

FOR THE PEOPLE
FOR EDUCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A.M. N. H.
1932

Zeitschrift

für die

Gesamten Naturwissenschaften.

5.06(43)B

Herausgegeben

von dem

Naturw. Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle,

redigirt von

C. Giebel und **M. Siewert.**

Jahrgang 1867.

Neunundzwanzigster Band.

Mit sechs Tafeln.



Berlin,

Wiegandt u. Hempel.

1867.

DISPOSABLE

1918

AMOUNT OF DISPOSABLE INCOME

DATE OF DISPOSABLE INCOME RECEIVED

32-123511-Mer-8

AMOUNT OF DISPOSABLE INCOME

DATE OF DISPOSABLE INCOME

AMOUNT OF DISPOSABLE INCOME

DATE OF DISPOSABLE INCOME RECEIVED

AMOUNT OF DISPOSABLE INCOME

DATE OF DISPOSABLE INCOME

AMOUNT OF DISPOSABLE INCOME

Inhalt.

Aufsätze.

<i>H. Burmeister</i> , einige Bemerkungen über die Cetaceen im Museo publico de Buenos Aires	1
— —, Nachtrag zu denselben und verschiedene Berichtigungen	402
<i>J. C. Deicke</i> , über die Physik des Aristoteles	376
<i>C. Giebel</i> , über <i>Coluber variabilis</i> und <i>C. Aesculapi</i>	418
<i>W. Heintz</i> , die Bestimmung der Menge unorganischer und organischer Substanz in Fluss-, Brunnen- und Mineralwassern	12
— —, über die Produkte der trocknen Destillation einiger glycolsäuren Salze	102
— —, über den Triglycolamidsäureäther, das Triglycolamidsäuretriamid und über die Constitution der Harnstoffe	106
<i>W. Mayer</i> , über die Methoden die c-Phosphorsäure zu bestimmen und von den wichtigsten Basen zu trennen	325
<i>W. Schönichen</i> , geognostische Beobachtungen über Ostpreussen und Polen	261
<i>G. Schubring</i> , Theorie der Klangfiguren von Wheatstone (Tf. 1—5)	118. 205.

Mittheilungen.

H. Burmeister, über *Toxodon* 151. — *C. Giebel*, Bemerkungen zu vorigem 153; über *Hyla prasina* Brom aus Brasilien 28; die Federlinge des Auerhahnes 426. — *Gräger*, massanalytische Bestimmung der gebundenen Schwefelsäure 27. — *Th. Irmisch*, über Pilze im Sonderhäusischen 25. — *F. Schönichen*, Huelva und der spanische Braunstein für Deutschland 271 — *E. Taschenberg*, Monstrosität eines Schmetterlings (Tf. 6.) 154. 498.

Sitzungsberichte.

Brasack, mikroskopische Quarzkrystalle im Stassfurter Steinsalz 91; schöne Krystalle von Elba 490; Mannichfaltigkeit und Veränderlichkeit des Fixsternhimmels 500. — *Fr. Brendel*, wahrschein-

liche Trichinen in *Scalops aquaticus* 323. — *H. Burmeister*, Berichtigungen zu dem Säugethierverzeichniss der hallischen Sammlung 194; neueste paläontologische Arbeiten 323. — *R. Dieck*, über *Chlamydomonas pulvisculus* 193; und *Sondermann*, über Algen bei Artern 508. — Generalversammlung des Vereins in Weimar 491. — *C. Giebel*, Schädel von *Halmaturus giganteus* und *H. Bennetti* 89; Strauchs Verbreitung der Krokodile 91; die Lebestener Schieferindustrie 193; *Lipeurus ferox* n. sp. auf *Diomedea melanophrys* 195; der Vogelschutz vor dem kgl. Landesökonomie-Collegium 322. 504; über *Toxodon Burmeisteri* 323; über *Archaeopteryx* 439; über *Protorosaurus Speneri* 499; *Heterodactylus imbricatus* 500; Monstrosität eines Rehes 503; Monstrositäten von *Rana temporaria* und *Bombinator igneus* 504. — *Th. Irmisch*, Käfer und Fliegen in *Tuber excavatus* 195. — *Kirchner*, über v. Mohls Schraubenmikrometer 193. — *Köhler*, Kühnes Untersuchungen über Verdauung der Eiweisskörper durch Pankreassaft 506. — *Michelis*, Monstrosität von *Pirola uniflora* 495. — *Paul*, Blüten von *Astrapaea Wallichii* 91. — *W. Peters*, über den neuen Nager *Phractomys aethiopicus* gegen Reichert 195. — *Rey*, die Nahrung des Goldhähnchens 88; und *Giebel*, Philopteren und *Ixodes sulcatus* auf *Sitta europaea* 192. — *Schäffer*, Darstellung künstlicher Dendriten; verschiedene Wirkungen des Blitzes; Influenzmaschinen 495; neue galvanische Uhr 496; planimetrische Cirkel; Kabelproben; Darstellung von Parabeln; Erkennung des Kometenlichtes 497. — *Schubring*, Schultzes Untersuchungen über den gelben Fleck 89; neues Zollmaass 91; Darlots Theaterperspektiv 196; Aufnahme stereoskopischer Bilder 490; Braunkohlengasapparat 507. — *M. Siewert*, über Pettenkoffers Respirationsversuche 194. 495; über Gerbsäure und die Bestandtheile des Korkes 324; Zusammensetzung der Rinde von *Quercus suber* 498. — *E. Taschenberg*, über Bienen 87; über Pflanzengallen 498; *Troebst* u. *Haackel*, über eine betrügliche Schmetterlingsmonstrosität 498. — *Teuchert*, über eine chemische Spielerei 489.

Literatur.

Allgemeines. *J. Fr. v. Liebig*, die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft 32.

Meteorologie. *Fremy* u. *Cantoni*, die Sicherheit ozonometrischer Bestimmungen 41. — *C. Fritsch*, Einfluss der Sternschnuppenschwärme am 12. Novbr. auf den Barometerstand 39. — *Jelineck*, ozonometrische Bestimmung in Oestreich 41. — *C. Kuhn*, über die Condensation der Wolken 39; die Zambonische Säule als meteorologischer Apparat 39. — *W. Haidinger*, ausserordentlicher Meteorsteinfall in Ungarn 155. — *Lamont*, der Erdstrom und die Telegraphenströme 155. — Metallthermographen 40. — *Naudet*, Barometer holostérique 40. — *M. A. Prestel*, jährliche Periode der Ozonreaktion auf der nördlichen Hemisphäre 40; Beziehung des Ozongehaltes der Atmosphäre zum Gesundheitszustande 40; die mit der Höhe zunehmende Temperatur der untersten Luftschicht 156. — *A. F. Sass*, die Niveauverschiedenheiten des Wasserspiegels der Ostsee 156. — Sternschnuppenfälle in der Nacht vom 13.—14. November 1866. 155.

Physik. *R. Clausius*, die relativen Intensitäten des direkten und zerstreuten Sonnenlichtes 284. — *Des Cloizeaux*, neue Untersuchungen über die optischen Eigenschaften natürlicher und künstlicher Krystalle und über die Veränderungen dieser Eigenschaften durch die Wärme 283. — *L. Ditscheiner*, ein optischer Versuch 284. — *H. Dove*, verschiedene optische Notizen 435. — *A. v. Echer*, Benutzung von Eisenchlorid zu galvanischen Säulen 41. — *E. Edlund*, experimenteller

Beweis, dass der galvanische Strom unabhängig von der entwickelten Wärme feste Körper ausdehnt 41. — *L. Foucault*, ein Mittel die Sonnenstrahlen im Brennpunkt der Fernröhre zu schwächen 156. — *W. Hankel*, Durchbohrung des Stanniols durch den Entladungsschlag der elektrischen Batterie 42; Apparat zur Messung sehr kleiner Zeiträume 42 — *Henrici*, Wassergehalt durchnässter Erdmassen 157. — *W. Holtz*, Darstellung des elektrischen Funkens in Glas mit besonderer Berücksichtigung der Elektrisirmaschinen 431. — *C. G. Jungk*, Diffusion des Wasserdampfes durch trockne atmosphärische Luft etc. 432. — *K. W. Knochenhauer*, Einfluss des Ventils auf den Batteriestrom 43. — *Fr. v. Kobell*, Vorschlag des Herrn Brezina über die Modifikation des Stauroskopes 157. — *Laborde*, Dauer der Lichteindrücke 157. — *A. Lielegg*, die Spectralanalyse (Weimar 1867) 434. — *E. Mach*, Vorrichtung zu mechanischgraphischen Schwingungskurven 157. — *A. Matthiessen*, zur Frage der Widerstandseinheit 44; Ausdehnung der Metalle und Legirungen durch die Wärme 434 — *A. Mousson*, das Sieden einer rotirenden Flüssigkeit 44. — *L. Pfandler*, Wärmecapacität einiger Bodenarten und deren Einfluss auf die Pflanzen 280. — *V. Pierre*, die durch Fluorescenz hervorgerufene Wärmestrahlung 282. — *G. Quincke*, optische Experimentaluntersuchungen, Herstellung von Metallspiegeln 44. — *Valerius*, Schwingungen von an ihrem Ende befestigten Glasfäden 45. — *Weidner*, Ausdehnung des Wassers bei Temperatur unter $+4^{\circ}$ R 285. — *Wernèr* und *W. Siemens*, Methode für fortlaufende Beobachtungen der Meerestemperatur bei Tiefenmessungen 158. — *Wild*, Absorption der strahlenden Wärme durch trockne und feuchte Luft 45. — *K. Zöppritz*, Berechnung von Kupfers Beobachtungen über die Elasticität schwerer Metallstäbe 285.

Chemie. *H. Basset*, eine Cyanverbindung des Grubengases 158. — *A. Baeyer*, Reduktion aromatischer Verbindungen durch Zinkstaub 46; Condensationsprodukte des Acetons 46; Synthese des Neurins 47. — *Baeyer* u. *Knop*, über die Indigogruppe 47 — *R. Bender*, Vorkommen der Harnsäure in einer Leiche 158. — *Blondot*, Krystallisation des Phosphor durch Sublimation 437. — *P. Rolley*, zur Kenntniss der Krappigmente 158; über Verseifbarkeit starrer und flüssiger Glyceride 159; Chlormagnesia als Bleichmittel 159. — *R. Böttcher*, elektrische Batterie; Wirkung des Wassers auf metallisches Blei 438. — *L. Buff*, Einwirkung von Brom auf Propionsäure 48. — *Bugilinsky*, Oxydation von Cuminol und Cymol 49. — *L. Carius*, Synthese organischer Körper 49 — *A. Claus*, zur Kenntniss zweibasischer Säuren 286. — *S. Clòez*, Schwefelkohlenstoffwirkungen 438. — *Debray*, Reagens auf Alkalimetalle 286. — *Debus*, über Glyoxylsäure 159. — *W. Dylkowsky*, Identität des Cholins und des Neurins 439. — *L. Elsner*, Flüssigkeit einiger Körper in der Weissglühhitze 160. — *Endemann*, über äthylschweflige Säure 50. — *Erdmann*, Bildung von Anilinfarben aus Proteinkörpern 160 — *Fittig*, über Mesitylen 286. — *K. Frisch*, über Kreosot 439. — *Gautier*, die Chlorverbindungen des Cyans 288. — *Gernetz*, die sogenannte Ueberschmelzung 50. — *Gescher*, über Kupferhypersulfidammonium 288. — *A. Geuther*, über Essigsäure 50. — *Hadow*, über Nitroprusside 161. — *C. Heintzel*, über Amidophenole 441. — *R. Herrmann*, über Niobium und Ilmenium 51. — *O. Hesse*, über Rhöadin 52; zur Kenntniss des Pseudomorphins; über Physostigmin 90. — *Hlasiwetz* u. *Grabowsky*, über Carminsäure 288. — *A. W. Hofmann*, Umwandlung von Monaminen 440. — *F. Holm*, über Haematoidin 442; chemische Bestandtheile der Nebennieren 443. — *Hoppe-Seyler*, Vorkommen von Indium im Wolfram 53. — *Johnson*, Assimilation complexer stickstoffhaltiger Körper durch Pflanzen 53. — *Ladenberg*, Synthese der Anissäure 290. — *Lautsch*, Sättigungs-

capacität der Ueberjodsäure 292. — *E. Linnemann*, Umwandlung des Propylenoxyduls in Aceton 53. — *Lionet*, Bildung von krystallisirtem Kohlenstoff 53. — *Marignac*, Niob- und Tantalverbindungen 53; über Tantalverbindungen 56. — *V. Merz*, zur Kenntniss der Titansäure 162. — *Mühlhäuser*, Einwirkung von Cyankalium auf Binitronaphtalin 292. — *Müller* u. *Stenhouse*, über Pikrinsäureäther 292. — *G. Nadler* u. *V. Merz*, über Chinolinblau 444. — *R. Otto*, einfaches Verfahren zur Darstellung eines krystallinischen Chromsalzes 447. — *O Overbeck*, Abkömmlinge der Oelsäure 56. — *Pasteur*, über Niederschläge in Weinen und deren Conservirung 163. — *Pettenkofer* u. *Voit*, Athmung des Menschen im Wachen und Schlafen 293. — *W. Preyer*, quantitative Bestimmung der Blutfarbstoffe 56. — *Rammelsberg*, über die phosphorige Säure 297. — *J. Ribeau*, über Coriamyrtin 447. — *H. Ritthausen*, einige Bestandtheile des Roggensamens 164; über Glutaminsäure 58. 165. — *Rochleder*, über Quercitrin 297; Bestandtheile der Apfelbaumrinde 448. — *Rösler*, über Chromschwefelcyanverbindungen 297. — *Schunk*, Bestandtheile des Urins 297. — *Sommaruga*, die Atomgewichte des Kobalt und Nickel 298. — *T. Sidot*, Krystallisation einiger Schwefelmetalle 448. — *Stein*, über Grönbartin 57; Elementaranalyse hygroskopischer Substanzen 298. — *J. Stenhouse*, Produkte der trocknen Destillation der sulfobenzolsauren Salze 58. — *F. Stolba*, Abscheidung von Rubidium aus Salpetermutterlauge 59; Fällung des Nickels als Schwefelnickel; Darstellung der schwefeligen Säure 59. — *G. Städeler*, Farbstoff des Eigelbs 449. — *G. Streit*, kohlen-saures Thalliumoxydul 449. — *Swiontowsky*, Verhalten von Chamäleon gegen Wasserstoffperoxyd 298. — *Truchot*, Verbindung von Chlorhydrin mit Säureanhydriten 60; Oxydation zweiatomiger Alkoholradikale mit Chamäleon 296. — *Tüttschew*, zur Kenntniss der Titansäure 298. — *R. Wagner*, zur Kenntniss der Gerbsäure 165. — *Weber*, Bildung von Stickstoffoxydul 299. — *Wanklyn* u. *Chapmann*, Bereitung des Aethylamins 60. — *C. Weltzien*, Argentür- und Argentidhydrat 449. — *Wöhler*, das sogenannte graphitartige Bor 299. — *Wyrouboff*, die Farbstoffe des Flussspathes 299.

