besonders reich an ethnographischen Daten über die Galla, welche der Verfasser genauer hat kennen lernen als irgend ein anderer noch lebender Europäer. — Trauerl hat 1887 die Landschaft Uraragh zwischen dem Quellgebiet des Uera und den Seen Suai, Hoggä und Buturkin untersucht und sich überzeugt, daß diese drei Seen zusammenhängen und daß der Ausfluß des Buturkin sich dem Uera sehr erheblich nähert. — Der angeblich 5000' hohe Woso im Gebiet der Walamo-Galla wird wahrscheinlich von den Karten verschwinden müssen, da der Reisende Hénon, der dieses Gebiet berührte, ihn nicht gesehen hat. — Aubry hat, zum Teil auf Ceedi's Route, das Danakil-Land von Oboä bis Kassa durchquert und genauere Aufnahmen gemacht, welche die Karte erheblich berichtigt.

Amerika. Die vorläufigen Veröffentlichungen Dawson's über seine Aufnahmen im Nordwesten des britischen Nordamerika ergeben erhebliche Veränderungen für die Karten, besonders bezüglich des Laufes des Sitkine, der bei Fort Wrangell in den Stillen Ocean mündet, und des dem Mackenzie zuströmenden Liard und seiner Quellflüsse. Dawson's Begleiter D'Gilvie hat den

Winter in einem Goldgräberlager am Zofon zugebracht und ist im Frühjahr nach der Mündung des Mackenzie aufgebrochen. Kansen hat nach einigen vergeblichen Versuchen seine Landung an der Ostküste Grönlands glücklich bewerkstelligt, seinen kühnen Durchquerungsversuch angetreten und ist nach den neuesten Nachrichten glücklich in Goothaab angelangt.

**Polynesien.** Nach Marche ist der Tapochoao, der höchste Berg auf Seppan, der Hauptinsel der Marianen, nicht vulkanisch und finden sich überhaupt auf dieser Insel keine vulkanischen Spuren.

**Germanen.** Montelius (im Archiv für Anthropol. XVII) legt die Einwanderung der Germanen in den Norden ans Ende der Steinzeit, ca. 4000 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung; er nimmt an, daß sie aus den Ländern am Schwarzen Meer kamen und durch Dänemark nach Gotthland gelangten.

**Slaven.** Die am Karst wohnenden Tschitschen (Cicci), deren Nationalität noch zweifelhaft ist, sind nach dem Studium der alten Familiennamen durch Hibernmann (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde II. 5) wesentlich Kroaten, aber mit rumänischer Beimischung; ihre Abföderung von anderen Kroaten beruht weniger auf der Nationalität, als auf religiösen Gründen, indem sie früher Paucianer waren.

**Finnisch-ugrische Stämme.** Der vom finnischen Alterthumsverein nach Sibirien entsandte Aspelin hat aus dem Gebiet des oberen Jenissei eine ganze Anzahl alter Inschriften mitgebracht, welche wahrscheinlich von finnisch-ugrischen Stämmen herrühren; ihre Entzifferung ist bis jetzt noch nicht gelungen. Kanonitus Tristram (im Journal Anthropol. Inst. XVII) bemüht sich nachzuweisen, daß das Finnische die Mutter der arischen Dialekte sei, seine Beweisführung kann nicht gerade als überzeugend anerkannt werden. Schroeder (Die Hochzeitsgebräuche der Esten. Berlin, Meyer) kommt durch eine sorgsame Vergleichung der Hochzeitsgebräuche bei den Esten und den Germanen durch deren beinahe vollständige Gleichheit zu der Ueberzeugung, daß die Esten schon in prähistorischer Zeit in enger Beziehung zu germanischen Stämmen gestanden haben und vielleicht denselben unterworfen gewesen sind, findet aber die Sprachen so verschieden, daß von einem genealogischen Zusammenhang nicht die Rede sein kann. Die gemeinsamen Wortstämme, auf welche Tristram, wie früher schon Anderson und Roespen seine Theorien gründet, hält er für uralte und in ihrer alten Form mit auffallender Treue bewahrte Lehnwörter.

**Kleinasien.** v. Zuehsau hat der Berliner Gesellschaft für Erdkunde einen kurzen Ueberblick über die Resultate seiner sechsjährigen Forschungen in Kleinasien gegeben. Die Kurden sind wenigstens im südlichen Kleinasien eminent Dolichocephalen, vielleicht aus Afghanistan oder Beludschistan stammend, die Turkmennen ungewissermaßen mongoloider Herkunft, die Türken dagegen keineswegs Mongolen, sondern Langschädel, welche obendrein noch den Schädel künstlich deformieren. Die kyperschen Sektten, die Tschadisch, Kizilbasch, Jesiden und Ansariach sind auffallenderweise sämtlich Brachycephalen und, obgleich heute weit auseinander wohnend, vielleicht zerstreute Glieder

einer und derselben Urrasse. Die Armenier sind auch anatomisch eine homogene Urrasse, die Griechen dagegen zeigen nur ausnahmsweise den altellenischen Typus, sind vielmehr der Schädelform nach teils Armenier, teils Semiten; die Türken dagegen sind heute alles andere, nur keine Mongolen, sie tragen armenischen, semitischen, antik griechischen, zum Teil auch hittitischen Schädeltypus (Globs Band 53 S. 94).

**Chetiter.** Der bekannte Palästinaforscher Conder veröffentlicht (im Journal of the Anthropolog. Institute of Great Britain vol. XVII No. 2.) eine interessante Arbeit über die Chetiter, nach welcher dieselben ein Glied der zivilisierten turanischen Klasse sind, welche wir vor den Ariern als Träger der ältesten Zivilisation finden; er bringt sie in die engste Beziehung zu den babylonischen Akkad, deren Name ja fast derselbe ist, wie Khat oder Ket, andererseits aber auch zu den Tusken und Etruskern, bei denen wir nicht nur ganz ähnliche Namen, wie die chetitischen Königsnamen, sondern auch die geflügelte Sonnenscheibe und den zweiföpfigen Vogel Hanka, den Vorfahr des doppeltöpfigen Reichsadlers, finden, beides weit verbreitete Symbole der turanischen Rassen. Conder geht noch weiter und zieht auch die Iberer und Vasken zu demselben Stamm. Auch die Sprache ist entschieden eine turanische, dem protomedischen und akkadischen Dialekt nahe verwandt. Auf den ägyptischen Denkmälern erscheinen die Khetta kurz, stämmig, bartlos und mit einem Zopfe, so daß sie auch schon von früheren Forschern in engste Beziehung zu den Mongolen und Chinesen gebracht worden sind.

**Kongobeiet.** Nach Baumann (im Mitth. anthropol. Gesellschaft Wien 1887) bildet Stanley Pool auch eine wichtige Völkerscheide; stromauf wohnen die Bakongo, stromauf, doch auf dem linken Ufer nur in einzelnen Kolonien und nur dicht am Strom, die Bakete, die bis zum Ogowe reichen. Dann folgen isolierte Stämme, deren Aufzählung zu weit führen würde. Die Mündung des Loisa oder Tsimbiri scheint eine Sprachgrenze zu bezeichnen, die stromauf wohnenden Stämme werden nach ihrem Gruß Zukereu-Stämme genannt. Ueber die zahlreichen kleinen Stämme des oberen Kongo läßt sich ein Ueberblick noch nicht gewinnen; allen gemeinsam ist, daß sie nur Speere und Messer, aber keine Schießwaffen führen: nur die Bakama an den Stanley-Fällen haben Bogen und vergiftete Pfeile wie die Inlandstämme. — Menje (Berh. Ges. Anthropol. Berlin 1887) kommt durch 101 Schädelmessungen zu dem Resultat, daß die Bantruvöcker wohl eine sprachliche, aber keine anthropologische Einheit sind; vom Pol aufwärts gehen die Dolichocephalen immer mehr in Mesaticephalen über, es scheint also eine Einwanderung aus dieser Richtung stattgefunden zu haben. — Die im Gebiet der Batuba wohnenden Bauua schließen sich nach Wolf ganz an die übrigen Zwergstämme des Kongobeckens an und werden wie diese von ihm für die Reste der Urbewöcker Centralafrikas gehalten.

**Akka.** Zwei von Emin eingefandte Skelette sind von Flower genau untersucht worden; sie zeigen im wesentlichen Negerkarakter und differieren sehr erheblich von den Buschmännern, was also nicht zu gunsten der Hypothese spricht, daß die verschiedenen Zwergvölker Innerafrikas Trümmer einer einstmalig herrschenden Klasse sind.



Madagaskar. Leclerc (Les Peuplades de Madagascar, Paris, Leroux. 1887) sieht die ältesten Kolonisten Madagaskars in den Wasimba, die er zu den Bantuvölkern rechnet. Die Salalane hält er nicht für Neger, sondern für papuanische Negritos, weil sie nicht spiraltraufe, sondern wellenförmig krause Haare haben, was sich aber durch die Mischung mit Malayen wohl leicht erklären ließe. Eine starke, bisher wenig beachtete Beimischung europäischen Blutes empfing Madagaskar vor 1700 durch die Ansiedelung zahlreicher Piraten, welche von der Küste aus den Indischen Ocean unsicher machten. — Keller (Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar, Leipzig 1887) vermutet aus dem Vorkommen des Aepiorais noch zur Zeit Marco Polo's, daß der Mensch überhaupt erst um das Jahr 1000 n. Chr. nach Madagaskar gekommen sei.

Canarische Inseln. Verneau hat auf Grund eines Auftrages des französischen Ministeriums auf allen Inseln die Ueberreste der Urbevölkerung gesammelt und einer gründlichen osteologischen Untersuchung unterworfen. Er kommt zu dem Resultat, daß die Bevölkerung schon vor der Eroberung aus mindestens vier Rassen gemischt war, 1. einer hochgewachsenen von 181—183 cm mittlerer Größe, den echten Guanchen, im Schädelbau ganz der quaternären Rasse von Cro-Magnon gleichend, aber sie an Höhe noch übertreffend; — 2. etwas kleineren Einwanderern, von denen die Inschriften in numidischen Charakteren herrühren, die man im Varrauco de los Balos auf Gran Canaria und auf Ferro findet, die also wahrscheinlich aus der Gegend von Karthago kamen; — 3. Semiten und deren Mischlingen; — 4. einer kleinen Rasse, die auf Palma und Ferro 165, auf Ferro nur 164 cm Durchschnittshöhe erreichte, sich aber im Schädelbau anscheinend eng an die echten Guanchen ansetzte. Wohin ein paar aufgefundenen brachycephale Schädel zu rechnen sind, konnte der Autor nicht feststellen. — Von den einzelnen Inseln scheinen Fuerteventura und Lanzarote eine relativ reine Guanchenbevölkerung gehabt zu haben, darunter Niesen bis zu 193 cm. Auf Gran Canaria hatten sie sich nur noch an einigen Punkten rein erhalten, während von Guayabeque aus Numiden und Semiten eindrangten; Teneriffa hatte eine sehr gemischte Bevölkerung mit einer Durchschnittshöhe von 170 cm, auf Palma, Gomera und Ferro überwogen die Kleinen, doch lebte auch an der Nordküste von Palma ein Guanchenstamm von hohem Wuchs. Was wir noch über die alte Zivilisation wissen, bestätigt diese Resultate vollständig (Archives Miss. scient. 1887 vol. XIII und Revue d'Anthropologie 1887 No. 6).

Estimós. Petitot (Les grands Esquimaux, Paris 1887) giebt eine eingehende Schilderung der Eschiglit's oder großen Estimós, mit denen er während eines 21 jährigen Wirkens als Missionär in Canada öfter in Berührung gekommen ist. Sie gleichen in ihrer Lebensweise den östlichen Estimós, sind aber durchschnittlich größer; ihre Zahl ist gering und sie sind entschieden in der Abnahme begriffen. Sie gehen nicht über die Berengung des Maden-ziehthales oberhalb des Beginns seiner Deltaabildung südlich; an dieser beginnt das Gebiet ihrer Feinde, der Koucheuz-Indianer (Dindich), mit denen sie indes doch bei Fort Macpherson Tauschhandel treiben.

Nordwest-Amerika. Boas ist zu einer neuen Expe-

dition aufgebrochen, welche zunächst den am Frazer wohnenden Télet, Schilwak und Semas gelten, aber wenn möglich auch die Selisj in den Kreis der Forchtung ziehen soll.

Polynesien. In einem schon 1884 erschienenen, aber anscheinend ziemlich unbeachtet gebliebenen vierbändigen Werke (Les Polynesiens, leur origine, leurs migrations, leur langage, Paris, Leroux) bemühen sich Lepson und L. Martinet mit großer Gelehrsamkeit, aber auch nicht wenig Phantasie, nachzuweisen, daß keine der seitigeren Theorien über den Ursprung der polynesischen Bevölkerung richtig sei, daß deren Ausgangspunkt, das Hawahiki der Wanderfagen, weder in Asien, noch im malayischen Archipel, noch auch in Polynesien gelegen haben könne, sondern nichts anderes gewesen sei, als die Mittelinsel von Neuseeland, deren eigentlicher Name nicht Tavai, sondern Kawai laute. Die Autoren stützen sich besonders darauf, daß die Stammsagen aller Inselgruppen ihre Vorväter von Westen kommen lassen. Hawaii erhielt seine Bewohner von den Marquesas, diese von Tahiti. Die Sagen von Tahiti deuten auf Maatea, die westlichste Insel der Gesellschaftsinseln, und auch dort läßt man die Einwanderer wieder von Westen kommen, also von Samoa direkt oder wahrscheinlich indirekt über den Archipel von Manaia (Hervey Islands). In diesen Inseln möchten die Verfasser den eigentlichen Landungspunkt der Auswanderer von Hawahiki sehen, weil sich dieser Name hier in der kaum veränderten Form Awaiki erhalten hat und weil die Bewohner ethnographisch den Maoris sehr nahe stehen. Sider ist, daß die Viti-Inseln ihre polynesischen Elemente nicht durch eine malayische Einwanderung empfangen haben können, da gerade die einer solchen zuerst offen liegenden Inseln im Nordwesten am reinsten melanesisch geblieben sind; Mischlinge in größerer Anzahl finden sich nur auf Lakemba, Kandaavu und im Distrikt Rewa auf Viti-Levu, alles Orte, welche von Tonganern häufig besucht wurden. Auch die Samoa-Inseln sind von den Tonganern besiedelt worden, wie aus den Traditionen hervorgeht, nicht umgekehrt. Aber auch die tonganischen Sagen deuten nach Westen, und hier liegt nur Neuseeland. Auf der Nordinsel, deren einheimischer Name ursprünglich Motea-roa oder Kuku-roa, nicht Ita-na-Maui lautet, hat sich bekanntlich die Tradition von der Einwanderung aus Hawahiki am lebhaftesten erhalten, die Maoris nennen noch den Namen der einzelnen Häuptlinge und ihrer Canoes, aber die Einwanderer kamen von Westen und aus geringer Entfernung, also von der Mittelinsel, wo sich noch alle die Lokalitäten finden, deren Namen in der Wanderfage genannt werden, und wo auch der Jadeit vorkommt, dem wir auf allen polynesischen Inseln begegnen. Die Maori wären also der Urstamm der Polynesier und aus ihrer Sprache sollen sich alle polynesischen Dialekte erklären lassen. Maori aber bedeutet die Eingeborenen, die Autochthonen. — Die Autoren leiten natürlich auch die Malayen in allen ihren Verzweigungen bis Madagaskar und Japan hin von den Bewohnern des ehemals größeren Neuseeland ab. — Neuseeland hat bekanntlich kein Säugetier aufzuweisen; es ist also absolut unmöglich, daß Menschen sich dort autochthon entwickelt haben sollen, und die große Armut der Inseln an animalischen Nahrungsmitteln läßt die ganze Theorie vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus wenig wahrscheinlich erscheinen.)

## Kleine Mitteilungen.

**Bestimmung des Gasdruckes.** Die zum Messen des Gasdruckes gebräuchlichsten Manometer lassen sich in manchen Fällen, wenn es sich z. B. darum handelt, den Druck zu bestimmen, welcher während einer Digestion in einer zugeschmolzenen Röhre herrscht, nicht anwenden. Für diesen Zweck bedient man sich nach einem Vorschlage von A. Knapler (Bericht der deutsch. chem. Ges. 20, 2461) mit Vorteil eines kleinen Apparates, welcher ohne Schwierigkeit im Laboratorium angefertigt werden kann. Ein dünnes Glasröhrchen, etwa 40 cm lang, wird an einem Ende auf einer Länge von etwa 4–5 cm auf der inneren Wand versilbert, sobald in der Mitte umgeben und dann bis zu einer gewissen Höhe mit Quecksilber gefüllt. Nach dem Zuschmelzen des Röhrchens an versilberten Ende wird das Quecksilber in dem offenen Schenkel mit einer schließenden Menapflicht bedeckt. Nachdem man die Länge ( $L$  mm) der abgeperrten Luftsäule gemessen, die Temperatur  $t^{\circ}$  und den Luftdruck  $P$  abgelesen hat, wird der Apparat in die schon mit den zu verarbeitenden Substanzen besetzte Röhre gehoben, wonach diese zugeschmolzen werden kann. Die Reaktion in den Röhren wird sobald durch Erhitzen im Oel- oder Luftbade eingeleitet. Der in der Röhre entstehende Druck treibt das Quecksilber in verschlossenen Schenkel des Druckmessers in die Höhe und dieses löst das auf der Innenfläche befindliche Silber auf. Nach der Operation wird der Druckmesser herausgenommen und die Länge der noch übrig gebliebenen Silberschicht gemessen ( $L'$  mm). Diese entspricht also dem Maximaldruck, welcher in der Röhre herrschte. Die Temperatur, welcher die Röhre ausgesetzt war, sei  $t'$ , die Dampfspannung des Quecksilbers bei dieser Temperatur  $h'$  und der gesuchte Druck  $P'$  mm. Die Länge (= Volumen) der vor und nach der Operation gemessenen Luftsäule findet auf  $0^{\circ}$  und 760 mm Druck bezogen, folgende zwei verschiedene Ausdrücke:

$$\frac{L \cdot P}{(1 + \alpha t) \cdot 760} \quad \text{und} \quad \frac{L' \cdot (P' - h')}{(1 + \alpha t') \cdot 760}.$$

Dieselben, als gleich gesetzt, ergeben für  $P'$  den Wert.

$$P' = \frac{L \cdot P \cdot (1 + \alpha t')}{L' \cdot (1 + \alpha t)} + h' \text{ mm Quecksilber.}$$

Je sorgfältiger die Versilberung geschieht, um so genauer kann die Länge  $L'$  gemessen werden und um so zuverlässiger sind die erhaltenen Resultate. Auch muß der Apparat wenigstens in schräger, besser noch in vertikaler Lage aufgestellt werden. Regler hat bei einer einerseits im zugeschmolzenen Glasröhre, andererseits im eisernen Autoklaven mit Manometer vorgenommenen Operation den nach dieser Methode bestimmten Druck durch das Manometer bestätigt gefunden. AL.

**Luftbläschenbogen.** Zu dem uralten Regenbogen hat sich neuerdings ein fast farbloser Nebelbogen (Humboldt VII S. 353) und jetzt ein Luftbläschenbogen gestellt, den Buffrich in einem durchsichtigen Glasfassen, mit allen feinen Spektralfarben versehen hat. Man füllt eine solchen, sorgfältig gereinigten Kasten mit Wasser unter dem hohen Drucke der städtischen Wasserleitung. Der Strahl reißt viel Luft mit sich fort, die nach rascher vollständiger Füllung des Kastens in zahlreichen kleinen Bläschen entweicht. Läßt man nun bei auf- oder untergehender Sonne Strahlen durch das Gefäß gehen und stellt sich so, daß die Strahlen vor dem Auge herziehen (also nicht wie beim Regenbogen, daß die Sonne im Rücken und die Tropfen in der Front des Betrachters sich befinden), so sieht man schon nach wenigen Sekunden in dem bläschenreichen Wasser einen roten Bogen auftauchen, dem sich bald die anderen Spektralfarben anschließen. Wenn allmählich die Bläschen immer kleiner und gleichmäßiger geworden sind, so sieht man auch die überzähligen Bogen, d. h. an das Violettschließt sich noch ein grünvioletter Bogen an, dann noch einer

u. s. w. Schon die Stellung zeigt, daß hier die Farbenerscheinung nicht durch die Brechung, sondern durch totale Reflexion der an dem dünnen Medium der Luftbläschen anlangenden Strahlen entsteht. Wie dort das Parallelschein zweier parallel eintretenden Strahlen auch beim Austritt durch das Minimum der Ablenkung hervorgerufen wird, so hier durch den Grenzpunkt der totalen Reflexion; auch die Farbenzerlegung ist hierdurch gegeben, da ja der Sinus des Grenz winkels gleich dem reciproken Brechungs-exponenten ist, der für verschiedene Farben verschiedene ist. Das Rot tritt zuerst auf, weil diese Farbe den kleinsten Brechungs-exponenten hat, also von dem reciproten Sinus zuerst erreicht wird. Sind die Bläschen klein genug für Blau und Violet, so stellt sich diese Kleinheit bald auch unter der obersten Bläschenschicht her, wodurch die über-zähligen Bogen entstehen. R.

**Ein Stundenlang glimmender Dochtstreifen.** Wie ein über einen ausgeblasenen Spirituslampe aufgehängter Platinschwanm noch lange glüht, wie nach Davy sogar eine Platinspirale in einem Gemisch von Aetherdampf und Luft glühend wird und beim allmählicher Bergföhren in einer schwach phosphoreszierenden Dampfsäule schwebt, so hat Hirn (Comptes rend. 1888, Bd. 106, S. 1784) an einer ausgeblasenen Spirituslampe eine Dochtstaser in flüchtiger Blut gehen. Wie bei Davys Phänomen der fast nicht gewordene Platindrath in einer phosphoreszierenden, flammenartigen Dampfsäule schwebt, die einen fortwährend aufsteigenden Dampfstrom anzeigt, so ist es nach Hirn auch der Alkoholdampf, der eine flammenlose Verbrennung erfährt und hierdurch die zur Kohlen- und nötige Wärme entwickelt. Beim Platindrath wirkt der in den Poren verdichtete Sauerstoff bei der Verbrennung des Dampfes jedenfalls mit, in dem Kohlenstreifen wohl auch, da ein schwacher Luftstrom das Glühen verstärkt, ein starker dagegen schwächt. Jedenfalls wirkt aber die Luft auch bei der Erzeugung des Dampfstromes mit. Sollte nicht die warme Dampfsäule ein besserer Wärmeleiter sein, wie ja heiße Luft ein besserer Electricitätsleiter ist? Oder sollte die Verdichtung in den Poren die benachbarten Dampfstreifen in ein Strömen dorthin verlegen, denn dann die folgenden nach der Flüssigkeit hin liegenden Teilchen sich anschließen, bis die Strömung die Dampfquelle erreicht? R.

**Tropfenzähler und ihre Seltensheiten.** Näher man einen in Thätigkeit befindlichen Tropfenzähler, aus welchem Tropfen abfließen, der Oberfläche der Flüssigkeit bis auf 1–2 mm, so entsteht ein kontinuierlicher Strahl, der sich beim Entfernen des Tropfenzählers von der Flüssigkeit wieder in Tropfen teilt. Der Entdecker Sambuc meint, die Strahlbildung erfolge, indem die Anziehung der Flüssigkeit größer werde als ihre Adhäsion gegen das Glas. In einer Entfernung von 1–2 mm kann aber doch die Anziehung der Flüssigkeit unmöglich einen merklichen Betrag erreichen; hier mögen allerlei Dinge mitwirken, jedenfalls z. B. die Flüssigkeitshaut, deren Oberflächenpannung überunden werden muß und die größer ist als die Adhäsion gegen das Glas; vielleicht ist auch der Dampf der Flüssigkeit im Spiel. Nach Reid hängt auch die Zahl der Tropfen, die ein Tropfenzähler liefert, von einer Menge von Umständen ab, zunächst von einer specifischen Tropfenbildungszeit; die Tropfenzahl wächst sogar mit dieser, wächst mit der Temperatur, nimmt aber in der Nähe des Gefrierpunktes noch stärker ab als mit der Temperatur, wächst auch durch einen gelassen Körper; obige Seltensheiten mag also auch eine vielleicht noch unbekanntere Ursache haben. R.

**Aufbewahrung der Sublimatflösungen.** Bezugnehmend auf die diesen Gegenstand betreffenden Unter-

fuchungen R. Meyers (vgl. diese Zeitschr. VII 390) berichtet S. Michaelis in der Zeitschr. für Hygiene 1888 4, 395 über Versuche, aus denen hervorgeht, daß antiseptische Sublimatlösungen in durch Eisenoxyd gelb gefärbten Flüssigkeiten sich ebenis unzerlegt halten, als wenn sie im Dunkeln aufbewahrt werden. Am besten eignen sich zur Aufbewahrung dunkelgelbe (gelbbraune) Flüssigkeiten, welche jedoch noch deutlich den Inhalt erkennen lassen. A1.

**Eine Natronkalksionquelle** ist in Offenbach a. M. durch ein 275 m tiefes Bohrloch nach dreijähriger Arbeit erschlossen worden. Die Quelle liefert in einer Minute 100 l eines ganz klaren, fast völlig geruchlosen Wassers von angenehmem, nicht prickelndem Geschmack, spec. Gew. 1,0033 bei 16° und einer Temperatur von 7°. Nach ihrem von R. Fresenius ermittelten Gehalt an Mineralstoffen bildet die Quelle ein Mittelglied zwischen den alkalisch-muriatischen und den alkalisch-salinischen Mineralwässern und zeichnet sich namentlich aus durch einen relativ hohen Gehalt an doppelt kohlensaurem Lithion (0,01998 in 1000) aus. Sie unterscheidet sich dabei von ähnlichen Quellen (Weilbad, Wilhelmquelle in Ems und Oberbrunn in Solzbrunn) durch geringen Gehalt an Calcium-, Magnesium- und Eisenoxydcarbonat und freier Kohlensäure. Im Gehalt an Lithiumcarbonat ist die Offenbacher Quelle der Pfannenstücker Thiermer (0,0278 in 1000) am ähnlichsten, während der Oberbrunn in Solzbrunn nur 0,0130, die Wilhelmquelle in Ems 0,0100 und die Weilbacher Quelle 0,0094 enthält. Auch im Gehalt an Natriumcarbonat (2,4386) ist sie eine der reichsten alkalischen Mineralquellen. Der Umstand, daß die Quelle aus großer Tiefe zu Tage kommt, bietet Garantie, daß Witterungsverhältnisse die Beschaffenheit des Wassers in keiner Weise beeinflussen können und so erscheint sie wegen ihrer milden Beschaffenheit, ihres Reichthums an wirksamen Bestandteilen und wegen des günstigen Verhältnisses, in welchem ihre Bestandteile zu einander stehen, als eine wesentliche Bereicherung der dem Schoße der Erde entströmenden Heilmittel. D.

**Molekularzustand des gelösten Jods.** Das Jod löst sich bekanntlich in Schwefelkohlenstoff und Kohlenwasserstoffen mit violetter, in Alkohol und Aether mit rotbrauner Farbe. Die violetten Lösungen haben die Farbe des Joddampfes, die braunen ähneln dem Jod im festen Zustand. Man folgert gewöhnlich aus dieser Erscheinung, daß die braune Lösung das Jod in Form von Molekülen enthalte, die aus mehr Atomen bestehen als die Jodmoleküle der violetten Lösung. Für diese Annahme sprechen gewisse Eigentümlichkeiten der Absorptionsspekttra der Lösungen und die Beobachtung Wiedemanns, wonach eine Lösung von Jod und Schwefelkohlenstoff bei starker Abkühlung rotbraun wird. Morris Loeb hat diese Verhältnisse untersucht, indem er die von Haouit entdeckten Beziehungen zwischen den Molekularzuständen einerseits und Änderungen in der Dampfspannung andererseits benutzte (Zeitschr. für physikalische Chemie II. S. 606). Aus den Resultaten ergibt sich mit großer Wahrscheinlichkeit, daß das Jod in brauner Lösung ein der Formel  $J_2$  entsprechendes Molekulargewicht besitzt, während sich aus der violetten Lösung ein halbwegs zwischen  $J_2$  und  $J_3$  stehender Wert berechnet. D.

**Der schwerste rein metallische Meteorit** ist der **Donnerkeil des Scheichs Kalaph Ben Alab**, welcher ihn 1863 in Centralarabien, im Thale Kadeb in Nagebe niedersallen sah und ihn dem persischen Gouverneur von Bunder Abbas zum Geschenk machte. Von diesem wurde er den englischen Behörden zum Verkaufe angeboten, so daß er mit der feierlichen Beglaubigung des arabischen Scheichs in englischen Besitz kam und von dem Mineralogen Fletcher untersucht werden konnte. Der Meteorit hat tetraedrische Gestalt, 41 cm Länge, 28 cm Breite und Dicke, und besteht aus 91,04% Eisen, 7,40% Nickel, 0,66% Kobalt, Spuren von Kupfer, Phosphor und Schwefel und 0,39% amorpher Kohle, er enthält keine steinige Masse

sondern nur spurenhafte Einschlüsse von Troilit und Graphit. Sein Gewicht beträgt 59,4 kg, er ist also die größte meteorische reine Metallmasse, der größte Solofidert, denn die Pallasmaße in Petersburg, welche 635 kg wog, gehört in die zweite Klasse der Metallmeteorite, in die der Eysideriten, sie besteht aus dehnbarem Eisen mit zahllosen kleinen und größeren durch Olivin erfüllten Höhlungen. Dem reinen Eisendatater des arabischen Meteoriten entspricht auch das persische Gewicht von 7,863 bei 23°. Geworzuheben ist noch, daß er beim Aetzen die Widmanstätten'schen Figuren in besonderer Schönheit zeigt. Er ist der zehnte Meteorit, der welchen das Niederfallen beobachtet wurde, er fiel während eines Sturmes mit Donner und Blitz, und bohrte sich tief in die Erde; der arabische Scheich hatte ihn ausgraben lassen und als Donnerkeil in Besitz genommen. R.