Geologie. Erdbeben von Cephalonien 166. — *E. A. Fallou*, über den Löss besonders in Sachsen 168. — *Al. Fellner*, böhmische und ungarische Diabase 451. — *O. Fraas*, über den Hohlenstein in Schwaben 171. — *F. Fötterle*, die Braunkohlenlager im Egerer Thierbecken 450. — *A. v. Grodeck*, die Erzgänge des NWOberharzes 454. — *Gümbel*, neue Fundstellen von Gosauschichten und Vilserskalk bei Reichenhall 460. — *Alb. Müller*, die krystallinischen Gesteine des Maderaner-, Etzli- und Fellithales 60. — *K. M. Paul*, der östliche Theil des chemnitzer Trachytgebirges 304. — *J. Piccard*, Entstehung und Zusammensetzung des Saharasandes 452. — *F. Sandberger*, Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente 303. — *Ed. Suess*, der braune Jura in Siebenbürgen 450. — *G. Tschermak*, quarzführende Plagioklasgesteine 299; die Melaphyre des Rothliegenden in Böhmen; Augitandesit in Ungarn 452. — *E. Windakiewicz*, Gold- und Silberbergbau zu Kremnitz in Ungarn 305. — *G. Württemberger*, Zechsteinformation und Buntsandstein bei Frankenberg in Kurhessen 65.

Oryktognosie. *R. Blum*, der Sandstein in Formen von Kalkspath 307. — *O. Bütschly*, Uebersichtstabelle der krystallisirten Mineralien zum Gebrauch bei krystallographischen Übungen 69. — *Church*, Woodwardit neues Mineral in Cornwall 69. — *J. Cooke*, Danaït neues Mineral in Massachusetts 174. — *H. Eck*, die Reichensteiner Quarzzwillinge 465. — *Friedel*, Adamin neues Mineral 68. — *Fr. v. Hauer*, Pseudomorphosen von Chlorit nach Granat 172; die Feldspäthe in den ungarisch-siebenbürgischen Eruptivgesteinen 462. — *Igelström*, Eckmannit neues Mineral 310. — *A. Kennigott*, über den

Pittizit 464; über Houghtit, Hydrotalcit, Völknerit; über die Analyse des Metaxit 465. — *N. v. Kokscharow*, über Kupferit und Lawrowit 175. — *Krantz*, über verschiedene Mineralien 309. — *K. Th. Liebe*, das Jodblei aus Atakama 172. — *Platz*, Wollastonit und Prehnit im Schwarzwalde 310. — *C. Rammelsberg*, Analyse der Glimmer von Utö und Easton 467. — *G. v. Rath*, durch Sublimation entstandene Augitkrystalle 309. — *F. Sandberger*, mineralogische Mittheilungen 67. — *W. Sartorius*, Silberkies neues Mineral von Joachimsthal; über den Laurit von Borneo 68. — *L. Smith u. Jackson*, der Smirgel von Chester in Massachusetts und die ihn begleitenden Mineralien 67. — *G. Tschermak*, über den Silberkies von Joachimsthal 464. — *W. Wicke*, die Phosphatknollen im Eisenerz von Grossbulten und Adenstedt 69. — *Fr. Wiser*, über schweizerische Vorkommnisse 308. — *K. v. Zepharovich*, mineralogische Mittheilungen 463.

Palaeontologie. *C. J. Andrae*, vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preuss. Rheinlande und Westphalen 70. — *Armstrong*, neue Cypricardien 73. — *W. Bötsche*, die Korallen des norddeutschen Jura- und Kreidegebirges 73. — *Dohrn*, Eugereon Bökkingi neues Insekt aus dem Rothliegenden 72. — *O. Fraas*, die tertiären Hirsche von Steinheim 175. — *H. B. Geinitz*, Carbonformation und Dyas in Nebraska 70; zur ältern Flora und Fauna 470. — *Osu. Heer*, der versteinerte Wald in NGrönland 468. — *B. u. L. v. Heyden*, Käfer und Polypen aus der Braunkohle des Siebengebirges 73. — *Kirby*, neue Chitonarten im Kohlengebirge 73. — *A. Menge*, neue Bernsteinhiere 470. — *H. v. Meyer*, fossile Zähne von Grund und Gamlitz 473. — *P. Merian*, Pflanzen im Uebergangsgebirge von Badenweiler 174. — *Ad. Pichler*, Keuperpflanzen aus den obern Carditashichten in Tirol 471. — *F. J. Pictet u. A. Humbert*, nouvelles recherches sur les poissons fossiles du mont Liban 177. — *Aug. E. Reuss*, fossile Korallen von der Insel Java 70; fossile Fauna der Steinsalzablagerung in Wieliczka 175. 311; Bryozoen, Anthozoen und Spongiarien des braunen Jura von Balin bei Krakau 174. — *F. Roemer*, Vorkommen mariner Conchylien im oberschlesischpolnischen Steinkohlengebirge 471. — *O. Speyer*, die oberoligocänen Tertiärgebilde und deren Fauna im Fürstenthum Lippe Detmold 71. — *Ed. Suess*, fossile Wirbelthiere aus der Braunkohle von Eibiswald 472. — *A. v. Volborth*, die angeblichen Homocrinen Eichwalds 474.

Botanik. *Al. Braun*, Schweinfurthia neue Skrophularinee von der Küste des rothen Meeres 316. — *Celakovsky*, morphologischbiologische Gesetze an den vegetativen Theilen der Carices 475. — *A. Duft*, die schwierige Flechtengattung Cladonia 181. — *W. O. Focke*, neue hybride Stellaria 315. — *Hildebrandt*, eigenthümliche Form von Milchsaftbehältern 314. — *Th. Irmisch*, zur Naturgeschichte des Juncus squarrosus 177. — *E. Kareltschikoff*, zur Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen 473. — *C. F. Meissner*, die geographischen Verhältnisse der Lorbeergewächse 81. — *J. Mitde*, neue Varietät von Equisetum palustre 177. — *Nägeli*, die systematische Behandlung der Hieracien hinsichtlich des Umfanges der Species 74; Entstehung und Wachsthum der Wurzeln der Gefässkryptogamen 311. — *W. W. Reichardt*, zur Missbildung bei Pinus silvestris 180. — *Aug. Reuss*, über Veronica anagalloides Guss 314. — *Aug. Vogl*, zur Metamorphose des Zellkernes 179. — *A. Weiss*, Entwicklungsgeschichte des Farbstoffs in Pflanzenzellen 478. — *Wirtgen*, neue Form der Gattung Plantago 314.

Zoologie. *Bertoloni*, neue Käfer aus Mossambique 86. — *Fr. v. Brandt*, der vermeintliche Unterschied des kaukasischen Bison vom lithauischen 189; Verbreitung des Rennthiers 190; Vorkommen des Urs 191. — *C. Claus*, das Männchen von Psyche helix und die Partheno-

VIII

genese der Psychiden 487. — *Greef*, Beobachtungen über niedere Thiere 321. — *E. Heeger*, Naturgeschichte des *Cryphalus asperatus* Gyll 85. — *L. v. Heyden*, *Calathus fulvipes* Gyll und dessen Varietät *C. Lasserei* Heer 85. — *R. Kner*, Schwimmblase und Sexualorgane bei aalähnlichen Fischen 86. — *A. Krohn*, männliche Genitalien von *Phalangium* 84. — *H. Landois* u. *W. Thelen*, Entwicklungsgeschichte der facetirten Augen bei *Tenebrio molitor* 481. — *R. Leuckart*, Untersuchungen über *Trichina spiralis*. Zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Wurmkrankheiten 83. — *K. Lindemann*, über zwei neue Käfer 189. — *N. Lieberkühn*, das kontraktile Gewebe der Spongien 486. — *A. Menge*, preussische Spinnen 482. — *A. Murray*, the geographical distribution of mammals 185. — *E. Ohlert*, die Araneiden der Provinz Preussen (Leipzig 1867.) 482. — *H. Pütz*, landwirthschaftliche Thierkunde (Glogau 1867) 319. — *O. Radokovsky*, neue Gattung der Gallwespen 189. — *B. Rupprecht*, ein Rundblick auf die Trichinenliteratur 82. — *Stepanoff*, Geschlechtsorgane und Entwicklung von *Cyclas* 83. — *Warnimont*, die Elritze, *Phoxinus laevigatus* 483.

Correspondenzblatt für Januar 87—92; für Februar 192—196; für März und April 322—324; für Mai und Juni 496—508.

Witterungsbericht vom Jahre 1865 92. — Januar und Februar 201. — März 324. — April und Mai 509.

Berichtigung.

Durch ein Versehen des Lithographen sind auf Tafel II—IV in Spalte *d* und *e* überall die Bezeichnungen der Figuren vertauscht, die Figuren in Spalte *d* müssen mit $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{11}$, $\frac{4}{10}$ u. s. w., die in Spalte *e* dagegen durch $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{11}$, $\frac{4}{10}$ u. s. w. bezeichnet werden. Ferner ist auf S. 133, Z. 5 v. o. desgl. S. 149 Z. 8 v. o. $\frac{5}{11}$ statt $\frac{5}{1}$ zu lesen.

Sodann ist S. 216 Z. 5 v. o. zu lesen \sin statt \cos und S. 248 Z. 10 v. u. $\sin \frac{\pi}{l} px$ statt $\sin \frac{p}{l} px$. Vgl. auch die Berichtigungen auf S. 328.

Zeitschrift

für die

Gesamten Naturwissenschaften.

1867.

Januar.

N^o I.

Einige Bemerkungen über die Cetaceen im Museo público de Buenos Aires

von

H. Burmeister

in Buenos Aires.

Der Umstand, dass im vorigen Monat (d. 12. Aug. 1866) hier wieder ein grosser Finnfisch gestrandet ist, giebt mir Veranlassung, diese Bemerkungen zu veröffentlichen, theils um dessen bisher unbekannte äussere Erscheinung zur allgemeinen Kenntniss zu bringen, theils um frühere Mittheilungen ähnlicher Art von mir in andern Zeitschriften zusammenzustellen. — Buenos Aires scheint überhaupt ein sehr günstiger Ort für cetologische Studien zu sein, seit meiner fünfjährigen Anwesenheit hierselbst sind bereits drei grosse Pinnaten gestrandet und Reste von anderen bewahrt unser Museum, die offenbar durch ähnliche günstige Umstände ihm zugeführt worden sind. Ich will von allem im Zusammenhange reden.

I. Delphine. Mit Zähnen in beiden Kiefern von übereinstimmender Form.

1. *Pontoparia Blainvillii*, Gray Catal. of Seals and Whales etc. pag. 231. (1866.)

Dieser interessante Delphin mit langer Schnauze findet sich in der La Plata-Mündung und im Rio Uruguay, wo er zu Zeiten gefangen wird; er ist aber nicht häufig. Das im Museum aufgestellte Exemplar fand ich vor; es ist schon ziemlich alt, aber gut erhalten und gehört einem jungen

Thiere an. Ganze Länge 40 Zoll, Umfang in der Mitte des Rumpfes (vor der Rückenflosse) 22 Zoll, Länge der Mundspalte 7 Zoll, Abstand des Spritzlochs von der Schnauzenspitze 9 Zoll, Länge der Brustflossen 5 Zoll, Breite derselben $3\frac{1}{2}$ Zoll, Abstand der Rückenflosse von der Schnauzenspitze 22", Länge derselben 4", Höhe derselben 2", Breite der Schwanzflosse 9", Theil des Schwanzes in ihr 4" bis zum Einschnitt in der Mitte, der $\frac{1}{3}$ Zoll tief ist. - Genitalienöffnung nur 10 Zoll vom Schwanzeinschnitt entfernt, daneben die $\frac{1}{2}$ Zoll langen Sitzenspalten. Das Individuum ist ein Weibchen, und hat, wie alle Cetaceen, After und Vulva in einer grossen Spalte dicht neben einander, diese nach vorn jenen nach hinten, während bei dem Männchen die Ruthenöffnung weit von dem Afterspalt entfernt ist. Von dem weissen Längsstreif, den die Figur in D'Orbignys Reise zeigt, sehe ich an unserm Exemplar keine Spur, das Weisse der Bauchseite geht bis zur halben Höhe des Rumpfes hinauf und vermischt sich hier allmählig mit dem Grau des Rückens; der Kopf ist bis zum Spritzloch fast ganz weiss, und die Brustflossen sind heller grau, als der Rücken. Ihre Form ist breit dreieckig, etwas gebogen, mit abgerundeten Ecken. Zähne hat das junge Thier 52 an jeder Seite, der alte Schädel von 16 Zoll Länge ebensoviele. Er gleicht der Abbildung a. a. O., doch erscheint mir die Schnauze am unsrigen etwas stärker gebogen und die vorragende Ecke am Kinnwinkel nicht so bedeutend. Die Flügelbeine sind kurze dreieckige Spitzen von sehr zarter Beschaffenheit mit innerem zelligen Hohlraum und fallen leicht ab, daher sie in D'Orbignys Figur fehlen. Die äusserst zarten Jochbeine sind nicht stärker als eine starke Stecknadel, kaum $\frac{1}{2}$ Zoll lang und nach vorn stark kolbig verdickt. Im Uebrigen stimmt der Schädel mit der angegebenen Figur überein. Die Kinnnaht ist 9 Zoll lang, der feine Ast des Unterkiefers $5\frac{3}{4}$ " und seine Höhe am Kronfortsatz $2\frac{1}{4}$ Zoll.

2) *Delphinus microps*, Gray, Voy. Ereb. u. Terror, pl. 25. — Catal. of Seals u. Whales 240. — Dieser ebenfalls sehr spitzschnauzige Delphin zeigt sich häufig in der südlichen Hälfte des atlantischen Oceans, man begegnet öfters

grossen Schaaren desselben, die das Schiff eine zeitlang zu begleiten pflegen, vor dem Kiel unter dem Bugspriet sich herumtummelnd. Darnach halte ich die Art für identisch mit *D. Walkeri* Gray Cat. of Seals etc. pag. 397. Fig. 100. wenigstens stimmt diese Abbildung gut mit den Thieren überein, welche ich auf die angegebene Art längere Zeit im südl. atl. Ocean beobachtet habe. Der Schädel wird öfters von Schiffern nach Buenos Aires gebracht und daher finden sich 3 Exemplare desselben in unserm Museum. Sie passen genau zu Grays Figur a. a. O., sind durchschnittlich 18 Zoll lang und 8 Zoll breit zwischen den hintern Augenhöhlenecken. Die Nasenlöcher stehen $12\frac{1}{2}$ " von der Schnauzenspitze ab, der Unterkiefer ist $14\frac{1}{2}$ " lang und die Anzahl der Zähne beträgt bei dem einen 48, bei dem andern 52 im Oberkiefer. Doch fehlt allen Schädeln die äusserste Spitze; der Unterkiefer hat hinten 5 Zähne weniger, vorn aber ein Paar mehr, seine Gesamtzahl ist also etwas geringer als die des Oberkiefers. Länge der Schnauze von der vordern Orbitalecke 11 Zoll, Breite daselbst der Oberkieferknochen $3\frac{1}{4}$ ". Länge der Kinnnaht 2". Höchst charakteristisch ist für die Art der auch in Grays Figur gut angegebene hohe Kamm, den die heraufsteigenden Ränder der Scheitelbeine quer über dem Schädel bilden durch einen starken Höcker in der Mitte mit den Stirnbeinen sich verbindend. Dieser Höcker ist bei allen Exemplaren etwas aus der Mitte auf die linke Seite geschoben.

3. *Delphinus obscurus*, Gray, Cat. of Seals etc. p. 264. Es ist hier im vorigen Jahre, 5 Meilen oberhalb Buenos Aires am Ufer des Flusses, nach dem heftigen Sturm vom 6. August, der mir den neuen *Epiodon* zuführte, von dem ich weiter unten reden werde, ein Delphin gestrandet, den der Besitzer des Grundstücks, ein hiesiger Arzt, an sich genommen hat und bisher nicht zu bewegen gewesen ist, ihn dem Museum seiner Vaterstadt zu überlassen. Nach der flüchtigen Betrachtung des am Strande liegenden Skeletes halte ich die Art für die genannte, kann aber weiter keine Angaben über sie machen. Die Reste der Haut, welche ich sah, nebst der Schwanzflosse, waren einfarbig schwarz; aber alle diese äussern Theile dunkeln durch Fäulniss schnell

und erscheinen anders gefärbt im getrockneten als im frischen Zustande, daher ich nicht zweifle, dass das Thier im Leben wenigstens am Bauche eine hellere Farbe gehabt habe. Form und Grösse der Zähne stimmt zu Gray's Figur in der Voy. Ereb. u. Terror pl. 16. Eine genaue Untersuchung nahm ich nicht vor, weil ich sicher darauf rechnete, das Exemplar ins Museum geliefert zu bekommen, was aber bisher, trotz aller Bemühungen nicht möglich gewesen ist.

4) *Delphinus Eurynome* Gray, Voy. Ereb. u. Terr. pl. 17. Catal. of Seals etc. pag. 261. — Es befindet sich in unserm Museum ein Schädel ohne Zähne, der gut zu der citirten Abbildung Grays passt, von dem ich aber nicht weiss, woher er stammt. Sein äusseres Ansehen lehrt, dass er lange Zeit der Luftwirkung ausgesetzt gewesen ist, also wahrscheinlich so ohne Zähne und Unterkiefer am Ufer liegend gefunden wurde. Wo aber dies Ufer sich befunden habe, weiss ich nicht; vielleicht hat ihn ein Schiffer von ferne hergebracht, da die Art nach Gray im Meere von Bengalen sich findet. Seine Angabe pag. 251. dass auch *D. Euphrosyne* an der hiesigen Küste vorkomme, beruht auf einem Schreibfehler meinerseits; ich habe *Eurynome*, nicht *Euphrosyne* schreiben wollen. Die Note am Schluss von Grays Beschreibung ist also nur auf *D. Eurynome* zu beziehen.

5) *Phocaena spinipinnis*, Nob. Proc. Zool. Soc. 1865. 228. — Gray. Catal. of Seals etc. pag. 304. — Das Exemplar dieser neuen Art ist im Museum aufgestellt und hat sich einige Jahre vor meiner Ankunft hierselbst lebend in Buenos Aires sehen lassen, von Fischern gezeigt, die es in der La Plata-Mündung gefangen hatten. Gegenwärtig ist der ganze Fisch einfarbig schwarz und daher habe ich ihn so a. a. Orten beschrieben; später berichteten mir Augenzeugen, dass das lebende Thier nicht schwarz, sondern aschgrau gewesen sei und das stimmt genau zu der Färbung unserer Europäischen Art, die überhaupt der hiesigen sehr ähnlich ist, zumal wenn Gray's Vermuthung sich bestätigt, dass auch sie stets Dornenwarzen am Rande der Rückenflosse habe. — Ich beschreibe das Thier nicht weiter

mich auf meine a. a. O. gegebene Darstellung beziehend, sondern erwähne nur, dass ich durch Untersuchung der frischgefangenen, nachfolgenden Thiere über das Geschlecht desselben anders belehrt worden bin. Das Individuum ist ein Männchen, kein Weibchen; die von mir für die vulva gehaltene Oeffnung mit radialer Faltenbildung an der Mündung ist die Ruthenspalte, jene Falten stellen das Präputium dar, und hinter ihr, etwa 2 Zoll weiter nach dem Schwanz liegt die Analspalte, mit den Zitzenspalten daneben.

II. Ziphioniden. Mit zwei verschieden geformten Zähnen in dem einen gewöhnlich untern Kiefer.

6. *Epiodon patachonicum* Nobis. So nenne ich jetzt das von mir früher unter dem Namen *Ziphiorrhynchus cryptodon* schon an verschiedenen Orten (Revista de la Socied. farmac. Argent. Tom. IV. pag. 363. Octob. 1865. — Annals and Magaz. of Nat. Hist. 1866. Febr. Tom. XVII. pag. 94 und pag. 303. — Wieg. Troschel. Arch. d. Naturgesch. 1866) bekannt gemachte Cetaceum, welches den 8. Aug. 1866. nach dem grossen Sturme über den ich in der Zeitschr. f. allgem. Erdkunde (Tom. XIX. pag. 366 Nov. 1865.) berichtet habe, hier an der Stadt lebend gefangen wurde. Ich bin zu der Aenderung des Namens durch Gray's neueste Arbeit: Catal. of Seals etc pag. 340 veranlasst worden, insofern dieselbe mich überzeugt hat, dass das Thier entschieden in die Gatt. *Epiodon* gehört und der gewählte Artnamen: *cryptodon* wahrscheinlich nur einen Gattungscharakter, keinesweges eine specifische Eigenheit, angeben dürfte. Auf die a. a. O. gegebenen Beschreibungen verweisend, hebe ich hier nur einige nachträgliche Beobachtungen hervor, welche, seitdem das Skelet vollständig im Museum aufgestellt ist, gemacht worden sind, indem die frühere unvollständige Präparation des Individuums keine so genaue Untersuchung gestattete. Vom Aeussern rede ich nicht weiter, es ist genügend geschildert; eine vollständige Figur erfolgt mit der ganzen anatomischen Untersuchung im dritten oder vierten Heft der Anales del Mus. públ. de B. A. In der a. a. O. pl. VI. gegebenen Abbildung des Schädels ist der Schnauzenthail etwas zu lang gerathen;

er misst von der Ecke des Orbitalrandes bis zur Spitze 13 Zoll und die hintere Partie von da bis ans Ende des condylus occip. ebenfalls 13", so dass jene Ecke genau in der Mitte des Schädellänge sich befindet. Die spezifischen Unterschiede in der Form des Schädels von *Ep. Desmarestii*, welche Gray erwähnt, muss ich Anderen zu ermitteln überlassen, mir steht keine Abbildung zu Gebote, welche mich zu einer Vergleichung in den Stand setzte. Der Hals hat entschieden sieben Wirbel; die 3 ersten innig verwachsen, der vierte und fünfte sehr kurz, der sechste und siebente etwas grösser, beide unter sich durch die Dornfortsätze verbunden und der siebente auf dieselbe Art mit dem ersten Rückenwirbel, der ebenfalls noch sehr kurz ist; vom zweiten an werden die Körper schnell grösser, die Dornfortsätze höher und breiter, die Querfortsätze stärker. Es giebt zehn Rippentragende Rückenwirbel, aber die drei letzten Rippen sitzen bloss am Querfortsatz, nicht am Wirbelkörper. Eben diese drei Wirbel zeigen (zuerst der achte) eine Sonderung des *proc. transversus* vom *proc. obliquus* bis dahin sind beide in einen dicken Fortsatz vereinigt, an dessen untere Ecke, die dem *proc. transversus* entspricht, sich das *tuberculum costae* anheftet. Ein solches fehlt also den drei letzten Rippen und ohne untere *proc. spinosi* (*Owens haemapophyses*) giebt es eilf, die ebenfalls alle etwas an Grösse nach hinten zunehmen, gleich wie ihre obern Dornfortsätze; der längste Wirbel von allen ist der eilfte, welcher, wie auch sein Vorgänger $4\frac{1}{2}$ Zoll lang ist, während der erste Rückenwirbel nur 7 Linien und der zweite 9 Linien Länge im Körper hat. Schwanzwirbel mit unteren Dornen giebt es ebenfalls eilf; sie werden zusehends kürzer, der erste ist $4\frac{1}{3}$ Zoll lang, der eilfte $2\frac{4}{5}$ Zoll; der erste untere Dorn besteht aus 2 völlig getrennten Blättern, alle anderen sind gabelförmig, der vierte und fünfte sind die grössten, der letzte ist der kleinste. Das $1\frac{3}{4}$ Zoll lange Beckenbeinchen, an das sich die *musculi ischiocavernosi* heften, entspricht in seiner Lage der Lücke zwischen den zweiten und dritten untern Dorn des Schwanzes. Schwanzwirbel ohne untere Dornen giebt es noch zehn, allen fehlt auch der obere Dorn, gleich wie dem eilften der

vorhergehenden; der 8te, 9te und 10te sind an den Seiten neben dem kurzen Querfortsatze perforirt, der 11te, 12te und 13te in der Mitte des Körpers von 2 dicht neben einanderstehenden grossen Löchern; die letzten acht biegen sich aufwärts, der letzte (21ste) ist ein kleines dreieckiges Knötchen, nicht grösser als ein starke Erbse. Es giebt im Ganzen also genau 49 Wirbel im Rückgrat. — Handwurzelknöchelchen zähle ich sechs und Finger in der Flosse fünf. Im ersten oder Daumen ist nur der Metacarpus-Knochen verknöchert, im Zeigefinger sind es dieser und zwei Phalangen, im Mittelfinger drei Phalangen, im Ringfinger zwei, im Kleinfinger nur eine; die 2 oder 3 angedeuteten demnächst folgenden Fingerglieder haben nur ebensoviele Knorpelkerne und stecken in einer fibrosen Scheide, welche bis zum Rande der Flosse reicht. — Weitere Eigenschaften will ich hier nicht erwähnen, mir die ausführliche Darstellung für meine spätere Bekanntmachung vorbehaltend.

Durch die anatomische Untersuchung dieses Thieres glaube ich zu dem Aufschluss über die bei so vielen Delphinen herrschende Asymmetrie in der Bildung der Nasenmündung gelangt zu sein, indem ich dieselbe bei vorliegender Art wie folgt gefunden habe. Das Spritzloch, welches als eine mondförmige Spalte mit nach vorn gewendeten Ecken ziemlich genau in der Mittellinie des Scheitels liegt, führt nämlich gar nicht direkt in die Nasengänge, sondern in einen grossen Sack, der auf dem breiten, oben ausgehöhlten rechten, aber nach links über die Mittellinie hin ausgedehnten Zwischenkieferknochen liegt, und durch eine dicke nach vorn festgewachsene, nach hinten freie Klappe von der Form des Spritzlochs geschlossen wird. Dieser Sack ist ringsum von dickem fetthaltigen Zellgewebe umgeben und reicht bis dahin hinab, wo das Zwischenkieferbein nach vorn schmal wird. Neben diesem Sack liegen, unter dem Fettpolster versteckt, das sich um den aufsteigenden Höcker der Zwischenkiefer-, Nasen- und Stirnbeine bildet, die beiden Nasenmündungen als zwei ovale senkrechte Oeffnungen, die in eine Nebenkammer des beschriebenen Sacks nach links münden und von ihm durch eine scharf vorspringende, sichelförmige Hautfalte mit fibröser Grund-

lage gesondert werden. Um für den beschriebenen Sack den nöthigen Raum zu gewinnen, ist es also nöthig, die wirklichen Nasenlöcher auf die Seite nach links zu schieben und sie zu zwingen, sich ungleich zu entwickeln, denn die linke Mündung ist sichtbar viel kleiner, als die rechte. Die Nebenkammer des Sacks vor ihnen ist kaum $\frac{1}{4}$ so gross, wie der Sack selbst. In diesen Sack schöpft das Thier Luft, wenn es untertauchen will und ist dadurch im Stande, längere Zeit unter dem Wasser auszuhalten. — Offenbar wird sich eine entsprechende Bildung bei allen Cetaceen mit stark asymmetrischer Nasengegend vorfinden.

III. Bartenwale. Mit Fischbeinplatten am Gaumen, aber ohne sichtbare Zähne.

7. *Physalus patachonicus*. Gray, Cat. of Seals etc. pag. 374.

— *Balaenoptera patachonica* Nob. Proc. Zool. Soc. 1865. 195.
 — Bei Antritt meiner Verwaltung des Museums von Buenos Aires fand ich darin die Hälfte eines Skelets dieser Art vor, dessen Beschreibung ich auf Wunsch meines Freundes Gray ihm übersandte. Derselbe hat sie a. a. O. und in Annal. and Mag. Nat. Hist. 1865. Ton. XVI. pag. 59. veröffentlicht. Das Thier war ums Jahr 1830 einige Meilen südlich von Buenos Aires bei Quilmes an der Küste der La Plata-Mündung gestrandet und sein Skelet zur Zeit von Rosas Dictatur in dessen Garten bei Palermo aufgestellt gewesen. Nach seinem Fall kam es ins Museum und lag hier lange Zeit auf dem Hofe, wo ich es schon im Jahre 1857 bei meiner ersten Anwesenheit sah. Ich will die a. a. O. gegebene Beschreibung desselben nicht wiederholen, sondern lediglich von der äusseren Form eines anderen Individuums reden, welches den 14. August dieses Jahres hierher gebracht wurde, von Fischern in der La Plata-Mündung auf einer Untiefe feststehend schon todt angetroffen. Seinen Dimensionen nach muss ich es für dieselbe Art halten; eine nähere Untersuchung des Skelets konnte nicht angestellt werden, weil die habgierigen Besitzer des Cadavers einen unverschämten Preis für die Knochen forderten, und als ihnen derselbe nicht gewährt wurde, die Knochen zertrümmerten, um das Fett daraus zu gewinnen.