**Die Wetterpflanze.** Nach L. von Rapp's Mitteilung in der „Gartenflora“ 1888. S. 486 ist die „Wetterpflanze“ die altbekannte Papilionacee *Abrus precatorius*, deren runde, korallrote, glänzende, mit einem schwarzen Zick gezeichnete Samen als Paternostereerbsen und von den betrieblen Mischelgästen der Seebäder her allgemein bekannt sind. Die Pflanze ist für wenige Groschen in jeder großen Handelsgärtnerei zu haben; von feinfähigen Samen kostet das Stück kaum 1 Pennig. Die Bewegung der Blätter wurde bereits vor einem Jahrhundert beobachtet und wer dieselbe studieren will, braucht nun also keine „Wetterpflanze“ für schweres Geld zu kaufen. Die Kultur der Pflanze im Zimmer ist aber keineswegs leicht, da sie viel Wärme verlangt. Am sichersten würde man wohl zum Ziele gelangen, wenn man aus Zintblech ein doppelwandiges Gefäß von der Form eines Blumentopfes herstellen ließe, den Raum zwischen den Wänden mit Wasser füllte und das Gefäß durch eine kleine Flamme erwärme. Auf diese Weise erhält der in das Gefäß gestellte Blumentopf gleichmäßige Wärme und wenn man dann über die Pflanze eine hohe, weite Flasche aus weisem Glase, von welcher der Boden abgeplättet wurde, stürzt, so dürfte man bei sorgfamer Pflege die Pflanze sich gut entwickeln sehen. D.

**Neue Palmart.** Gardeners Chronicle bringt in seiner Nummer vom 13. October 1888 eine sehr gute Abbildung einer neuen Palmengattung, **Pseudophoenix Sargenti Wendl.**, welche im April 1886 in Nordamerika auf einer der Azoreninseln bei der Halbinsel Florida entdeckt wurde. Diese neue Palme bildet kleine Büsche von 20 bis 25 Fuß Höhe mit etwa fußdicken Stämmen. Die Blätter sind, wie der Name bereits andeutet, gefiedert, 4–5 Fuß lang, oben hellgrün unten blaugrün und, namentlich die unteren, stark zurückgebogen. Bisher nur am obigen Standorte bekannt, dürfte diese schöne neue Palme vorwiegend doch bald auch auf den Bahama-Inseln, mit denen die dortige Flora übereinstimmt, aufgefunden werden. —r.

**Voandzeia subterranea.** In einer der letzten Sitzungen der Société nationale d'Agriculture de France legte Magne Cornu Namen von der Voandzeia-Pflanze (*Voandzeia subterranea*) vor, welche der Missionar Camboué aus Madagaskar eingeleitet hatte. Die Voandzeia wächst auf Madagaskar, am Konjo und Gabun wild und bildet, wie es scheint, ein vorzügliches Nahrungsmittel. Ihre Früchte treibt sie, ähnlich der Erbnuß (*Arachis hypogaea*) in die Erde. Die Hovos kultivieren von dieser Gemüsepflanze eine große Anzahl Varietäten mit roten, schwarzen, violetten und gestreiften Samen. Cornu sagte noch die Bemerkung hinzu, daß die Hovos die Voandzeia auf Ländereien in der Nähe des Hafens von Tananarivo kultivieren und zwar in einer Höhe von etwa 7300 m. Das Klima dieser Gegend entspricht etwa demjenigen von Alger. Es sei deshalb Hoffnung vorhanden, die Pflanze in letzterem Lande zu akklimatisieren. —r.

**Quarterleitung bei Aktinien.** Schon 1835 wurde von dem älteren Sars die norwegische *Actinia prolifera* be-

schrieben, die durch ihre Fortpflanzung ausfällt, trotzdem aber erst kürzlich durch Kochmann und Hilger einer erneuten Untersuchung unterworfen wurde. (Morpholog. Jahrbuch Bd. XIII, 1888). Das kleine, ausgestreckt bis 5 mm messende Tierchen besitzt 16, in zwei Reihen angeordnete, nicht einzählbare Tentakel, schifförmigen Mund, zwei Schlundrinnen und 16 Septen, die in 8 Makro- und 8 Mitrotopien einzuteilen und in bestimmter, hier nicht näher auszuführender Weise angeordnet sind. Ein besonderes Interesse besitzt die Art, indem bei jugendlichen Tieren, die noch keine entwickelten Geschlechtsorgane besitzen, als regelmäßige Erscheinung eine Vernehrung durch Querteilung eintritt, eine für Aktinien sonst ungewöhnliche Art der Fortpflanzung. Die ersten Anzeichen einer beginnenden Querteilung bestehen darin, daß etwas unterhalb der Mitte des Körpers ein Kranz von kleinen, knospenartigen Hervorragungen sichtbar wird, die Anlage der neuen Tentakel, die gleichzeitig auftreten und bald auch deutlich eine zweifache Anordnung zeigen. Zudem oberhalb des neuen Tentakelkranzes das Mauerblatt ringförmig sich einschnürt und nach innen wächst, erhält der obere Sprößling eine Fußscheibe, während sich für den unteren Mundscheibe und Schlundrohr bilden, worauf die Trennung und Loslösung des oberen Teilstüdes erfolgt. Eine derartige regelmäßige Vernehrung durch Querteilung ist bis jetzt bei den eigentlichen Aktinien noch nicht weiter beobachtet worden; sie tritt nur in manchen Stadien an den Teilungsorganen, bei welchem von der als *Symphotoma* bekannten Arvenform der Akalephen oder Lappenkualen sich die dann direkt der Geschlechtsreife entgegengehenden, *Ephyra* genannten, jungen Kualen lösen. In Hinsicht auf den durch Götte geführten Nachweis, daß die junge *Symphotoma* im Princip wie ein Anthozoon gebaut ist, darf die regelmäßige Querteilung der *Actinia prolifera* als eine weitere Stütze für die durch Götte klargelegte Zusammengehörigkeit der Anthozoen und Akalephen betrachtet werden. — p.

**Infektionskrankheiten bei Insekten.** Ueber die bei Insekten epidemisch auftretenden ansteckenden Krankheiten gab Forbes im Cambridge Entomological Club eine zusammenfassende Darstellung, deren Hauptmomente nach dem in *Americ. Naturalist* (vol. XXII, Nr. 257, Apr. 1888, p. 365 ff.) enthaltenen Referate hier wiedergegeben seien (der Vortrag selbst ist in der Zeitschrift *Psyche*, vol. V, erschienen, welche dem Referenten leider nicht zur Verfügung steht). Alle ansteckenden Krankheiten der Insekten sind auf Parasitismus zurückzuführen. Je nachdem Protozoen, Bakterien oder Pilze die Krankheitsursachen sind, lassen sich drei Gruppen unterscheiden. Als Beispiel für den ersten Fall führt Forbes die „*Pebrine*“ genannte Krankheit der Seidenraupen an, welche durch gregarienähnliche Sporozoen verursacht wird. Die mit dem Futter aufgenommenen 0,004 mm langen und 0,002 mm breiten Sporen gelangen auf noch unerklärte Weise vom Darmkanal in die Gewebe. Die ausstrichende amboide Form wächst hier zu einem spärlichen Körper heran, der dann wieder in Sporen zerfällt, und allmählich werden alle Gewebe mit denselben erfüllt, so daß die Raupe abstirbt. Ähnliche Sporozoen sind Forbes bei zehn weiteren Insektenarten als Krankheitserreger. Als Beispiel einer durch Bakterien hervorgerufenen Infektionskrankheit kann ebenfalls ein bei Seidenraupen epidemisch auftretendes Uebel, die sogenannte „*Fäulerei*“ dienen, auch die „*Brustfäule*“ der Bienenlarven ist nach Forbes hierauf zurückzuführen. Die bekannte „*Muscabine*“ dagegen, die „*Pilzkrankheit*“ der Stubenfliege, gehört der dritten der oben aufgezählten Krankheitskategorien an.

Die Krankheitserscheinungen, welche ihre Ursache in Bakterien finden, „*Schizomykosen*“ genannt, und Krankheiten, welche durch Pilze, *Syphomyeten* und *Pyrenomyeten*, verursacht werden und die Forbes deshalb unter dem Namen „*Syphomykosen*“ zusammenfaßt, unterscheiden sich in einigen wichtigen Punkten. Während die Bakterien mit der Nahrung aufgenommen werden und vom Darmkanal aus in den Körper eindringen, beginnen die Pilzkrankheiten auf

der Außenseite der Körper, indem die Pilzfäden die Körperhaut durchziehen oder durch die Stigmen nach innen gelangen. Bei der *Schizomykose* folgt dem Tod ein rascher Zerfall des infizierten Körpers zu einer saftigen, halbflüssigen Masse; ist der Tod dagegen durch *Syphomykose* erfolgt, so werden die meist trockenen und welfen Insektkörper hart, ohne zu zerfallen, und sind gewöhnlich von den Sporen oder Sporenträgern des feindlichen Pilzes wie mit Mehl überhäuft, wie dies so schön die an der schon erwähnten Pilzkrankheit gestorbenen, von den Sporen von *Empusa muscae* überdeckten Stubenfliegen zeigen. Der letztere Charakter unterscheidet die an *Syphomykose* verstorbenen Tiere auch leicht und rein äußerlich von solchen, die an Sporozoenkrankheiten zu Grunde gegangen sind. Der Körper mumifiziert auch hier häufig, ohne zu zerfallen, zeigt aber natürlich nie einen Sporenüberzug. Sicherer ist selbstverständlich eine mikroskopische Untersuchung; sie läßt bei Krankheiten, die von Gregarinen und ähnlichen Sporozoen erzeugt werden, im Inneren des Körpers deren Sporen nachweisen, während sich bei Pilzkrankheiten der ganze Körper des infizierten Tieres vom Pilzmycel durchzogen zeigt. — p.

**Ueber den angeblichen Selbstmord von Skorpionen** hat A. Bourne experimentiert (Proc. of the roy. soc. XLII, 251, p. 17). In den letzten Jahren sind von englischen Autoren wiederholt Beobachtungen zu Gunsten und zu Ungunsten des aus Spanien stammenden Volksglaubens angeführt worden, daß der Skorpion in verzweifeltesten Lebenslagen (in einem Kreise glühender Kohlen) sich durch einen Stich in den eigenen Kopf selbst töte. Da sich die Ausübung eines solchen Zynismus weit weniger verstehen lassen würde, als die Selbstverfümmelungen behufs Fluchtergreifung — auf welche L. Frebericq in neuerer Zeit wieder die Aufmerksamkeit gelenkt hat — so hat Verf. eine Reihe systematischer Versuche angestellt, um die Frage zu entscheiden. Aus diesen Versuchen folgt, daß der Skorpion sich nicht nur selbst mit seinem Stachel verunverletzen kann, sondern daß er dies auch wirklich gelegentlich thut, wenn er sich in unangenehmen Lagen befindet, doch geschieht es dann anscheinend nicht absichtlich, sondern dadurch, daß der leibhaft, aber regellos unhergeleitete Schwanz sich gelegentlich auch zurückschlägt und dann mit dem Stachel zufällig eine verwundbare Stelle trifft. Das Gift des Skorpions ist nun aber ganz unfähig, dasselbe Individuum oder auch ein anderes Individuum derselben Art zu töten. Das Gift ist sehr schnell tödlich für einen *Chelophonus*, weniger schnell für eine Spinne und viel weniger schnell für ein Insekt. Wenn zwei Skorpione miteinander kämpfen, so stechen sie sich zwar gegenseitig, doch sind diese Stiche von geringer oder gar keiner Wirkung, der stärkere tötet den schwächeren vielmehr dadurch, daß er ihn tatsächlich in Stücke reißt. Wenn der Skorpion in einem Ringe glühender Kohlen stirbt, in welchem die Temperatur etwa auf 50° C. hinaufgeht, so geschieht es, weil ihn diese Temperatur schon komatös macht und eine etwas gesteigerte für ihn tödlich ist. G.

#### Biologische Beobachtungen an Afterspinnen.

Jedermann kennt die sehr merkwürdigen, langbeinigen Afterspinnen, welche die verschiedensten Fußgängerinnen, wie Schnecke, Gansker, Langbein, Habergais u. s. w. führen. Um so mehr ist zu verwundern, wie wenig über die Lebensweise dieser Tiere bekannt ist. Während mehrfach angegeben wird, daß sie sich als Raubtiere von anderen kleinen Tieren nähren und Keller sie als Vertilger der Tannenrindläuse feiert, befähigt Henling neuerdings die Ansicht Menges, der ausführt, daß die Nahrung der Afterspinnen in toten Insekten oder auch vegetabilischen Stoffen bestehe. Bei den von Henking angestellten Versuchen wurden lebende kleine Spinnen, Ameisen, Fliegen, Mattläuse u. dgl. völlig unbeschädigt gelassen; dagegen wurden die Tiere mit in Wasser getauchtem Weisbrod, ferner mit den verschiedensten Gemüsen, wie sie auf der menschlichen Tafel zu erscheinen pflegen, außerdem mit frischen Aepfeln und Birnen gefüttert und geblieben dabei vortrefflich. Besonders gern scheinen die *Phalangiden* tote Fliegen zu fressen.

Als gegen die Nautiernatur der Hyalangiden sprechend ist auch anzuführen, daß ihnen eine Gistdrüse mangelt, die bei den übrigen räuberischen Nactriden vorkommt. Der Binnenraum der Chelicere, aus deren Spitze bei den eckten Spinnen ein sehr intensiv wirkendes Gistdrüsenferret austritt, wird bei den Hyalangiden fast ganz von Muskeln erfüllt, von irgenwelchen Drüsenzellen ist nichts zu bemerken. Es dürfte also wohl das wahrscheinlichste sein, daß die bei den gewöhnlichsten Arten nur recht schwachen Chelicere weniger zum Töten, als zum Ergreifen, resp. Fortschleppen von Nahrungsmitteln geschaffen sind. Mit besonders empfindlichen Tastorganen scheint das zweite Beinpaar ausgestattet; beim Nageln des Winters beginnen die Hyalangiden langsam hinzuzufrieren. Merkwürdig ist die Begattung der Tiere, die Henking noch am 11. November beobachtete. Das Männchen ist sehr lehaft und behend und dringt zwischen zwei Beinen des Weibchens bis zu dessen Körper vor, denselben allseitig betastend und immer mit dem zweiten Bein heftig umherfegend. Schließlich dreht sich das Männchen so, daß es zwischen das erste Beinpaar des Weibchens gerät und nun Kopf an Kopf denselben gegenüberseht. Gibt endlich das oft lange Zeit spröde Weibchen nach, so stülpt sich der lange hornige Penis des Männchens, wie von einer Feder hervorzuschneit, nach außen und dringt in die dicht hinter dem Munde gelegene weibliche Geschlechtsöffnung ein. Die Körper der beiden copulierenden Tiere heben sich dabei meist von der Unterlage in die Schwebe empor; der Penis des Männchens dringt bei der Begattung in des Weibchens Legeöhre, in welchem sich das Receptaculum seminis befindet. Zur Eiablage lüdt das Hyalangidenweibchen seinest Erdbreich auf; hat es, mit der langen Legeöhre umher tastend, zwischen Erdbroddelchen und Steinen einen passenden Ort gefunden, so senkt es die Legeöhre tief und läßt die Eier, eines nach dem anderen, langsam hinabgleiten; meist werden die Eier auf einem Haufen abgelegt. Sie sind etwa 0,5 mm groß, von weißer Farbe und völlig unbuchsig; Kälte können die im Herbst abgelegten und überwinterten Eier sehr gut ertragen, doch beginnt eine schnellere Entwicklung erst mit dem Eintreten wärmerer Witterung. Die jungen Hyalangiden schlüpfen ziemlich genau ein halbes Jahr nach der Eiablage aus; kurze Zeit nach Erreichen der Erdoberfläche findet eine Häutung statt. Das junge Tier ist schneeweiß, erhält aber bald eine gleiche Pigmentierung wie die Erwachsenen. Hand in Hand mit dem Wachstum gehen beständige Häutungen. Bekanntlich besitzen die Tiere, deren unverhältnismäßig lange Beine in Bezug auf den schwachen Körper den Feinden viel zu viel Angriffs-punkte bieten, ein bedeutendes Schutzmittel darin, daß die Beine sich ungenen leicht im Hüftgelenk lösen; eine Regeneration derselben findet jedoch nicht statt und im Herbst besitzen die meisten Weiberrichte nicht mehr die volle Beinzahl (Dr. S. Denting in: „Zoolog. Jahrbücher“ [herausgegeben von Spengel], Abteilung Systematik etc., 3. Bd., 3. Heft, 1888).

—p.

**Der afrikanische Elefant** erzählt sehr abweichende Beurteilung. Während Rohlf's über Eigenschaften und Brauchbarkeit desselben sich sehr abspredend äußert, hält ihn Menges (Petermann's Mitt.) für das nützlichste Tier, welches man zur Erschließung Afrikas verwenden kann, und glaubt, daß er der Kultur in Afrika nicht minder schätzbare Dienste leisten könnte, wie sie der indische Elefant vor alters geleistet hat und noch leistet. Allgemein glaubt man, daß der indische Elefant größer und stärker sei, als der afrikanische. Und doch sagt Menges, ist gerade das Gegenteil der Fall, wie jeder weiß, der sich praktisch mit den beiden Tieren beschäftigt hat. Die größten indischen Elefanten erreichen nach den von der indischen Regierung geführten Tabellen knapp 300 cm Schulterhöhe, und die Weibchen sind selten mit mehr als 244 cm angefüßt. In Afrika kann man sich auf der Jagd durch Messungen an geschossenen Tieren überzeugen, daß bei alten Bullen 366 bis 373 cm Schulterhöhe nicht selten ist, und auch Weibchen mit 305 cm Höhe kommen nicht

selten vor. Daß der afrikanische Elefant stärker ist, ergibt sich auch daraus, daß die Bullen Zähne bis zu 90 kg, die Weibchen bis zu 15 kg Gewicht tragen, und man bedenke, welche Kraft entwidelt wird, wenn diese gewaltigen Stoßzähne hebelartig zum Entwurzeln von Baumstämmen benutzt werden. Ebenso irrig ist die Ansicht, daß der afrikanische Elefant im Vergleich mit dem indischen nicht sehr intelligent sei und sich nur sehr schwer zähmen und abrichten lasse. Es ist unzweifelhaft, daß die Alten den afrikanischen Elefanten zu allen möglichen Kunststücken abrichteten und vollständig zähmten, gerade so wie den indischen. In den letzten 25 Jahren sind ausschließlich aus Ostindien und Nordafrika etwa 200 Elefanten nach Europa geführt worden, meistens im Alter von  $\frac{3}{4}$ —4 Jahren, und davon ist eine nicht geringe Zahl dressiert und zur Zirkusarbeit abgerichtet worden. Diese afrikanischen Elefanten leisten, was Intelligenz, Zähmbareit und Willigkeit zur „Arbeit“ betrifft, genau dasselbe wie die indischen, und augenblicklich dürfte es wohl noch ein Dutzend derselben geben, die in verschiedenen Arenas ihre Künste zeigen. Auch der durch seine riesige Größe berühmte gewordene Zumbo, der aus dem Sudan herkam, war ganz gut abgerichtet und trug willig Dukende von Kindern und Erwachsenen jahrelang Tag für Tag durch den Zoologischen Garten in London. Daß man mit dem indischen Elefanten in Central-Afrika nicht die gewünschten Erfolge erzielt, ist nicht wunderbar, da jener an die ewig grünen und feuchten Wälder seiner Heimat gewöhnt ist, in deren kühlen Schatten er an Futter und Wasser keinen Mangel leidet. In die afrikanischen Buschwälder und Steppen veretzt, wird er, bei ungewohnter Nahrung und wenig Wasser, sich nicht wohl fühlen. Der afrikanische Elefant ist dagegen eher ein Steppentier und nicht sehr abhängig vom Wasser. In Ostindien und Nordafrika sind die Elefanten genötigt, weite Märsche von Wasser zu Wasser zu machen, und es gilt dort als Regel, daß sie auch in der heißesten Zeit nur jeden zweiten Tag trinken. Da ihnen gerade an den Wasserplätzen besonders nachgestellt wird, so belugeln sie denselben Wasserplatz selten zweimal hintereinander. So sind sie beständig auf der Wandering begriffen, und die Schnelligkeit, mit der die Riesentiere, welche doch auch fast immer von ganz kleinen Jungen begleitet sind, gewaltige Strecken zurücklegen, spricht mehr als alles andere für den Nutzen, den der afrikanische Elefant gerade in Mittelfrika bei Durchfreuzung wasserloser Strecken genöthigt kann. Menges beobachtete, daß Elefantenherden eine mehr als 100 km lange Strecke in gewöhnlichem Marsche in weniger als zwei Tagen zurücklegten, unterwegs dabei fütternd. Lastkamele brauchen für die betreffende Strecke über drei Tage. Wesentlich zu staten kommt dem afrikanischen Elefanten, daß er zum Unterschied von seinem indischen Verwandten hochbeinig und dadurch schneller und besser befähigt ist, weite Märsche zurückzulegen. Auch ist er hinsichtlich der Beschaffenheit des Futters genügsamer als jener, und man kann es ihm ruhig überlassen, sowie der Marsch beendet ist, sich sein Futter selbst zu suchen; in ganz wüsten Gegenden kann man die Tiere durch eine intensive Ernährung mit Kornfutter für einige Zeit bei Kraft erhalten. Wo das Dromedare geübt, ist es allerdings als Lasttier dem Elefanten vorzuziehen; vier bis fünf Dromedare tragen so viel wie ein Elefant und verursachen bestimmt nicht so viel Mühe, Arbeit und sorgfältige, sachverständige Ueberwachung. Aber Menges beweist, daß das Dromedare je in Mittelfrika dauernd akklimatisiert werden wird, da es im Gebiete der tropischen Regen nicht fortzukommen scheint. Ob das Rind sich besser wird verwenden lassen, ist noch nicht überall zweifellos. Zum Transport sehr gewichtiger und unteilbarer Stücke würde der Elefant keinen Nebenbühler haben.

Leider wird gegenwärtig ein arger Verwüstungsstempel gegen den afrikanischen Elefanten geführt und wenn es nicht gelingt, bemelten Eingalt zu thun, so dürfte das Ende des nächsten Jahrhunderts den afrikanischen Elefanten nicht mehr lebend kennen. D.

**Große Elefantenzähne.** In der Sitzung der Zoologischen Gesellschaft zu London vom 7. Februar 1888 wurde ein Stoßzahn eines afrikanischen Elefanten, wahrscheinlich von Sanibar stammend, vorgezeigt, der vielleicht der stärkste bis jetzt bekannte ist. Seine Maße sind folgendermaßen angegeben: Länge, der Krümmung nach gemessen: 2,86 m (9 Fuß 5 Zoll engl.) Länge, in gerader Linie von dem Grund bis zur Spitze: 2,51 m (8 Fuß 3 Zoll engl.); stärkster Umfang: 56,5 cm (22 1/4 Zoll engl.); Gewicht: 184 Pfund. In der Sitzung vom 6. April 1886 war in gleicher Gesellschaft der Zahn eines indischen Elefanten vorgezeigt worden, der 1,82 m (6 Fuß engl.) lang war und 100 Pfund wog, nach Mitteilungen von C. G. Loder der größte indische Stoßzahn, von dem er je Kenntnis erhielt. Es mag hier beigefügt sein, daß sich im Naturalienkabinett zu Stuttgart ein afrikanischer Elefantenzahn befindet, der an Größe dem erwähnten wenig nachgibt. Er mißt der Kurve nach gemessen 2,62 m; die direkte Entfernung vom Grund bis zur Spitze beträgt 2,20 m, an Umfang übertrifft er den in London vorgezeigten, indem der Umfang 60 cm beträgt; sein Gewicht beläuft sich laut Etikette auf 175 Pfund. In der gleichen Sammlung befinden sich die Gipsabgüsse der ungefähr gleich großen Stoßzähne eines indischen Elefanten, von denen die Originale in Marburg sind. Die Länge beträgt hier, der Krümmung nach gemessen, 2,08 m! Da nach Drummond (Tropical Africa) das Pfund Eisen für eine Stunde 10 Schilling kostet, haben die beiden erwähnten afrikanischen Elefantenzähne den Wert von 1840 Mark und 1750 Mark.

Interessant ist eine Vergleichung mit Mammutzähnen. In der reichen paläontologischen Abteilung des Stuttgarter Naturalienkabinetts befindet sich als größtes Exemplar eines vollständig abgesehnen Zahns ein Zahn, dessen Länge laut Etikette 124 württemb. Zoll (= 3,54 m) beträgt. Von einem noch größeren Zahn sind nur Bruchstücke vorhanden. Der ganze Zahn soll nach einer Zeitungsnotiz vom 22. April 1823 nicht weniger als 137 Zoll = 3,91 m lang gewesen sein. — p.

**Das Vermögen richtiger Zeitschätzung** mittelst der Versuchtahr prüfte Charpentier auf folgende Weise (Compt. rend. Soc. de Biol. Juin 4. 1887): Die beiden Hälften eines vertikalen Spaltes werden durch übereinanderstehende ungleich breite sektorförmige Böcher einer rotierenden Scheibe für kurze Zeit beleuchtet, z. B. 0.014" für die obere Hälfte und 0,065" (also fünfmal länger) für die untere Hälfte; dennoch scheinen die beiden Blitze genau zusammenzufallen. Um wahrgenommen zu werden, muß der Dauerunterschied der zwei Beleuchtungen mehr als 0.055" betragen. Wenn die Anfänge der beiden Blitze zusammentreffen, ist die Zeitschätzung für gewöhnlich ein wenig genauer als wenn sie nur zusammen endigen. Diese vergleichende Zeitschätzung ist um so leichter und genauer, je größer die Negativbilder sind, d. h. je mehr das Auge sich dem beobachteten Gegenstande nähert. In einer anderen Reihe von Experimenten prüfte Charpentier (ibid. Juni 11.) die Länge des kleinsten Zeitintervalles, welches nötig ist zwischen den Anfängen von zwei rasch aufeinanderfolgenden Lichtblitzen (die beiden Hälften des vertikalen Spaltes seines Apparates), damit sie dem Beobachter als nicht gleichzeitig erscheinen. Diese kleinste Zeit beträgt im Mittel 0.027" und scheint von der absoluten gemeinschaftlichen Dauer (0.014" = 0.125") der beiden Blitze unabhängig zu sein. Ob aber die untere oder die obere Spalthälfte zuerst beleuchtet wird, ist bei diesem kleinsten Zeitintervall unabhängig zu entscheiden. G.

**Ueber den Einfluß hoher Temperaturen auf den Menschen** stellte Brouard an sich und anderen Personen Versuche an (Compt. rend. CV, p. 82) und zwar in trockenen, in mit Wasserdampf erfüllten Räumen und in warmen Wasserbädern. Er selbst setzte sich dabei Luftbädern von 135° C. und Wasserbädern bis zu 46° C. aus. Er

bestätigt die Thatsache, daß feuchte Wärme schlechter getragen wird wie trockene. Stets nimmt das Körpergewicht ab, auch beim Aufenthalt in wassergesättigtem Naume. Puls und Atemfrequenz nehmen zu. Erst später steigt die Körpertemperatur. In einem auf 40° erwärmten trockenen Naume konnte er 3 Stdn. zubringen, ohne daß die Eigenwärme mehr als um 0.1 bis 0.2° stieg. G.

**Zuckerharzruhr bei Vögeln** veruchte M. Thiel zu erzeugen. (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XXIII, 1 und 2, S. 142.) Er fand, daß die meisten Eingriffe, durch welche bei Säugethieren künstliche Zuckerharzruhr erzeugt werden kann (Zuckerfisch, Vergiftung mit Kohlenoxyd und Leuchtgas, Amylnitrit etc.), bei den Vögeln (Süßnern) in der Regel versagten und nur in ganz vereinzelten Fällen ein Auftreten sehr geringer Mengen von Zucker im Harn zur Folge hatten. Dies eigentümliche Verhalten des Vogelorganismus wird durch die außerordentlich intensive Oxydationsfähigkeit im Organismus dieser Tiere erklärt. Eine Steigerung der Zuckerproduktion kann beim Vogel nicht so leicht zu einem Auftreten von Zucker im Harn Veranlassung werden, weil sein Organismus sich leichter durch gesteigerte Oxydation des Kohlenhydratüberschusses zu unlöslichen wernag, als derjenige des Säugetieres.

**Elefantendarstellungen aus der prähistorischen Zeit Nordamerikas.** In den Urnissen der unter dem Namen „Mounds“ bekannten Erdaufwürfe des vorgeschichtlichen Nordamerikas wollten J. von Wadswell und E. M. Davis die Form eines Elefanten erkannt haben, auch glaubten sie in den an gewissen vorgeschichtlichen Bauwerken Nordamerikas angebrachten Vorsprüngen den Elefantentriß zu erkennen. Diese Behauptungen werden von Uhl (Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien) als irrtümlich bezeichnet. Dagegen wird die Echtheit der vorgeschichtlichen Pfeifen von Davenport (Indianerpfeifen, welche den Elefanten zur Darstellung bringen) von Uhl nicht bestritten und somit der aus der Echtheit dieser Pfeife sich ergebende Schluß, daß während eines vergangenen Abschnittes der Prähistorie der Elefant beim. das Mammut in Nordamerika gelebt habe, sanktioniert. A.

**Der Ursprung der Stadt Zürich.** In der „Zeitschrift für Ethnologie“ (Jahrg. 1888, Heft 3) berichtet Heerli über die während der letzten Jahre im Aufschwung der Rinnat gemachten Funde, welche über die Vergangenheit der Stadt Zürich Licht verbreiten. Neben mittelalterlichen und römischen Altertümern fand sich eine Anzahl von vorgeschichtlichen Artefakten, bestehend in Waffen, Geräthen und Schmuckstücken. Die eisernen Lanzen stimmen mit den in den bronzezeitlichen Pfahlbauten aufgefundenen hinsichtlich der Form nur teilweise überein; Dolche und Schwerter aus Bronze fehlen ebenfalls nicht; eines der letzteren gehört dem Konzanotypus an. Die Hausgeräte sind repräsentiert durch Spinnwirtel, Webegewichte, Kornquetscher und Scherben weniger Gefäße, außerdem durch Bronzeangeln, Bronzegeheln und Haken aus Horn und Knochen. Besonders auffallend sind die löfelförmigen Metallbleche durch ihre ungewöhnliche Form. Die Schmuckstücke bestehen in Nadeln, Gürtelhaken und Ringen. Es wurde auch eine aus Pottin (Hartmessing) bestehende Münze aufgefunden, die auf dem Avers das gehörnte Pferd der Gallier und auf dem Revers den Caduceus zeigt. Aus der Verteilung der Fundstücke folgert Heerli, daß die Annahme J. Keller's, es habe in der Nähe des sogenannten Letten, unweit dem heutigen Zürich, mehrmals ein Pfahlbau existiert, nicht haltbar ist; die in der beagten Lokalität aufgefundenen Altertümer sind offenbar durch den mit der Rinnat sich vereinigenden Sihlfuß dorthin geschwemmt worden. Die eigentliche Wiege des späteren Zürich aber war der Lindenhof; auch beweisen die Fundstücke, daß das vorgeschichtliche Zürich schon vor der sogenannten Eisenzeit und wenigstens ein halbes Jahrtausend vor der Decupierung der Schweiz durch die Römer existiert hat. A.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Der siebente internationale Amerikanistenkongress wurde am 2. October in Berlin von dem Ehrenpräsidenten desselben, dem Kultusminister v. Goltzer eröffnet. In seiner Begrüßungsrede hob der Minister hervor, Deutschland könne sich zwar nicht rühmen, an der Entdeckung Amerikas und den ersten kühnen Schritten zur Verpflanzung unserer Civilisation nach dem neuen Erdtheil einen nennenswerten Anteil gehabt zu haben, wohl aber habe es sich an der wissenschaftlichen Entdeckung Amerikas in steigendem Maße beteiligt und schon durch die Gebrüder Humboldt haben die amerikanistischn Studien bei uns Bürgerrecht und in der Folge eifrige Pflege gefunden, so daß der Kongress bei uns in weiten Schichten einen wohl vorbereiteten Boden, ein volles Verständnis seiner Bestrebungen finde. Wir verstehen, daß ein Erdtheil, welcher alle Zonen, alle Gestaltungen der Erde, alle Kulturarten in sich vereinigt, zunächst in seinem inneren Zusammenhange erschört werden muß, ehe die wichtigste Frage ihre Lösung finden kann, ob die eigentümlichsten Erscheinungen der Neuen Welt auf uralte Verbindungen mit der Alten Welt hinweisen. Wir erkennen, daß auch in Amerika für die einzelnen Gebiete Geschichte und Prähistorie weit auseinander liegen, daß schon vor Jahrtausenden mächtige, organisch entwickelte Staaten mit festgelegter Verfassung und geregelter Gottesverehrung vernichtet sind, während in der Nachbarschaft noch heute zahlreiche Stämme anscheinend im Naturzustande dahin leben. Das Wort, welches auf dem ersten Kongress zu Nancy gesprochen wurde: „Nicht Systeme sondern Thatfachen“, ist zum Programm der Amerikanisten geworden — doppelt wertvoll in einer Zeit, in welcher die Einleitungsarbeit oft nur zu sehr geneigt ist, mit leichtem Sinn die weiten Strecken zu überfliegen, welche sich nur dem mühsamen Vorwärtsschreiten erschließen. Zahlreich und bedeutungsvoll sind die Bausteine, welche die vorausgehenden Kongresse zu dem das Ganze bereinigt füllenden Gebäude zusammengetragen haben. Von der Meteorologie, Geographie, den beschreibenden Naturwissenschaften bis zu der Sprachvergleichung, Kunst und Religionsgeschichte, haben die mannigfaltigsten Wissenschaften ihre Schätze beigeleuchtet, immer weiter wird der Kreis der Disziplinen, welche ihre Anstrengungen auf die Ergründung der Neuen Welt richten, und unsere erweiterte Kenntnis der ostasiatischen Geschichte und Litteratur eröffnet uns wohl einen neuen Zugang zu dem letzten der Probleme. Vielleicht naht auch die Zeit, wo nach dem Vorgange anderer internationaler Vereinigungen der Kongress, unbeschadet aller Freiheit der Einzelforschung aus der Fülle der Lösung harrenden Fragen gewisse einheitlich zu bearbeitende Aufgaben herausnimmt, bestimmte Forschungsmethoden vereinbart oder eine Arbeitsteilung zwischen den einzelnen Ländern vorbereitet.

Nachdem der Minister den Kongress für eröffnet erklärt hatte, schilderte Cora den Stand der Amerikaforschung in Italien, wo in den vatikanischen Archiven wichtige Urkunden über die Kolumbische Zeit aufgefunden sind. Sodann machte der Redner Mitteilung von dem Ausfall der Wahlen zum Vorstand und Ausschuß, welche in einer zuvor abgehaltenen Geschäftssitzung vorgenommen waren. Hiernach besteht der Vorstand aus folgenden Herren: Vorsitzender Dr. Heiß (Berlin), Stellvertretender Vorsitzender Fehr, v. Aubrian-Werburg (Wien), Cora (Italien), Fabié (Spanien), Cafarel (Frankreich), Morse (Vereinigte Staaten), Netto (Brasilien), Schmidt (Kopenhagen). Zum Schluß der Sitzung begrüßte Heiß die Erzhiesenen und legte den Stand der Amerikaforschung und den Anteil der verschiedenen Länder an derselben dar.

In der ersten Vortragssitzung sprach Cora über den Namen Amerika. Er fühle sich nicht berufen, ein abschließendes Urteil über die Entstehung dieses Namens zu

fällen, da verschiedene neue Forschungen es ungewiß lassen, ob der Name von irgend einem Wort der Eingeborenen stamme, oder ob er importiert sei. Fabié bemerkte, es sei doch wohl die Vermutung nicht abzuweisen, daß der Name von Amerigo Vespucci stamme, etwa ja, daß man ihn von den Karten dieses Gelehrten, die mit seinem Namen bezeichnet waren, abgelesen habe. Cafarel sprach über die Amerikafahrt, welche im Anfange des 16. Jahrhunderts namentlich von Franzosen unternommen wurde. Der Walfischfang habe Basler, Bretagner und Normannen durch die nördlichen Meere nach Kanada geführt und viele Namen von Küstenpunkten bezeugten dies. In der Diskussion suchte de la Espada darzutun, daß Cafarel die Rolle, welche jene Entdecker, besonders die Basen, gespielt hätten, überschätze. Der Walfischfang sei damals keineswegs in hervorragendem Maße betrieben, gelegentlich mögten aber einzelne Basen mit spanischen Schiffen nach Kanada gelangt sein, wodurch jene Namen hinreichende Erklärung finden. Fabié hob hierauf die Erklärung ab, daß die spanische Regierung die Veröffentlichung der in den spanischen Archiven befindlichen Schriften von und über Kolumbus im weitesten Umfange zu der bevorstehenden vierhundertjährigen Jubelfeier der Entdeckung Amerikas beabsichtige. Zum Schluß wurden neuere literarische Erscheinungen vorgelegt und besprochen, worauf Uhlé über Urgeschichte und Wanderungen der Chibchas sprach.

In der zweiten Sitzung gab Hegar eine Erläuterung von Altertümern aus Mexiko und Südamerika. Eine Agriperle führt zu längerer Debatte. Früher hielt man diese bunten Glasperlen für eine Besonderheit der Alten Welt, besonders auch Afrikas, neuerdings aber wurden ähnliche Perlen in allen Teilen Amerikas aufgefunden. Nach Tischlers Untersuchungen stimmt nun die Technik der bunten Agriperlen genau mit derjenigen der venetianischen Milleforigläser überein und weicht so wesentlich von den altrömischen Gläsern ab, daß man diese Erzeugnisse der Zeit der beginnenden Renaissance zuschreiben muß. Damit stimmt nach de la Espada, daß die Agriperlen in Amerika als Schmuck der Pferde, nicht aber der Menschen benutzt worden sind, so daß man wohl an die Einführung der Perlen aus Europa glauben muß. Strebels Vortrag über Arttümern von Vera Cruz, Celer legte Thonbildnisse und Gefäßscherben aus Mexiko vor und Andree sprach über altmexikanische Mosaikverzierung auf Menschenthoenen. Dieselben zeugen von einer sehr hohen Entwicklung der Technik und des Geschmacks im alten Mexiko. Man kennt nur 18 Stücke, welche sämtlich in europäischen Sammlungen untergebracht sind. Teils sind es Masken aus wirlichen Schädeln oder aus Holz gearbeitet, teils Tierfiguren zc. Das Mosaik besteht aus kleinen Stücken Türkis, Malachit, Muschelschalen zc., welche in eine Harzmasse eingedrückt sind und entweder sehr sorgfältig ausgearbeitete Muster bilden oder in ihren Farbensättigungen die Formen des menschlichen Gesichtes darstellen. Das Berliner Museum besitzt eine solche Schädelmaske, einen Pumakopf und eine aus zwei Vorderbeinern zusammengesetzte Tiergestalt. Zuletzt legte Morse eine Schrift von Cushing über Zweck und Methode der archäologischen Expedition Gemenway im Südwesten von Mittelamerika vor. Die vom Berliner Museum veranstaltete Ausstellung enthält die Ergebnisse der von Frau Gemenway am Rio Salado in Arizona veranstalteten Ausgrabungen. Es hat sich gezeigt, daß die Wüste, welche heute sich dort ausdehnt, früher ein reich bevölkertes, angebautes Gebiet gewesen ist. Man fand die Reste von sieben Städten und von großartigen Kanalbauten, welche das Wasser des Salado und eines benachbarten Flusses über das ganze Land leiteten. Die

Beschaffenheit der Trümmer deutet an, daß diese alte, rein vorcolumbische Kultur durch ein Erdbeben zu Grunde ging, worauf die Bewohner wahrscheinlich nach Mexiko auswanderten. Eine zweite Sammlung hatte Netto aus Brasilien ausgehollt. Er hat am Amazonas eine Reihe von Mounds von elliptischem Grundriß mit sorgfältigem Ansatze durchforscht und in denselben den Nachlaß eines Volkes gefunden, welches sich von den heutigen Indianern wesentlich durch das Vorwalten des weiblichen Einflusses unterschieden haben muß. Alle zum Theil recht stattlichen Vasen und Urnen der Mounds tragen Ornamente und Zeichnungen mit ausschließlich weiblichen Symbolen. Man fand zahlreich zum Theil sehr sorgfältig ornamentierte dünne Thonplatten von der Form eines sphärischen Dreiecks, an den Ecken mit Durchbohrungen, die nach Wahgaba der Vasenbilder wie Feigenblätter von den Frauen jenes alten Volkes getragen wurden. Die Frauenörter sind sämtlich tätowirt, was ebenfalls auf eine angesehenere Stellung der Frauen hinweist. Jüngere Schichten lieferten Reste eines anderen Stammes, welche jene herrschende Stellung des Weibes nicht zeigen. Diese Altstämme erörterte Netto in der dritten Sitzung, nachdem Bovalius Statuetten und Thongefäße aus Nicaragua vorgelegt hatte. Anknüpfend an eine Bemerkung Nettos über Jadeiteunde in Brasilien legte Birchom den gegenwärtigen Stand der Nephrit- und Jadeitfrage dar. Noch beim Brüsseler Archäologenkongresse habe Desor ausgeführt, daß alle Nephrite von zwei Fundstellen in Mittelasien, alle Jadeite von Birma stammen müßten. Inzwischen habe man zwei natürliche Vorkommen von Nephrit im Serpentin am Zoben in Schesien entdeckt und eines in der Schweiz, und dort auch eines von Jadeit. Zudem sei im Bodensee ein Block Nephrit gefunden worden, der deutliche Spuren zeigte, daß Stücke von ihm abgetrennt sind. Man habe also nicht nur Nephrit und Jadeit in Europa, sondern diese Gesteine seien hier auch nachweislich verarbeitet worden. Weiter aber habe Arzruni ermittelt, daß Nephrit sowohl, wie Jadeit sehr verschiedene Spielarten besitzen und daß deshalb jedes einzelne Fundstück auf die Spezialeigenschaften seines Stoffes geprüft werden müsse, wenn die Frage nach dem Ursprunge auftrete. Da zeigen sich denn sehr sonderbare Beziehungen. So sei das bekannte Humboldtische Kletenbeil, ebenso ein anderes südamerikanisches Jadeitbeil in der Substanz mit dem europäischen Minerale übereinstimmend, ein Beil aus Venezuela mit den Beilen von Hissarit u. s. w. Wenn demnach die Nephritfrage gegenwärtig in gewissem Sinne vereinfacht sei, so habe sie sich nach der andern Seite wiederum wesentlich verwickelt. Zuletzt legte Polakowsky Photographien aus Costa Rica vor und wies auf die vielfachen Ergebnisse der Altertumsforschung hin, welche dies früher archäologisch interessirte Land neuerdings geliefert habe.

In der vierten Sitzung sprach Birchom über die anthropologische Klassifikation der amerikanischen Naturvölker alter und neuer Zeit. Es scheine, als ob von einer Urrasse nicht die Rede sein könne, doch finde man bei den alten Schädeln vorwiegend Brachycephalie. Im Süden habe sich diese Schädelform im allgemeinen bis zur Gegenwart erhalten, im Norden dagegen sei ein merkwürdiger Uebergang zum Langschädel und zu Mittelformen erfolgt. Frithjof besprach darauf die anthropologische Einteilung unter Zugrundelegung seiner Forschungen über den Harawuchs. Er unterscheidet zwei Völkerguppen, die eine mit schlichtem oder welligem, nässig langem, braunen Haar, also an Polynesen erinnernd, die andre mit meist starkem, steifem, bis zum tiefen Schwarz gehenden Haar, ähnlich dem der Mongolen. Die erste Gruppe umfaßt Mittelamerika und im wesentlichen die alten Kulturvölker von Südamerika, die andre den Nordwesten und vereinzelte Gebiete im Süden. Wenn nun aber bei dieser letzten Gruppe naturgemäß die Frage nach mongolischer Einwanderung in vorgeschichtlicher Zeit auftritt, so steht das Nichtzutreffen einer solchen Annahme betrefß der alten Kulturvölker, soweit die vorliegenden Untersuchungen Aufschluß geben, außer Zweifel.

Vor der fünften Sitzung wählte der Vorstand Paris zum Vorort des achten Kongresses. In der Sitzung sprach Nehring über die Haustiere der alten Peruaner. Was die Haustiere im Incareich wissenschaftlich so bedeutungsvoll mache, sei einerseits der Umstand, daß alle andern Völker des alten America weit ärmer an Haustieren waren, als die Peruaner, die Bolivianer, auch einige Völker Mittelamerikas. Andererseits lasse sich der Einfluß der Domestikation auf die Rassenbildung bei diesen Haustieren besser verfolgen, als bei denen der Alten Welt. Es handelt sich in Peru wesentlich um den Hund, das Lama, Apaca und das Meerfchweinechen. Nedner hat achtzehn Hundennamen aus alteruanischen Gräbern untersucht und festgestellt, daß dieselben drei verschiedenen Rassen angehören, nämlich einer schäferhund-, einer dachshund- und einer bulldogz- oder mopssähnlichen. Derselbe glaubt, daß der „Incahund“ nicht von anderen südamerikanischen Caniden, sondern vom mexikanischen Wolfe (*Lupus occidentalis*) bez. dessen schwächerer, in Texas heimischer Abart abstamme. Inerhalb Perus dürften sich dann infolge der Domestikation jene verschiedenen Rassen herausgebildet haben (v. Tschudi meint dagegen, daß dieselben durch Kreuzung mit europäischen Hunden entstanden seien — eine Ansicht, welcher Nehring nachdrücklich widerspricht). Wie aber der Hund, ebenso Lama und Apaca unzweifelhaft amerikanischer Ursprungs überhaupt sind, so ist es nach des Nedners Ansicht auch das Meerfchweinechen, trotzdem andre Gelehrte, z. B. Henzel, dieses Tier als ein aus Europa eingeführt zu bezichnen. Gegen letztere Ansicht spreche insbesondere, daß in Europa noch niemals Reste des Meerfchweines aus vorgeschichtlicher Zeit gefunden sind. An den Vortrag schloß sich eine kurze Erörterung über das Stügen, bez. Abtreiben der Ohren bei den altamerikanischen Hunden, welches Seiler in altmexikanischen Abbildungen gefunden und Nehring auch für die Incahunde festgestellt hat. Wittmack's Vortrag über die Nutzpflanzen der alten Peruaner stützte sich im wesentlichen ebenfalls auf Gräberfunde. Die Versuchung des Incareichs war der Mais, der, wie die Bildhauerarbeiten, Verzierungen von maissolbenähnlicher Form an Tempelfäulen und Wälfen zeigen, in hohem Uebersich stand. Man kann drei Spielarten des altperuanischen Mais unterscheiden: den Indianermais, den spikförmigen und den genackelten. Außer dem Mais benutzte man eine Meldeart (die Samen von *Chenopodium Quinoa*) und von Hülsenfrüchten zwei Bohnensorten. Eine derselben entspricht unserer Gartenbohne, die andre hat viel größere Früchte. Nedner führte aus, daß unsere Bohne aus America stammt. Das Wort Fisolis ist vom mittelamerikanischen Ficoles abzuleiten, nicht aber von Phasolus, welches Wort nur zufällig ähnlich klingt. Auch der Kürbis sei aus America gekommen. Im Pentateuch müsse statt Kürbis Wassermelone oder Gurte stehen. In den Gräbern hat man auch kleinen Kartoffeln ähnliche Knollen gefunden, die sich aber noch nicht bestimmen lassen, außerdem die Früchte der Orleanpflanze. Hartmann sprach über die Bewohner Mexikos zur Eroberungszeit. Die Berichte der Konquistadoren lassen uns bezüglich der Anthropologie im Stich und man ist daher auf die alten Abbildungen angewiesen. Nach den Untersuchungen des Nedners besaßen die Völker Montezumas denselben physischen Rassencharakter, den die heutigen Datolah, Pahnie, Comantchen u. aufweisen. Auch die Araukaner, Patagonier und Feuerländer dürfen als den Kleten verwandt betrachtet werden, insbesondere fand Hartmann bei denselben oft den ganz eigenartigen, träumerisch melancholischen Gesichtszug, den er den Altmexikanern zuschreibt.

Nach den neueren Forschungen gewinnt Kolumbia, das Land der Tschitscha, des drittbedeutendsten Volkes im vorcolumbischen America, dadurch eine besondere Bedeutung, weil es zur Zeit der Entdeckung dasjenige Gebiet war, welches die Verührung der merikanischen Kultur mit der peruanischen hinderte. Nedner führte den (linguistischen) Nachweis, daß die Tschitscha, die im Herzen Kolumbias angelesen waren, keineswegs von vorneherein



das abgeordnete Volk gewesen sind, als welches sie eines der Häufel der Neuen Welt bildeten. Vielmehr besitzen die Tschibtscha nahe Verwandte in Völkern Costaricas und des nördlichen Kolumbia. Völker von Tschibtscha- und mexicanischer Abstammung begegnen sich in Costarica. Geschichtlich ist nach den vorgeführten Belegen die Zerstreuung der Tschibtscha-Völker so aufzufassen, daß diese ursprünglich in der Nähe Cumbamarca anfänglich, später sich ausbreiteten und noch später durch das Eindringen wider brasilianischer Völker zerstreut und in die Gebirge gedrängt wurden, wodurch ihr Zusammenhang verloren ging.

In der letzten Sitzung sprach Vorsatz über die Vauwerke der alten Peruaner und Müller über die Sambarilente Brasiliens, die bereits eine vorgeschrittene Kultur besaßen. v. d. Sielens berichtet, daß seine zweite Tschingureise im wesentlichen alle wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten bestätigt habe: vor allem wollte er hervorheben, daß sie die Ansicht von der Verwandtschaft der Tupi mit den Kariben bestätigt habe. Beide Völkertypen seien noch in voller Reinheit unermüht nebeneinander aufgefunden worden; als klassische Vertreter der Kariben bezeichnete er die Balairi, deren Sprache und Sagenschatz durch die Expedition erschöpfend festgelegt werden konnte. Nach Vorträgen von Gasarel, Steinthal und Selzer besprach Telge die Kalendersteine, deren Gravierungen er als Formen für Schmuckgegenstände aus Edelmetall bezeichnete. Schließlich machte Hamy auf die Fälschungen amerikanischer Altertümer aufmerksam, welche namentlich seit Gründung des Americanistenkongresses Schwunghaft betrieben werden. Es empfehle sich, ein Verzeichnis oder Album solcher Fälschungen anzulegen, um einen gewissen Schutz zu ermöglichen. D.

**Museumspflege.** Mit Bezugnahme auf unser Referat über die Arbeit von Dr. Haade, die Zoologischen Museen und die Regelung des naturkundigen Museumwesens (Augustheft) sendet uns Dr. S. Denis, zweiter Cujos der kgl. Zoologischen Sammlung in Berlin, einen im Biologischen Zentralblatt (1888, Bd. 8 Nr. 5) erschienenen Artikel, den wir im Interesse der Sache abdrucken: „Es ist mir unmöglich, an die Zweckmäßigkeit und Ausführbarkeit der in erster Linie in Frage kommenden Vorschläge zu glauben. Haade teilt ein großes zoologisches Museum in eine Forschungs- und eine Schaussammlung für das große Publikum. Erstere kommt sehr schlecht fort, das Hauptgewicht wird in die Schaussammlung gelegt, was natürlich den wissenschaftlichen Wert eines solchen Instituts herabdrückt. Eine Schaussammlung kann durch Anregung gewiß nützlich wirken, doch hat sie sich in den gehörigen Schranken zu halten, höchstens ein Jheitel von dem Raume des ganzen Museums einzunehmen. Die Masse erdrückt ja den Unkundigen. Die Forschungssammlung zerfällt nach Haade in eine systematische und eine geographische. Bei sehr vielen Arten ist man froh, wenn man dieselben einmal vertreten hat, wo sollte man sie doppelt herbeikommen? Lieberdes würde der doppelte Raum in Anspruch genommen werden, und jetzt schon leiden die großen Museen fortwährend an Raum-mangel. Die einheimischen Tiere sollen nach Haade außerdem noch in der Schaussammlung vollständig aufgestellt sein, so daß sie dreimal wiederkehren würden. Wie stellt sich denn Haade die Anordnung innerhalb einer geographischen Region vor? Jedenfalls mißte da doch wieder die systematische Anordnung Platz greifen. Bei dem Vorschlage, eine sich über das ganze Land verbreitende Organisation einzurichten, denkt Haade nur an das massenhafte Sammeln von zoologischen Gegenständen, nicht an das Ordnen und Bestimmen derselben. Eine Person kann an einem Tage mehr sammeln als 10 Gelehrte bestimmen. Unbestimmte Borräte haben die großen Museen zur Genüge, doch keine Kräfte, diese Borräte zu ordnen und mit Namen zu versehen. Daß die kleinen Museen von Staats

wegen gezwungen werden sollen, sich unter das große Museum zu stellen, dürfte schwerlich Beifall finden. Gewiß hat das erste Landesmuseum die Aufgabe zu dominieren, doch hat es sich diesen Platz durch seine Leistungen, natürlich bei richtiger Organisation und hinreichender Beamtenzahl, nicht durch das Nachwort des Staates zu erringen. Daß viele der zoologischen Landesmuseen nicht das leisten, was sie leisten sollten und könnten, ist sehr richtig, doch muß der Hebel ganz wo anders angelegt worden, als da, wo Haade will. Sie müssen selbstverständlich auf eigenen Füßen stehen und aufhören, die Bediensteten anderer Institute, seien es Universitäten oder Akademien, zu spielen. Eines langen Kampfes bedürfte es in London, bis es gelang, das Reichsmuseum von der Universität zu befreien, vor allem ist es die nicht entsprechende innere Organisation, welche ein Emporblühen vieler dieser Institute verhindert.“ D.

**Rundwälle.** Auf Anregung des preuß. Kultusministers hat der Minister für Landwirtschaft durch Zirkularreskript vom 15. August d. J. die königlichen Regierungen auf das von dem Kreiswundarzt Dr. Robert Behla zu Ludau verfaßte Buch: „Die vorgeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland“ (vergl. S. 487) aufmerksam gemacht und dieselben veranlaßt, auf die Erhaltung der Rundwälle, soweit sie sich auf domänen- und forstfiskalischem Grund und Boden befinden, Bedacht zu nehmen, insbesondere aber die beteiligten Forstbeamten mit entsprechender Weisung zu versehen. Auch soll von weiterer Auffindung von Rundwällen dem Herrn Behla Mitteilung gemacht werden. D.

Das neue **Marine Biological Laboratory** zu Woods Hole, Mass., wurde am 17. Juli eröffnet. Augenblicklich sind 8—10 Studierende in der Anstalt thätig. Direktor ist Dr. C. D. Whitman. Das Gebäude ist einfach, aber solid aus Holz aufgeführt, und besteht aus zwei Stockwerken. Das untere ist für Anfänger und überhaupt für Lernende, das obere dagegen nur für Gelehrte bestimmt. Vor den großen und zahlreichen Fenstern sind besonders eingerichtete Arbeitstische aufgestellt. Jeder Arbeiter ist mit einem Mikroskop, Reagentien etc. ausgestattet. Das Laboratorium hat eigene Boote, Schleppnetze etc., auch ist eine eigene Bibliothek angeschafft worden. M—s.

Ein **Aquarium für wissenschaftliche Untersuchungen**, dem Zoologischen Institut in Neapel ähnlich, aber kleiner, wird demnächst in Algier an der Spitze des Hafendammes vollendet. Der Professor M. Vignier ist zum Vorsteher desselben ernannt.

Die umfangreiche **Bibliothek des verstorbenen Botanikers Professor Letzgeb** wurde für das Botanische Institut der Universität Graz angekauft.

Die große und kostbare **Vogelsammlung des verstorbenen Marquis of Tweeddale** (Lord Walden) ist nebst der umfangreichen ornithologischen Bibliothek desselben von dem jetzigen Besitzer Colonel Ramsay dem Britischen Museum überwiesen worden.

Eine **vollständige Sammlung nikobarischer Gegenstände** hat E. S. Man dem kaiserlichen Museum in Wien übergeben. Eine ähnliche Sammlung schenkte er im letzten Jahre dem Britischen Museum.

Ein **Botanisches Museum** zum Zweck der Förderung der ökonomischen Botanik und Bekämpfung im Acker- und Gartenbau hat die Acclimatisation Society of Queensland in Brisbane erbaut. Der Garten unter der Leitung des Mr. Soutter hat an Mitglieder der Gesellschaft nicht weniger als 17,000 nützliche und ornamentale Pflanzen abgegeben. —r.

In Verbindung mit dem **Institut national d'Agonomie de France** ist ein eigenes Laboratorium eingerichtet worden, in welchem die Pflanzenkrankheiten studiert und die Mittel zur Bekämpfung derselben erforscht werden sollen. —r.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Astronomischer Kalender.

Himmelererscheinungen im Dezember 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

2	○					2	
3		426 U Ophiuchi	1426 Y Cygni			3	Merkur ist durch den ganzen Monat unsichtbar; am
4		724 λ Tauri	1229 U Cephei			4	28. kommt er in obere Kon-
6		1121 S Cancri	1425 Y Cygni	1525 Algol		6	junktion mit der Sonne. Venus
		Mars nahe beim Mond				6	bis durchwandert die Stern-
8		623 λ Tauri				8	bilder des Schützen und des
9	☾	1223 Algol	1225 U Cephei	1424 Y Cygni		9	Steinbocks und ist am Abend-
12		522 λ Tauri	921 Algol	1423 Y Cygni		12	himmel schon eine glänzende
14		1222 U Cephei				14	Erscheinung. Sie geht anfangs
15		529 Algol	1423 Y Cygni			15	2¼, zuletzt 3½ Stunden nach
16		18° 48' E. d. } i Tauri				16	der Sonne unter, also beizüg-
		19° 7' A. h. } 5½				16	lich um 6¼ und 7¾ Uhr.
17	☉	6° 35' E. d. } BAC 1651	14° 10' E. d. } BAC 1733	1920 U Coronæ		17	Mars rückläufig im Stern-
	23 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	7° 19' A. h. } 6½	15° 12' A. h. } 6½			17	bild des Steinbocks geht an-
18		1422 Y Cygni				18	fangs kurz nach 7¼, zuletzt
19		1128 U Cephei				19	kurz nach 7¾ Uhr abends
21		528 U Coronæ	1422 Y Cygni			21	unter. Am 6. befindet er sich
22		Saturn nahe beim Mond				22	nahe beim Mond. Jupiter
24		1125 U Cephei	1421 Y Cygni	1627 U Coronæ		24	ist in den Sonnenstrahlen
		1928 δ Libræ				24	verschwunden. Am 8. findet
25	☾	1024 S Cancri				25	seine Konjunktion mit der
26		1722 Algol				26	Sonne statt. Saturn rück-
27		1420 Y Cygni				27	läufig im Sternbild des Löwen
29		1122 U Cephei	1420 Algol			29	geht anfangs um 9¼, zuletzt
30		1420 Y Cygni				30	um 7½ Uhr abends auf, am
31		1424 U Coronæ	1923 δ Libræ			31	22. kurz vor dem Monde,

vorüber gegangen ist. Uranus ist rückläufig im Sternbild der Jungfrau, etwa 6 Monddurchmesser nördlich von Spica, und geht anfangs um 3¼, zuletzt um 1¼ Uhr morgens auf. Neptun ist rückläufig im Sternbild des Stiers zwischen Plejaden und Hyaden.