Das Thier, wie es scheint, ein ganz ausgewachsenes

Weibchen, war 58 Fuss lang und so wie es auf der linken Seite ausgestreckt da lag, an der höchsten Stelle bald hinter der Brustflosse gegen 9 Fuss hoch. Der Kopf erschien gegen den ungeheuren Rumpf von der Rückseite betrachtet klein, und war bis zum Hinterhauptsende etwa 11 Fuss lang. Die wirkliche Länge der Mundspalte betrug $9\frac{1}{2}$ Fuss; das Auge unmittelbar über derselben am hintern Ende über dem durch die Mundwinkelfalte geschlossenen Theil gelegen, war 10 Fuss von der Schnauzenspitze entfernt und wurde etwa $\frac{1}{2}$ Fuss von dem abwärts gebogenen Ende dieser Falte nach hinten überragt. Gleich dahinter etwas nach oben zeigte sich die kleine Ohröffnung. Die Nasenmündung war oben genau über dem Ende des offenen Theils der Mundspalte, also etwas vor dem Auge; ihre Form konnte nicht sicher ermittelt werden, weil sie im Schlamm des Grundes steckte; man sah nur eine gewölbte Anschwellung der Scheitelgegend, welche sie umgab; nach Gray (a. a. O. S. 61.) haben alle Bartenwale zwei getrennte longitudinale Nasenlöcher. Der Unterkiefer ragte beinahe 6 Zoll über den obern an der Spitze hervor und umgab ihn am ganzen Umfange etwas nach aussen; unter der Mundwinkelfalte bog er sich abwärts und verschwand hier. Vom Auge bis zur Brustflosse waren 5 Fuss, letztere hatte eine gestreckte, sichelförmige Form, war 8 Fuss lang und in der Mitte, wo sie nach innen eine stumpfe Ecke bildete, 3 Fuss breit. Der sanft gewölbte Rücken war glänzend glatt, aber der Bauch vom Rande des Unterkiefers bis zur Mitte des Körpers mit tiefen Längsfurchen bedeckt, deren ich dreissig an jeder Seite von der Spitze des Unterkiefers bis zur Brustflosse zählte. Jede Furche etwa $1\frac{3}{4}$ —2 Zoll tief und auf der stumpfen Kante etwas über 1 Zoll breit. Hinter den Furchen zog sich der Körper etwas zusammen und hatte hier etwa 7 Fuss Höhe; von da ging er ziemlich gleich hoch und dick bis zur Analspalte fort, die als eine von dicken Lippen umgebene Längsspalte klaffend vorragt und darin vorn die longitudinale Vulva, hinten den runden Anus darbot. Neben ihr zeigte sich an jeder Seite ein Zitzenpalt von 1 Fuss Länge, die Analspalte hatte $3\frac{1}{4}$ Fuss Länge. Sie ist vom Ende der längsten mittelsten Bauch-

furchen, die hinten noch 2 kleine geschwungene Nebenfurchen zwischen sich haben, 5 Fuss entfernt. Vom hintern Rande bis zur Schwanzspitze sind 17 Fuss. Die Schwanzflosse von gewöhnlicher mondformiger Form ist in jeder Hälfte 8 Fuss lang, 4 Fuss am Anfange breit und hat einen $\frac{1}{2}$ Fuss tiefen Einschnitt mit abgerundeten Lappen in der Mitte; etwa $\frac{1}{2}$ Fuss vor dem Einschnitt endet die scharfkantige Schwanzachse, deren Kanten unten bis fast zum Anus, oben bis zur Rückenflosse reicht. Dieser Theil des Schwanzes ist nicht drehrund, sondern stark zusammengedrückt und am Anfange 6 Fuss hoch. Die Rückenflosse steht ziemlich genau über der Analspalte, doch etwas mehr nach hinten, denn sie ist hier nur 15 Fuss von der Schwanzspitze entfernt; ihre Länge beträgt $2\frac{1}{2}$ Fuss, ihre Höhe nur $\frac{1}{2}$ Fuss, doch steht sie auf einer polsterartigen Anschwellung des Rückens von fast gleicher Höhe. Sie hat eine langezogene dreieckige Form mit leichter Biegung der obern Ecke nach hinten. Das ganze Thier war von dunkel schiefergrauer fast schwarzer Farbe, doch zeigten sich auf der Rückenfläche, vom Nacken bis zur Rückenflosse, heller graue Marmorflecken von abgerundeten buchtigen Umrissen, die in gleichmässigem Abstände von einander über den Rücken vertheilt waren; die Flecken etwa 6 — 8 Zoll lang, die dunkleren Abstände dazwischen nur 2 Zoll. Weiss war am ganzen Thier nur die Innenseite der Brustflosse. Die Mundwinkelfalte war ebenfalls weisslich, aber die innere Oberfläche des Mundes, wenigstens der Zunge braun. Man sah deutlich die elliptische Figur der von Zacken umgebenen eigentlichen Zunge auf dem blasenförmig aus dem offenen Maule hervorgetretenen Zungenpolster, welches den weiten Raum zwischen den Unterkieferästen ausfüllt und bei allen Walen einer enormen Ausdehnung fähig ist, weil es aus einem sehr lockern Gewebe mit derber Oberfläche besteht. Die Barten sind schwarz gefärbt, kurz dreieckig gestaltet und sehr dünn.

8. *Sibbaldius antarcticus* Nob. Proc. Zool. Soc. 1865. — Gray, Catal. of Seals etc. pag. 381. — Wir haben im Museum ein sehr grosses Schulterblatt, dass ich nach der Charakteristik dieses Knochens durch Gray für die ver-

schiedenen Formen der Finnfische einer Art der Gruppe Sibbaldius zusprechen muss. Dasselbe ist a. a. O. beschrieben und abgebildet, daher ein weiteres Eingehen auf seine Beschaffenheit überflüssig erscheint.

Das sind die Arten der Cetaceen, welche wir im Museum zu Buenos Aires aufbewahren. Ausserdem besitzt die Sammlung noch Fossilreste einer Art, die bei S. Nicolas an der nördlichen Grenze der Provinz gefunden wurden, aber so unvollständig sind, dass sie eine nähere Bestimmung der Species nicht gestatten. Endlich ist ganz kürzlich im Schlamm Boden der flachen Inseln zwischen den Mündungen des Rio de Lujoa und Rio Parana, 15 Meilen nördlich von Buenos Aires, ein Walfisch Skelet gefunden worden, was $1\frac{1}{2}$ Fuss tief unter der mit dichtem Weidengebüsch hoher Bäume bestandenen Oberfläche des Bodens lag und offenbar einer lebenden Species, keiner fossilen angehört. Die mir gebrachten Knochen, Reste des Hinterkopfes und die vordersten Wirbel, beweisen, dass das Thier die Grösse des hier beschriebenen Physalus hatte und wenn nicht dieselbe Art, vielleicht eine Megaptera gewesen ist, denn der mir vorliegende Paukenknochen scheint am meisten mit der Abbildung bei Gray pag. 128 übereinzustimmen. Wenn dem wirklich so ist, so würde sich die nach meinen Notizen von ihm aufgestellte M. Burmeisteri (pag. 129) behaupten lassen; denn andere Reste liegen zur Begründung derselben nicht vor; was Gray aus meinem Brief anführt, bezieht sich auf Physalus patachonicus. Die jetzt aufgefundenen Knochen sind indessen in anderer Beziehung von Werth, sie bezeugen, dass zur Zeit wie dieser Finnfisch dort strandete, wo er jetzt liegt, keine Insel war, sondern bloss eine Untiefe in der viel tiefer landeinwärts reichenden Flussmündung und dass grosse Cetaceen, welche gegenwärtig nur unterhalb Buenos Aires stranden, damals viel höher den Fluss hinaufgehen konnten, um auf ähnliche Untiefen zu gerathen. Nimmt man die erdbildende Thätigkeit des Nils, der etwa 1 Fuss hohe Niederschläge in circa 400 Jahren geschaffen hat, als Maassstab an, so ist es 600 Jahre her, wie dieser Walfisch strandete; aber wahrscheinlicher muss

man für den Rio de la Plata den Maassstab des Mississippi anlegen und dann ist jener Zeitpunkt viel weiter hinausgeschoben.

**Ueber die Bestimmung der Menge
unorganischer und organischer Substanz in
Fluss-, Brunnen- und Mineralwassern.**

Von

W. Heintz.

(Aus der Zeitschr. f. anal. Chemie v. Fresenius V. S. 11. mitgetheilt
v. d. Verf.)

In der Provinz Sachsen, wo die Runkelrübenzuckerfabrikation bedeutenden Aufschwung genommen hat, ist in neuerer Zeit der Fall häufig vorgekommen, dass diejenigen Zuckerfabriken, welche ihre Efluvien in wasserarme Bäche entlassen, die ihrerseits Fischteiche speisen, deshalb verklagt worden sind, weil einige Zeit, nachdem die Fabriken in Thätigkeit gekommen waren, die Fischzucht in diesen Teichen unmöglich wurde. Das Wasser solcher Bäche besitzt einen höchst unangenehmen Geruch, der allein schon die Gegenwart des Schwefelwasserstoffs erkennen lässt, ist weisslich trübe, offenbar von ausgeschiedenem Schwefel, und auf dem Boden derselben findet sich ein nur sehr dünner weisslicher Ueberzug von Schwefel, der einen dunkel-schwarzen von Schwefeleisen bedeckt. Die gewöhnliche Vegetation in diesen Bächen ist fast ganz vernichtet; dagegen finden sich Massen eigenthümlicher, aus äusserst feinen Fäden bestehender pflanzlicher Gebilde, auf deren Erzeugung der Professor der Landwirthschaft Dr. Kühn hier selbst in einem gerichtlichen Gutachten aufmerksam gemacht hat. Derselbe hat sie als zu der Abtheilung der Leptomiteen, zur Gattung *Hygrocrocis* gehörend und der *Hygrocrocis nivea* (Kützing) nahe stehend erkannt.

Bei einem solchen Process als Sachverständiger zu Rathe gezogen, habe ich den Nachweis geliefert, dass

diese Pilzalgen Schwefelwasserstoff erzeugen. Schon Lothar Meyer*) hat bei Gelegenheit der Untersuchung der Landecker Schwefelwasser bewiesen, dass die darin befindlichen Algen offenbar aus ebenfalls vorhandenen schwefelsauren Salzen Schwefelwasserstoff zu erzeugen im Stande sind. Während aber deren Wirkung in diesem Sinne nach Monaten der Einwirkung im Dunkeln beobachtet wurde, habe ich dieses Gas durch die erwähnte Hygrocrocisart im Licht und in wenigen Tagen sich bilden sehen.

Durch diese Schwefelwasserstoffbildung mittelst der die ganze Länge des Bachs auskleidenden Pilzalgen erklärt es sich, dass dieses durch den Sauerstoff namentlich in bewegtem Wasser so leicht sich unter Abscheidung von Schwefel oxydirende Gas sehr fern von den fraglichen Fabriken noch in sehr merklicher Menge in dem Bachwasser zu finden ist. Dass es aber in fortwährender Zersetzung begriffen ist, ergibt sich aus der weisslichen Trübung des Wassers. Es erklärt sich aus dieser Schwefelwasserstoffbildung die eigenthümliche Beschaffenheit des Bachbettes. Das in demselben befindliche Eisenoxyd muss nothwendig in Schwefeleisen übergehen, und wo dieses mit Sauerstoff in Berührung kommt, also in seiner obern Schicht, muss es, indem es wieder oxydirt wird, Schwefel abscheiden. Daher der weissliche Ueberzug des schwarzen Schwefeleisens auf dem Bachboden.

Es hat sich aber ferner aus dieser Untersuchung ergeben, dass die Bildung der Hygrocrocisfäden unter gleichzeitiger Verminderung der Menge der löslichen organischen Substanz im Wasser stattfindet, dass also diese bei der Bildung der Schwefelwasserstoff entwickelnden Algen mitwirken, also wohl als letzte Ursache der Unmöglichkeit anzusehen sind, in dem mit diesem Bachwasser gespeisten Teiche Fische zu züchten.

Bei den zu dieser Untersuchung erforderlichen Wasseranalysen kam es darauf an, die Menge der organischen Substanz genau zu bestimmen. Die dazu vorgeschriebenen Methoden sind aber nichts weniger als zufriedenstellend.

*) Journ. f. pract. Chem.. Bd. 91, S. 6.

H. Rose*) schreibt vor, zunächst durch Verdampfen des Wassers und Trocknen des Rückstandes bei 100°, später bei 150° C. die Gesamtmenge der nichtflüchtigen Substanzen und dann durch Glühen und mehrfaches Eintrocknen der geglühten Masse mit einer Lösung von kohlen saurem Ammoniak im Wasserbade und Wägen des Rückstandes die Menge der feuerbeständigen Bestandtheile zu bestimmen. Durch die Differenz soll die Menge der organischen Substanz ermittelt sein.

Allein weder die Bestimmung dieser, noch auch die unorganischen Bestandtheile der Wasser kann nach dieser Methode genau ausfallen. Ist schwefelsaurer Kalk oder ein lösliches Magnesiumsalz im Wasser, so werden diese durch die Operation zersetzt, das Chlormagnesium schon durch blosses Abdampfen, alle Kalk- und Magnesiumsalze aber durch das Beträpfeln mit kohlen saurem Ammoniak. Wenn nun auch bei dem Abdampfen ein grosser Theil der gebildeten Ammoniumsalze zersetzt werden mag, so dass sich schwefelsaure alkalische Erden und Chlorverbindungen derselben wieder bilden und kohlen saures Ammoniak entweicht, so kann diese Umsetzung doch schwerlich jemals vollständig erfolgen. Ebensowenig kann der etwa vorhandene schwefelsaure Kalk oder die vorhandene kohlen saure Magnesia von Wasser gänzlich befreit werden, wenn nur bei 100° C. getrocknet wird.

Dieser letzte Umstand würde allerdings mehr die Bestimmung der unorganischen als der organischen Substanzen tangiren. Wenn man nämlich von der Menge des bei 100° C. zurückbleibenden Trockenrückstandes die Menge der ebenfalls bei 100° C. getrockneten unorganischen Substanzen abzieht, so muss in beiden Fällen die gleiche Menge Wasser an den schwefelsauren Kalk und an die kohlen saure Magnesia gebunden bleiben. Der Wassergehalt derselben kann also keine Fehlerquelle für die Bestimmung der organischen Substanz sein. Allein diese ist häufig auch noch dadurch gefährdet, dass Verbindungen organischer Säuren vorhanden sind, die durch die Einäscherung in koh-

*) H. Rose, *Traité de chimie analytique*. T. 2, p. 1128.

lensaure Salze übergehen. Die Menge der organischen Substanz wird in diesem Falle nothwendig um die Menge der neugebildeten Kohlensäure zu gering ausfallen. Ist die organische Substanz an Magnesia gebunden, so ist der Fehler noch grösser, weil die entstehende kohlensaure Magnesia bei der Trockentemperatur noch ziemlich viel Wasser bindet.