Von den 8 bekanntesten Veränderlichen des Algoltypus tritt δ Libræ wieder aus den Sonnenstrahlen heraus und U Ophiuchi verschwindet in denselben. U Cephei bietet die denkbar günstigsten Gelegenheiten zur vollständigen Beobachtung seines Lichtwechsels, sogar für mondlose Nächte, dar. Die beiden Gelegenheiten für S Cancri am 6. und 25. sind günstig, die eigentümliche Verzögerung des anwachsenden Lichtes zu bestimmen. Die Zeiten des kleinsten Lichtes von Y Cygni fangen nun an, in günstigere Nachtstunden zu rücken.

Sternbedeckungen durch den Mond finden ungewöhnlich wenige statt.

Der am 2. September von Barnard entdeckte Komet durchwandert in diesem Monat (im Anfang desselben mit seiner größten Helligkeit) das Sternbild des Wasserschies und ist also schon in den Abendstunden mit mittleren Fernröhren gut zu beobachten. Er gleicht einem helleren Nebelstern mit excentrischer Verdichtung. Am 30. Oktober wurde von Barnard auf der Viskernmarke (Mount Hamilton, Kalifornien) ein neuer, aber sehr schwacher Komet im Sternbild der Hydra entdeckt, dessen scheinbarer Lauf ostnordost gerichtet war. Sein Ort war am 30. Oktober um 16° 50' 9" mittlere Zeit Viskernmarke 145 Grad 50 Minuten 33 Sekunden Rechtsascension und 15 Grad 18 Minuten 52 Sekunden südliche Declination. Seine Sonnennähe passierte er schon am 9. September. Dr. C. Hartwig.

## Literarische Rundschau.

**Dr. von Beech, Leitfaden der Physik.** 9. Auflage, bearbeitet von F. Henrici. Leipzig, Bf. Grieben. 1888. Preis 3,6 M.

Unter den elementaren Lehrbüchern der Physik nimmt das vorliegende eine der ersten Stellen ein wegen der ausgezeichneten Darstellung des Gebotenen als auch wegen der trefflichen Auswahl des vorzutragenden Materials, das mit Rücksicht auf die neuesten Forschungen dem Leser vorgeführt wird. In letzterer Beziehung sei erwähnt, daß auf die abso-luten Maße des näheren eingegangen wurde, daß ferner die Potentialtheorie in der Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität, die wohl heute auch in elementaren Unterricht nicht mehr von der Hand zu weisen ist, eingehend berücksichtigt und auf verschiedene Probleme angewendet wurde. Es sind die Messungen in

den beiden genannten Gebieten, welche von Verfasser und dem nunmehrigen Bearbeiter in der neuen Auflage besonders berücksichtigt wurden, wenn auch mitunter in wenigen Worten und in äußerst knapper Darstellung, welche von Seite des Lehrers eine Erweiterung und Erläuterung auf breiterer Basis notwendig macht. In der Mechanik wäre auf das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten einzugehen, wie denn überhaupt die Principien der Bewegungslehre in diesem Buche leider in zu wenig prägnanter Weise zur Geltung kommen. Die Deduktion des Theorems, daß die Zentralfleunigung dem Quadrat des Radiuswertes umgekehrt proportional ist, ist äußerst gelungen und auf dieselbe sei der Leser aufmerksam gemacht. — In der Lehre von der Kapillarität hätten wir manche Erweiterung durch neue Experimente und theoretische Erörterungen gewünscht. — Vorzüglich bearbeitet

ist die Wärmelehre, der das Wichtigste aus der Meteorologie angegeschlossen ist. — Der Gebrauch des Begriffes der Kraftlinien hätte die Lehre von der Induktion und den auf derselben beruhenden Apparaten und Maschinen einfacher und übersichtlicher gestaltet. — Dem Bearbeiter der 9. Auflage wird von den Fachmännern Dank gezollt werden, daß er die Eigenart des ursprünglichen Buches beibehielt, denselben aber wertvolle, auf neuere Forschungen und Darstellungen bezügliche Zusätze beibrag.

Wien. Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**A. Ritter von Urbanik, Die Elektrizität des Himmels und der Erde.** Wien, Carl Gerolds's Verlag. 1888. 20 Lieferungen à 60 Pf.

Auf die Vorzüge des vorliegenden Werkes, in welchem auf die neuesten Resultate der Forschung die gebührende Rücksicht genommen wurde, haben wir bereits gelegentlich der ersten Lieferungen aufmerksam gemacht. Nachdem in der vierten Abteilung die Gewitterwolken beschrieben, die Resultate der Gewitterbeobachtungen mitgeteilt und die Erscheinungen, die mit dem Gewitter in Zusammenhang stehen, dargestellt wurden, wendet sich der Verfasser zur Beschreibung der verschiedenen Bliskarten, zur Erörterung der physikalischen Natur des Blitzes und zur Erläuterung der Erscheinungen, welche der Donner darstellt. Die mannigfaltigen Blitz- und Gewitterwirkungen werden in nachfolgendem zur Sprache gebracht. Das technische Detail in dem Abschnitt über „Blitzgefahr und Blitzschutzvorrichtungen“ ist durch die durchwegs klare Sprache des Verfassers, sowie durch zahlreiche Abbildungen dem Leser leichter zugänglich gemacht worden. Der Schluß handelt von dem Wirken des Erdmagnetismus und des Erdstromes, sowie von dem Polarlicht. Auf die Geschichte dieser Erscheinungen wird des näheren eingegangen, und wir machen den Leser auf die diesbezüglichen fesselnden Erörterungen aufmerksam. — Die Einrichtung der magnetischen Warten und Instrumente ist ziemlich eingehend beschrieben worden. — Wir empfehlen das beendete Werk auf's beste allen, welche sich über das Wesen der bezüglichen Erscheinungen, sowie über die Erklärung der letzteren orientieren wollen. Gewünscht hätte nur Referent, daß manche Partie, die von jedem Gebildeten getannt wird, weniger breit getreten worden wäre.

Wien. Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**L. Epstein, Geonomie, gestützt auf Beobachtung und elementare Berechnung.** Wien, Carl Gerolds's Sohn. 1888. Preis 15 M.

Unter dem neuen, von dem Verfasser eingeführten Namen „Geonomie“ liegt ein umfangreiches, nahe an 600 Seiten umfassendes Lehrbuch der mathematischen Geographie vor. Es werden in demselben behandelt Gestalt und Größe der Erde, Bewegung (scheinbare) der Sonne, Bewegung der Erde, der Mond. In zahlreichen Beispielen wird die Verwertung der Beobachtungsergebnisse gezeigt. Diesen Teilen ist ein einleitender Abschnitt vorausgeschickt, in welchem die einfachsten astronomischen Meßinstrumente, sowie die Koordinatensysteme des Himmels besprochen werden und außerdem eine Beschreibung des Fixsternhimmels an der Hand von Sternkarten gegeben wird. Den Schluß des Buches bildet ein kurzer Abschnitt über das Gewicht der Erde, über Ebbe und Flut; ein Anhang enthält Beispiele zur Ausführung von Zeit-, Breiten- und Längenbestimmung. Die mathematischen Entwicklungen sind elementar, die Darstellung ist gut verständlich. Die Ausstattung des Buches ist sehr schön.

Nördlingen.

Dr. Claus.

**Max Fätsche, Das Weisknerland.** Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. III. 2. Stuttgart, Engelhorn. 1888. Preis 1,90 M.

Die Arbeit behandelt nicht das Land Weiskner, sondern das Gebiet des tuffessigen Meiskner und gibt eine detaillierte Skizze des interessanten Gebietes zwischen dem

Unterlauf von Judsa und Werra, deren Zuflüsse sich bei Hönlebach einander auf 500 m nähern und dadurch das Gebiet südlich begrenzen. Dolerit- und Basaltbuckbrüche, zahlreiche Verwerfungen, Braunkohlenlager und die Thonlager von Groß-Almerode machen diesen Landstrich zu einem der geologisch-interessantesten von Hessen.

Schwannheim a. N.

Dr. W. Kobelt.

**Ferdinand Löwl, Siedlungsarten in den Hochalpen.** Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. II. 6. Stuttgart, Engelhorn. 1888. Preis 1,75 M.

Der Verfasser unterscheidet: Haldensiedelungen, welche auf den Sturzhängen am Fuß der Bergwände liegen; — Schuttkegelsiedelungen auf den von den Seitenbächen angefüllten Schuttkegeln, welche besonders, wenn sie Mahlen oder Schlämmlagen ausgefüllt sind, eine bedeutende Fruchtbarkeit entwickeln; — Bodensiedelungen am Rand alter Seebeden, deren Aufschüttung noch nicht so weit gediehen ist, daß sie die Anhebung auf der ebenen Fläche gestattet; — Bodensiedelungen auf flachen Thalstrecken, wo die Gewässer nicht mehr einschneiden, sondern auffüllen; — Terrassensiedelungen, wo die Gewässer in den flachen Thalböden tiefer eingeschnitten haben. Anhebungen auf Felsterrassen werden als Leistenfiedelungen ausgeschieden; — Hangfiedelungen an nicht allseufeligen Thalgehängen; — und schließlich Rundhöckerfiedelungen auf abgeschliffenem Gletscherboden. In äußerst mühsamen Detailuntersuchungen hat der Autor versucht, für die österreichischen Hochalpen die auf jede dieser Siedlungsarten entfallende Einwohnerzahl und Häuserzahl festzustellen.

Schwannheim a. N.

Dr. W. Kobelt.

**Otto Wünsche, Das Mineralreich.** 5., gänzlich umgearbeitete Auflage der Gemeinlichigen Naturgeschichte von H. D. Lenz. Gotha, Thienemann'sche Hofbuchhandlung. 1887. Preis 6 M.

Das „belehrende Nachschlagebuch in Haus und Familie“, als welches die Naturgeschichte von Lenz in weiten Kreisen bekannt und beliebt ist, hat in seinem 5. Bande eine zeitgemäße neue Bearbeitung erfahren, welche dem Werk nichts von seiner Vollständigkeit genommen, aber alles hinzugefügt und hinreichend ausführlich behandelt hat, was die Schüler und Anfänger für das Studium der Mineralogie und für den Gebrauch streng wissenschaftlicher Werke geminnen kann. Wir schätzen an dem Buch besonders, daß es sich nicht mit einer für weitere Kreise wenig befriedigenden Beschreibung der Mineralien begnügt, sondern überall, wo Gelegenheit vorhanden ist, von ihrem Vorkommen, ihrer Gewinnung und ihrer Verwendung erzählt, auch Naturgeschichte und historische Notizen gibt, so daß auch derjenige gefesselt wird, welcher weniger Interesse für Kristallgestalt und chemisches Verhalten der Mineralien besitzt. Es muß aber rühmend hervorgehoben werden, daß auch die morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien überall mit Sorgfalt und Genauigkeit angegeben sind, so daß das Buch als eine im besten Sinn populäre Mineralogie angelegentlich empfohlen werden kann.

Friedenau.

Dammer.

**Fr. Hinkelin, Die nübaren Gesteine und Mineralien zwischen Tannus und Speßart.** Sonderabdruck aus dem Bericht über die Sendenbergsche naturforschende Gesellschaft in Frankfurt. Frankfurt a. N. 1888.

Der Verfasser, unser geschätzter Mitarbeiter, hat in der vorliegenden Arbeit auf Veranlassung des technischen Vereins in Frankfurt einen Ueberblick über die Gesteine und Mineralien im Untermainthal und in der Wetterau einschließlich der von Flußflüssen umgrenzten Landrücken gegeben; er verfährt dabei als Geolog, gibt eine kurze Charakteristik der Gesteine, bespricht die Fundstellen und die Art des Vorkommens sowie ihre technische Verwertung. Das sehr

reichhaltige und in mehr als einer Hinsicht interessante Schriften sind unsern Lesern bestens empfohlen.

Friedenau. Dammer.

**C. Brinkmeier's Palmenbuch.** Zweite Auflage. Jmenau und Leipzig, Aug. Schröder's Verlag. 1887. Preis 3,5 *M.*

**C. Brinkmeier, Die Zwiebel-Zierpflanzen und die wichtigsten und beliebtesten Zwiebelähnlichen und Knollenpflanzen.** Ebenda 1887. Preis 3 *M.*

Die beiden vorliegenden Werthe bringen dem Liebhaber der Palmen und der Zwiebel- und Knollenpflanzen manchen nützlichen Wink für die Kultur dieser Gewächse. In dem ersten leitet der Verfasser aus den Standorten in der Heimat die Bedingungen für ein gutes Gedeihen bei uns ab, gibt dann eine genaue Beschreibung der Früchte und Samen, beschreibt die Aussaat und die dazu nötigen Vorbereitungen, lehrt, wie die Palmen verpflanzt und begossen werden müssen, und bringt auch eine Beschreibung der einzelnen Arten, denen er spezielle Kulturbeschreibungen beifügt. Zahlreiche Illustrationen geben eine Anschauung von den bekannteren Arten. Im zweiten Buche werden erst allgemeinere Angaben über die Kultur der betreffenden Pflanzen gegeben, dann die verschiedenen Erbsarten besprochen, welche zu dieser Kultur notwendig sind, die verschiedenen Treibmethoden gelehrt und in einem Blütenkalender die verschiedenen Pflanzen ausgeführt. Im speziellen zweiten Teile bespricht der Verfasser die einzelnen Arten familienweise. Das Buch soll kein botanisches, sondern ein rein praktisches sein, womit der Autor die alte Nomenklatur, welche er beibehalten und der er nur in Parenthese die neuere beigefügt hat, entschuldigt. Einige grobe Irrthümer resp. Veraltungen würde er aber doch wohl in einer neuen Auflage ausmerzen haben, wie z. B. die Angaben, daß die Begonien zu den Hydrocharitiden, Agave zu den Bromeliaceen gehören.

Berlin. Dr. Aldo Dammer.

**N. Graf und S. Landois, Das Pflanzenreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte.** 5. verbesserte Auflage. Freiburg, Herder'sche Verlagsbhlg. 1888. Preis 2,2 *M.*

Das seit 1880 in 5 Auflagen erschienene Buch ist hinlänglich bekannt und bedarf keiner besonderen Empfehlung. Der Erfolg spricht laut genug für dasselbe. Für die neue Auflage wurde die Darstellung vielfach verbessert, die Zahl der Illustrationen wurde erhöht, auch wurden 15 Blütendiagramme zur Erleichterung der Uebersicht über den Blütenbau in den wichtigsten Familien gegeben.

Friedenau. Dammer.

**S. Botanie, Elemente der Botanik.** Berlin, W. Voas. 1888. Preis 2,8 *M.*

Der im Vorwort ausgesprochenen Absicht, „in möglichst allgemein verständlicher Fassung die Grundlehren der Botanik vorzutragen“, dürfte der durch seine Flora von Nord- und Mitteldeutschland vortrefflich bekannte Verfasser entsprochen haben. Der Inhalt umfaßt: Morphologie, Physiologie, Systematik, Aufzählung und Beschreibung der wichtigsten Pflanzenabtheilungen und Arten, Pflanzengeographie, Paläontologie, Pflanzenkrankheiten und Geschichte der Botanik. Das Kapitel über Morphologie behandelt außer dieser Disziplin im engeren Sinne die Anatomie, und zwar vom anatomisch-physiologischen Standpunkt aus. In der Physiologie werden nach kurzer Darstellung der Hauptlehren des Stoff- und Kraftwechsels die Fortpflanzungsverhältnisse (Blumen und Insekten) besprochen; der Hauptwert der beiden genannten Kapitel liegt darin, daß die Lehren nicht in allgemeiner Fassung vorgebracht, sondern an einer Reihe glänzend ausgewählter Einzelfälle illustriert werden. Der umfangreichste Abschnitt ist der Systematik gewidmet; die Ordnungen werden in der Reihenfolge des Eichler'schen Sylabus besprochen und ihre morphologischen Verhältnisse klar erörtert; technisch wichtige Gewächse sind in großer Menge aufgeführt. Die zahlreichen

Abbildungen sind bis auf wenige (z. B. *Monotropa*, *Lathraea*) gut gelungen; doch dürfte fraglich sein, ob der mit der Sache noch nicht vertraute Leser sich überall von der natürlichen Größe der abgebildeten Objekte eine richtige Vorstellung machen kann, da die annähernd gleich großen Holzsnitte Gewächse sehr ungleicher Ausdehnung darstellen (z. B. Nr. 188 *Agave americana*, 343 *Radiola lineolata*), ohne daß das Maß der Verkleinerung angegeben wäre. — Das klar und anziehend geschriebene und gut ausgestattete Werk wird sich sicherlich Freunde erwerben.

Dresden.

Dr. Reiche.

**C. Söhne, Repetitionstabellen für den zoologischen Unterricht an höheren Lehranstalten.** 1. u. 2. Heft. Berlin, H. W. Müller. 1887. Preis 1,80 *M.*

Diese Hefte haben sich bereits in verschiedenen höheren Lehranstalten eingebürgert, was von ihrer Brauchbarkeit zeugt. Die Zeichnungen sind mit großer Einfachheit und Deutlichkeit ausgeführt, die charakteristischen Merkmale treten leicht erkennbar hervor. In wenigen Beispielen erhalten die Schüler richtige Vorstellungen über den äußeren und inneren Bau der wichtigsten Tiergruppen und dem Lehrer wird hierdurch die Arbeit wesentlich erleichtert.

Berlin.

Dr. Brück.

**H. Warshall, Spaziergänge eines Naturforschers.** Mit Zeichnungen von H. Wagen in Basel. Leipzig, Verlag des Litterarischen Jahresberichts. 1888. Preis 10 *M.*

In dem vorliegenden Buch empfehlen wir unseren Lesern eine der liebenswürdigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der populären naturwissenschaftlichen Litteratur. Im Rahmen eines Jahres bietet der Verfasser 16 Ausflüge und führt den Leser bei Tag und bei Nacht, bei gutem und schlechtem Wetter, über Feld und Wiese, durch Wald und Thier, überall eine überreichend reiche Fülle von zoologischen Fragen berührend. Wir erhalten keine gefühlsseitigen Schilderungen von Vögeln und Käfern, wie sie bis zum Ueberdruß dem nach gesunder, gehaltvoller Kost verlangenden Leser aufgebürdet worden sind, sondern eine Fülle von Thatsachen, welche auch dem Anspruchsvollsten genügen dürfte. Dabei steht der Verfasser überall auf dem Standpunkt des modernen Zoologen, er zeigt den Zusammenhang der Erscheinungen, erläutert die Entstehung des Gewordenen und verschafft dem Leser eine Vertiefung seiner Anschauungen, welche den höchsten Genuß zu gewähren vermag. Was aber das Buch ganz besonders anziehend macht, ist die Persönlichkeit des Verfassers, die überall hervortritt und so liebenswürdig sich zeigt, daß man sich mit jedem Kapitel mehr gefesselt fühlt und am Schluß bedauert, von dem humoristischen Fiktioner Abschied nehmen zu müssen. Wir kennen kein Buch, welches in dieser Hinsicht dem vorliegenden an die Seite zu stellen wäre, und wir sind überzeugt, daß jeder Leser nicht nur die Erweiterung seiner Kenntnisse, sondern auch der Bekanntheit mit einem Autor von so seltenen Qualitäten sich erfreuen wird. Dem Inhalt des Buches entspricht auch seine Ausstattung. Die Bilder sind nur als Schmuß beigegeben, sie sind allerleibst und passen sich so vollständig dem Charakter des Buches an, daß man meinen könnte, Text und Bilder schmuß entstammten derselben Hand.

Friedenau.

Dammer.

**N. Graf und H. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie.** Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten. 2. Auflage. Freiburg, Herder'sche Verlagsbhlg. 1888. Preis 3,4 *M.*

Das vortreffliche Lehrbuch ist hinreichend bekannt und es genügt, auf die jetzt vorliegende zweite Auflage hinzuweisen, welche sich in vielen Punkten als eine verbesserte erweist. Die Fremdwörter sind möglichst beseitigt und weniger gelungene Abbildungen durch bessere ersetzt. Sehr anregend erscheinen die zahlreichen Einweisungen auf das Lehrbuch der Botanik derselben Verfasser; dieselben

schienen recht geeignet, die beiden Disziplinen beim Unterricht in den notwendigen inneren Zusammenhang zu bringen. Friedenau. Dammer.

**Oskar Schneider, Zur Bernsteinfrage insbesondere über sizilianische Bernsteine und das Ignifurion der Alten.** Dresden, Silber's kgl. Hof-Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 1,5 M.

Die Forschungen über den Bernstein als vor- und fruegesehichtlichen Handelsartikel sind seit einigen Jahren in ein neues Stadium getreten. Während man früher alle fossilen Harze, die dem Bernstein einigermaßen gleichen, mit demselben identifizierte, hat man neuerdings aus Grund der Ergebnisse chemischer Analysen und unter genauerer Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften mehrere neue Mineralpecies unterschieden. Die vorliegende Schrift erörtert hauptsächlich die Eigentümlichkeiten des sizilianischen Bernsteins und sucht die Frage zu beantworten, was unter dem Ignifurion der Alten zu verstehen sei. Die erste sichere Nachricht über das Vorkommen von Bernstein auf Sizilien findet sich 1639 in einem Buche des Italieners Carrera, jedoch gelangt Verfasser, auf gewisse sprachliche Gründe sich stützend, zu dem Schluß, daß das Verbrennen von Bernstein auf Sizilien zwar im Altertume bekannt, aber später wieder in Vergessenheit geraten sei. Die altägyptische Bezeichnung für Bernstein Safal soll mit Sileos (sitzlicher Stein) in Zusammenhang stehen, und unter der Räucherpflanz „Schechlet“, welche im 2. Buch Moses Kap. 30 Vers 34 erwähnt wird, soll ebenfalls Bernstein zu verstehen sein. Sizilischer Bernstein ist bisweilen gelb, meist aber deutlich rot; die intensiv roten Stücke und die fluorescierenden werden besonders geschätzt. Vom Steiebernstein unterscheidet sich der sizilische neben den genannten Eigenschaften auch durch eigentümlichen Glanz, durch die Verschwiebenheit des Geruchs beim Verbrennen kleinerer Stüchgen auf dem Platinblech. Ostseebernstein besteht aus 79 Kohlenstoff, 10,5 Wasserstoff, 10,52 Sauerstoff und 0,4 Schwefel. Die dunkelrote Varietät des sizilianischen Bernsteins enthält bei einer Härte von mindestens  $2\frac{1}{2}$  77,2 Kohlenstoff, 9,9 Wasserstoff, 12,1 Sauerstoff und 0,67 Schwefel. Letzterer Bernstein enthält außerordentlich wenig Asche und keine Spuren von Bernsteinsäure. Der Annahme, daß mit dem Ignifurion der Alten (mit dieser Bezeichnung ist in der griechischen Uebersetzung des Alten Testaments das hebraische „Leshem“, einer der 12 Edelsteine in der Brustplatte des Hohenpriesters wiedergegeben und auch Theophrast erwähnt in seinem Buche: „Ueber die Steine“ dieses Substanz) sizilischer Bernstein gemeint sei, verleiht

Verfasser durch seine Auseinandersetzungen einen nicht geringen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Kassel.

Dr. Moritz Alsberg.

**Robert Bestla, Die vorgeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland.** Eine vergleichend-archäologische Studie. Berlin, A. Hefler & Co. 1888. Preis 6,50 M.

In einem allgemeinen Teil des vorliegenden Buches bespricht der Verfasser die für die in Rede stehenden vorgeschichtlichen Anlagen gebräuchlichen Bezeichnungen, bezw. die Entstehung der letzteren, die Form und Größe der Rundwälle, sowie das in verschiedenen Gegenden verschiedne häufige Vorkommen derselben. Er konstatiert, daß dieselben in Sümpfen und auf inselartigen Erhebungen im Wasser oder auf bergigen, felsigen Anhöhen errichtet wurden und daß ein von der Natur gebotener fester Untergrund benutzt oder daß durch Balkenlagen und Steinschüttung ein Substrat für den Bau geschaffen wurde. Man unterscheidet Erd-, Stein- und Schlackenwälle und solche, die aus Stein und Erde aufgeschüttet wurden. Bestla glaubt, daß die Verglasung der Gesteinsmassen ein Werk des Zufalls oder eines Feindes, der Feuer an die Wälle anlegte, war, während dieselbe nach Birchow von den Erbauern in der Weise bemerkteltigt wurde, daß sie zwischen die mit Lehm verbundenen Steine Holzstiele steckten und diese anzündeten. Die innerhalb der Ringwälle aufgefundenen Scherben gehören vorwiegend dem slawischen Topfgeräth an. Letztere Gefäße sind henkellos, groß, plump geformt, hart gebrannt, meist grau und mit Wellenlinien ornamentiert. Die Topföhden der slawischen Gefäße sind meist flach oder kontav; erstere oft mit fechten kreisrunden Stempeln, letztere mit erhabenen Kreuzen, Sternen, Strahlen, Rädern mit vier- und mehrzähligen Speichen u. dgl. Stein-, Bronze-, Eisen- und Kochengeräthe sind ebenfalls aufgefunden worden, desgleichen Getreidereste, Glas- und Bernsteinperlen, Knochen, Silbergeräth und sogar hier und da Münzen. Als Vertiebigungspfläke im eigentlichen Sinne des Wortes kann Bestla die Ringwälle nicht betrachten; er glaubt vielmehr, daß dieselben vorwiegend zu Kultuszwecken gedient haben. Im zweiten Teil des interessanten Buches werden die wichtigsten der im königlich-sächsischen, in Mecklenburg, sowie in den östlichen Provinzen Preußens bis jetzt nachgewiesenen Rundwälle namhaft gemacht; die Verteilung der letzteren über das östliche Deutschland wird durch eine Karte anschaulich gemacht.

Kassel.

Dr. Moritz Alsberg.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im November und Dezember. — Winke für angehende Kerbtiersammler.

Solange nicht strenger Frost das Sammeln verbietet, kann man die früher beschriebenen Vöhlarbeiten noch fortsetzen, da der Oktober noch manches Insekt ins Winterquartier schickt, noch manche Raupe in die Erde kriechen läßt. Der Nachtag beim Lichte, besonders beim elektrischen, als dem intensiven, liefert noch einige späte Spinner, deren Weibchen, soweit sie hier nicht anzutreffen sind, sich flügellos erweisen und von Wälschen und Bäumen in den Schirm geklopft oder getreten werden müssen. Ein geübtes Auge entdeckt auch an den Zweigen zuweilen überwinternde Raupen u. s. w. — Die Hauptarbeit des Sammlers betrifft indessen jetzt doch die Sammlung selbst. Da von allen angehenden Sammlern der Schmetterlingsammler die meiste Arbeit hat, weil er seine Tiere spannen muß, und weil letztere in solchem Zustand einen großen Raum beanspruchen, so sei hier von Behandeln der Schmetterlinge hauptsächlich die Rede; betrifft doch das Wichtigste auch alle anderen Kerbtiersammlungen ebenjogut. Wenn der Schmetterlingsammler an einem schönen Sommerstage mit Beute beladen und dazu oft recht müde nach Hause kommt, wo ihm vielleicht gar auch noch andere Arbeiten blühen, wird es ihm oft ganz unmöglich sein, alle die schönen,

nach vielem Mühen endlich glücklich erbeuteten Sachen aufzuspannen; reihen doch, bei aller etwaigen freien Zeit, die Spannbretter nicht hierfür aus! Da würde nun guter Rat tener sein, wenn von einem nachträglichen Aufspannen keine Rede sein dürfte. Als Regel lasse man es sich gelten: Zuerst werden die besten oder wertvollsten Tiere gespannt, während man die übrigen in eine Schachtel mit weichem Boden (Zorf) steckt, worin sie sich auch ohne Zutufalen von Kampf, Raphthalin und anderen, das Aufweiden mehr oder weniger erschwereuden Konservationsmitteln gut erhalten, wenn man nur alle solche (allerdings „laboreinen“) Schachteln zusammen in eine große hermetisch schließende Blechbüchse stellt, welche zur größeren Sicherheit noch einmal in Leinwand eingehüllt sein kann. Unter „laboreinen“ Schachteln verstehe ich nur solche, welche direkt vor der Füllung im Badofen eines Küchenherdes einer Temperatur von über 60° C. etwa zehn Minuten lang ausgegüßelt worden sind; alle nicht gehörig erhitzten Gefäße können, namentlich wenn schon einmal Insekten darin aufbewahrt waren, durch Annahme von deren Ausdünstung zur Gierablage von seiten der berichtigten Speckfäßer, Museumskäfer und Pelzmotten gedient haben. Ganz neuen, reinen Cigarrentischen und

Pappschachteln kann man wohl auch trauen, doch dürfen sie nicht in einem Pelze, Fleischwaren, Leder oder gar ausgestopfte Tiere und Insekten bergenden Räume gestanden haben. Man sei hierin ja vorsichtig, will man nicht später großen Kummer erleben! — Setzt, da man eher Zeit hat und sich freut, etwas aufspannen zu können, als daß man von der Ueberzahl befristet würde, nehme man sich eine Partie heraus, stecke sie auf feuchten reinen Sand (am besten angefeuchtet mit 1—3prozentiger Karbolsäurelösung, um Pilzbildungen zu vermeiden, welche auch eintreten könnten, wenn man im Sommer die frisch erbeuteten Tiere direct in Blechschächeln gesteckt hätte), warte einige Tage, bis die Spinnweben gehörig weich sind, und spanne dann auf. Die Spannbretter vergiftet man zweckmäßig mit etwas Sublimatlösung und gibt der Watte, welche man unter die Leiber stopft, etwas Naphthalin bei, damit der Geruch der Kerse massirt werde. Daß die Spannbretter sehr unter Aufsicht zu halten sind, bedarf nach obigen Vorichtsempfehlungen wohl kaum mehr der Erwähnung. Für Tagfalter nehme ich Glaslasten mit aufgekleimten Korkflecken, damit man die Flügel auch von unten sehen kann, ohne durch Dessinen des Kästlens die Schmetterlinge zu gefährden.

Die Ordnung in den Kästen sei immer eine systematische; jede Art führe ihre Eticette mit dem Namen, sowie Ort und Zeit des Sammelns. Allen Sammlern sei es warm ans Herz gelegt, nicht zu versäumen, außer dem Sammeln der Objekte auch das Sammeln von Notizen über

diese Objekte zu betreiben. Zweifellose Thatjachen können immer einmal hohen wissenschaftlichen Wert erhalten, nur — müssen sie frei von aller Phantasie sein. Jugendliche Sammler erzählen mir gewöhnlich von ihren Excursionen Dinge, welche in das Reich der zoologischen Märchen gehören; man muß solche kleine Aufschneider befehlen, daß sie den Mund nicht zu voll nehmen. Die Zahl der wirklich gesehenen Tiere werde notirt, nicht die Bezeichnung „häufig“ oder „massenhaft“ für vielleicht fünf wirklich angetroffene Wesen u. s. w. — Am besten wirkt hierin persönliche Belehrung. Als sehr lästig in den Sammlungen erweist sich das sogenannte Desigwerden. Die Fette im Innern der Tiere werden nämlich ranzig und treten als Fettläufer nach außen aus, so daß das Neuzer der Kerse wie in Del getunnt aussieht und die Nadeln, insofern sie aus verzinnter Kupferlegierung bestehen, Grünspanfäden erhalten. Mehrträgliches Einlegen solcher Stücke in Alkohol oder Aether, aber im warmen Zimmer, hat fast immer geholfen; nur die ganz großen fettigen Palmenrüßler und einige große Bodläufer verlangen ein ausgedehnteres Verfahren. Da in unserer Zeitschrift schon so viele vortreffliche Mittheilungen von anderer Seite über weitere Behandlung einer Sammlung und über Sammeln im einzelnen gegeben worden sind und auch wohl noch in Aussicht stehen, so schließe ich meine „Wink“ für jugendliche Kersjäger mit einem wohlgemeinten „Weidmannsheil“ in der nächsten Lenzes- und Jagdzeit!  
Mainz. W. v. Reichenau.

**Beobachtung von Emsfeuern.** Da die bekannt gewordenen Beobachtungen von Emsfeuern nicht immer befriedigend beschrieben sind, gibt Professor Obermayer in der Meteorolog. Zeitschr. 1888 S. 324 eine hierauf bezügliche Anleitung. Für eine Theorie der Erscheinungen der atmosphärischen Electricität ist es wichtig zu wissen, ob Emsfeuer bald positive, bald negative Ausströmungen

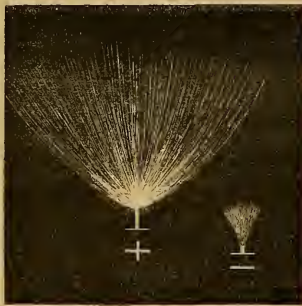


Fig. 1. Fig. 2.  
Emsfeuer.

Dieselben haben einen deutlich ausgebildeten rötlichweißen Stiel, der sich in das Büschel fortsetzt. Die Verzweigungen des Stiels sind ausgeprochen feinstrahlig und gegen das Ende violett. Der Stiel, welchen die Strahlen des Büschels am Stiele bilden, hat einen Defnungswinkel, der in der Regel größer ist, als ein rechter Winkel. Die einzelnen Strahlen haben eine Länge von 1,5—3 cm und können selbst 5—6 cm lang werden. Die negativen Büschel sind in Fig. 2 wiedergegeben. Dieselben sitzen auf einem feinen Lichtpunkte auf, und sind von so feiner Struktur, daß die einzelnen Strahlen nicht unterschieden werden können. Der Lichtpunkt ist von einer sehr zarten Lichtfülle umgeben, welche sich wie ein Blütenfeld zum Büschel erweitert. Die Defnung der Büschel ist viel kleiner als 90°, etwas über 45°, die Länge des gesammten Büschels bleibt immer unter einem Centimeter. Meine Versuche haben weiter gezeigt, daß positive Ausstrahlungen aus den Stoffen von Kleidern in geradlinigen Lichtfäden bestehen, welche nebeneinander sitzen, wie die Haare eines Pelzes, aber länger an den Wülsten, kürzer gegen die Falten. Die negativen Ausstrahlungen aus den Kleidern bestehen aus einem unruhigen Phosphorescieren, welches stellenweise durch dunkle Flecke unterbrochen ist. Nach dem Ansehen der Zeichnungen und Lesen der Beschreibungen, glaube ich, wird jedermann die im Freien zu Zeiten von Emsfeuern an den in die Höhe gehaltenen Fingerpitzen auftretenden Büschelentladungen zu klassifizieren vermögen. Bei Besprechung einer Beobachtung wird sich indessen empfehlen, die Unwesenheit eines Stiels, die Länge des Büschels und den Defnungswinkel an der Spitze anzugeben. Die etwa beobachteten Strahlenkronen, wie sie z. B. von Saussure bei Besteigung des Montblanc auf dem Herrn Galabert beobachtet worden sind, entsprechen stets einer positiven Entladung, die Strahlen sind aber geradlinig, nicht so wie in der Zeichnung, die Dr. Fonvielle in seinem Buche „Belairs et Tonnerre“ gibt. Es ist schließlich bei der Beobachtung der Emsfeuer anzugeben, wie der augenblickliche Zustand der Atmosphäre beschaffen ist, ob Schneesturm herrscht, ob Graupeln fallen oder etwa Eisnebel die Luft erfüllen, endlich ob der Schnee oder die Eisnebel dem ausströmenden Gegenstande gegenüber kein Leuchten zeigen. Die elektrische Büschelentladung aus Spitzen ist häufig mit einem Stimmen des gegenüber befindlichen entgegengesetzt elektrischen Körpers verbunden, und es ist denkbar, daß der fallende Schnee oder die schwebenden Eisnadeln leuchtend werden. Es liegen ja Beobachtungen vor, welche dies anzudeuten scheinen. D.

sind, oder ob z. B. unter gewissen Umständen, wie bei Schneefürren, Eisnebeln, die Ausströmungen ausschließlich positiv sind, wie es aus den Beschreibungen der bei solchen Gelegenheiten gesehenen Emsfeuer hervorzugehen scheint. Die Büschel, welche die aus den Fingern der erhobenen Hand ausströmende Electricität bildet, sind je nach der Art der Electricität verschieden und sehr leicht voneinander zu unterscheiden. Nichtsdestoweniger ist dieser Unterschied nirgends hervorgehoben und in keinem der jüngst erschienenen Werke, welche von Emsfeuern handeln, erwähnt. Man kann mit jeder Inszenzelektriermaschine positive und negative Büschel an den Fingern erzeugen und den charakteristischen Unterschied der Büschel studieren. Ich habe dies mit Hilfe einer ungewöhnlich großen, vielleicht der größten existierenden dieser Maschinen getan und damit gezeigt, daß die charakteristischen Unterschiede der Büschel nicht etwa durch sehr hohe Spannung der Electricität vermischt werden. Die positiven Büschel sind in der Fig. 1 dargestellt.

# Humboldt

Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

1. Heft.	Preis des Heftes 1 Mark.	Januar 1888.	Bestellungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	7. Jahrgang.
----------	-----------------------------	--------------	---	--------------

## — Inhalt. —

	Seite	Seite	
Carl Schumann: Die moderne botanische Systematik August Gruber: Zweck der Fortpflanzung und Konju- gation . . . . .	1 3 7	<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
Osad. Das Wachstum der Kinder . . . . .	12	Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im Januar 1888. — Luft- und Erdboden. Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat October . . . . .	
Krappelein: Physikalische Fortschrittsmethoden Fortschritte in den Naturwissenschaften. R. Wildrecht, Chemie. — Ernst Hallier, Botanik . . . . .	14—21	Biographien und Personalnotizen . . . . . 35—37 Literarische Rundschau . . . . . 37—38	
<b>Kleine Mitteilungen.</b>		A. Ritter von Urbanitzky, Electricität und Magne- tismus im Altertum. — Eugen Schmon, Prin- cipien der organischen Synthese. — J. Guéridé und A. Biche, Praktische Anleitung zum Physo- genhirnen bei Magnesiumlicht. — W. Steg- lein, Anleitung zur Ausführung mikrophoto- graphischer Arbeiten. — Ernst Rehwisch, Die Be- wegung im Weltroom. — Rudolf Jöhl, Von den Umwüdlungen im Weltall. — W. Valentiner, Der gestirnte Himmel. — Edward Stroblinger, Das botanische Praktikum. — Sarah Schäfer, Physiologie in Umrisen auf Grundlage der Er- fahrung. — G. Rudardt, Das periphere Ge- ruchsorgan der Säugetiere. — Charles Denry, Les voyages de Balthasar de Moncoys. — Wag Jangerte, Grundriß der Botanik für den Unterricht an mittleren und höheren Lehranstalten. — Max Jangerte, Grundriß der Chemie und Naturgeschichte für den Unterricht an Mittelschulen. — G. A. Erdmann, Geschichte der Entdeckung und Methodik der biologischen Naturwissenschaften (Zoologie und Botanik). — Konrad Keller, Reise- bilder aus Ostasien und Nordasien . . . . .	
Die Berührungseigen zwischen einem ondisierenden Kloviertammer und einer Seite. — Ueber Wasser gleitende elektrische Funken und der zündende Wäh- — Ablesarten der Galle durch Kohle. — Wirkungen der Epilepsiekröpfe. — Blaue Seehäute. — $\alpha$ -Orp- nophosphore. — Verginnte Konkretenbüchsen. — Konkretierung von Fleisch durch Vorwürfe. — Meteoritenfall. — Höhlen im Riesengebirge. — Eine Tropfsteinhöhle. — Schnee- und Humus- bildung im Hochgebirge. — Schwefelbakterien. — Referatesstoffe im Hage. — Der Godezogen. — Der Argentinium als Zwischenstadium von Syngonium trachealis. — Lufthöhle. (Mit Abbildung.) Ringelrotz und Wachtel. — Arsenit in der Er- nährung. — Ausnutzung des Fischschlammes im Darmkanal. — Farbenerkrankung des Auges. — Winter Schlaf. — Hyperästhesie der Sinne im hyp- notischen Zustande. — Minsfesten. — Vorkommen des Gehirns im Ekel . . . . .	21—28	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Veranstaltungen etc.	
D. Kropff: Die physikalisch-technische Reichsan- stalt. — Die künftige Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft. — Eine wissen- schaftliche Beobachtungsstelle. — Der Erdbirg von Menaca. — Der physikalische Verein in Frankfurt a. M. — Förderung von naturwissen- schaftlichen Arbeiten. — Antarktische Kommission. — Britisch-Museum. — Botanischer Garten in Graz. — Das Verbum von A. Referenz. — Wissenschaftliche Untersuchung der Rabinjelen. — Universität Lemberg. — Mineralienammlung . . . . .	28—34	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Veranstaltungen etc.	
		<b>Literarische Notizen</b> . . . . . 43	
		<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat October 1887. 43—44	
		<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
		Das Pflanzsch. (Mit 2 Abbildungen.) — Chemische Gärten. — Einfacher Versuch zur Demon- stration des Tolung-Festigkeit des Gelees. — Nabal- mitrometer. — Hilfs-Gewichtplaten zur Bestimmung potenzieller Präparate. — Ueber die Präparation der Oxidien für Herborien . . . . .	44—47
		<b>Belehr.</b> Fragen und Anregungen . . . . . 47—48	

Soeben wurde vollständig:

# Kulturge schichte der Menschheit in ihrem organischen Aufbau.

Von Julius Tappert.

Zwei Bände. gr. 8. Gehftet. Preis brosch. M. 20. — Elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —

Die „Gartenlaube“ (Nr. 41 dieses Jahrganges) sagt über das Wert:  
— Tappert's „Kulturge schichte der Menschheit“, auf deren Erscheinen wir bereits im Jahrgang 1886, S. 236 hinwiesen haben, liegt nunmehr vollständig vor. Was wir damals in betref der ersten Hierungen gesagt haben, das gilt auch in vollstem Maße von dem gesamten Werke. Der Verfasser weist jeden Gebilden durch das Aufstellen neuer und durch die originale Beleuchtung längst bekannter Fragen zum ersten Mal den richtigen Ausgangspunkt und seine weitestgehende Darstellungsweite verdient um so mehr hervorgehoben zu werden, als durch dieselbe der schwierigste Gegenstand aus dem allgemeinen Bereichs näher gerückt ist.

— Diese erste Stufe mag eine schwache Idee von dem Zusammenhange geben, in welchem der Verfasser alle kulturhistorischen Fragen behandelt. Es ist alles leicht, geordnet und gut begründet. Die kulturgeschichtliche Wissenschaft darf stolz sein auf dieses Werk, und der gebildete Lesende findet in ihm eine unerschöpfte Quelle von Belehrung und Anregung.

— Helage zur „Frankfurter Zeitung“, 1887. Nr. 296.

— Als die reife Frucht zahlreicher gediegener Vorarbeiten, die in den bekannten Büchern des geistvollen, tiefsinnigen Verfassers, jedes musterhafte und voll anregender Macht, vorliegen, besitzen wie in diesem schönen Hauptwerk Tappert's zum erhemmt die kulturgeschichtliche der Menschheit, welche diesen Namen ehrt, wie sie ihn sagt, mit Zeit und Recht trägt. Es ist nicht eine Geschichte der menschlichen Tätigkeiten und Erfindungen, wie sie uns als gebrochene Gruppenarbeiten und Zweige seines Lebens durch zahlreiche Werke unter dem Namen der Kulturgeschichte vorgeführt werden, es ist vielmehr eine prägnanteste Geschichte der menschlichen Arbeit, wie sie als lebendige Bereiche mit laufend durchsichender Es schlingenden Leben und durchdringendem tendenden Spindel das bunte Gewebe der Kultur erzeugt, die in Tappert's kunstvoll aufgebautem und immer das Ganze im Zusammenhang des Einzelnen berücksichtigendem Werke zum erhemmt als soziale Biographie austritt. Es ist nur eine unmittelbare

Folge oder vielmehr ein Ausdruck dieser Grundanlage des Buches, das alle wesentlichen Kulturerscheinungen der Gattungart in ihrem historischen genetischen Zusammenhange mit denen der Vergangenheit ihre Erklärung finden, das für unerschöpflich geworden und das noch aufzuwickeln, die wie als kulturgeschichtliche Gesetze kennen lernen, fortwährende Aufzeichnungen, Sitten und Bräuche, auf ihr richtiges ethnologisch-historisches Verhalten gestellt, erst das richtige Verständnis vermittelt wird, und so die Geschichte der weiteste Kreis des deutlichen Publikum an dem Werte Interesse und Freude haben.

— Unter dem gemeinsamen Namen des Verfassers wird die gemeine Lebensfrage, das was Darwin und seine Anhänger den Kampf um's Dasein benennen, zur Schöpferin aller materiellen und geistigen Fortschritte und deren Wechselwirkung aufeinander; ihr Willen und ihr Antrieb ist es, was die gesellschaftlichen Organisationen von den einfachsten Anfängen bis in alle ihre Verzweigungen und komplizierten Entfaltungen hervorbringt. Er leitet den Menschen durch das Gehalt der Schicksal zur Bildung der elementarsten Sittlichkeitsgesetze, zur Schaffung der Begriffe von Recht und Eigentum; sie leitet ihn vor allem auch zu den Fortschritten der Gewinnung und Bereitung der Nahrungsmittel, leitet ihn die Erfindung der Werkzeuge und Geräte, führt ihn zur Entdeckung des Feuerungsmittele, der Sprache, schafft irgend wie in mittelbarer Weise dann auch die Begriffe der Zahlen und das Schriftbild der Schrift, wozu sie führt dem Menschen, wie sie einerseits ihm die materiellen Mittel und den Reichtum schafft, andererseits die geistige Kammern, so daß er mit diesem Doppelreichtum endlich zu den bedeutungsvollsten Fortschritten der letzten Zeit gelangt. Wenn wir noch die unrichtige, strenge Methode des Verfassers, seinen Bildern, haren Bild, seine höchstvolle Darstellung gebührend hervorzuheben, so dürfen wir getrost die Zusicherung ausprechen, daß jeder Leser gen unter Urteil zu dem seine machen wird, welches dahin lautet, daß Tappert's Werk ohne Zweifel die erste Stelle unter allen feinesgeleiteten einnimmt.

Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. 17. Bd.

Soeben erschien:

## Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. Gehftet. Preis M. 6. — Elegant gebunden M. 7. —

Eine leichtfassliche, kurzgefasste und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forscher und gewandten Schriftstellers wird dem unangehörigen Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Bereicherung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.

(Reproduktionsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel.“)

Kürzlich erschien:

## E t h i k.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze des sittlichen Lebens.

Von Wilhelm Wundt, Professor an der Universität zu Leipzig.

gr. 8. Gehftet. Preis M. 14. —

In Halbfranzband geb. M. 16. —

Inhalt: Einleitung. — Die Thatsachen des sittlichen Lebens: Die Sprache und die sittlichen Vorstellungen. Die Religion und die Sittlichkeit. — Die Sitte und das sittliche Leben. — Die Rechte und Kulturbedingungen der Sittlichkeit. — Die ethischen Grundgesetze. — Die Prinzipien der Sittlichkeit: Der sittliche Wille. — Die sittlichen Zwecke. — Die sittlichen Motive. — Die sittlichen Normen. — Die sittlichen Grundgesetze: Die einzelne Persönlichkeit. — Die Gesellschaft. — Der Staat. — Die Menschheit.

Die „Ethik“ zeigt uns die Vorgänge des Verfassers wieder in glänzendem Lichte. Wundt ist in jeder Weise exakter Forscher und Philosoph; mit der sorgfältigen Beobachtung und Wertung der Thatsachen verbindet er den weiten Blick und das Streben nach zusammenfassender Einheit. Wundt gehört jener zu jenen Gelehrten, welche schreiben, damit man sie verstehen und damit möglichst viele Leser sie verstehen. Wenn man seine Bücher liest, fühlt man so etwas wie die stützende Hand eines erfahrenen und zuverlässigen Mentors. Er führt den Leser den Weg, den er selbst gegangen ist; nur sind die Hindernisse jetzt weggeräumt, der

Stad ist eben, glatt und bequem, und man wandelt auf ihm mit ebensoviel Nutzen wie mit wahrem Genuß.

Nach der letzten Vorrede von Wundt's „Ethik“ ist ihr Freimut. Ohne Rückhalt legt der Verfasser sein wissenschaftliches Erkenntnis ab, obgleich er überzeugt ist, daß es den hergebrachten, landläufigen Anschauungen kaumrats zuwiderläuft; er macht ebenso entschiedene Front gegen die Gedankenlosigkeit des rohen Materialismus wie gegen die Heberpantheisten der philosophischen Idealisation, und offen bezeugt er die Stellen, wo Staat und Gesellschaft krank sind und enthält der alten weltlichen Morals eine ernstliche Ethik reformierend entgegenzusetzen hat. Dabei ist er kein oberflächlicher, platter Moralprediger, kein bloß negativer reklamationstüchtiger Kritiker, sondern liberal der Mann der positiven Wissenschaft, der nur desultor der exakten Forschung abt und allem auf sie sein System mit seine Aufgabe begründet. Es ist unmöglich, in dem launigen Rahmen einer kurzen Besprechung etwas auch nur annähernd vollständigen Begriff von dem reichen Inhalt der Wundt'schen „Ethik“, ihrer gediegenen Argumentation und ihrer Fülle von fruchtbaren Ideen und treffenden Ausführungen zu geben. Frankfurter Zeitung. 1887. Nr. 65.



# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien.

Von  
Prof. Dr. W. Heß in Hannover.

Mit 105 Abbildungen.

8. Geheftet. Preis M. 6. — Elegant gebunden M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Spruchlaut:  
Es handelt uns übrigens, daß Sie ein Aquarium beschaffen und anstellen  
wollen, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen  
auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe  
dieses Buches zu kaufen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche  
finden, werden Sie vor vielen recht empfindlichen Schäden bewahren. Wir  
bitten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasser-  
aquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand  
Enke) aufmerksam zu machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Ein-  
richtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist  
mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (Salamandra maculata Laur.).  
(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)



Elektrischer Versuch.

(Illustrationsprobe aus „Krebs, Physik des praktischen Lebens“.)

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

Herausgegeben von  
Prof. Dr. Georg Krebs.

Mit 259 Holzschnitten.

582 Seiten. gr. 8. Geheftet. Preis M. 10. — Elegant gebunden M. 11. —

Inhalt: Im fotografischen Atelier. Von Prof. Dr. G. W. Vogel. — Spektrum und Spectralanalyse. Von Prof. Dr. G. Komet. — Eine meteorologische Station. Von Prof. Dr. G. Krebs. — Auf der deutschen Seewarte. Von Dr. J. van Bebber, Abteilungs-Vorstand der Seewarte. — Heizung und Ventilation. Von Prof. Dr. J. Koenigthal. — Die Physik in ihren Hauptbeziehungen zu den wichtigsten Instrumenten. Von Prof. Dr. F. Weide. — Die Motoren des Meereswesens. Von Ingenieur E. H. Schwabe. — Die elektrischen Maschinen. Von Dr. A. Ritter von Urbanitzky. — Kerzen und Lampen. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Der Kampf des elektrischen Lichtes mit dem Gaslicht. Von Dr. A. Ritter von Urbanitzky. — In der galvanoplastischen Werkstätte. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Die Telephonie und ihre Verwendung im Verkehrsleben der Gegenwart. Von I. Portrat G. Grahwinkel. — Auf der Seewarte. Von Dr. G. Harlowig.

Die Naturwissenschaft, obwohl in ihrem Streben nach Erkenntnis der Wahrheit so ideal wie irgend eine andere Wissenschaft, ist doch mit dem praktischen Leben untrennbar verbunden; das Haupt in sinnender Forschung hoch erhoben, steht sie fest auf dem Boden der Erfahrung und zieht aus ihm immerdar neue Kraft; bei allen ihren Ergebnissen stellt sie sich stets die doppelte Frage, welche neue wissenschaftliche Resultate hieraus gewonnen und welche praktische Anwendungen davon gemacht werden können.

Die theoretischen Lehren der Naturwissenschaft sind in zahlreichen Lehrbüchern von jedem Umfang dargelegt, so daß jedermann sich seinen Bedürfnissen entsprechend unterrichten kann. Dagegen fehlte es bisher an einem Buche, welches in kurzen Zügen die wichtigsten Anwendungen der Physik im täglichen Leben, in Kunst und der ausübenden Wissenschaft in anregender, gemeinverständlicher Darstellung, unter Berücksichtigung aller nur für den Techniker wichtigen Einzelheiten, von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus zusammenfaßt.

Die Erwartung der Verlags-handlung, daß das Erscheinen eines Wertes, welches in angenehmer, leichtverständlicher Form in die Lebenswelt Praxis einführt, beifällig aufgenommen werde, hat sich glänzend erfüllt, denn das Buch ist heute, wenige Jahre nach seinem Erscheinen, in der Hand zahlreicher Freunde einer ernsthaften naturwissenschaftlichen Lektüre; namentlich auch wird dasselbe zu Geschenken für ältere Schüler höherer Lehranstalten vielfach verwendet.

# Die ersten Menschen und die Prähistorischen Zeiten

Mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des

Marquis de Nadaillac.

Herausgegeben von

W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit 1 Titelbild und 70 Holzschnitten.

gr. 8. 1884. geh. Preis Mark 12. —



Nurbag Santa Barbara bei Macomer in Sardinien.

Abbildung aus „Die ersten Menschen“ etc.

Neue naturwissenschaftliche Werke aus dem Verlage von  
Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch  
der  
Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von  
*Dr. W. J. van Bebber,*  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.  
Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.  
Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Lehrbuch  
der  
**GEOPHYSIK**  
und  
Physikalischen Geographie.

Von  
*Prof. Dr. Siegmund Günther.*

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Geschichte der Physik

von  
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von  
*Prof. August Heller.*

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.  
gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.  
gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Handbuch  
der  
**ELEKTROTECHNIK.**

Bearbeitet von

*Prof. Dr. Erasmus Kittler.*

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Das Werk wird im Jahr 1888 mit Band II vollendet werden.

Soeben erschien:

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von  
*Prof. Dr. Dalla Torre*  
in Innsbruck

bearbeitet von  
*Dr. Friedrich Knauer*  
in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Soeben erschien:

Einleitung  
in das  
Studium der Geologie

von  
*Professor Dr. David Brauns*  
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Das Zootomische Practicum.  
Eine Anleitung zur  
Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studierende der Naturwissenschaften,  
Mediciner, Aerzte und Lehrer

von  
*Professor Dr. M. Braun.*

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

Soeben erschien:

Anleitung zur Darstellung  
**Organischer Präparate.**

Von  
*Docent Dr. S. Levy*

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

HANDBUCH  
der  
**Analytischen Chemie**

von  
*Prof. Dr. Alexander Classen.*  
Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: *Qualitative Analyse.*  
8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: *Quantitative Analyse.*  
Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch der Chemie  
für  
**Pharmaceuten.**

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.  
Von

*Dr. Bernhard Fischer,*  
Assistent am pharmakologischen Institut der Universität Berlin.  
Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
 Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

2. Heft.

Preis des Heftes  
 1 Mark.

Februar 1888.

Bestellungen durch  
 alle Buchhandlungen  
 und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite		Seite
Otto Knoop: Neue Methode zur Bestimmung der Alkoxanthronlanthen . . . . .	49	Schlechtsbildung und Kreuzung bei Kulturpflanzen. — Vielkernige Infusorien. — Leuchtende Regen- würmer. — Die Bohrmuschel. — Die Raude des Sabelschwanzes. — Ein singender Sämterkelch. — Zukunft eines Hechtes. — Polypathologie bei Menschen . . . . .	71—74
Ludwig Kerschmeyer: Ueber die Zeichnung der Vogel- federn . . . . .	50	<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen,      Versammlungen etc.</b>	
H. Aurella: Die Physiognomie und die Physiologie der Affekte . . . . .	54	Die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte . . . . .	74—80
Klein: Die zwei interessantesten Punkte des Eisens und Edison's pyromagnetische Dynamomaschine. (Mit Abbildungen) . . . . .	59	<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>		Sulfate und Erdbeben. — Witterungsüberzicht für Centralasien. Monat November und Dezen- ber 1887. — Astronomischer Kalender. Himmels- ereignisse im Februar 1888 . . . . .	80—83
C. F. W. Peters, Astronomie. — H. Büding, Mineralogie und Krystallographie. — Ernst Haller, Botanik . . . . .	61—71	<b>Biographien und Personalnotizen</b> . . . . .	84—85
<b>Neue Mitteilungen.</b>		<b>Litterarische Notizen</b> . . . . .	85
Die photochromatischen Eigenschaften des Chlor- silbers. — Elektrischer Strom durch Wärme und Wärme durch den elektrischen Strom im magne- tischen Feld. — Bestimmung der Bahn des Doppel- sterns $\zeta$ 3121. — Neue Planeten. — Zur Nephritis- frage. — Verfeinerter Malz von Kairo. — Süß- wasserfauna des Tanganjikasee. — Vög in Süd- amerika. — Eine neue Delphinart. — Kulturflech- tenbildender Atomyceten ohne Algen. — Wachstel- weizen. — Deutschlands härteste Eiche. — Ge-		<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat November und Dezember 1887 . . . . .	85—87
		<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
		Der Sammler im Januar und Februar. — Winke für angehende Herbtierkammer . . . . .	87—88
		<b>Verkehr</b> . . . . .	88

Verlag von Ferdinand Euke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie  
von Professor Dr. W. Valentiner  
in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck. gr. 8. geb. 6 Mark.

Es ist nicht leicht, die hochinteressante Wissenschaft, welche wir Astronomie nennen, auch einem größeren Publikum zugänglich zu machen, und doch gibt es Tausende von Naturfreunden, welche den Wunsch hegen, im Gebiete des gehirten Himmels etwas heimlich zu werden.

Diese hätten das Erscheinen des vorliegenden Buches mit Freuden begrüßen, denn der Verfasser hat es in ganz hervorragender Weise verstanden, wissenschaftlichen Geist und allgemein verständliche, fesselnde Darstellung zu verbinden. Zahlreiche sorgfältig ausgeführte Illustrationen erleichtern das Verständnis.

## Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee.

Geöffnet, untersucht und beschrieben

von

Dr. Julius Naue.

Mit 1 Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln.

gr. 4. geb. Preis 36 Mark.

### A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.**  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.  
Fakultäts Atte mit vielfachen Anerkennungs schreiben gratis.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Das

## EISEN,

sein Vorkommen und seine Gewinnung.

Kurze gemeinverständliche Darstellung der

### Eisen-Erzeugung.

Bearbeitet für das Verständnis eines größeren Leserkreises, zum Gebrauche für Techniker, Metallarbeiter, Kaufleute, sowie an Gewerbe- und Industrie-Schulen

von Heinrich Kreusser,  
Ingenieur.