Fresenius*) giebt zu, dass die Bestimmung der unorganischen Bestandtheile nicht genau sein könne, sie gebe nur eine ungefähre Controle für die Einzelbestimmungen.

Die Erfahrungen, welche ich bei Gelegenheit der eben erwähnten gutachtlichen Angelegenheit gemacht habe, veranlassen mich eine abgeänderte Methode zur Bestimmung der organischen Substanzen in Wassern vorzuschlagen, welche genauere Resultate liefern muss.

Eine für alle Fälle passende Methode, die Summe der unorganischen Substanzen zu ermitteln, lässt sich freilich nicht geben. Doch aber will ich im Folgenden eine Methode beschreiben, die wenigstens in den allermeisten Fällen erlaubt, ein Gesamtgewicht unorganischer Stoffe zu ermitteln, welches als eine Controle für die Summe der Einzelbestimmungen benutzt werden kann.

Zu letzterer Bestimmung wählt man einen geräumigen Platintiegel, der mit einem gut schliessenden Deckel versehen sein muss. Er wird geglüht und gewogen und darauf die vorher in einem andern Gefäss abgemessene oder abgewogene Wassermenge, etwa so viel, dass circa 0,3—0,6 Grm. Rückstand bleiben, darin vorsichtig abgedampft, indem man Sorge trägt, dass die Hitze nie 100^o.C. erreicht und das nach jedesmaligem Nachgiessen von Wasser das Platingefäss kurze Zeit mit einem Uhrglase bedeckt wird, um das Verspritzen durch die sich entwickelnden Gasbläschen zu verhindern.

Nachdem das Wasser verdunstet ist, trocknet man den Rückstand bei 150—160^o C., bis er nicht mehr an Gewicht abnimmt. Hierdurch wird die Menge der Trockensubstanz bestimmt.

*) Fresenius, Anl. z. quant. chem. Analyse, 5. Aufl., S. 664, 8. u. 10.

Um nun die organische Substanz ohne Verlust an unorganischer Substanz, namentlich an Alkalisalzen, wovon sich leichter eine wägbare Menge verflüchtigt, als man gewöhnlich annimmt, zu verbrennen, bedeckt man das Plattingefäß mit dem Deckel und erhitzt es mit einer spitzen Flamme nach und nach stellenweise bis zum ebenbegin- nenden Glühen, bis alle Stellen mehrmals die beginnende Glühhitze erhalten haben. Nach dem Erkalten öffnet man das Plattingefäß und merkt sich diejenigen Stellen dessel- ben, wo der Inhalt noch schwärzlich oder grau erscheint. Nachdem man es wieder bedeckt hat, wiederholt man das Erhitzen in der beschriebenen Weise noch einmal, indem man besonders die Stellen des Plattingefäßes, die innen noch grau oder schwarz gewesen waren, in's Auge fasst. So gelingt es in der Regel, die ganze Menge der Kohle zu verbrennen, ohne auch nur Spuren von Chloralkalien zu verjagen, weil einerseits die Schmelzung der Chlorverbin- dungen und damit das Eingeschlossenwerden von Kohle vermieden wird, andererseits die vielleicht sich bildenden kleinen Mengen Dampf der Chloralkalien an kälteren Stel- len des gut geschlossenen Tiegels sich wiederansetzen kön- nen. Bei meinen Versuchen blieb nur eine zu vernachlässigende Spur Kohle zurück. Nur in einem Falle, wo an- statt des Platintiegels ein Porcellantiegel angewendet wor- den war, betrug die Menge der unverbrannten Kohle einige Milligramme. Durch Bestimmung dieser Kohle kann indes- sen der dadurch entstehende Fehler leicht eliminirt werden.

Man hat nämlich nur nach vollständiger Beendigung des Versuchs, auch der gleich zu beschreibenden Kohlen- säurebestimmung, die unorganische Substanz in Salzsäure zu lösen, das Unlösliche auf einem mit Salzsäure und Was- ser gewaschenen, getrockneten und gewogenen Filtrum zu sammeln und zu waschen und das Gewicht des bei 100° getrockneten Rückstandes, endlich nach dem Glühen die Menge des Glührückstandes zu bestimmen. Die Differenz der beiden Bestimmungen gibt die Menge der unverbrannt gebliebenen Kohle an.

Der Rückstand im Platintiegel wird nun angefeuchtet, mit einem gut abgeschmolzenen Glasstab möglichst fein

zerkleinert und mit destillirtem Wasser übergossen. Durch die Flüssigkeit wird darauf mit den gewöhnlichen Vorsichtsregeln längere Zeit kohlen-saures Gas geleitet. Man dampft dieselbe nun ebenso vorsichtig wie zuerst nochmals ein, und wägt, nachdem man wieder bei 150—160° getrocknet hat. Der so erhaltene Rückstand enthält in den allermeisten Fällen alle unorganischen Substanzen des Abdampfrückstandes in derselben Menge. Die Kohlensäuremenge freilich kann sich geändert haben, wenn salzartige Verbindungen organischer Substanzen mit unorganischen Basen in dem Trockenrückstande des Wassers vorhanden waren. Dieser Umstand ist aber unwesentlich, wenn es sich darum handelt, diese Bestimmung nur zur Controle für die Summe der Einzelbestimmungen der unorganischen Substanzen zu benutzen. Man hat in diesem Falle bei der Berechnung der Einzelbestimmungen nur die Menge der bei 150°—160° Kohlensäure zurückzuhalten fähigen Basen, die übrig bleiben, wenn man die den gefundenen Mengen Schwefelsäure und Chlor entsprechenden in Abzug bringt, mit eben so viel Kohlensäure verbunden zu betrachten, als sie bei jener Temperatur zu binden vermögen. Kali, Natron und Kalk sind also als neutrale kohlen-saure Salze, die Magnesia als vierfach gewässerte dreiviertel kohlen-saure Magnesia ($3\text{CO}_2 + 4\text{MgO} + 4\text{H}_2\text{O}$), Eisenoxyd und Thonerde aber als freie Basen in Rechnung zu bringen.

Kommt es aber darauf an, die Menge der im Verdampfungsrückstand vorhandenen unorganischen Substanzen wirklich genau zu bestimmen, so kann dies mittelst einer einfachen Correction leicht geschehen. Man bestimmt nämlich nach einer genauen Methode den Kohlensäuregehalt sowohl einer bei 150°—160° getrockneten und gewogenen Menge des Verdampfungsrückstandes als der bei dem letztbeschriebenen Versuch zurückgebliebenen unorganischen Substanzen, zieht diese Quantität Kohlensäure von dem Gewicht der letztern ab und zählt dagegen erstere Quantität hinzu. Hat man nicht bei beiden Versuchen die gleiche Menge Wasser oder Trockenrückstand angewendet, so muss natürlich diese Quantität Kohlensäure gemäss der bei dem anderen Versuch angewendeten Menge derselben umgerechnet werden.

Es tritt nur dadurch eine Schwierigkeit ein, dass es nicht leicht gelingt die Gesammtmenge des Tiegelinhalts in den zur Kohlensäurebestimmung dienenden Apparat zu bringen. Einen Theil davon abzuwägen, ist nicht thunlich, weil beim Verdampfen sich gerade der kohlen-saure Kalk zuerst ausscheidet und sich dabei so fest an die Wand des Gefässes ansetzt, dass er in dem Rückstande im Tiegel in grösserer Menge vorhanden sein muss, als in der Portion der Masse, die herauszuschaffen gelingt. Um daher ein richtiges Resultat zu erzielen, muss man ein anderes Verfahren einschlagen, welches sowohl für den bei 150—160° getrockneten Trockenrückstand, als für die in der eben angegebenen Weise erhaltene unorganische Substanz Anwendung findet.

Man bringt möglichst viel des bei 150—160° getrockneten Rückstandes in den zur Kohlensäurebestimmung dienenden Apparat, reibt dann den Tiegel mit zuvor mit Salzsäure ausgekochtem, gewaschenen und geglühten Seesand aus und spült endlich alles in den Kohlensäureapparat hinein, worauf die Kohlensäurebestimmung in bekannter Weise ausgeführt wird.

Diese Methode, die Gesammtmenge der unorganischen Substanzen in einem Wasser zu bestimmen, führt indessen in dem gewiss nur äusserst seltenen Falle zu unrichtigen Resultaten, wenn Magnesia an organische Substanz gebunden in dem Wasser enthalten ist. Diese bleibt nach dem Glühen des Trockenrückstandes, Behandeln desselben mit Kohlensäure und Wasser, Eindampfen und Trocknen bei 150—160° C. als $\frac{3}{4}$ kohlen-saure Magnesia zurück, welche bei dieser Temperatur noch Wasser bindet. Eine Correction für diesen Fehler lässt sich nicht wohl anbringen.

Ein anderer Umstand, welcher einen Einfluss auf die Bestimmung der unorganischen Substanzen ausüben kann, ist der, dass die vorhandenen Oxyde des Eisens und Mangans ihren Sauerstoffgehalt ändern können. Allein die Menge dieser Substanzen ist in der Regel in den Wassern so gering, dass der dadurch entstehende Fehler kaum durch die feinsten Wagen angegeben wird.

Ferner kann die vorhandene Kieselsäure etwas Koh-

lensäure austreiben. Auch deren Menge ist in der Regel so gering, dass dadurch kein erheblicher Fehler entstehen kann.

Sind wesentliche Mengen salpetersaurer Salze vorhanden, so ist die genaue Bestimmung nicht möglich, allein auch die Menge dieser ist fast immer zu gering, um einen bedeutenden Einfluss ausüben zu können.

Ein wichtigerer Fall, in welchem die Bestimmung der unorganischen Substanzen ungenau werden kann, tritt ein, wenn Chlormagnesium in dem Wasser vorhanden ist. Dieses wird bekanntlich leicht durch Abdampfen wenigstens zum Theil in Chlorwasserstoffsäure, die entweicht und in basisches Chlormagnesium zersetzt. In diesem Falle bringt man in den Tiegel, in welchem die Verdampfung geschehen soll, eine zur Zersetzung des Chlormagnesiumgehalts des Wassers genügende, genau gewogene Menge geglähten kohlen-sauren Natrons, fügt dann das abgemessene, oder abgewogene Wasser hinzu, verdampft zur Trockne und behandelt den Rückstand genau wie oben beschrieben, bringt aber von dem Gewichte des nach dem Glühen und Behandeln mit Kohlensäure bleibenden Rückstandes die zugesetzte Menge kohlen-sauren Natrons in Abzug. Allerdings wird bei Anwendung dieser Methode die Bestimmung ebenfalls etwas ungenau, weil beim Eindampfen ein Theil der Kohlensäure entweicht, welche von dem kohlen-sauren Natron auf die aus dem Chlormagnesium entstehende Magnesia selbst bei 160° C., ja selbst bei 200° C. noch Wasser enthält, so ist der Fehler sehr unbedeutend. Die Verbindung, welche unter diesen Umständen zurückbleibt, ist nämlich vierfach gewässerte $\frac{3}{4}$ kohlen-saure Magnesia $3\text{CO}_2 + 4\text{MgO} + 4\text{H}_2\text{O}$, deren Atomgewicht 364 ist, während die ihr entsprechende Menge neutrale kohlen-saure Magnesia 336 wiegt. Ist daher die Menge des vorhandenen Chlormagnesiums unbedeutend, so kann der Fehler vernachlässigt werden. Bei grösserer Menge aber kann man sich nur durch eine Correction helfen. Man zieht nämlich von dem Gewicht des wie beschrieben erhaltenen Glührückstandes das Product ab, welches man durch Multiplication des vorhandenen Chlormagnesiums [aus der Menge Chlor berechnet

welche nach Vertheilung der stärkeren Basen (Kali, Natron und Kalk) an die Schwefelsäure und der restirenden an das Chlor übrig bleibt] mit $\frac{7}{95}$ erhält. Diese Differenz muss der Summe der Einzelbestimmungen der unorganischen Substanzen nahe zu gleich sein. So kann trotz der Gegenwart des Chlormagnesiums eine Controlzahl dafür gefunden werden.

Eine genaue Bestimmung aber der im Wasserrückstand enthaltenen unorganischen Substanzen ist bei Gegenwart von Chlormagnesium nicht wohl möglich. Denn auch diese Correction ist dazu zu unsicher, weil sie von der Menge des Chlormagnesiums abhängt, auf welcher sich die Summe der Fehler fast aller Einzelbestimmungen der unorganischen Bestandtheile häuft.

Dessenungeachtet lässt sich auch in diesem Falle die Menge der organischen Substanzen genau finden. Weiter oben habe ich die Methode beschrieben, welche in dem Falle, wenn das Wasser kein Chlormagnesium und keine organisch saure Magnesia enthält, angewendet werden kann, um die Menge der in dem Trockenrückstande desselben enthaltenen unorganischen Substanzen wirklich genau zu bestimmen, und auch der Correction Erwähnung gethan, die bei dieser Bestimmung angebracht werden muss, wenn organische Substanzen im Wasser vorhanden sind. Kennt man aber die Menge der unorganischen Substanzen im Trockenrückstand und diesen selbst genau, so ist durch die Differenz die wahre Menge der organischen Substanz unmittelbar gefunden.

Ist aber Chlormagnesium oder eine Verbindung der Magnesia mit organischer Substanz vorhanden, so bestimmt man die Qualität der organischen Substanzen auf folgende Weise:

Zwei gleiche Mengen Wasser werden mit genau gleichen, zur Zersetzung der Magnesiaverbindungen genügenden Mengen kohlsauren Natrons versetzt, die eine in einem gewogenen geräumigen Platintiegel, die andere in einem geräumigen Porcellantiegel abgedampft und überhaupt genau so behandelt, wie oben zur Bestimmung der unorganischen Substanzen und des Kohlensäuregehalts des Rück-

standes einerseits, des Verdampfungsrückstandes andererseits angegeben ist. Zieht man von den beiden Rückständen die darin enthaltene Kohlensäure ab und nimmt man die Differenz dieser Differenzen, so erhält man die Menge der vorhandenen organischen Substanz.