Mit 40 Original-Abbildungen.  
gr. 8. 2 Bde. 50 Bge.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die

## Blattpflanzen

und deren Kultur im Zimmer

von Dr. Leopold Dippel,

ord. Professor in Darmstadt.

Zweite verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 34 eingedruckten Holzschnitten.

gr. 8. Geh. 5 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.



Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

Die

## mechanische Wärmetheorie.

Von R. Clausius.

Erster Band. Entwicklung der Theorie, soweit sie sich aus den beiden Hauptsätzen ableiten lässt, nebst Anwendungen. Dritte umgearbeitete und vollständige Auflage. Mit Holzstichen. gr. 8. geb. Preis 8 Mark.



# Humboldt

## Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften

Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

3. Heft.	Preis des Heftes 1 Mark.	März 1888.	Bestellungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	7. Jahrgang.
----------	-----------------------------	------------	---	--------------

### -+ Inhalt. -+

	Seite		Seite
S. Günther: Reminiscenz betrefis der Analogie von Polarlicht und Gewittererscheinungen. (Mit Abbildung) . . . . .	89	Naturwissenschaftliche Institute, Vorterechnungen, Versammlungen zc.	
H. Büchting: Ueber die Umgestaltung der retrographischen Systematik in den letzten drei Jahrzehnten. (Mit Abbildungen) . . . . .	93	Deutsche Expeditionen in Kamerun. — Im zoologischen Garten zu München. — Im King's College. — Provinzialmuseen in Oshibrien. — Zu dem Heclaarium graecum normale. — Holzpräparate. — Sammetringlammlung — Große Kaiserlammlung. — Pflanzenjammler P. Sinteris. — G. König . . . . .	113—116
Carl Günther: Der gegenwärtige Stand der Patententunde. I. . . . .	100	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Paul Knuth: Botanische Beobachtungen auf der Insel Solt. (Mit Abbildung) . . . . .	104	Vulkane und Erdbeben. — Witterungsüberlicht für Centroleucopa. Monat Januar 1888. (Mit Abbildungen.) — Seltene Naturerscheinung. — Bei hellen Tage gelbes Meteor. — St. Emsfeuer am menschlichen Körper. — Nitronomischer Kalender . . . . .	116—118
Delmer: Ueber Nüchtungsfehler. . . . .	107	Biographien und Personalanzeigen . . . . .	119
E. Meylis: Die Kupferzeit in Europa. (Mit Abbildungen) . . . . .	108	Literarische Rundschau . . . . .	119—124
<b>Kleine Mitteilungen.</b>		Bibliographie. Bericht vom Monat Januar 1888	124—125
Die Tragkraft von Luft- und Dampfstrahlen. — Magnetismus und Thermojäulen. — Sauerstoffüberträger. — Wirkung der Enzyme. — Neucere Untersuchungen über das Sonnenpektrum. — Jomaphen von Zeissere de Bort. — Oligocene Säugeliere in Südamerika. — Die Naros. — Die Binnenmolluskenfauna von Neuguinea. — Ein Ei des großen Aff. — Die Ursache der Hahnenvidrigkeit. — Wirkung des Wassers auf Blutkörperchen. . . . .	111—114	Aus der Feozis der Naturwissenschaften.	
		Der Sammler im März. — Winte für angehende Herbstjammler . . . . .	125—128
		Vertehr . . . . .	128



## Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg (Breisgau).

In unserem Verlage erscheint und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

### Illustrierte Bibliothek der Länder- u. Völkerkunde.

Eine Sammlung illustrierter Schriften zur Länder- und Völkerkunde, die sich durch zeitgemäßen und gediegenen Inhalt, gemeinverständliche Darstellung, künstlerische Schönheit und stilkliche Reinheit der Illustration, sowie durch elegante Ausstattung auszeichnen sollen.

Neuester Band:

### Besse-Wartegg, E. von, Kanada und Neu-Fundland.

Nach eigenen Reisen und Beobachtungen. Mit 54 Illustrationen und einer Uebersichtskarte. gr. 8. (XII u. 224 S.) M. 5. —; in Original-Einband, Leinwand mit reicher Deckenpressung M. 7. —

Früher sind, durchweg reich illustriert, erschienen:

Grisebark, Dr. H., Der Weltverkehr. M. 8. —; geb. M. 10. —

Jahob, A., Unsere Erde. M. 8. —; geb. M. 10. —

Kaulen, Dr. F., Assyrien und Babylonien. Dritte Auflage. M. 4. —; geb. M. 6. —

Kayser, Dr. E., Aegypten einst und jetzt. M. 5. —; geb. M. 7. —

Kalberg, J., Nach Ecuador. Dritte Auflage. M. 8. —; geb. M. 10. —

Lutz, A. C., Die Balkanhalbinsel. M. 6. —; geb. M. 8. —

Pauflitschke, Dr. Ph., Die Südländer. M. 7. —; geb. M. 9. —

Schüb-Holzhausen, Dr. v., Der Amazonas. M. 4. —; geb. M. 6. —

Jeder Band ist einzeln käuflich. — Einbände in weißer, grüner oder brauner Farbe.

In der E. Schweizerbart'schen Verlagshandlung in Stuttgart erschienen soeben:

## Leben und Briefe Charles Darwin's

mit einem seine Autobiographie enthaltenden Capitel.

Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin.

Aus dem Englischen von J. Victor Carns.

3 Bände mit Portraits. — Preis brochirt M. 24. —, gebunden M. 27. —

Für die früheren Abonnenten von

### Charles Darwin's gesammelten Werken

erscheint dieses Werk als Lief. 96—113 resp. Halbband 28—33.

## A. Treffurth, Jmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Illustrierte Liste mit vielfachen Anerkennungs schreiben gratis.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 11 des XXVII. Jahrgangs für 1887 mit folgendem Inhalt:

Zur Kenntnis des Seehundes; von Goffart, Inspektor des Zoologischen Garten zu Düsseldorf. — Der Siebenschläfer (*Myoxos pta Schreb.*) in der Gefangenschaft; von Dr. Ernst Schäff, Berlin, Kgl. Landwirtschaftl. Hochschule. — Tierleben und Tierpflege in Leipzig und Umgegend; von Ernst Friedel in Berlin. — Beobachtungen über eine gewisse Gesetzmäßigkeit der Zeichnung bei Tieren; von C. Gréve. — Ein Beitrag zum Kapitel vom Instinkt; von Dr. P. Altmann. — Neues aus der Tierhandlung von Karl Hagenbeck, sowie aus dem Zoologischen Garten in Hamburg; von Dr. Th. Noack. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. — Berichtigung.

Nr. 12 mit folgendem Inhalt:

Die gestreifte Walzenchse (*Euryptes vittatus* Oliv.) von Joh. von Fischer. — Tierleben und Tierpflege in Leipzig und Umgegend; von Ernst Friedel in Berlin. (Schluss.) — Zum Familienleben des Seehundes, *Phoca vitulina*; von Dr. Th. Noack. — Ein praktischer Durchlüftungsapparat, von Georg Ludwig. Mit einer Abbildung. — Der Kronkitt, *Zonotrichia leucophrys* Sw. White-crowned Sparrow. Von H. Nehrling. — Das persische Wildschaf. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

## Dr. G. H. Theodor Eimer,

Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Tübingen.

Die

# Entstehung der Arten

auf Grund von

Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachstums.

Ein Beitrag zur einheitlichen Auffassung der Lebewelt.

I. Teil.

Mit 6 Abbildungen im Text.

Preis 9 Mark.

# SKELETE

von Thieren (in tadellosem Zustande) werden gekauft. Anträge mit Preis-Angabe an die Lehrmittel-Anstalt

A. Pichler's Witwe & Sohn  
in Wien, V., Margaretenplatz 2.

Vierteljährliche  
Naturhistorische Bibliographie.

## Bibliotheka historico-naturalis.

Vierteljährliche systematisch geordnete Uebersicht  
der in Deutschland und dem Auslande auf dem  
Gebiete der

Zoologie, Botanik und Mineralogie

neu erschienenen Schriften und Aufsätze aus Zeit-  
schriften.

Hrsg. v. **R. v. Hanstein**, Dr. phil.

37. Jahrg., der Neuen Folge 1. Jahrg. 1887. Heft  
1—3. S. 1—234. gr. 8. Preis 3 M. 40 Pf.  
Heft 4 mit e. alphabet. Register ist im Druck.

Diese Bibliographie ist seit diesem Jahre in  
so weit vervollkommenet worden, als sie jetzt auch  
die wichtigeren Aufsätze aus Zeitschriften in  
systematischer Ordnung verzeichnet. Die endlich  
ermöglichte Beschaffung des dazu erforderlichen so  
sehr umfangreichen Zeitschriften-Materials machte  
allerdings erhebliche Schwierigkeiten, setzt uns  
nun aber auch in die Lage, unsere Bibl. hist.-nat.  
von jetzt an allen denjenigen, welche sich über die  
Literatur der beschreibenden Naturwissenschaften im  
Einzelnen sicher, schnell und bequem  
orientiren wollen, als das am zweckmässigsten  
ingerichtete, vollständigste und verhältnismässig  
auch billigste Hülfsmittel und Nachschlagewerk  
empfehlen zu können.

Für neue Abonnenten ermässigen wir  
hiedurch den Preis der Jahrgänge 1858—1876  
von 67 Mk. 30 Pf. auf **24 Mk.**; den Preis der  
Jahrgänge 1876—1886 von 84 Mk. 60 Pf. auf **16 Mk.**

Diese Jahrgänge enthalten auch die Literatur  
der Physik, Chemie und Mathematik, welche erst  
mit der „Neuen Folge“ ausgeschieden ist.)

Göttingen, Januar 1888.

Vandenhoeck & Ruprecht.

Soeben erschien:

## DAS WEIB

in der  
Natur- und Völkerkunde.

Anthropologische Studien  
von **Dr. H. Ploss**.

Zweite, stark vermehrte Auflage.

Herausgegeben von **Dr. Max Bartels**.

Mit 7 lithogr. Tafeln, 107 Holzschn., u. Ploss-Portrait.

Zwei starke Bände, 88 Bogen, Lex.-80.

Preis broschirt 24 Mk., in Halbfranz 29 Mk.

Leipzig. *Th. Grieben's Verlag.*

Gegen vorher. Francozahlung direct vom Verleger.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von  
**Dr. G. A. Ziegler**.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac  
herausgegeben von

**W. Schlosser und Ed. Seler**.

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze

des

Sittlichen Lebens

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt**.

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

## Ueber das Riechcentrum.

Eine vergleichend anatomische Studie

von

**Prof. Dr. E. Zuckerkandl**

in Graz.

Mit 7 lithographirten Tafeln und 25 Holzschnitten.

gr. 8. M. 5. —

## Das periphere Geruchsorgan der Säugethiere.

Eine vergleichend anatomische Studie

von

**Prof. Dr. E. Zuckerkandl**

in Graz.

Mit 19 Holzschnitten und 10 lithographirten Tafeln.

gr. 8. geh. M. 7. —

Das

## Süsswasseraquarium

und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.

Von

**Prof. Dr. W. Hess**.

Mit 106 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

**Handbuch**  
der  
**Ausübenden Witterungskunde.**  
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Von  
**Dr. W. J. van Bebber,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.  
Zwei Theile.  
I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.  
Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —  
II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

**Geschichte der Physik**  
von  
**Aristoteles bis auf die neueste Zeit.**  
Von  
**Prof. August Heller.**  
Zwei Bände.  
I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.  
gr. 8. geh. Preis M. 9. —  
II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.  
gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Soeben erschienen:  
**Handwörterbuch der Zoologie.**  
Unter Mitwirkung von  
**Prof. Dr. Dalla Torre**  
in Innsbruck  
bearbeitet von  
**Dr. Friedrich Knauer**  
in Wien.  
Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

**Das Zootomische Practicum.**  
Eine Anleitung zur  
**Ausführung zoologischer Untersuchungen**  
für Studierende der Naturwissenschaften,  
Mediciner, Aerzte und Lehrer  
von  
**Professor Dr. M. Braun.**  
Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

**HANDBUCH**  
der  
**Analytischen Chemie**  
von  
**Prof. Dr. Alexander Classen.**  
**Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.**  
I. Theil: **Qualitative Analyse.**  
8. geh. Preis M. 4. —  
II. Theil: **Quantitative Analyse.**  
Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

**Lehrbuch**  
der  
**GEOPHYSIK**  
und  
**Physikalischen Geographie.**  
Von  
**Prof. Dr. Siegmund Günther.**  
ZWEI BÄNDE.  
I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —  
II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

**Handbuch**  
der  
**ELEKTROTECHNIK.**  
Bearbeitet von  
**Prof. Dr. Erasmus Kittler.**  
2 BÄNDE. I. BAND.  
Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 19. —  
Das Werk wird in Jahr 1888 mit Band II vollendet werden.

Soeben erschienen:  
**Einleitung**  
in das  
**Studium der Geologie**  
von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.  
Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Soeben erschienen:  
**Anleitung zur Darstellung**  
**Organischer Präparate.**  
Von  
**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.  
Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

**Lehrbuch der Chemie**  
für  
**Pharmaceuten.**  
Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.  
von  
**Dr. Bernhard Fischer,**  
Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.  
Mit 94 Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —



Soeben erschienen:

# DAS WEIB

in der  
Natur- und Völkerkunde.  
Anthropologische Studien  
von Dr. H. Ploss.

Zweite, stark vermehrte Auflage.

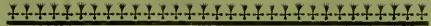
Herausgegeben von Dr. Max Bartels.

Mit 7 lithogr. Tafeln, 107 Holzschn. u. Ploss'-Portrait.

Zwei starke Bände, 88 Bogen, Lex.-8°.

Preis broschirt 24 Mk., in Halbfranz 29 Mk.

Leipzig. Th. Grieben's Verlag.  
Gegen vorher. Francozahlung direct vom Verleger.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von

Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche  
Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Director der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelkunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Literatur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß

in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb. M. 7. —



Der gestirnte Salamander (Salamandrina maculata Laur.)

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Magazin besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wie vielen Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu lassen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Bude finden, werden Sie vor vielem Schaden recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzen erschienene Werk: Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

(Illustration aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Neue naturwissenschaftliche Werke aus dem Verlage von  
Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch  
der  
**Ausübenden Witterungskunde.**  
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von  
**Dr. W. J. van Bebber,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.  
Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8.—

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11.—

**Geschichte der Physik**

von  
**Aristoteles bis auf die neueste Zeit.**

Von  
**Prof. August Heller.**  
Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9.—

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18.—

Lehrbuch  
der  
**GEOPHYSIK**  
und  
**Physikalischen Geographie.**

Von  
**Prof. Dr. Siegmund Günther.**

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10.—

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15.—

Handbuch  
der  
**ELEKTROTECHNIK.**

Bearbeitet von  
**Prof. Dr. Erasmus Kittler.**

Zwei Bände. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 19.—

Das Werk wird im Jahr 1888 mit Band II vollendet werden.

Soeben erschienen:  
**Handwörterbuch der Zoologie.**

Unter Mitwirkung von  
**Prof. Dr. Dalla Torre**

in Innsbruck

bearbeitet von

**Dr. Friedrich Knauer**

in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20.—

Soeben erschienen:

Einleitung  
in das  
**Studium der Geologie**

von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5.—

**Das Zootomische Practicum.**  
Eine Anleitung zur  
**Ausführung zoologischer Untersuchungen**

für Studierende der Naturwissenschaften,  
Mediciner, Aerzte und Lehrer

Von  
**Professor Dr. M. Braun.**

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7.—

Soeben erschienen:  
Anleitung zur Darstellung  
**Organischer Präparate.**

Von  
**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4.—

HANDBUCH  
der  
**Analytischen Chemie**

Von  
**Prof. Dr. Alexander Classen.**

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: **Qualitative Analyse.**

8. geh. Preis M. 4.—

II. Theil: **Quantitative Analyse.**

Mit 78 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8.—

**Lehrbuch der Chemie**  
für  
**Pharmaceuten.**

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.

Von  
**Dr. Bernhard Fischer,**

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 18.— Eleg. gebunden Preis M. 15.—

Mit einer Beilage von **Fr. Mauke's Verlag** (A. Schenk) in Jena.

# Humboldt

Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

4. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mart.

April 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämtern.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite		Seite
Ed. Brückner: Höheit und Gegenwart. (Mit Abbildung)	129	tionen befaß Beobachtung der Süßwasserfauna.	
Carl Günther: Der gegenwärtige Stand der Patertienkunde. II.	132	— Eine zoologische Station zu Misaki in Japan. — Ein mineralogisches Museum. — Ein hygienisches Institut. — Die Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie in Berlin. — Astronomischer Verein	159
Kottok: Flaschenposten	135	<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
Kottok: Oceanische Furchungen im Adriatischen Meere	136	Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im April 1888. — Vulkane und Erdbeben. — Wintergeseßersicht für Centraluropa. Monat Februar 1888	160—162
Udo Dammer: Ueber die Beziehungen der Milben zu den Pflanzen	137	<b>Biographien und Feriennotizen.</b>	162—163
Joh. v. Sisker: Pleurodeles Waltii in Eis eingeschlossen	138	<b>Litterarische Notizen.</b>	
A. Wehring: Ueber Haus- und Wildschaf. (Mit Abbildung)	139	S. F. Kumpfen, Elementare Vorlesungen über Electricität und Magnetismus. — Ferdinand Kerg, Plaudereien über die Kant-Laplace'sche Nebularhypothese. — August Böhm, Einteilung der Citalpen. — Carl Schjenius, Die Bildung des Natriumalptrates aus Mutterlaugeisalzen. — Heinrich Gröbe, Hydrologische Studien. — J. Probst, Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen dargestellt. — M. Geißbed, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie	163—165
M. Aoberg: Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Stafelsee	141	<b>Litterarische Notizen</b>	165—166
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>		<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat Februar 1888	166
J. W. Eding, Geologie und Petrographie. — W. Wietlistach, Electrischmit. (Mit Abbildungen.) — J. Sad, Physiologie	143—155	<b>Nach der Feigis der Naturwissenschaft.</b>	
<b>Keine Mitteilungen.</b>		Der Sammler im April. Winke für angehende Kerbtierkammer. — Vorlesungsdemonstration des Diamagnetismus von Flüssigkeiten nach Marangoni. — Zur Einjammlung von Characeen und anderen Wasserpflanzen. (Mit Abbildung.) — Zum Zöten der Schmetterlinge. (Mit Abbildung.)	167—168
Die Wärmeleitfähigkeit im magnetischen Feld. — Höhere Oxyde des Mangans. — Nachweis kleiner Mengen von Kohlenäure. — Entdeckung von Diamanten in einem Meteorstein. — Eine Riesenschichtsteie. — Ein eigentümlich isoliertes Vorkommen des Nischloroers. — Eine neue Ameisenpflanze. — Gesundheitschädlichkeit der Pflanzen. — Zur Biologie der Ameisen. — Die Ameisen im Dienste des Gartenbanes. — Eine Heine Bienenmilche. — Lebensdauer eines Maul. — Aufbau einer Schildkröte. — Ein mitschgebender Ziegenbock. — Ueber die lebenserhaltende Wirkung von Anisfönnen. — Schädelbildung bei drei deutschen Kompositen	155—159	<b>Verkehr</b>	168
<b>Naturwissenschaftliche Anstalten, Untersuchungen, Bekanntmachungen etc.</b>			
Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stu-			

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

# Die Verkehrswege in Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von  
Docent Dr. W. Götz  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

## A. Treffurth, Jlménau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Multiplizierte Lste mit vielfachen Anerkennungschriften gratis.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“,  
redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag  
von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M.,  
erschien soeben Nr. 1 des XXIX. Jahrgangs für 1888  
mit folgendem Inhalt:

Der Fischpass an dem Nadelwehr zu Rannheim a. Main; von  
L. Buxbaum. — Resultate und Beobachtungen aus der Tierpflege;  
von F. E. Blaauw. — Die Tüpfelchse, *Eremias pardalis* Dum. u.  
Bibron; von Joh. von Fischer. — Die finanziellen Unterstützungen  
der Zoologischen Gärten durch Behörden und Private; von  
Direktor Hagmann in Basel. — Bilder aus dem australischen  
Urwald; von R. v. Lendenfeld. — Aphorismen über Faultiere,  
*Bradypus*; von Dr. B. Langkavel, Hamburg. — Sprachwissen-  
schaft und Naturwissenschaft; von Dr. med. Wilh. Stricker. —  
Aus dem Blutinkenleben; von Eduard Rüdiger. — Korrespon-  
denzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene  
Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

## SKELETE

von **Thieren** (in tadellosem Zustande) werden gekauft.  
Anträge mit Preis-Angabe an die Lehrmittel-Anstalt

A. Pichler's Witwe & Sohn  
in Wien, V., Margaretenplatz 2.

## Bücher-Ankauf.

**Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.  
Kataloge meines Antiquariats gratis.**

L. M. Glogau, Hamburg, Burstah 23.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von  
Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —





# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammner.

Verlag von Ferdinand Sike in Stuttgart.

5. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Mai 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämter.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite		Seite
Karl Reich: Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgerufen hat. I. . . . .	169	— Bakteriologisches Laboratorium. — Zoologische Station. — Naturwissenschaftliche Expedition . . . . .	200
G. A. Th. Cimer: Ueber die Zeichnung der Aiere. VI. (Mit Abbildungen). . . . .	173	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Reis: Die abnormen Dämmerungsercheinungen . . . . .	181	Luftene und Erdbeten. — Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat März 1888. — Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im Mai 1888 . . . . .	200—202
Richard Beck: Die Entschung der Kantengrübe . . . . .	186	Biographien und Personalnotizen . . . . .	203
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>		<b>Litterarische Rundschau.</b>	
W. J. von Webber, Meteorologie. — Hugo Münsterberg, Experimentelle Psychologie . . . . .	187—196	Georg Grafand, Beiträge zur Geophysik. — Ferdinand Erag, Erdprofil der Zone. — Otto Strümmel, Handbuch der Oceanographie. — W. Jopp, Ueber einige niedere Algenpilze. — Reinh. Ed. Hoffmann, Seewasser-Quarzen im Zimmer. — Karl Kufz, Sprechende Vögel. — Leben und Briefe von Charles Darwin. — Karl Jansen, Methodischer Leitfaden der Physik und Chemie . . . . .	203—206
<b>Kleine Mitteilungen.</b>		Litterarische Notizen . . . . .	206
Das Radio-Mikrometer von Voss. — Theorie des Schrittschuhlaufens. — Crydation der Halogenwasserstoffe im Sonnenlicht. — Die Explosion der Meteorite. — Stachys tuberosa Naud., eine neue Gemüsepflanze. (Mit Abbildung.) — Tropische Früchte. — Die Rübennematoden. — Ueber den Einfluss der Rübennematoden. — Ein röhrenbewohnender Amphipod. — Wirkung der verschiedenen Formen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper . . . . .	197—206	Biographie. Bericht vom Monat März 1888	207
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Untersuchungen, Versammlungen etc.</b>		<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
Das meteorologische Beobachtungsnetz in Preußen.		Der Sommer im Mai. Winkte für angebende Rechtslerammer. — Eine Methode, Myrmecobiten zu fangen. — Physikalische Apparate . . . . .	208

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

# Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von  
Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

## A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Zahlreiche Liste mit vielfachen Anerkennungs-schreiben gratis.

## Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.  
Kataloge meines Antiquariats gratis.  
L. M. Glogau, Hamburg, Burstah 23.

Von der Zeitschrift: „**Der Zoologische Garten**“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 2 des XXIX. Jahrgangs für 1888 mit folgendem Inhalt:

Die Wiederbesiedelung Schottlands mit Auerwild; von Dr. Wurn. — Teinach. (Mit 3 Holzschnitten.) — Zur Fortpflanzung des Bitorlings; von Ferd. Richters. — Im Hamburger Zoologischen Garten; von Ernst Friedel in Berlin. — Die Sumpfschildkröte, *Cistudo lutaria* bei Moskau; von C. Grévé in Moskau. — Der Paradiesittich (*Po. pulcherrimus*); von Eduard Rüdiger. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Todes-Anzeige. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Synopsis Plantarum diaphoricarum.

Systematische Uebersicht der Heil- und Giftpflanzen aller Länder.

Von  
Prof. **Dr. D. A. Rosenthal.**  
gr. 8. geh. Preis M. 18. 80.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Das

## Mikroskop und seine Anwendung.

Ein Leitfaden der allgemeinen mikroskopischen Technik für Aerzte und Studierende.

Mit 82 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 6. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Dendrologie.

Bäume, Sträucher und Halbsträucher, welche in Mittel- und Nord-Europa im Freien cultivirt werden.

Kritisch beleuchtet von  
Professor **Dr. Karl Koch.**  
Zwei Bände. Preis M. 33. 20.



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

6. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mart.

Juni 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämter.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite		Seite
W. Oswald: Die Fortschritte der physikalischen Chemie im Jahre 1887 . . . . .	209	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.	
W. Pfeffer: Ueber Anlodung von Vacterien und einigen anderen Organismen durch chemische Reize . . . . .	212	V. Porggreve, Ueber die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgeschiedlichen Abschluß der sog. „Vogelschuhfrage“. — Ein hydrographisches Bureau . . . . .	237—243
G. Haberlandt: Das Princip der Oberflächengrößenerhebung im anatomischen Bau der Pflanzen. (Mit Abbildungen) . . . . .	215	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
A. Frisch: Ueber die Stabilität der Fauna . . . . .	219	Eustane und Erdbeben. — Astronomischer Kalender. — Witterungsübersicht für Central-europa. Monat April 1888 . . . . .	243—245
F. van Sebeer: Winter-Wettertypen aus dem lech-verflossenen Winter . . . . .	222	Biographien und Personalnotizen . . . . .	245
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		Biographie. Bericht vom Monat April 1888 . . . . .	246
Robert Keller, Pflanzengeographie. — Kurt Lampert, Zoologie . . . . .	223—235	Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Kleine Mitteilungen.		Der Sammler im Juni. Winke für angehende Aretierkammer. — Ein selbstthätiger Apparat zum Ansuchen von Siebmaterial . . . . .	247—248
Stuppenbühner. — Zur Biologie des Protovierus. — Die Deutung der männlichen Brustwarzen als rudimentärer Organe. — Gewiderrung. — Marten auf Steinwerkzeugen. (Mit Abbildung.) . . . . .	235—237	Beichte . . . . .	248

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# **Die Verkehrswege** in **Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
**Wissenschaft der geographischen Entfernungen**

von  
**Docent Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

# **Grundriss** der **ELEKTROMETALLURGIE**

von  
**Prof. Carl A. M. Balling,**  
k. k. Oberbergrath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. M. 4.—

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## **Die physikalischen Axiome**

und ihre

**Beziehung zum Causalprincip.**

Ein Capitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften.

Von **Prof. Dr. W. Wundt.**

8. 1866. geh. M. 2. 40.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

**Lehrbuch**

der

## **Krystallberechnung.**

Mit zahlreichen Beispielen,  
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund  
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von **Ferdinand Henrich,**

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Danzner.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

7. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Juli 1888.

Besetzungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite		Seite
<b>G. Hoberlandt:</b> Das Princip der Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen. II. (Mit Abbildungen)	249	<b>Litterarische Rundschau.</b>	
<b>Karl Reich:</b> Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgebracht hat. II.	253	Julius Hann, Atlas der Meteorologie. — Max Wildermann, Naturlehre. — M. Kraß und H. Landois, Der Mensch und das Tierreich. — Karl J. Maska, Der bitumale Mensch in Mähren. — Martin Weßky, Anwendung der Linearprojekte zum Berechnen der Kryptalke. — B. Vedovin, Die Kunst des Pflanzentzens. — M. J. Schneiden, Das Meer. — J. Stilling, Untersuchungen über die Entleerung der Kurzschichtigkeit. — W. Robert, Prodromus Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium. — Arthur Vianna de Lima, L'homme selon le Transformisme. — A. Lissauer, Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreußen und der angrenzenden Gebiete. — Herbert Spencer, Die Principien der Sociologie. — W. Osborne, Das Peil und seine typischen Formen in vorgeschichtlicher Zeit	252—286
<b>Victor Sersen:</b> Ueber biologische Meeresuntersuchungen	256	<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat Mai 1888	287
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>		<b>Litterarische Notizen</b>	288
Paul Reis, Physik. — W. Koberst, Geographie. — M. Lisberg, Anthropologie	265—278	<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaften.</b>	
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.</b>		Der Sammler im Juli. Winke für angehende Herbariensammler. — Zum Fang von Käfern an der Meeresküste	288
<b>Dr. Zacharias' Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen schiffs Beobachtung der Süßwasserfauna. — Botanischer Garten in Dresden. — Russische zoologische Station. — Zoologische Station. — Mikroskopische Präparate. — Bisherbar. — Herbacium. — Coleopteren-Ausbeute</b>	278—279		
<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>			
Vulkane und Erdbeben. — Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat Mai 1888. (Mit Karte.) — Kironomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Juli 1888	279—281		
<b>Biographien und Personalnotizen</b>	282		

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

**Müller-Pouillet's**  
Lehrbuch  
der Physik und Meteorologie.

Bearbeitet von

**Dr. Leop. Pfandler,**

Professor der Physik an der Universität Innsbruck.

Dritter Band. Elektrische Erscheinungen. Neunte

ungearbeitete und vermehrte Auflage. Mit Holzstichen. gr. 8. geh.

Erste Abtheilung. Preis 4 Mark 50 Pf.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

**Die Bedeutung des Herzschlages**  
für die Athmung.

Eine neue Theorie der Respiration

dargestellt für

Physiologen und Aerzte.