Durch Elementaranalyse lässt sich nur der Kohlenstoffgehalt der organischen Substanz des Verdampfungsrückstandes genau ermitteln. Die Verbrennung führt man am besten mit chromsaurem Bleioxyd aus. Wenn man eine Controlle für die geschehene vollkommene Verbrennung haben will, so verbrennt man im Schiffchen mit einem Gemisch von Kupferoxyd und etwas Bleioxyd im Sauerstoff, legt auch zur Sicherheit, namentlich wenn salpetersaure Salze im Wasser vorhanden sein sollten, metallisches Kupfer vor. Nach geschehener Verbrennung wägt man nur Chlorcalciumrohr, wenn man auch das gebildete Wasser bestimmen will und verbindet nun Kaliapparate und Chlorcalciumrohr mit einem Kolben, in welchen man die in dem Schiffchen zurückgebliebene Substanz eingespült hat. In diesen Kolben wird ein Gläschen mit Salzsäure gehängt und dieses nach luftdichter Verbindung desselben mit einem kohlen-säurefreie Luft zuleitenden Rohr mit dem Kolbeninhalt gemischt. Nachdem durch den Luftstrom alle Kohlensäure dem Kaliapparat zugeführt sein muss, werden auch diese gewogen. Von der dadurch ermittelten Kohlensäuremenge muss natürlich die in dem Verdampfungsrückstand ursprünglich vorhandene, die also auch bestimmt werden muss, abgezogen werden. Der Rest der Kohlensäure entspricht der Menge Kohlenstoff in der organischen Substanz wenn in dem Rückstande im Schiffchen keine Kohle mehr enthalten ist. Diese Kohle kann so bestimmt werden, wie es oben schon beschrieben ist.

Hat man den Inhalt des Schiffchens nach der Verbrennung (in einem vorher mittarirten, die Luft abschließenden Apparat) genau gewogen, und ebenso die Kohlen-säuremenge bestimmt, welche in diesem Rückstande noch enthalten ist, so lässt sich auch die Menge Sauerstoff annähernd ermitteln, welche in dem Trockenrückstande an Kohlenstoff und Wasserstoff gebunden ist. Zu dem Ende

hat man nur von der Quantität des Schiffcheninhalts die Menge Kohlensäure abzuziehen, die darin noch enthalten ist, dagegen zu dieser Differenz die in dem Trockenrückstande ursprünglich enthaltene Menge Kohlensäure, ferner den Kohlenstoff und Wasserstoffgehalt der organischen Substanz hinzuzählen und diese Summe endlich von der Quantität des Abdampfrückstandes abzuziehen.

Allein die so gefundene Sauerstoffmenge, so wie die direct bestimmte Wasserstoffmenge gehört nicht allein der organischen Substanz an. Vielmehr ist wohl immer selbst in dem bei 150—160° C. getrockneten Abdampfückstande Wasser enthalten. Es ist vor Allem die basisch-kohlensaure Magnesia, welche stets Wasser zurückhält und selbst bei 200° C. nicht abgibt. Ausserdem kann in dem glühenden Luftstrom etwas der Salze aus dem Schiffchen verflüchtigt sein. Indessen ist dieser Verlust, wenn man das Verbrennungsrohr in ein mit Magnesia gefülltes Eisenschiffchen gelegt hat und mittelst Gas erhitzt nur sehr unbedeutend, wie mich die directe Wägung desselben gelehrt hat. Die Sauerstoffbestimmung kann aber auch dadurch etwas zu hoch ausfallen.

Die beschriebene Methode der Bestimmung der Gesamtmenge der unorganischen und organischen Substanzen basirt auf der Voraussetzung, dass beim Abdampfen von Lösungen kohlensaurer Magnesia in kohlensaurem Wasser in der Kochhitze und beim Trocknen des Rückstandes bei 150—160° C. eine Verbindung von der Zusammensetzung $3\text{CO}_2, 4\text{MgO} + 4\text{H}_2\text{O}$ zurückbleibt. Dass dies der Fall ist geht nicht aus den Versuchen von H. Rose*) hervor, da derselbe durch Kochen aus der Lösung in kohlensaurem Wasser gefällte kohlensaure Magnesia nicht untersucht hat. Deshalb habe ich einen besondern Versuch ausgeführt.

Reine Magnesia wurde in vielem Wasser vertheilt und durch einen anhaltenden Strom Kohlensäure in Auflösung gebracht. Die filtrirte Flüssigkeit wurde kochend bis auf ein kleines Volum verdunstet, der entstandene Nieder-

*) Pogg. Ann. Bd. 83, S. 447.

schlag auf einem Filtrum gesammelt und an der Luft getrocknet.

Der lufttrockene Niederschlag verlor bei 100° C. merklich an Gewicht, bei Steigerung der Temperatur auf 160° C nur einige Milligramme und selbst bei 200° C. wurde dann das Gewicht nicht mehr bedeutend verändert.

Die so getrocknete Substanz bestand aus:

	Berechnet:		
Magnesia	43,79	43,96	4 MgO
Kohlensäure	35,53	36,26	3 CO ₂
Wasser	20,34	19,78	4 H ₂ O
	<hr/>	<hr/>	
	99,71	100	

Es scheint zwar als wäre die Kohlensäurebestimmung viel zu niedrig, die Wasserbestimmung zu hoch ausgefallen. Indessen, wenn man bedenkt, dass diese beiden Körper nach Art der organischen Elementaranalyse bestimmt sind, bei welcher man einen Verlust von $\frac{1}{4}$ Proc. Kohlenstoff und ein Zuviel von 0,1 Proc. Wasserstoff zugibt, was einer Kohlensäure- und einer Wasserdifferenz von fast je einem Procent entspricht, so dürfte die Analyse den genügenden Beweis liefern für die Richtigkeit der aufgestellten Formel, umsomehr als die in einer besondern Probe durch Glühen im Tiegel bestimmte Magnesia sehr gute Uebereinstimmung zeigt.

Dass aber die Bestimmung der unorganischen und somit auch der organischen Substanzen in Wassern in der beschriebenen Weise mit der Summe der Einzelbestimmungen übereinstimmende Resultate liefert, ist durch folgende Versuche nachgewiesen:

Von zweien Wassern, welche bei dem im Eingange erwähnten Rechtsstreite analysirt worden, wurden, da dieselben die Magnesia nur als kohlensaures Salz enthielten, Proben ohne Zusatz von kohlensaurem Natron zur Ermittlung der Summe der unorganischen Bestandtheile verwendet, und zwar von der Probe I., die wesentliche Mengen organischsaurer Salze enthält, zwei, von der Probe II., die frei davon war, nur eine Bestimmung ausgeführt. Die

Mengen Rückstand, welche im Liter gefunden wurden, (bei I. mittelst der Kohlensäurebestimmung corrigirt) waren:

I.		II.
a.	b.	
0,6821	0,6787	0,6698.

Die Einzelbestimmungen hatten zu folgender Zusammensetzung geführt:

	I.	II.
Schwefelsaures Kali	0,0657	0,0366
„ Natron	—	0,0016
Schwefelsaurer Kalk	—	0,2257
Chlornatrium	0,1470	0,1110
Kohlensaurer Kalk	0,2430	0,1698
$\frac{3}{4}$ basisch kohlen-saure Magnesia ($CO_2, 4MgO + 4H_2O$)	0,0557	0,1217
Kohlensaures Natron	0,0824	—
Natron an organische Substanz gebunden	0,0587	—
Kieselsäure	0,0152	0,0068
Thonerde und Eisenoxyd	0,0084	0,0019
	0,6761	0,6751

Hieraus erhellt, dass die beschriebene Methode in der That eine genügende Uebereinstimmung in den Resultaten möglich macht.

Zur Bestätigung dessen, dass die Menge der organischen Substanz in einem Wasser in der beschriebenen Weise genügend genau bestimmt werden kann, diene folgendes Beispiel:

Die Differenz der in einem Liter eines Bachwassers (Reidebach bei Halle) gefundenen unorganischen Substanzen und ihres Kohlensäuregehalts betrug 0,5220 Grm., bei einem zweiten Versuch 0,5257 Grm., im Mittel also 0,5238 Grm., die Differenz des aus dem Liter desselben Wassers erhaltenen Trockenrückstandes und dessen Kohlensäuregehalts aber 0,5438 Grm. Ein Liter des untersuchten Wassers enthielt also 0,0200 Grm. organische Substanz.

Bei der Untersuchung eines Liters desselben Wassers waren folgende Zahlen gefunden worden:

Schwefelsäure	0,1286
Kieselsäure	0,0067
Thonerde und Eisenoxyd	0,0019
Kalkerde	0,1512
Magnesia	0,0488
Chlor	0,0780
Natrium (an Chlor gebunden)	0,0505
Natron	0,0098
Kali	0,0232
Kohlensäure	0,1079
Kohlenstoff	0,0119
Wasserstoff	0,0030
Sauerstoff	0,0287
	<hr/>
	0,6502

Vertheilt man die Säuren an die Basen so, dass alles Chlor als Chlornatrium, der Rest des Natrons, das Kali und ein Theil des Kalks als schwefelsaures, der Rest des Kalks als neutrales kohlen-saures, die Magnesia als vierfach gewässerte $\frac{3}{4}$ kohlen-saure Magnesia und der Rest dann als organische Substanz in Rechnung kommen, so erhält man folgende Tafel:

Schwefelsaures Kali	0,0430
„ Natron	0,0224
Schwefelsaurer Kalk	0,1636
Chlornatrium	0,1286
Kohlensaurer Kalk	0,1497
$3\text{CO}_2 + 4\text{MgO} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,1110
Kieselssäure	0,0067
Thonerde und Eisenoxyd	0,0019
Organische Substanz	0,0233
	<hr/>
	0,6402

Die Differenz der nach der oben beschriebenen Methode bestimmten und der aus der Gesamtanalyse berechneten Menge organischer Substanz beträgt auf 1 Liter angewendeten Wassers nur 0,0033 Grm.

Schliesslich unterlasse ich nicht zu bemerken, dass die zu der vorstehenden Untersuchung erforderlichen Wasseranalysen zum Theil von mir, zum Theil von meinem Assistenten Herrn E. Lossen ausgeführt worden sind.

Mittheilungen.

Ueber Pilze im Sondershäuserischen.

Von hypogäischen Pilzen sind ausser *Elaphomyces granulatus* und *Rhizopogon luteolus* in den letzten Jahren in Folge des Trüffelsuchens, in den Bergwaldungen um Sondershausen mehrere Arten gefunden worden. Durch die Freundschaft des Herrn Forstmeisters von Wolffersdorff, auf dessen Veranlassung vorzüglich Trüffeln gesucht werden, erhielt ich bis jetzt folgende Arten. *Tuber aestivum* Vitt ad. Dies ist „die gute Trüffel“, die man seit länger als einem halben Jahrhundert im nördlichen Thüringen gesucht hat, am längsten schon in den Buchenwaldungen um die 2 Stunden westlich von Sondershausen auf der Höhe der Hainleite (Muschelkalk) gelegene Rudolstädter Domäne Straussberg. Es ist dies die Art, welche von Wallroth (fl. cryptog. II, 867) als *Aschion nigrum* beschrieben worden ist; die von Wallroth unterschiedenen 3 Abänderungen: *scrabrum*, *muricatum* und *areolatum* sind auch hier gefunden worden. Mit dieser Art kommt häufig *Tuber excavatum* Vitt vor. Diese Trüffel wird für die Zwecke der Küche wegen ihres schwachen Aromas, ihres harten Fleisches und wohl auch wegen ihrer Zerklüftung nicht geschätzt, und man bezeichnet sie deshalb als die: „Schlechte Trüffel;“ es ist dies Wallroth's *Aschion fuscum* (l. l. 866.) Weit seltener als die genannten Arten wurde *Tuber rufum* Pico (*Tulasne fungi hypog.* p. 141, tab. VI, fig II.) gefunden. Diese Art wird nach den Angaben Tulasne's auch in Gegenden, wo sie häufiger als bei uns ist, nicht gegessen. Ich zweifle nicht im geringsten daran, dass zu dieser Art Wallroth's *Aschion castaneum*, das er jedenfalls auch vom Straussberg erhielt, gehört; Herr Professor Hoffmann in Giessen ist derselben Ansicht. Nur in einem Exemplare erhielt ich bis jetzt eine Trüffelart, die nach allen ihren Merkmalen, nach ihrer Grösse, ihrer Farbe und nach ihrem Geruch, zu Wallroth's *Aschion concolor* (fl. crypt. II, 866 u. 874c.) gehört. Tulasne hat diese Trüffel in seinem bewundernswürdigen Werke p. 171 mit einem Fragezeichen als *Choeromyces concolor* bezeichnet. Nach meinen Untersuchungen gehört sie ganz bestimmt zu *Choeromyces*; die kleinen sphärischen Sporen (sie sind viel kleiner als z. B. die von *Tuber rufum*), welche mit stumpfen Wärzchen besetzt sind und meistens zu 8 in einem Sporangium sich finden, und die gestreckte Form der Sporangien weisen ihr entschieden einen Platz in der genannten Gattung an. Zweimal (im Jahre 1863 und 1865) wurde bei uns *Hydnocaryon fragrans* Wallr. (*Genea Klotzschii* Berk. et Broome, Tul. l. l. p. 120; nach den für die Namengebung geltenden Regeln muss

diese Art *Genea fragrans* heißen) gefunden. Wie auf dem Straussberge nach Wallroth's Angaben (fl. crypt. II. 860), so kommt dieser Pilz auch bei uns in Buchenwäldungen mit den obengenannten Trüffeln vor. *Tuber aestivum* und *T. excavatum* werden oft von dem Trüffelkäfer (*Anisotoma cinnamomea*) stark angegangen; auch die Made einer Fliege frisst sie oft an. Ueber diese siehe Correspondenzblatt für Februar.

Sondershausen, Anfangs December 1866.

Th. Irmisch.

Maassanalytische Bestimmung der gebundenen Schwefelsäure.

Das Verfahren nimmt seinen Ausgang von der Umwandlung der Schwefelsäure-Salze in Chlormetalle mittelst Chlorbarium und gründet sich auf folgende Reactionen.

1) Die Chlorüre der Alkalien in wässriger Lösung werden durch eine hinreichende Menge von kohlensaurem Silberoxyd, in kohlen saure Alkalien und Chlorsilber verwandelt.

2) Eine Lösung von Chlorbarium, ebenso behandelt, liefert kohlen sauren Baryt und Chlorsilber; beide unlöslich in Wasser.

3) Die Auflösung eines Gemenges dieser beiden Chlorüre mit kohlen saurem Silberoxyd digerirt, liefert eine Flüssigkeit, die alles Natrium als kohlen saures Natron enthält; so dass dessen Menge durch Fitriren mittelst Normalsalpetersäure bestimmt wird. Offenbar ist unter diesen Umständen die verbrauchte Salpetersäure zugleich das Mass für das an das Silber gebundene Chlor; resp. für die Schwefelsäure des ursprünglich vorhandenen schwefelsauren Natron.

Die Anwendbarkeit des Verfahrens für den obigen Zweck beruht auf dem Umstande, dass bei der Umsetzung eines Alkalisulfats in Chlorür durch Chlorbarium, ein Ueberschuss des letzteren ohne Einfluss ist. Der kohlen saure Baryt ist zwar nicht absolut unlöslich im Wasser, doch ist die Menge die davon gelöst wird so unbedeutend, dass die Flüssigkeit die bei Zersetzung von Chlorbarium durch kohlen saures Silberoxyd entsteht, nicht einmal auf Hämatoxylinpapier einwirkt.

Das Verfahren bleibt auch anwendbar wenn neben den Sulfaten noch Chlormetalle vorhanden sind; man bestimmt alsdann dieses Chlor auf die bekannte Weise und bringt es von dem der Schwefelsäure substituirt in Abzug.

Wenn die Schwefelsäure an andere Basen gebunden ist, so lässt sie sich nur dann auf die vorstehende Weise bestimmen, wenn sich diese Salze in Alkalisulfate überführen lassen; doch wird alsdann das Verfahren stets etwas umständlicher, indem Filtrationen und Auswaschungen nöthig werden.

Ganz besonders eignet sich das Verfahren bei der Unter-

suchung von Potasche und Soda zur Bestimmung der Schwefelsäure. Man hat 6,911 Grm. Potasche zu 100 C. C. gelöst, und den etwa ungelösten Rückstand mittelst der Wage bestimmt. Man nimmt nun 10 C. C. der Lösung und bestimmt auf gewöhnliche Weise das Chlor, in andern 10 C. C. mittelst Normalsalpetersäure das freie resp. kohlen saure Alkali. Eine dritte Portion von 10 oder 20 C. C. neutralisirt man mittelst Salpetersäure, füllt dann mit Chlorbaryum in einem kleinen Ueberschuss, setzt eine genügende Menge kohlen saures Silberoxyd hinzu, bringt das Ganze ohne Filtration auf ein bestimmtes Volum, lässt absetzen und ermittelt in einem abgemessenen Theile der völlig geklärten Flüssigkeit die Menge des freien kohlen sauren Alkali, zieht man hiervon den dem gefundenen Chlor entsprechenden Antheil ab, so gehört der Rest der Schwefelsäure, der zugleich hiermit bestimmt ist.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass das Verfahren auch zur Bestimmung der Schwefelsäure in Mineral- und Brunnenwässern anwendbar ist; und muss man, wie es sich von selbst versteht, zuvor die Erden durch kohlen saures Natron fällen, und dann die Flüssigkeit genau wieder durch Salpetersäure neutralisiren.

Gräger.

Ueber Hyla prasina Burm. aus Brasilien.

Der von Burmeister in den Erläuterungen zur Fauna Brasiliens S. 106 genau beschriebene und Taf. 31. Fig. 2 schön abgebildete Laubfrosch obigen Namens ist von Fr. Steindachner in den Wiener Zoologisch-botanischen Verhandlungen 1864. XIV. S. 241 Taf. 9. Fig. 2. (vergl. unsere Zeitschrift 1865. XXV. 215) als unzweifelhaft identisch mit Dumerils *Hyla pulchella* Erpétol. VIII. 588 betrachtet worden und zwar auf Untersuchung eines von Natterer bei Ypanema aufgefundenen Exemplares. Als unterscheidende Merkmale von dieser Dumerilschen Art führt Burmeister die beträchtliche Lücke zwischen den Gaumenhöckern bei *H. prasina* an und deren weisse Streifen an den Beinen. Der etwas grössern oder geringern Entfernung der Gaumenhöcker von einander will nun Steindachner keinen specifischen Werth beilegen. Allein Dumeril giebt für seine Art eine starke, in der Mitte kaum, nicht deutlich unterbrochene Gaumenzahnreihe im Niveau des hintern Choanenrandes an, während bei Burmeisters Exemplaren von Neufreiburg der völlig flache glatte Raum zwischen beiden Gaumenhöckern die halbe Breite eines Höckers misst und die Zahnreihen deutlich hinter dem Choanenrande liegen. Dazu kömmt nun noch die Färbung, welche Dumeril auf den obern Theilen brun bleuatre nennt, Burmeister an den lebenden Exemplaren sehr schön rein hellgrün, an den Spiritusexemplaren grünlichbleigrau fand. Die

Schenkelflecken sind bei *H. pulchella* schwarz, bei *H. prasina* im Leben blauviolett, im Spiritus rein braun.

Eine weiter eingehende Vergleichung gestattet Dumeril's Beschreibung nicht und stellt dieselbe Steindachner mit dem Nattererschen Exemplare an. Dieses hat eine quer elliptische hinten schwach abgerundete Zunge, *H. prasina* dagegen eine 5 Linien lange und 6 Linien breite also noch nicht elliptische und am Hinterrande deutlich ausgebuchtete. Auch ist die Form der Zunge, wie aus der Vergleichung beider Abbildungen ersichtlich, bei beiden Arten verschieden. Die grosse eiförmige Vertiefung zwischen den Augen am Nattererschen Exemplare fehlt den unsrigen von Neufreiburg gänzlich, ihre Stirn ist flach, nur bei einem Exemplare so unbedeutend eingesenkt, dass von einer Vertiefung nicht die Rede sein kann. Jenem fehlt ferner jede Spur einer Randleiste am Arme oder Fusse und meint Steindachner, Burmeister habe solche in seiner Abbildung vielleicht zu plastisch angegeben, allein vergleicht man die Exemplare mit der Abbildung: so könnte man eher das Gegentheil behaupten, die scharfe randliche Hautleiste ist an den vordern und hintern Gliedmassen eine sehr markirte und auch am Rande der Hände und Füße deutlich, nur hier nicht scharf sägezählig wie Burmeisters Abbildung sie darstellt sondern einfach geradrandig. Günther hat daher auch im Catalog des britischen Museums irrthümlich die ausgezackte Falte als Artcharacter hervorgehoben. Es wird also Bells *Hyla agrestis*, der die gezackte Falte fehlt, wohl mit *H. prasina* identisch sein, wenn man annimmt, dass Bell die einfache Falte übersehen hat, was an Spiritusexemplaren leicht möglich ist.

Der weisse zackige Längsstreif mit brauner unterer Berandung erstreckt sich bei *H. prasina* ohne Unterbrechung vom Auge längs der Leibesseite bis auf die Schenkelwurzel, bei *H. pulchella* am Nattererschen Exemplar als gelber oben und unten braun eingefasster Streif nur bis an das hintere Drittel der Rumpflänge. Ferner hat das letztere einen zungenförmigen gelben Fleck am Hinterhaupt, der bei unsern Exemplaren nicht einmal in einer Andeutung vorhanden ist. Der quere Afterstreif ist beiden gemeinsam. Schliesslich spricht Steindachner seinen Zweifel aus, dass *H. prasina* eine Hautfalte an der Bauchseite und an den Schenkeln habe. An der Bauchseite fehlt solche in der That und ist der weisse braun berandet zackige Längsstreif am Leibe eben nur Zeichnung, Farbstreif, nicht Hautfalte, an den Gliedmassen dagegen sind ausser diesem Farbstreif wirkliche scharfe randliche Hautfalten vorhanden.

Nach dieser Vergleichung der Burmeisterschen Exemplare mit Steindachners Angaben dürfte die Identität der *Hyla prasina* mit dessen *H. pulchella* nicht so unzweifelhaft sein, wie derselbe meint, vielmehr ergeben sich so viele Unterschiede, dass neue

auf reichhaltigeres Material gestützte Untersuchungen nöthig sind um deren specifischen Werth zu entkräften. Ich stelle in der Voraussetzung, dass Steindachners Abbildungen streng naturgetreu sind, noch die Masse der Finger und Zehen von dessen Exemplar und einem der unsrigen neben einander. Die Zehen sind vom Höcker an der Wurzel des Fusses bis zur Spitze gemessen

		Hyla prasina	Hyla pulchella
Erste Zehe an der Hand		$3\frac{1}{2}'''$	$3'''$
zweite „ „		$5\frac{1}{2}'''$	5
dritte „ „		7	$6\frac{1}{2}$
vierte „ „		6	$5\frac{1}{2}$
erste Zehe am Fusse		$3\frac{1}{2}$	3
zweite „ „		$5\frac{1}{3}$	5
dritte „ „		8	$7\frac{1}{4}$
vierte „ „		$10\frac{1}{2}$	10
fünfte „ „		$8\frac{1}{2}$	7

Auf die innere Organisation ist leider in den Beschreibungen der betreffenden Arten keine Rücksicht genommen worden und um für deren Vergleichung einen ersten Anhalt zu bieten, gebe ich noch die osteologischen Eigenthümlichkeiten von *Hyla prasina* an und zwar vergleichend mit den ebenfalls südamerikanischen Arten *H. bicolor* und *H. infulata*.

Im allgemeinen Umriss hat der Schädel von *H. prasina* eine merklich geringere Breite im Schnauzenthail als *H. infulata* und ist zugleich höher als der von dieser Art und von *H. bicolor*. Am Zwischenkiefer ist bei *H. prasina* der aufsteigende Ast erheblich länger als bei den andern Arten, gekrümmt und nach aussen geneigt, bei den andern aber gerade und rechtwinklig vom zahntragenden Aste aufsteigend ganz wie bei *Rana temporaria*. Das Cüviersche Frontale anterius erscheint bei *H. infulata* nur als schmales, gerades Knochenstäbchen auf der knorpeligen Grundlage aufliegend und mit dem hintern Ende den Orbitalrand erreichend, bei *H. prasina* dagegen bildet es eine doppelt so breite und starke Knochenplatte mit einem absteigenden Orbitalfortsatze, welcher sich fest an den aufsteigenden Orbitalfortsatz des Oberkiefers anlegt. Jener absteigende Orbitalfortsatz lässt sich als Thränenbein deuten, denn in dem knorpeligen vordern Orbitalrande bei *H. infulata* macht sich eine Ossifikation als Anlage des knöchernen Fortsatzes bei *H. prasina* bemerklich und beweist dessen Unabhängigkeit vom Vorderstirnbein. Bei *H. bicolor* erscheint dieses als gewölbte von vorn nach hinten ausgedehnte Knochenplatte, welche gleichfalls die obere Hälfte des vordern Orbitalrandes bildet, zugleich aber in der Mittellinie mit dem der andern Seite zusammenstösst und dadurch den Verhältnissen bei *Rana* sehr ähnlich wird. Die Hauptstirnbeine sind bei dem einen Exemplare von *H. infulata* in dem knorpeligen Schädeldache noch gar nicht angedeutet, bei dem andern durch zwei Ossifika-

tionen, bei *H. prasina* und *H. bicolor* ist die ganze Stirnplatte verknöchert und ist dieselbe bei ersterer Art beträchtlich länger als bei letzterer. Die Mitte der obern Schädeldecke nimmt eine grosse elliptische Fontanelle ein, welche bei *H. bicolor* ganz im Scheitelbeine liegt und nur von der Stirnplatte begrenzt wird, bei *H. prasina* umfassen Fortsätze der Stirnplatte die Fontanelle seitlich bis zur Mitte und so auch bei *H. infulata*. Bei *Rana* mit relativ viel schmalerer Schädeldecke fehlt die Fontanelle und das starke Scheitelstirnbein lässt gewöhnlich eine mittlere Längsnaht mehr minder deutlich erkennen. Von solcher Theilung des Scheitelbeines in ein rechtes und linkes zeigen unsere Hylaskelete nicht einmal eine Andeutung und ist dasselbe bei *H. bicolor* und *H. prasina* völlig verknöchert, bei *H. infulata* grösstentheils knorpelig. Die beiden seitlichen Hinterhauptsbeine sind vollkommen verknöchert und durch Nähte mit den Nachbartheilen verbunden, treten auch an der Unterseite in der Mittellinie zusammen. Die Schädelunterseite lässt die specifischen Eigenthümlichkeiten minder auffällig hervortreten.

Zähne besitzt *H. prasina* in jedem Zwischenkiefer zwölf, in jedem Oberkiefer mehr denn funfzig, alle fein stiftförmig, breit-spitzig und mit ringförmiger Basalwulst. *H. bicolor* hat sehr viel feinere kleinere und in beträchtlich grösserer Anzahl im Oberkiefer, im Zwischenkiefer ebenfalls nur zwölf. Auch bei *H. infulata* sind die Zähne ungemein fein und zahlreich. Die Wirbelsäule besteht allgemein aus zehn Wirbeln. Der vollkommen knöcherner Atlas ist unterseits breit und flach oben mit starker Mittelleiste versehen, nur in den Grössenverhältnissen specifisch eigenthümlich. Der zweite Wirbel hat bei *H. bicolor* stark nach vorn gerichtete und gegen das Ende hin breit erweiterte Querfortsätze, bei *H. prasina* verbreitern sich dieselben nur wenig und sind schwach nach vorn gerichtet, bei *H. infulata* verschmälern sie sich und stehen rechtwinklig von der Achse des Wirbels ab. Die Querfortsätze des dritten Wirbels sind allgemein die längsten, stärksten und abwärts geneigt, bei *H. infulata* relativ am grössten, bei *H. prasina* am kleinsten, bei *H. bicolor* am Hinterrande mit einem markirten zahnartigen Vorsprunge in der Mitte. Die Querfortsätze der beiden folgenden Wirbel stehen horizontal und nach hinten geneigt ab und ist der hintere von beiden beträchtlich schwächer. Die Querfortsätze des sechsten Wirbels gehen genau rechtwinklig ab und verdicken sich nicht merklich gegen das Ende hin. In diesem Wirbel liegt die Gränze zwischen Brust- und Lendengegend und ist er als der diaphragmatische zu betrachten. Bei *H. bicolor* richten sich die Querfortsätze der beiden letzten Wirbel also der eigenthümliche Lendenwirbel stark nach vorn, bei den andern beiden der erste nur wenig, der andere bei *H. infulata* etwas mehr, bei *H. prasina* sehr stark. Die Breite aller Wirbel nimmt vom dritten breitesten bis zum letzten

allmählig ab, ihre flachen Bögen haben eine schwache mittlere Dornleiste, ihre Körper erscheinen bei *H. bicolor* stark comprimirt, bei allen Arten in der Mitte verengt, ihre Gelenkfortsätze nur wenig geneigt.

Der Kreuzwirbel von *Hyla* ähnelt durch seine breit beilförmigen Querfortsätze dem der Kröten viel mehr als dem der Ranaarten, unterscheidet sich jedoch auch von dem der Kröten noch dadurch, dass die Erweiterung nach vorn und hinten eine ziemlich gleichmässige, bei den Kröten nach hinten eine überwiegend stärkere ist. Von den vorliegenden Arten hat *H. infulata* die schmalsten Querfortsätze, deren Ende nicht einmal vollständig verknöchert ist, bei *H. prasina* bilden dieselben gleichseitige Dreiecke, bei *H. bicolor* zieht sich ihre Hinterecke krötenähnlich etwas stärker aus, so dass sie ungleichseitige Dreiecke darstellen. Das Steissbein ist in der vordern Hälfte comprimirt kantig, doch nicht in dem Grade wie bei *Rana*, gegen das Ende hin ganz walzig.