Von

**Professor Dr. E. Fleischl von Marxow**  
in Wien.

gr. 8. geh. Preis M. 6. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

**Der gestirnte Himmel.**  
Eine gemeinverständliche  
Astronomie.

Von

**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfassliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werte aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsdruck aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

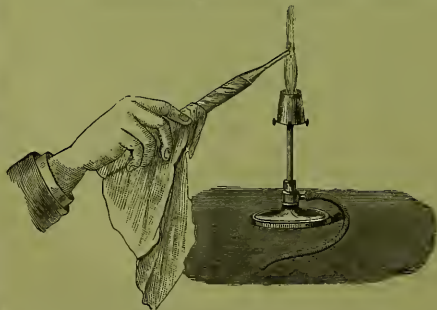
**ANLEITUNG**  
zur Darstellung  
**Organischer Präparate.**

Von

**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten.

8. In Leinwand gebunden Mk. 4. —



# Humboldt

Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

S. 1. Hft.	Preis des Heftes 1 Mart.	August 1888.	Belegungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	7. Jahrgang.
------------	-----------------------------	--------------	---	--------------

## — Inhalt. —

	Seite	Seite
W. J. von Seebler: Das Klima Indiens. I. (Mit Karten) . . . . .	283	technischen Verein in Berlin. — Flechten-Verbarium. — Botanische Sammlungen. — Herbarium 316—318
F. Andwig: Ueber einige merkwürdige Knochensäfte. (Mit Abbildungen) . . . . .	293	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.
E. Heimich Alsch: Zur Geschlechtsentwicklung beim Menschen . . . . .	297	Weltkate und Erdbeben. — Mitternachtsübersicht für Centralasien. Monat Juni 1888. —
M. Alsborg: Die Ektete von Epy . . . . .	299	Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im August 1888 . . . . .
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		318—319
H. Büding, Mineralogie. — Ernst Hallier, Botanik . . . . .	300—309	Biographien und Personalnotizen . . . . .
		320
		<b>Litterarische Rundschau.</b>
<b>Kleine Mitteilungen.</b>		R. T. Glazebrook und W. R. Shaw, Ein- führung in das physikalische Praktikum. —
Das Mikromillimeter. — Durch Trud bewirkte chemische Reaktionen. — Affinität der Vitriol- metalle zur Schwefelsäure. — Magnesiumlicht. — Organische Fluorverbindungen. — Atropin und Opisocapamin. — Chemische Vorgänge beim Fär- ben. — Der Komet Sawortbal. — Asphalt in Muschelkalk. — Riesiger Ammonit. — Die Re- sistenzen. — Wadungen von Velempfrien. — Der Paraguanthee oder Mate. — Anospen- bildung bei Erektoren. — Neue Beobachtungen an Ameisen. — Ameisen. — Ueber eine mer- würdige leuchtende bräunliche Käferlarve. — Die Fauna der Erber. — Helix harpa in der Schweiz. — Ueber die Einbürgerung fremd- ländischer Schildkröten in Teutschland. — Stuppenführer. — Spälatlanten. — Sehr alte Bäder. — Ueber die giftige Wirkung der Dopfen- bittersäure. — Ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Molekularstruktur und physiologischer Wirkung. — Beobachtungen über Farbensubstanzen. . . . .	309—316	Alexander Classen, Tabellen zur Quali- tativen Analyse. — Emil Fischer, Ueber die Darstellung organischer Präparate. — Karl Noack, Verzeichnis fluoreszierender Substanzen. — Hermann J. Klein, Sternatlas. — Alfred Ritter von Urbanichy, Die Elek- tricität des Himmels und der Erde. — A. Reimer, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Deutschland. — Alfred Hettner, Gebirgs- bau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz. — Wilhelm Geiger, Die Pamir- gebiete. — H. J. Widemann, Neuere slavische Siedlungen auf südböhmischen Boden. — Wilh. Goeh, Die Verkehrswege im Dienste des Welt- handels. — A. Engler und A. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. — Ed. Rillias, Flora des Unterengadins. — A. und H. Müller, Tiere der Gynat. — Friedrich Rayer, Blüten- kunde. — H. Pfaff, Das Weich in der Natur- und Völkertunde . . . . .
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.</b>		320—325
Das Vid-Observatorium auf dem Mount Hamil- ton in Kalifornien. — Museumspflege und Kolo- nialtierkunde. — Wissenschaftliche Reise nach den Tropen. — Staatliche Anwendung an den elektro-		325—326
		<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat Juni 1888
		<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaften.</b>
		Der Sammler im August. Winte für angabende Arbeitsanmer. — Demonstration der Balen der Wale. — Hitzweisplatten. — Präparation und Aufbewahrung des entsappten Schmetter- lingshäutels. (Mit Abbildung) . . . . .
		326—328

Soeben erschienen:

# Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des **Hypnotismus**

von  
**Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing**  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

**VERLAG VON FERDINAND ENKE IN STUTTGART.**

# Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von  
**Professor August Heller.**

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei. Gross-Oktav. 1882. Geheftet. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer. Gross-Oktav. 1884. Geheftet. Preis M. 18. —

### — Urtheile der Presse. —

Biedermann's techn. chem. Jahrb. Diese Geschichte der Physik ist mit grosser Gelehrsamkeit verfasst und in einer durchweg edlen, nicht selten schwungvollen Sprache geschrieben. Nicht allein der Naturforscher, jeder Gebildete, der das Werden unserer heutigen Weltanschauung und die Entwicklung unserer Herrschaft über die Naturkräfte kennen will, wird dieses schöne Buch als einen zuverlässigen Führer und Lehrer lieb gewinnen. Der Herr Verfasser hat seine Aufgabe mit Gründlichkeit und weiser Erkenntnis dessen gelöst, was von einem Geschichtsschreiber der Physik erwartet werden muss. Er ist bis zu den historischen Quellen vorgedrungen und lässt überall dabei die strenge Kritik sowohl des Naturforschers und Philosophen, als auch den literarischen Gelehrten walten. Er sieht nicht von dem Throne unserer heutigen atomistischen Mechanik vornehm und flüchtig auf die Meinungen früherer Jahrhunderte herab; er steht auf dem richtigen Standpunkte des Historikers, der jene Meinungen im Lichte des Geistes ihrer Zeit schildert, und der sich stets bewusst ist, dass unsere jetzigen als Wahrheit angenommenen Auffassungen künftigen Zeiten auch als Irrthümer erscheinen können. Bei der Schilderung der Geschichte der Physik werden stets auch die gleichzeitigen philosophischen Systeme berücksichtigt in richtiger Erkenntnis des grossen Einflusses, den diese auf die Entwicklung der exakten Naturwissenschaften ausüben haben. Endlich ist als sehr wesentlich in der Darstellung das biographische Moment hervorzuhoben, welches „in der Schilderung der Lebensführung der hervorragenden Forscher, in deren Denkrichtung, Ideenwelt, Stil u. s. f. seinen Ausdruck findet.“

Gaea, 1884, Oktoberheft: Dieses in grossem Stile angelegte und durchgeführte Werk ist Jedem, der sich für die physikalischen Naturwissenschaften interessirt, auf's Dringendste zu empfehlen. Der Verfasser geht überall auf die Quellen zurück und bespricht nicht allein die Lebensverhältnisse und die wissenschaftliche

Stellung aller nur irgendwie bedeutenden Physiker, sondern er gibt auch durchgängig eine gewissenhafte Analyse ihrer wichtigen Schriften. Manches nicht allgemein bekannte Material wird auf diese Weise in das richtige Licht gerückt und das obige Werk gewinnt dadurch eine ganz besondere Bedeutung. Die Darstellung ist bis zur zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts fortgeführt und gibt also noch die historische Entwicklung der Theorie von der Energieverwandlung, welche die alterneste Periode der Physik einleitet. Möge das reichhaltige, wichtige Werk die ihm gebührende Verbreitung finden.

Natur, XXXIII, Band, Nr. 38: Als im Jahre 1882 der erste Band dieses umfangreichen Werkes erschien, haben wir in Nr. 32 dieser Blätter schon darauf hingedeutet, dass es sich hier um ein ungewöhnliches literarisches Erzeugniss handelt. Jetzt liegt uns nun dasselbe endlich vollendet vor und so kommen wir noch einmal, aber mit wahrer Freude auf dasselbe zurück. Zunächst müssen wir selbiger ihren Ausdruck dahin geben, dass der Verfasser zu den seltenen Naturen gehört, welche im Stande sind, verurtheilte Geschichte aufzufassen und Geschichte zu schreiben. Er besitzt dazu das ganze Rüstzeug; mathematische, physikalische und philosophische Bildung, dazu die notwendige Literatur-Kenntnis, welche mit der betreffenden Sprach-Kenntnis auf die Quellen zurück geht, liebevolles Eingehen auf die Träger und Förderer des physikalischen Fortschrittes und die Fähigkeit, aus einem Wuste von Thatsächlichem ein geistiges Fazit zu gewinnen. Das ist gerade so viel, um den Verfasser in die ersten Reihen physikalischer Geschichtsschreiber zu stellen. Wir glauben es ihm gerne, dass die Menge des zu bewältigenden Stoffes, welcher sich vor ihm anstürmte, eine erdrückende war; aber um so grösser ist auch sein Verdienst, sie in einer völlig zu Frieden stellenden Art beswichtigt zu haben.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet  
von  
**Dr. G. A. Ziegeler.**

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,  
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund  
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von **Ferdinand Henrich**,  
Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.  
**Anthropologisch-kulturhistorische Studien**  
 über die  
**Geschlechtsverhältnisse des Menschen.**

Von **Paul Mantegazza**,  
 Professor der Anthropologie an der Universität zu Florenz und Senator des Königreichs.  
**zweite Auflage.**  
 Aus dem Italienischen.  
**Singige autorisierte deutsche Ausgabe.**  
 gr. 8°. brosch. 7 M., eleg. geb. 8 M. 50 Pf.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Sobien erschien:

# Der gestirnte Himmel.

## Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von  
**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.  
 gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berühmten Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unfehlbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Lotare Sonnenflecken.  
 (Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
**Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien.**

Von  
**Prof. Dr. W. Heß**  
 in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —  
 8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
 M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das von kürzlich erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (Salamandra maculata Laur.).  
 (Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

In Carl Winters Universitätsbuchhandlung in Heidelberg ist soeben erschienen:

## Sechsz naturwissenschaftliche Vorträge

von Dr. Friedrich Pfaff, weil. o. Professor an der Universität Erlangen. 8°. brosch. 3 M.

Inhalt: I. Kraft und Stoff. II. Ueber den Einfluss des Darwinismus auf unser staatl. Leben. III. Gott und die Natargesetze. IV. Großes und Kleines in Raum und Zeit. V. Die Grenzen der Sichtbarkeit. VI. Die Gletscher der Alpen, ihre Bewegung und Wirkung (mit 7 Abbildungen). **Zweite Ausgabe** der früher in der „Sammlung“ erschienenen Vorträge. „Auch dieser Band vereinigt alle Vorzüge der Pfaff'schen Schriften dieser Art: glückliche Wahl des Stoffes, edle Tendenz und klare Sprache. Es ist so viel Vorzügliches in denselben niedergelegt, daß man weiteste Verbreitung im Interesse der weiten Kreise der Gebildeten wünschen muß,“ schreibt ein Kenner der Pfaff'schen Schriften.

Früher sind vom gleichen Verfasser erschienen:

**Fünf naturwissenschaftliche Vorträge.** Mit drei Holzschnitten. 2. Aufl. M. 1. 80.

Inhalt: I./II. Ist die Welt von selbst entstanden, oder ist sie geschaffen worden? III. Anfang und Ende unserer Sonne. IV. Die Grenzen der Naturerkenntnis. V. Ueber Erdbeben.

**Schöpfungsgeschichte** mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichtes. 3. Ausg. Mit zahlreichen Holzschnitten und einem Kärtchen. M. 12.—, geb. M. 13. 20.

**Die Entwicklung der Welt auf atomistischer Grundlage.** Ein Beitrag zur Charakteristik des Materialismus. Mit 31 Figuren. M. 5.—, geb. M. 6.—

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschienen:

# DIE HÜGELGRÄBER

ZWISCHEN

## AMMER- UND STAFFELSE

GEÖFFNET, UNTERSUCHT UND BESCHRIEBEN

VON

DR. JULIUS NAUE.

Mit einer Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln.

gr. 4. Gebunden. Preis 36 Mark.

Die Verlagshandlung erlaubt sich auf die Besprechung dieses Werkes auf Seite 141 des vorliegenden Heftes dieser Zeitschrift aufmerksam zu machen. Auch sonst fand dieses hervorragende Werk von Seiten der Fachpresse eine genügende Beurtheilung.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Einleitung

in das

## Studium der Geologie

von

Professor Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5.—

## Tabellen zur qualitativen Analyse.

Im Anschluss an das

**Handbuch der analyt. Chemie.**

Von

Prof. Dr. A. Classen

in Aachen.

*Zweite verb. Aufl. In Leinwand geb. M. 2. 40.*

Soeben erschienen

im Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

# Societatum Litterae.

Verzeichniss der in den Publikationen der Akademien und Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Herausgegeben von Dr. Ernst Huth in Frankfurt a. O.

Dieselben erscheinen monatlich. — Preis jährlich 4 Mark.

Seit langer Zeit wird es von Allen, die sich in den Naturwissenschaften auf dem Laufenden erhalten wollen, als ein grosser Mangel empfunden, dass die 3—4000 jährlich in den Publikationen von mehreren Hundert Akademien und Vereinen erscheinenden, oft sehr werthvollen Arbeiten meist viel zu wenig bekannt werden und oft erst nach langer Zeit in den Jahresberichten der einzelnen Wissenschaften an's Licht treten. Diesem Mangel nach Kräften abzuhelfen, soll das eifrige Bestreben des Herausgebers der „**Societatum Litterae**“ sein.

Von Disciplinen werden berücksichtigt: **Astronomie, Meteorologie, Physik, Chemie, Zoologie, Anthropologie, Botanik, Mineralogie, Geologie, Palaeontologie und Hygiene.**

Der erste Band der „**Societatum Litterae**“ (Jahrg. 1887) enthielt die Titelangaben von über 3200 Arbeiten, die sich in den Publikationen von 203 Akademien und Vereinen aller Länder und Erdtheile zerstreut finden, hier aber nach dem Inhalt **übersichtlich geordnet** sind.

Der neu erscheinende Jahrgang 1888 enthält ausser den Titelangaben auch die Inhaltsangaben wichtiger und wesentlich Neues bringender Arbeiten.

Jetzt vollständig erschienen!

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

## Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper: deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservirten, Präparation und Anstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet

von  
**Phil. Leop. Martin.**

In drei Theilen.

Erster Teil:

### Taxidermie

oder die Lehre vom Präpariren, Konserviren und Ausstopfen der Thiere und ihrer Theile; vom Naturaliensammeln auf Reisen und dem Naturalienhandel.

Dritte verbesserte Auflage

revidirt von L. und P. Martin unter Mitwirkung von Konservator Hodek.

Mit Ph. L. Martins Bildern und einem Atlas, enthaltend 10 Tafeln nach Zeichnungen von L. Martin.  
1856. gr. 8. 6 Mark.

Zweiter Teil:

### Dermoplastik und Museologie

oder das Modelliren der Thiere und das Anstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Nebst einem Atlas von 10 Tafeln.  
gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfennig.

Dritter Teil:

### Naturstudien.

Die botanischen, zoologischen und Akklimatisationsgärten, Menagerien, Aquarien und Terrarien in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Thiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

2 Bände, mit Atlas von 12 Tafeln.

gr. 8. Geh. 12 Mark 50 Pf.

Preis des kompletten Werkes 26 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

## Botanisir

-Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spatel,  
Loupen, Pflanzenpressen

jeder Art, Draht- und Gitterpressen M. 3. —, weitgefl. M. 2. 25. und **Neu!** mit Tragriemen M. 4. 50., Schutzdecken dazu, Spateltaschen, Pincetten, Trinkbecher. Fernseher etc. Illustr. Preisverzeichniss gratis, franco.  
**Friedr. Ganzemüller in Nürnberg.**

## Mina lobata.

Frischen Samen dieser schönen mexikanischen Völbelaubten, rasch wachsenden und ungemein blütenreichen Schlingpflanze offerirt

Portion von 12 Korn M. —. 90.

10 Portionen . . . . . 8. —

Leipzig, Nürnbergerstr. 10. **Ernst Berger.**



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von  
**Dr. G. A. Ziegeler.**

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Fund-Statistik

## Vorrömischen Metallzeit im Rhein-Gebiete.

Von **F. Freiherr von Tröltsch**,  
Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.  
4. gebunden. Preis M. 15. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Einleitung  
in das  
**Studium der Geologie**

von  
Prof. Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

**DIE HÜGELGRÄBER**  
ZWISCHEN  
**AMMER- UND STAFFELSE**  
GEÖFFNET, UNTERSUCHT UND BESCHRIEBEN  
VON  
**DR. JULIUS NAUE.**

Mit einer Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln.  
gr. 4. Gebunden. Preis 36 Mark.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

**Der gestirnte Himmel.**  
Eine gemeinverständliche  
Astronomie.

Von

**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelstunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unteugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens eble Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.  
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)



## A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Maßeile Lih mit dießfachen Anerkennungs schreiben großis.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mabla u. Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 3 des XXIX. Jahrgangs für 1888 mit folgendem Inhalt:

Bilder aus dem australischen Urwald; von R. v. Lendenfeld. — Resultate und Beobachtungen aus der Tierpflege; von F. E. Blaauw. — Beobachtungen über die Lebensfähigkeit unserer gemeinsten Süßwasserfische; von Karl Knauth. — Brutresultate afrikanischer Strauss in Nilschens Tiergarten in Stuttgart; von J. Nill. — Wo hinaus; von Oscar v. Loewis. — Im Kölner Zoologischen Garten; von Ernst Friedel. — Der Kirschkernebeisser (*Coccothraustes vulgaris*); von Eduard Rüdiger. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge.

Verlag von R. FRIEDLÄNDER & SOHN in Berlin NW.

## Societatum Litterarum.

Verzeichniss der in den Publikationen der Akademien und Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Herausgegeben von Dr. Ernst Huth in Frankfurt a. O.

Dieselben erscheinen monatlich. — Preis jährlich 4 Mark.

Seit langer Zeit wird es von Allen, die sich in den Naturwissenschaften auf dem Laufenden erhalten wollen, als ein grosser Mangel empfunden, dass die 3—4000 jährlich in den Publikationen von mehreren Hundert Akademien und Vereinen erscheinenden, oft sehr werthvollen Arbeiten meist viel zu wenig bekannt werden und oft erst nach langer Zeit in den Jahresberichten der einzelnen Wissenschaften an's Licht treten. Diesem Mangel nach Kräften abzuhelfen, soll das eifrige Bestreben des Herausgebers der „Societatum Litterarum“ sein.

Von Disciplinen werden berücksichtigt: Astronomie, Meteorologie, Physik, Chemie, Zoologie, Anthropologie, Botanik, Mineralogie, Geologie, Palaeontologie und Hygiene.

Der erste Band der „Societatum Litterarum“ (Jahrg 1887) enthielt die Titelangaben von über 3200 Arbeiten, die sich in den Publikationen von 203 Akademien und Vereinen aller Länder und Erdtheile zerstreut finden, hier aber nach dem Inhalt übersichtlich geordnet sind.

Der neu erscheinende Jahrgang 1888 enthält ausser den Titelangaben auch die Inhaltsangaben wichtiger und wesentlich Neues bringender Arbeiten.

## Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

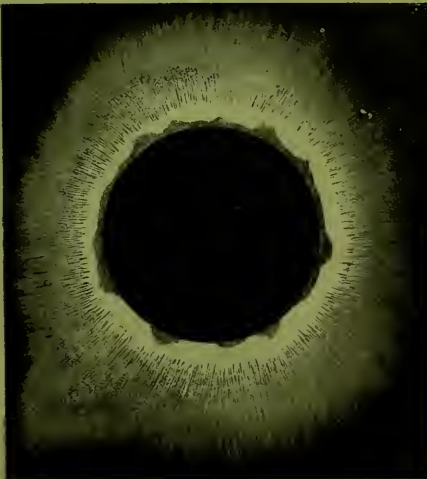
Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfassliche, kurzgefasste und dabei doch vollständige Himmelkunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Locale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von  
Prof. Dr. W. Heß  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —  
8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).  
(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt  
in ihrem Eprechtlaaf:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquar-  
ium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch  
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen  
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen  
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.  
Die Biele und Belehrungen, welche Sie in einem  
solchen Buche finden, werden Sie vor vielem dem  
recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten  
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:

„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche  
Ratsschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

## TABELLEN zur Qualitativen Analyse.

Im Anschluss an das  
Handbuch der analytischen Chemie.

Von  
Prof. Dr. A. Classen  
in Aachen.

== Zweite verbesserte Auflage. In Leinwand gebunden M. 2. 40. ==

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet  
von  
Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Einleitung in das Studium der Geologie

von  
Professor Dr. David Brauns  
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Mit Beilagen von der Herderschen Verlagshandlung in Freiburg und Vöslers Witwe & Sohn, Wien.

Druck von Gebrüder Krieger in Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von  
Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

S. geh. Preis 20 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Grundriss der ELEKTROMETALLURGIE

von  
Prof. Carl A. M. Balling,  
k. k. Oberbergath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. S. geh. M. 4.—

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die physikalischen Axiome

und ihre  
Beziehung zum Causalprincip.

Ein Capitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften.

Von **Prof. Dr. W. Wundt.**

S. 1866. geh. M. 2. 40.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,  
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund  
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von **Ferdinand Henrich.**  
Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.  
Mit 95 Holzschnitten. S. geh. M. 8.—

**A. Treffurth, Jlmeneu i. Thür.**

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Anstehende Lihle mit vielesachen Anerkennungs-schreiben gratis.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Einleitung  
in das  
**Studium der Geologie**

von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von

**Prof. Dr. W. Heß**  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Zephrus: „Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Mühe und Befragung, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.“



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).  
(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

## TABELLEN

zur

# Qualitativen Analyse.

Im Anschluss an das

## Handbuch der analytischen Chemie.

Von

**Prof. Dr. A. Classen**  
in Aachen.

== Zweite verbesserte Auflage. In Leinwand gebunden M. 2. 40. ==



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammmer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

11. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

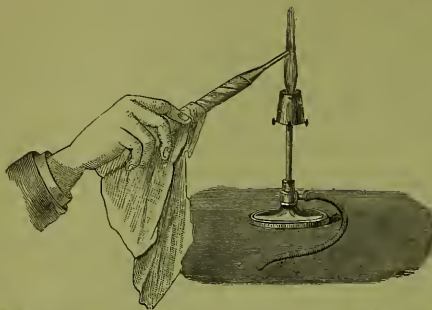
November 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämter.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite		Seite
Paul Kreis: Die Theorie des kritischen Zustandes. II.	409	Naturwissenschaftliche Institute, Untersuchun- gen, Versammlungen etc.	
S. Günther: Die Mechanik der Gewitterfortpflanz- ung . . . . .	414	Wissenschaftliche Untersuchungen. — Ein Verein der Maurin- und Terrarien-Liebhaber. — L'Orchidéeenne . . . . .	340
Kobert Keller: Klastische Erscheinungen im Pflanzenreich . . . . .	421	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Joh. v. Fischer: Phytophagie bei Sauriern . . . . .	425	Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat September. — Vulkane und Erdbeben. — Astro- nomischer Kalender. Himmelserscheinungen im November 1888 . . . . .	440—441
H. Fischer-Sigwart: Der Laurisch im Hochge- birge . . . . .	426	Biographien und Personalnotizen.	
Jagdscheparden in Europa . . . . .	427	Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz. (Mit Abbildung) . . . . .	442—446
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		Todtenliste . . . . .	446—447
W. J. van Bebbler, Meteorologie. — Kurt Lambert, Zoogeographie . . . . .	428—437	Eiſterariſche Mundschau.	
Kleine Mitteilungen.		P. Wossidlo, Lehrbuch der Botanik. — P. Wossidlo, Leisfaden der Botanik. — H. Münſterberg, Die Willenshandlung . . . . .	447
Japanische Vishähren. — Schwefelsäure als Jod- überträger. — Vegetabilisches Labferment. — Zur Vorausbestimmung der Temperatur. — Die Wetterflänge. — Ursache der Baumlosig- keit in den amerikanischen Prairien. — Ueber das asiatische Steppensystem . . . . .	437—439	Bibliographic. Bericht vom Monat September 1888 . . . . .	447—448



# ANLEITUNG zur Darstellung Organischer Präparate.

Von  
Docent Dr. S. Levy  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten.  
S. In Leinwand gebunden M. 4. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

# Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von  
Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbenbrud.  
gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich auch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.  
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

## Größtes Lager in Lehrmitteln

für den naturwissenschaftlichen Unterricht.  
Kataloge franco und gratis.

Berlin NW. 6. **Linnaea Naturhistorisches Institut**  
(Naturalien- und Lehrmittelhandlung).

Soeben erschien:

**Practische  
Spectralanalyse irdischer Stoffe**  
von Prof. Dr. H. W. Vogel, Berlin.  
Zweite völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage.  
I. Theil: Qualitative Spectralanalyse. 30.  
33 Bogen mit 194 Holzschnitten und 5 Tafeln.  
geh. M. 11. 50., geb. M. 13. —

Verlag von Rob. Oppenheim in Berlin.

## Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.  
L. M. Glogau, Hamburg, 23 Burstah.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

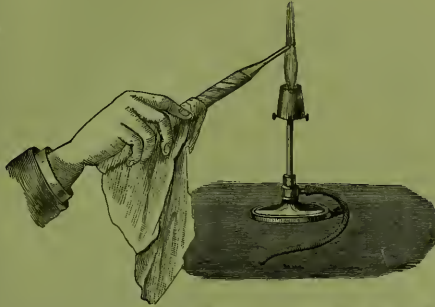
Soeben erschien:

## Die Fettleibigkeit.

Von  
Prof. Dr. E. H. Kisch.

→ Mit 82 Abbildungen. ←  
gr. 8. 1888. geh. Preis M. 10. —

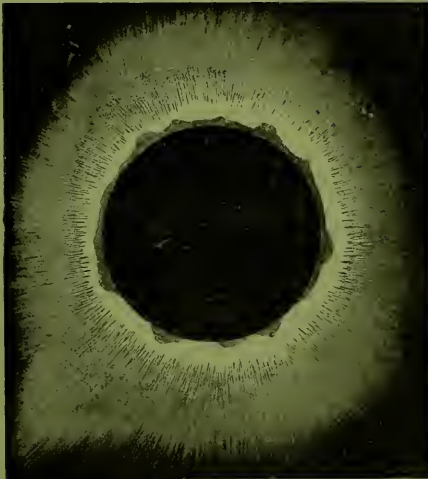
Dem vorliegenden gründlichen Werke des in der medicinischen Welt wohlbekanntesten Marieubader Hospital- und Brunnenarztes und Prager Professors wird die gebührende Beachtung nicht fehlen; beschäftigt sich doch die wissenschaftliche Forschung seit einigen Jahren in intensiver Weise mit diesem Gebiet. Der Autor ist durch seine Thätigkeit in Marieubad zur Herausgabe dieses Werkes in besonderem Maasse berufen gewesen.



ANLEITUNG  
zur Darstellung  
**Organischer Präparate.**

Von  
**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten.  
8. In Leinwand gebunden M. 4. —



Totale Sonnenfinsternis.  
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

**Der gestirnte Himmel.**  
Eine gemeinverständliche  
Astronomie.

Von  
**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.  
gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelkunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unfehlbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

**Beiträge**

zur

**Morphologie und Morphogenie.**

Untersuchungen aus dem anatomischen Institut zu Erlangen.

Herausgegeben von

**Professor Dr. Leo Gerlach.**

I.

Mit 3 Holzschnitten und 10 Tafeln.

4. geh. Preis M. 12. —

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von  
Prof. Dr. W. Heß  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —  
8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).  
(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die „Gartenlanke“ (1887, Nr. 5) sagt  
in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Manu-  
arium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch  
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen  
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir setzen Ihnen  
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.  
Die Wink- und Belegungen, welche Sie in einem  
solchen Buche finden, werden Sie vor vielem  
recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten  
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:  
„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche  
Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Anzahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

# Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von  
Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis broschiert M. 20. —, elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —  
(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch  
schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Wertes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben.  
Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten  
Verbreitung zu finden.

## Die Pflege des Gesunden und kranken Kindes

von  
Dr. Adolf Baginsky.  
Dritte umgearbeitete Auflage

von  
„Wohl und Leid des Kindes“.

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

## Das Leben des Weibes.

Diätetische Briefe

von  
Dr. Adolf Baginsky.

Dritte Auflage.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Jede sorgende Mutter, welche es mit der Pflege der jungen Kleinen ernst nimmt, wird ihr Handeln am liebsten, sowie am  
sichersten auf das Verdict und den Rath des erfahrenen und gewissenhaftesten Arztes stützen. Ein solches Verdict zu ihr aus den vorliegenden  
Büchern, deren eine die Grundlage späteren Gedächtnisses, die sonstige Pflege des Kindes (sowie überhaupt, das andere die Zeitung des heran-  
wachsenden Mädchens, der sich entwickelnden Jungfrau und schließlich die gesuntheitliche Berathung der in die Ehe tretenden jungen  
Frau behandelt.





# Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

12. Heft.	Preis des Heftes 1 Mark.	Dezember 1888.	Bestellungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	7. Jahrgang.
-----------	-----------------------------	----------------	---	--------------

## — Inhalt. —

W. Köppen: Ueber die allgemeine Circulation der Atmosphäre. (Mit Abbildung)	Seite 449
Mozes: Symbiose zwischen Pflanzen und Ameisen in tropischen America. (Mit Abbildungen)	456
W. v. Krichenau: Die Verschiebungen der Frühlings- Blütenperioden und die Ankunft der Zugvögel am Mittelrhein	459
Weissen: Abstammung der Quaschen	463
Vorstreife in den Naturwissenschaften.	
Paul Reib, Thüml. — W. Robelt, Geographie und Ethnologie	464—475
<b>Kleine Mittheilungen.</b>	
Bestimmung des Geschnides. — Luftschläschchenbogen. — Ein Stundenlang stimmender Nachtstreifen. — Tropenzähler und ihre Selbstarbeiten. — Aufbeziehung von Sublimationslösungen. — Eine Neutronlithionquelle. — Molekulargewicht des gelben Jods. — Der schwache rein mineralische Meteorit. — Die Westerborker — Neue Palmarten. — Voandzeia subterranea. — Querschnitt der Atminen. — Infectionseigenschaften bei Insekten. — Ueber den angeblichen Selbstmord von Selwynien. — Biologische Beobachtungen an Altseppinnen. — Der asiatische Elefant. — Große Eisententzähne. — Das Vermögen richtiger Zeitschätzung mittelst der Nethhaut. — Ueber den Einfluß hoher Temperaturen auf den Menschen. — Zuckerkornreue bei Vögeln. — Gierantennenschlingen aus der prähistorischen Zeit Nordamerikas. — Der Ursprung der Stadi Jürid	
	476—480
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Verksammlungen etc.</b>	
Der siebente internationale Amerikanistencongrès. — Meteorologische. — Rundwalle. — Marine	

Biological Laboratory. — Annuarium für wissenschaftliche Unternehmungen. — Bibliothek des verstorbenen Botanikers Professor Teubig. — Vogelammlung des verstorbenen Marguis of Tweeddale. — Sammlung nilabarischer Gegenstände. — Ein botanisches Museum. — Institut national d'Agronomie de France	Seite 481—483
<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im December 1888	484
<b>Leitersarische Rundschau.</b>	
W. von Beeb, Kritiken der Physik. — A. Ritter von Urbanitski, Die Electricität des Himmels und der Erde. — G. G. Klein, Geometrie. — Max Häftele, Das Weisnerland. — Ferdinand Löwe, Siedlungsarten in den Hochalpen. — Otto Wünsche, Das Mineralreich. — Fr. Kintelin, Die nubarischen Gesteine und Mineralien zwischen Tannus und Eschert. — G. Brindmeyer, Die Zwiebelgewächse. — M. Kraß und H. Vandois, Das Pflanzenreich in Wert und Bild. — S. Potonié, Elemente der Botanik. — G. Köhne, Repositionstafeln für den zoologischen Unterricht. — W. Marshall, Spaziergänge eines Naturforschers. — M. Kraß und H. Vandois, Gebirgs für den Unterricht in der Zoologie. — César Schneider, Zur Vermittlung. — Robert Pehla, Die vorgehüllten Rundwalle im östlichen Deutschland	
	484—487
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
Der Sammler im November und December. Winke für angehende Redactionsmittler. — Beobachtung von Gletschern	487—488



Neuer Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschienen:

Dr. E. Stahl,

Professor der Botanik an der Universität Jena.

## Pflanzen und Schnecken.

Eine biologische Studie

über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfrass.

(Sonder-Abdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft und Medicin. Bd. XXII. N. F. XV.)

Preis: 2 Mark 50 Pfennige.

Dr. A. F. W. Schimper,

a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

## Botanische Mittheilungen aus den Tropen.

Heft 2.

Die epiphytische Vegetation Amerikas.

Mit 4 Tafeln in Lichtdruck und 2 lithographischen Tafeln.

Preis: 7 Mark 50 Pf.

Dr. Arnold Lang,

Inhaber der Ritter-Professur für Phylogenie an der Universität zu Jena.

Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise

## auf die Thiere

und über den Ursprung

der ungeschlechtlichen Fortpflanzung

durch

Theilung und Knospung.

Preis: 3 Mark.

Im Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig ist soeben erschienen:

## Elemente der Paläontologie

bearbeitet von

Dr. Gustav Steinmann,

ord. Professor für Geologie und Mineralogie an der Universität Freiburg i. B.

Unter Mitwirkung von

Dr. Ludwig Döderlein.

Director des Naturhistorischen Museums der Stadt Strassburg i. E.  
Privatdozent für Zoologie.

I. Hälfte (Bogen 1—21):

Evertebrata (Protozoa — Gastropoda).

Mit Figur 1—886 in Holzschnitt.

Preis M. 10. —

Die II. Hälfte, die Vertebrata und fossilen Pflanzen behandelnd, wird Anfang des nächsten Jahres erscheinen. — Einzeln werden die Hälften nicht abgegeben.

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 9 des XXIX. Jahrgangs für 1888 mit folgendem Inhalt:

Die Lummen auf Helgoland; von dem Herausgeber. — Der Bou-Rion (*Leucerte pater* Lataste) und seine Verwandtschaft mit der Perleidechse (*L. ocellata* Daudin) und der Smaragdeidechse (*L. viridis* Daudin); von Joh. v. Fischer. — Zoologischer Aberglauben in Russland; von C. Grévy in Moskau. — Der Main als Fischwassergewässer; von L. Buchbaum, Raunheim a. M. — Der Zoologische Garten zu Strassburg; von Oskar Schmeidler. — Korrespondenzen. — Kleinere Mittheilungen. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. — Berichtigung.

## Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.

L. M. Glogau, Hamburg, 23 Burstah.

Serder'sche Verlagsbandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

## Das Mittelmeer.

Von Amand Freiherrn von Schweiger-Lordhagenfeld.

Mit 55 Illustrationen und einer Karte. gr. 8°. (XII u. 316 S.) In zwei sonst gleichen Ausgaben zu demselben Preise: 1. als Bestandteil unserer „Illustrirten Bibliothek der Länder- und Völkerverkundung“. 2. unabhängig von der „Illustrirten Bibliothek“, in besonderem Um Schlag und Einband jeweils M. 6; geb. M. 8.

Inhalt: I. Physische Beschaffenheit. — II. Völkerbewegungen. — III. Die heutigen Völker am Mittelmeer. I. Mittelländer. A. Der asiatische Stamm. B. Der semitische Stamm. C. Der indogermanische Stamm. 2. Kosmopolitische Rasse. — IV. Charakterlandchaften. 1. Die europäischen Küsten. 2. Die asiatischen Küsten. 3. Die afrikanischen Küsten. — V. Handel und Verkehr.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## E t h i k.

Eine Untersuchung der Thatfachen und Gesetze des sittlichen Lebens.

Von Wilhelm Wundt, Professor an der Universität zu Leipzig.

gr. 8. Scheffelt. Preis M. 14. — In Halbfranzband geb. M. 16. —

Inhalt: Einleitung. — Die Thatfachen des sittlichen Lebens: Die Sprache und die sittlichen Begehren. — Die Religion und die Sittlichkeit. — Die Ehre und das sittliche Leben. — Die Sitten- und Sittlichkeitslehre: Die antike Ethik. — Die christliche Ethik. — Die neuere Ethik. — Allgemeine Kritik der Normalthemen. — Die Principien der Sittlichkeit: Der sittliche Wille. — Die sittlichen Zwecke. — Die sittlichen Motive. — Die sittlichen Normen. — Die sittlichen Lebensgehalte: Die einzelne Persönlichkeit. — Die Vorgesellschaft. — Der Staat. — Die Menschheit.

Die „Ethik“ zeigt uns die Vorzüge des Verfässhers wieder in glänzender Weise. Wundt ist in gleicher Weise geistiger Forscher und Philosoph; mit der scharfen Beobachtung und Verschärfung der Thatfachen vereinigt er den weiten Blick und das Streben nach zusammenfassender Einsicht. Wundt gehört ferner zu jenen Gelehrten, welche schreiben, damit man sie verstehen und damit möglichst viele Leser sie verstehen. Wenn man seine Bücher liest, fühlt man so etwas wie die fühlende Hand eines erfahrenen und zuverlässigen Mentors. Er führt den Leser den Weg, den er selbst gegangen ist;

nur sind die Sündenröthe jetzt weggeräumt, der Pfad ist eben, glatt und bequem, und man wandelt auf ihm mit ebensoviel Nutzen wie mit todtem Gemüth.

Nicht der letzte Vorzug von Wundt's „Ethik“ ist ihre Freiheit. Ohne Rücksicht legt der Verfasser sein wissenschaftliches Bekantnis ab, obgleich er überzeugt ist, daß es den betheiligten, landläufigen Anschauungen schwerlich zumverfücht; er macht ebenso entschiedene Front gegen die Obankontroversen des reinen Materialismus wie gegen die Ueberpanntheiten der philosophierenden Speculationen, und offen bekennt er die Stellen, wo Staat und Gesellschaft krank sind und anstatt der alten invaliden Moral eine emphytische Ethik reformierend einzugreifen hat. Dabei ist er kein oberflächlicher, platter Moratprediger, kein bloß negativer reformulirlicher Kritiker, sondern überall der Mann der positiven Wissenschaft, der nur Resultate der eigenen Forschung gibt und allein auf sie sein System wie seine Thatigkeit baut.

Es ist unmöglich, in dem knappen Rahmen einer kurzen Besprechung einen auch nur annähernd vollständigen Begriff von dem reichen Inhalt der Wundt'schen „Ethik“, ihrer gediegenen Argumentation und ihrer Fülle von leuchtenden Ideen und treffenden Ausführungen zu geben.

Frankfurter Zeitung. 1887. Nr. 66.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von  
Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

S. geh. Preis 20 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Grundriss der ELEKTROMETALLURGIE

von  
Prof. **Carl A. M. Balling**,  
k. k. Oberhergrath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. S. geh. M. 4. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die physikalischen Axiome

und ihre

Beziehung zum Causalprincip.

Ein Capitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften.

Von **Prof. Dr. W. Wundt**.

S. 1866. geh. M. 2. 40.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Fund-Statistik der Vorrömischen Metallzeit im Rhein-Gebiete.

Von **F. Freiherr von Tröltsch**,  
Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.  
4. gebunden. Preis M. 15. —

## Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg (Breisgau).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

**Kraß, Dr. M. und Dr. H. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie.** Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten bearbeitet. Mit 219 eingedruckt. Abbildungen. Zweite, verbesserte Auflage. gr. 8°. (XVI u. 344 S.) M. 3. 40.; geb. in Halbleber mit Goldtitel M. 3. 90. — Früher ist erschienen:

— **Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik.** Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten bearbeitet. Mit 234 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XVI u. 302 S.) M. 3. —; geb. in Halbleber mit Goldtitel M. 3. 50.

**Verzeichniß unserer Lehr- und Hilfsbücher** für Gymnasien, Realschulen und andere höhere Lehranstalten. 1888. gr. 8°. (24 S.) Gratis.

Im Verlage der Hahn'schen Buchhandlung in Hannover ist so eben erschienen:

### Der Erdboden

nach Entstehung, Eigenschaften und Verhalten zur Pflanzenwelt.

Ein Lehrbuch für alle Freunde des Pflanzenreichs, namentlich aber für Forst- und Landwirthe

von

Hofrath Dr. Senft.

gr. 8. 1888. 3 M. 20 Pf.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Soeben erschienen:

## Die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche.

Nach seiner

von der Académie des Sciences zu Paris gekrönten Preisschrift

neu bearbeitet

von

Dr. Wilhelm Zenker.

Mit einer Karte.

Preis M. 3. —

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Im Commissionsverlage von Bernhard Epslein in Brünn ist erschienen:

## Wiesel und Käse.

Ein Beitrag zur Geschichte der Hausthiere.

Von

Dr. B. Flaczek.

Preis 1 M. 36 Pf.

Dieses Buch, ein Sonderabdruck aus den Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn, ist wohl in vorderrster Reihe für Freunde der Naturwissenschaft bestimmt. Aber teils in Anbetracht der staunenswerten Beseienheit in den mannigfachen Wissensgebieten, welche der Autor in dieser Arbeit befundet, teils mit Rücksicht auf die elegante, hübsche und fesselnde Sprache ist es unzweifelhaft, daß das Buch das lebhafteste Interesse aller gebildeten Kreise erwecken wird.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soeben Nr. 4 u. 5 des XXIX. Jahrgangs für 1888 mit folgendem Inhalt:

Nr. 4. Nachtrag zur Naturgeschichte des veränderlichen Schleuderschwanzes, *Uromastix acanthiurus* Bell.; von Joh. von Fischer. (Mit einer Abbildung.) — Wo hinaus? von Oscar von Loewis. (Schluss.) — Das Aquarium zu Rom; von Dr. A. Senoner. (Mit einer Abbildung.) — Spechtweizen-Züchtung; von Hans von Bæsdow. — Das Stiepenhuhn, *Syrhaptes parvulus*, auf dem Zuge nach Westen. (Mit einer Abbildung.) — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Literatur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Nr. 5. Zur Pflege der Affen in der Gefangenschaft; von Prof. Dr. H. Landois. — Resultate und Beobachtungen aus der Tierpflege; von F. E. Blaauw. (Fortsetzung.) — Reisegesellschaft der Zugvögel; von L. Buxbaum in Raunheim. — Der bengalische Schleuder- oder Dornschwanz (*Uromastix Hardwickii* Gray) in der Gefangenschaft; von Joh. von Fischer. — Beobachtungen über die Lebenszähigkeit unserer gemeiner Süßwasserische. II.; von Karl Knauth. — Zur Fortpflanzung einiger Landschnecken, *Helix lactea* L. und *Helix nemoralis* L.; von W. Hartwig, Berlin. — Der Vogelmast in Moskau; von G. Greve. — Der Grünling als Käfigbild; von Eduard Rüdiger. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Literatur. — Bücher und Zeitschriften.

## Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Einleitung

in das

# Studium der Geologie

von

Prof. Dr. David Brauns

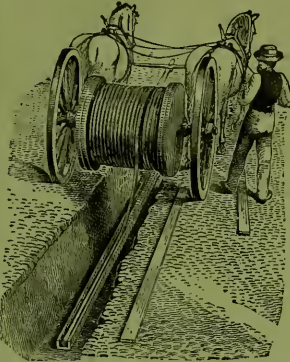
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Mit einer Beilage von Robert Oppenheim, Verlagsbuchhandlung in Berlin.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:



Das  
**TELEPHON**

und dessen  
praktische Verwendung

von

Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F. R. S.  
in London.                      Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 in den Text gedruckten Holzschnitten. 8. geheftet.  
Preis 9 Mark.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

**Die Verkehrswege**  
im  
**Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
**Wissenschaft der geographischen Entfernungen**

von  
Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

gr. 8. geh. Preis 20 Mark.

Reich, Dr. P., Zur Ernährung der Magentranten.  
Eine diätetische Skizze. Zweite Auflage. Preis 40 Pf.  
Das Schriftchen gibt dem Laien eine vollständige  
Anleitung zur Diät bei Magenerkrankung.  
Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Größtes Lager in  
**Lehrmitteln**  
für den naturwissenschaftlichen Unterricht.  
Kataloge franco und gratis.  
Berlin NW. 6. **Linnaea Naturhistorisches Institut**  
(Naturalien- und Lehrmittelhandlung).

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß

in Gannabr.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).  
(Abbildung aus „Feh, Das Süßwasseraquarium“)

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt  
in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Bände und Zeichnungen, welche Sie in einem solchen Bände finden, werden Sie vor vielfachem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

# Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis broschiert M. 20. —, elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —

(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Werkes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben. Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten Verbreitung zu finden.

Die Pflege

des

## Gesunden und kranken Kindes

von

Dr. Adolf Baginsky.

Dritte umgearbeitete Auflage

von

„Noth und Leid des Kindes“.

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Das

## Leben des Weibes.

Diätetische Briefe

von

Dr. Adolf Baginsky.

Dritte Auflage.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Jede sorgende Mutter, welche es mit der Pflege der zarten Kleinen ernst nimmt, wird ihr Handeln am liebsten, sowie am sichersten auf das Urtheil und den Rath des erfahrenen und gewissenhaften Arztes stützen. Ein solcher Rath ist ihr aus den vorliegenden Büchern, deren eines die Grundzüge späteren Gedeihens, die leibliche Pflege des Kindesalters überhaupt, das andere die Leitung des heranwachsenden Mädchens, der sich entwidenden Jungfrau und schließlich die gesundheitliche Veranlagung der in die Ehe tretenden jungen Frau behandelt.

Mit einer Beilage von G. O. Weigel's Nachfolger in Leipzig.

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften

Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

9. Heft.	Preis des Heftes 1 Mark.	September 1888.	Belegungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	7. Jahrgang.
----------	-----------------------------	-----------------	---	--------------

## — Inhalt. —

Emil Kndolph: Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen . . . . .	329
W. Z. van Stebber: Das Klima Indiens. II. . . . .	333
C. Dasing: Die Bedeutung der Konstitution des Körpers und die Vererbung erworbener Eigenschaften für die Entstehung der Arten . . . . .	336
K. Magnna: Ueber die feinen Planeten und deren Berechnung . . . . .	341
Moenes: Ist die Schuppenwurz (Lathraea squamaria) eine tierfangende Pflanze? . . . . .	342
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>	
H. Büding, Geologie und Petrographie. — Robert Keller, Paläontologie . . . . .	343—351

**Kleine Mittheilungen.**  
Der nicht magnetisierbare Stahl. — Ueber die Bildung von Haarsilber. — Eine neue Photographie des Sternbildes der Plejaden. — Sternschwänke. — Die Uebermittlung astronomischer Depeschen. — Nebelbogen und Regenbogen. — Die atmosphärische Elektrizität bei der totalen Sonnenfinsternis vom 20. August 1887. — Eisenbatterien. — Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Wachsthum der Pflanzen. — Erforschung der Binnesfauna. — Wie die Schnecken an der Oberfläche des Meeres entlang gleiten. — Hummeln in Australien. — Spinnengift. — Ueber den wirthschaftlichen Wert der Kröten und Bullfrode. — Britende Flemingoz. — Ausrottung der Viehuas. — Ein merkwürdiger Fall von Mutuaktismus. — Ueber die Fruchtbarkeit der bei der Paarung von Schafal und Haushund erhaltenen Vasafer. — Ueber die Herkunft des Milchjüders. — Physio-

logie der Milchbildung. — Farbensindigkeit. — Ueber die Guanzen . . . . .	351—356
<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
Witterungsübersicht für Europa. Monat Juli 1888. — Vulkane und Erdbeben. — Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im September 1888 . . . . .	357—358
<b>Biographien und Personalnotizen.</b> . . . . .	359
<b>Litterarische Anzeigen.</b>	
P. G. Zeit, Die Eigenschaften der Materie. — B. Fieber, Das Mineralmoor der „Zoo“. — G. Hellmann, Die Regenverhältnisse der Iberschen Halbinsel. — J. Hann, Die Verteilung des Sulfurdes über Mittel- und Südeuropa. — Gaston Planté, Phénomènes électriques de l'atmosphère. — Paul Dietel, Verzeichnis sämtlicher Uredinen, nach Familien der Röhrenpflanzen geordnet. — R. Wolter, Kurzes Repertorium der Zoologie. — Karl Ruß, Verhuch der Stubenvogelzucht. — Abriehung und Zucht. — H. Söhnel, Die Randwässer der Niederlausitz nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung. — G. Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen . . . . .	359—363
<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat Juli 1888 . . . . .	363—364
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
Der Sammler im September. Winke für angehende Kerbtierjämmer. — Gheimphotographie. (Mit Abbildungen.) — Zum Einbetten anatomischer Präparate. — Als Präparationsflüssigkeit zur Untersehung getrockneter Algen . . . . .	364—368

Soeben erschienen:

Eine experimentelle Studie  
auf dem Gebiete des

# Hypnotismus

von

**Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing**  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

Früher erschienen:

## Handbuch

der

# Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von

**Dr. W. J. van Bebber,**

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. 8 Mark.

Inhalt des I. Theiles.

Einleitung. I. Glaube an willkürliche Einflüsse höherer Wesen und übernatürlicher Kräfte auf die Witterungserscheinungen. II. Astrometeorologie. III. Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre. a) Einfluss des Mondes auf den Luftdruck; b) Einfluss des Mondes auf Witterungsänderungen überhaupt; c) Einfluss des Mondes auf Niederschläge; d) Einfluss des Mondes auf die Bewölkung; e) Einfluss des Mondes auf die Gewitter; f) Einfluss des Mondes auf den Wind; g) Calorischer Einfluss des Mondes. Resultate. IV. Einfluss der Cometen auf die Witterung. V. Einfluss der Meteorite auf die Witterung. VI. Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung. a) Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; b) Einfluss der Sonnenflecken auf den Luftdruck; c) Einfluss der Sonnenflecken auf Cyclonen und Winde; d) Einfluss der Sonnenflecken auf die Niederschläge; e) Einfluss der Sonnenflecken auf die Pegelstände; f) Einfluss der Sonnenflecken auf die Bewölkung; g) Einfluss der Sonnenflecken auf die Gewitter; h) Einfluss der Sonnenflecken auf Hagelfälle. VII. Wetterregeln. Anwendung von meteorologischen Instrumenten zur Vorbestimmung des Wetters. VIII. Die Entwicklung der neueren Meteorologie. IX. Meteorologische Conferenzen und Congresses. X. Die Entwicklung der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten. Literatur und Bemerkungen.

II. Theil:

Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. 8. geh. 11 Mark.

Prof. Buys Ballot sagt in seiner für das Werk verfassten Vorrede: „Keiner, dem das Aufstellen von Witterungsprognosen obliegt, kann dieses Handbuch des Herrn van Bebber entbehren, jeder wird darin Anleitung finden, wie er die Sache angreifen und fördern soll.“

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.



Soeben erschien:

Eine experimentelle Studie  
auf dem Gebiete des

# Hypnotismus

von

**Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing**  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

Früher erschien:

## Handbuch

der

# Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von

*Dr. W. J. van Bebbler,*

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. 8 Mark.

### Inhalt des I. Theiles.

Einleitung. I. Glaube an willkürliche Einflüsse höherer Wesen und übernatürlicher Kräfte auf die Witterungserscheinungen. II. Astronometeorologie. III. Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre. a) Einfluss des Mondes auf den Luftdruck; b) Einfluss des Mondes auf Witterungsänderungen überhaupt; c) Einfluss des Mondes auf Niederschläge; d) Einfluss des Mondes auf die Bewölkung; e) Einfluss des Mondes auf die Gewitter; f) Einfluss des Mondes auf den Wind; g) Calorischer Einfluss des Mondes. Resultate. IV. Einfluss der Kometen auf die Witterung. V. Einfluss der Meteorite auf die Witterung. VI. Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung. a) Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; b) Einfluss der Sonnenflecken auf den Luftdruck; c) Einfluss der Sonnenflecken auf Cyclonen und Winde; d) Einfluss der Sonnenflecken auf die Niederschläge; e) Einfluss der Sonnenflecken auf die Pegelstände; f) Einfluss der Sonnenflecken auf die Bewölkung; g) Einfluss der Sonnenflecken auf die Gewitter; h) Einfluss der Sonnenflecken auf Hagelfälle. VII. Wetterregeln. Anwendung von meteorologischen Instrumenten zur Vorbestimmung des Wetters. VIII. Die Entwicklung der neueren Meteorologie. IX. Meteorologische Conferenzen und Congresses. X. Die Entwicklung der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten. Literatur und Bemerkungen.

### II. Theil:

Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Vorkentafel und 66 Holzschnitten. 8. geh. 11 Mark.

Prof. Buys Ballot sagt in seiner für das Werk verfassten Vorrede: „Keiner, dem das Aufstellen von Witterungsprognosen obliegt, kann dieses Handbuch des Herrn van Bebbler entbehren, jeder wird darin Anleitung finden, wie er die Sache angreifen und fördern soll.“

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.

—i Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. —i—

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von  
**Prof. Dr. W. Heß**  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —  
8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) jagt in ihrem Besprechend:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Aussicht und Pflege der Thiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Aussicht und Pflege der Thiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

# Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

**Julius Lippert.**

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis broschirt M. 20. —, elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —

(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Werkes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben. Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten Verbreitung zu finden.

Die Pflege  
des  
**Gesunden und kranken  
Kindes**

von  
**Dr. Adolf Baginsky.**  
**Dritte umgearbeitete Auflage**

von  
„Dofl und Leid des Kindes“.

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Das  
**Leben des Weibes.**

Diätetische Briefe

von

**Dr. Adolf Baginsky.**

**Dritte Auflage.**

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Jede sorgende Mutter, welche es mit der Pflege der zarten Kleinen ernst nimmt, wird ihr Handeln am liebsten, sowie am sichersten auf das Urtheil und den Rath des erfahrenen und gewissenhaften Arztes stützen. Ein solcher spricht zu ihr aus den vorliegenden Blättern, deren eines die Grundlage späteren Gedeihens, die weibliche Pflege des kindesalters überhaupt, das andere die Leitung des heranwachsenden Mädchens, der sich entwickelnden Jungfrau und schließlich die gesundheitliche Veranlagung der in die Ehe tretenden jungen Frau behandelt.

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

10. Heft.

Preis des Heftes  
1 Marl.

Oktober 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämtern.

7. Jahrgang.

## —\* I n h a l t. \*

	Seite		Seite
Paul Reis: Die Theorie des kritischen Zustandes. I. (Mit Abbildung) . . . . .	369	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.	
Cress: Meteorologische Beobachtungen im Luftballon N. 263: Die neuesten Anschauungen über die Pflanzen der Steinlothenzeit . . . . .	372	Die neunzehnte Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft. — Eine zoologische Station in England. — Die zergeworfene zoologische Station des Comites für Landesdurchforschung. — Ein Laboratorium für experimentelle Entomologie. — Ein deutscher Nordlandverein. — Professor Dr. Zende. . . . .	396—400
Kottok: Westafrikanisches Küstengebiet . . . . .	376	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Moores: Zur Biologie der Gattung Impatiens	379	Astronomischer Kalender. Himmelererscheinungen im October 1888. — Witterungsübersicht für Centroleuropa. Monat August 1888. (Mit Abbildungen.) — Vulkane und Erdbeben . . . . .	400—402
<b>Beispielsätze.</b>		Biographien und Personalnotizen . . . . .	402—403
R. Albrecht, Chemie. — G. F. W. Peters, Astronomie. — J. Gad, Physiologie . . . . .	380—390	<b>Vitterarische Rundschau.</b>	
<b>Kleine Mitteilungen.</b>		Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. — Ralph Abercromby, Weather. (Mit Abbildung.) — O. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung. — F. Berge's Schmetterlingsbuch . . . . .	403—404
Braunstein. — Ueber die Haltbarkeit antiseptischer Sublimatflüssigkeiten. — Der Meteorit von Wendigo. — Die Eisbildung in den Gletschern. — Eiszeit auf den Azoren. — Der Krieg zur Quaternärzeit. — Die grüne Farbe des Meeres. — Die Trüffelzucht in den preussischen Staatsforsten. — Synthese von Flechten. — Eine Orchidee mit reichbarer Unterlippe. — Häufigkeit des breiten Pandanus in Japan. — Die holsteinischen Austerbänke. — Der Fischenleidenspinner. — Fliegenlarven als menschliche Parasiten. — Ueber Aumung der Larven und Puppen von <i>Donacia crassipes</i> . — Die <i>Mitrospira</i> fließender Gewässer Deutschlands. — Zur Geschlechtsentwicklung beim Menschen. — Einen Fall von Abänderung des Instinkts bei Einsiedlerkreben. — Apharie. — Schädelform und Körperbau von <i>Coeliro's</i> und <i>Motillon</i> . . . . .	390—396	<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat August 1888	405
		<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
		Der Sommer im October. Winde für angehende Aerztlerfamilie. — Die Konseverierung von Pflanzen auf Reisen in den Tropen . . . . .	406
		<b>Verzeich.</b>	407—408

Soeben erschien:

Eine experimentelle Studie  
auf dem Gebiete des

# Hypnotismus

von

**Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing**  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

Früher erschien:

## Handbuch

der

# Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von

**Dr. W. J. van Bebber,**

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. 8 Mark.

Inhalt des I. Theiles.

Einleitung. I. Glaube an willkürliche Einflüsse höherer Wesen und übernatürlicher Kräfte auf die Witterungserscheinungen. II. Astrometeorologie. III. Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre. a) Einfluss des Mondes auf den Luftdruck; b) Einfluss des Mondes auf Witterungsänderungen überhaupt; c) Einfluss des Mondes auf Niederschläge; d) Einfluss des Mondes auf die Bewölkung; e) Einfluss des Mondes auf die Gewitter; f) Einfluss des Mondes auf den Wind; g) Calorischer Einfluss des Mondes. Resultate. IV. Einfluss der Kometen auf die Witterung. V. Einfluss der Meteorite auf die Witterung. VI. Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung. a) Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; b) Einfluss der Sonnenflecken auf den Luftdruck; c) Einfluss der Sonnenflecken auf Cyclonen und Winde; d) Einfluss der Sonnenflecken auf die Niederschläge; e) Einfluss der Sonnenflecken auf die Pegelstände; f) Einfluss der Sonnenflecken auf die Bewölkung; g) Einfluss der Sonnenflecken auf die Gewitter; h) Einfluss der Sonnenflecken auf Hagelfälle. VII. Wetterregeln. Anwendung von meteorologischen Instrumenten zur Vorausbestimmung des Wetters. VIII. Die Entwicklung der neueren Meteorologie. IX. Meteorologische Conferenzen und Congresses. X. Die Entwicklung der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten. Literatur und Bemerkungen.

II. Theil:

Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. 8. geh. 11 Mark.

Prof. Buys Ballot sagt in seiner für das Werk verfassten Vorrede: „Keiner, dem das Aufstellen von Witterungsprognosen obliegt, kann dieses Handbuch des Herrn van Bebber entbehren, jeder wird darin Anleitung finden, wie er die Sache angreifen und fördern soll.“

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01300 2860