Der Schultergürtel bietet in den Formenverhältnissen seiner einzelnen Theile keine erheblichen specifischen Eigenthümlichkeiten, auch für die übrigen Gliedmassenknochen genügt es, die Grössenverhältnisse zu messen, nur ist zu erwähnen, dass bei *H. bicolor* der äussere Tarsusknochen stark gekrümmt weit vom innern absteht, bei *H. infulata* und *H. prasina* beide fast parallel neben einander liegen.

Die Messungen ergeben folgende Zahlen in pariser Linien:

	<i>H. bicolor</i>	<i>H. prasina</i>	<i>H. infulata</i>
Länge des Schädels	9 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$
Grösste Breite desselben hinten	11 $\frac{1}{2}$	8	7
Länge d. Wirbelsäule ohne Steissbeine	13	10	7
Breite des Kreuzwirbels	7	5	4
Länge des Steissbeines	11	9 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$
„ „ Oberarmes	10	7	6
„ „ Unterarmes	8	6	4
„ „ ganzen Beckens	15	12	9 $\frac{1}{2}$
„ „ Oberschenkels	13	12	10
„ „ Unterschenkels	14	14	12
„ „ Tarsus	10	8	7

Giebel.

Literatur.

Allgemeines. J. Fr. v. Liebig, die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft. (München 1866). — Unser Wissen von den Naturerscheinungen hat die materiellen und geisti-

gen Bedürfnisse zum Ausgangspunkt. Der von Aussen auf den Menschen gefährlich wirkende Druck fordert seine geistigen Kräfte zum Kampfe heraus, nöthigt ihn Schutz gegen Witterung und Feinde, Lebensunterhalt der Natur abzugewinnen und daraus entspringt die erste Bekanntschaft mit der Natur. Sinnesindrücke beschäftigen die Phantasie, Worte den Verstand. Das Wort Theer lässt die Phantasie Vieler gleichgültig, während der Geruch von Schiffstheer das Bild eines Schiffes, Hafens erweckt. Der Landwirth erfährt wie Sonnenschein und Regen auf das Wachstum der Pflanzen wirkt, der Hirt beobachtet die Ernährung und Fortpflanzung der Thiere, sucht Heilpflanzen für dieselben, der Priester untersucht am Opferthier die Eingeweide etc. So wurden die Prozesse der Leder-, Seife-, Glas-, Wein-, Oel, Brod- und Käsebereitung im grauen Alterthume erfunden und die Summe aller Erfindungen, welche den Menschen über das Thier erheben ist die Civilisation. Die Erfindungen in Gewerbe, Industrie, Mechanik, Medicin erwerben Thatfachen zur spätern Entwicklung der Wissenschaft, lehren die Erscheinungen am Himmel und auf der Erde kennen. Aber die wissenschaftliche Naturerkenntniss entspringt aus dem geistigen Bedürfnisse. Im Beginne der Forschung weiss der Mensch noch nichts von der Natur seiner Sinne, sie sind ihm bloss Werkzeuge, deren Handhabe er nicht kennt, er sieht und hört ohne von Licht und Schall etwas zu wissen. Die Vorstellungen der Menschen über die Vorgänge in der Natur entwickelten sich ebenso wie beim Kinde, weiter und weiter mit dem Verstande, nur betheiligten sich daran Viele, Jeder in seiner individuellen Weise. Es bildeten sich bestimmte und begränzte Begriffe von Dingen und Vorgängen, mit ihrer Vermehrung wuchs die Anzahl ihrer Combinationen und damit die Herrschaft des Verstandes über den Sinn, die Wahrnehmungen wurden zu bewussten Beobachtungen. Das Sehen und Wahrnehmen war früher nicht anders wie jetzt, aber wir sind heute reicher an Begriffen, die jeder Einzelne ebenfalls jetzt noch sich erwerben muss. Alle Begriffe sind abgeleitet von sinnlichen Merkmalen und die Naturerscheinungen stets zusammengesetzt und ihre Bedingungen wieder Dinge sind, welche gleichfalls bestimmbar unveränderliche Merkzeichen an sich tragen: so muss der Verstandesbegriff von einer Erscheinung alle diese Merkzeichen in sich schliessen. Wir sprechen vom Kohlenstoff als Bestandtheil der Pflanzen, ohne dass wir uns den Diamant, Holz- oder Steinkohle oder Kienruss darunter denken, von Phosphor oder Jod, die als solche in der Natur gar nicht vorkommen. Sie sind abstrakte Begriffe, welche einmal festgestellt in allen Fällen, wo ihre Merkzeichen wahrgenommen werden, die Idee des Kohlenstoffs, Phosphors, Jods erwecken. Die Erforschung einzelner Erscheinungen ergiebt, dass sie gewisse Bewisse Bedingungen gemeinsam haben und da die ganze Anzahl der Bedingungen begränzt und verhältnissmässig klein ist: so gelingt es zuletzt alle Naturerscheinungen in Begriffe aufzulösen. Das ist die Aufgabe der Wissenschaft, ihr Fortschritt also abhängig von der Ver-

mehrung der Thatsachen, er steht im Verhältniss zur Summe des von den Thatsachen abgeleiteten Gedankenmaterials. Tausend Thatsachen für sich ändern den Standpunkt der Wissenschaft nicht und eine davon, welche begrifflich geworden, wiegt in der Zeit den Werth aller andern auf. Solche Bemerkungen über die Entwicklung unserer Erfahrungsbegriffe dürften geeignet sein zu einer richtigern Beurtheilung der verschiedenen Perioden der Erkenntniss der Naturerscheinungen zu führen als dies bis jetzt geschehen. Da die Erklärung einer Naturerscheinung ein logischer Process ist: so vermag der Verstand im Voraus die logischen Bedingungen festzustellen, die sich zu ihrem Verständniss vereinigen müssen. Das geschah von Aristoteles. Nach ihm muss man zuerst die Thatsachen sammeln und die Dinge kennen lernen, an denen sich die Thatsachen ereignen, nicht die Masse der Thatsachen auf einmal, sondern jede einzelne für sich muss man zuerst betrachten und daran die Schlüsse knüpfen. Diese Thatsachen werden durch Sinneswahrnehmungen erworben und wenn diese unvollständig sind, ist es die darauf gebaute Erkenntniss. Wir können keine allgemeinen theoretischen Sätze ausser durch die Induktion haben und Induktionen können wir nur durch Sinneswahrnehmungen machen. Diese Grundsätze der Forschung des alten Weisen haben noch heute Geltung. Zu allen Zeiten war man der Meinung, dass die Begriffe sich in Uebereinstimmung befänden mit den Thatsachen und in der That entsprechen die Erklärungen stets den logischen Gesetzen, aber die spätern sind immer im Widerspruch mit den frühern; was man für richtig hielt, wird später für falsch erkannt. Daraus erhellt, dass die Wahrheit der Erklärungen von den Grundsätzen der Logik allein nicht abhängt. Betrachten wir die Erfahrungsbegriffe von Aristoteles und der ihn folgenden Forscher: so erkennen wir sogleich den Grund, warum der höchst entwickelte Verstand und die scharfsinnigste Logik für sich zu einer richtigen Erklärung nicht ausreichen, weil diese abhängig ist von dem Inhalt der Erfahrungsbegriffe. Anfangs sind die Thatsachen eines Begriffes unbestimmt, nach Zahl und Umfang nicht bekannt, deshalb können die ersten Erklärungen weder bestimmt noch begränzt sein und müssen sich in dem Verhältniss ändern als die Thatsachen näher ermittelt und die zu demselben Begriff gehörigen unbekannt Thatsachen entdeckt werden, die frühern Erklärungen waren also nur relativ falsch, die spätern nur darum richtiger, weil der Inhalt der Begriffe weiter, bestimmter, schärfer geworden. Kein zeitlich späterer Begriff kann einem frühern vorausgehen und geschieht das, so ist er weil inhaltslos auch wirkungslos. An den frühern Begriff knüpft sich die Entwicklung aller nachfolgenden an. In den Begriffen der Alten finden wir die ersten Anlagen zum Aufbau unserer Begriffe. Aristoteles unterscheidet das feste vom flüssigen und luftförmigen. Alle festen Dinge sind ihm Varietäten eines festen und das Wesentliche der Dinge sind ihm Varietäten eines festen und das Wesentliche der Dinge liegt in der Form. Das ist der erste Begriff der chemischen

Analyse. Feste Körper können nicht in der Luft oder dem Raume schweben und da man die Sterne hinter dem Monde sieht, der Mond der Erde näher ist, als die Sonne: so müssen diese Himmelskörper an durchsichtigen Ringen befestigt sein, die mit ihnen um die Erde sich bewegen. Ein frei fallender Stein bewegt sich beschleunigt der Erde zu, Sinn und Verstand erkennen unmöglich, dass die Erde einen Antheil am Fallen habe, es muss im Steine der Trieb liegen an seinen natürlichen Ort zu gelangen. Das ist der Anfang des Begriffs der Schwere oder einer anziehenden Kraft. Andere Begriffe konnten die alten Griechen nach ihrer Erfahrung nicht haben. Der Zeitbegriff, welcher zum zusammengesetzten Begriff der Geschwindigkeit gehört, wurde erst 1500 Jahre nach Aristoteles entwickelt. Damals hielt man Regen, Regenbogen, Brennen, Athmen für einfache Erscheinungen, später erkannte man sie als zusammengesetzte. Aus den scharfsinnigen Wortanalysen der alten Philosophen erfahren wir die Summe der Begriffe, welche die Wörter in sich schliessen, die sie zu ihren Gedankenoperationen gebrauchten und es genügt blos den Inhalt des Wortes Luft in den verschiedenen Perioden mit dem unsrigen zu vergleichen, um eine klare Vorstellung in die Entwicklungsreihe zu gewinnen. Die Griechen erkannten die Luft als ein raumerfüllendes widerstandleistendes Ding, als das leichteste Element. Bis zum 16. Jahrhundert betrachtete man die Luft als verwandelbar in Wasser, man entdeckte, dass sie Wasser im Luftstrom enthalte, dass sie ein schweres wägbares Ding sei, welches auf allen Körpern mit seinem ganzen Gewicht laste, dass die Lufttheilchen auf sich selbst drücken, dass die untern Luftschichten dichter als die obern, dass in chemischen Processen Luftarten sich künstlich erzeugen lassen, dass Luftarten auch in Pflanzen, Thierstoffen und Steinen seien, darunter eine Luftart, in welcher brennbare Körper noch lebhafter brennen als in gemeiner Luft, dass die atmosphärische Luft ein Gemenge zweier Luftarten ist, dass sie auch Kohlensäure, Ammoniak, Salpetersäure enthalte und endlich, dass in ihr Pilzsporen aller Art schweben. So ist unser Begriff von Luft in Zeit von 2000 Jahren durch die scharfsinnigsten Männer aus den alten ersten Begriffen allmählig geworden. Auch auf andern Gebieten ändern sich die Begriffe z. B. Staat, Kirche, Kraft, Gottesbegriff. Man meint, dass zwischen der griechischen und modernen Naturforschung eine Lücke besteht, das Mittelalter sei die Periode des Stillstandes. Für Deutschland, England und Frankreich ist das nicht wahr, weil in diese die griechische und römische Kultur viel später Eingang fand, also die Vorbedingung der neuen Kultur fehlte. Karls des Grossen Gründung von Schulen zur geistigen Bildung musste erfolglos bleiben, weil sie auf unvorbereitetem Boden geschah. Die Entwicklung der Wissenschaft ist aber weiter noch abhängig von der Entstehung einer Gesellschaftsklasse, welche ihre Kräfte der Pflege des geistigen Gebietes mit Ausschluss jedes andern Zweckes zuwendet. Und diese Entstehung bedingt einen gewissen Ueberschuss von Reichthum in der Bevölkerung,

welcher jenen Männern die Existenzbedürfnisse sichert. Die besitzende Klasse tauscht dann einen Theil ihres Reichthums gegen die Mittel zur Bildung ihres Geistes aus. Obwohl zwischen dem oströmischen Reich und Italien im Mittelalter steter Verkehr bestand, ging die byzantinische Gelehrsamkeit doch bis zum 14. Jahrhundert nicht in die westlichen Länder über, weil in diesem noch die intellectuelle Klasse fehlt. Die griechische Kultur konnte sich nur in dem Verhältniss im westlichen Europa entwickeln, als die Civilisation der Bevölkerungen sich der des griechischen Alterthums näherte. Den Antheil der Erfindungen an der Entwicklung der Ideen und Begriffe in der Naturforschung bezeichnet z. B. dass die wahre Ansicht von der Bewegung der Erde und der Planeten von der Erfindung des Fernrohres ausging. Dieser ging die des farblosen Glases voraus. Die weitere Verbesserung der optischen Istrumente hing von der Erfindung des Flintglases und der achromatischen Linsen ab, welche Newton für unmöglich hielt. Mit Galliläis Instrument konnte der Uranus und die Saturnmonde nicht entdeckt werden. Die chemische Analyse ist aus der Probirkunst der chemischen Metallurgen, die Mineralchemie aus der Apothekerkunst, die organische Chemie aus der Medicin hervorgegangen. Die Wärmelehre hat sich durch die Dampfmaschine, die Lehre vom Licht durch die Photographie erweitert. In der Astronomie leisteten die Griechen das höchste, was mit einfachen Sinnen möglich war, sie entdeckten das Gesetz der Reflexion des Lichtes, die arithmetischen Gesetze der Töne, den Schwerpunkt, das Hebelgesetz. Die Quelle des Handels, Reichthums und der Macht der griechischen Staaten in ihrer Blüthe war eine höchst entwickelte Industrie, die Bürger waren grosse Fabrikanten, Rheder, Handelsherren, die Männer der Wissenschaft waren Bürgersöhne und mit den Gewerben, der Industrie, dem Handel vertraut. Der griechische Gelehrte sprach und schrieb in derselben Sprache wie der Gewerbetreibende, nur in der Richtung der Kenntnisse waren beide verschieden, nicht in dem Masse der Bildung. Kein anderes Land der alten Welt vereinigte bis Perikles in seinem gesellschaftlichen Zustande die nothwendigen Bedingungen zur Entstehung der Wissenschaft in gleichem Grade. Aber Griechenland war ein Sklavenstaat und darin lag der Bann, welcher die griechische Civilisation fesselte und unüberschreitbar machte. Alle Produkte der griechischen Fabriken wurden durch Sklavenarbeit gemacht, in Athen kamen auf 100 Bürger 1000 Sklaven. Ein Gewerbsmann kann für sich allein nicht mehr Werth erzeugen, als er zum nothwendigen Leben für sich und seine Familie bedarf, er muss über mehrerer Menschen Kräfte verfügen, wenn er einen Ueberschuss erzeugen will und alle Gewerbetreibende eines Landes müssen einen sehr viel grössern Ueberschuss produciren, wenn sie Ausfuhrhandel treiben wollen und dies Verhältniss bestand im alten Griechenland wie in allen industriellen Handelsstaaten. Der Fortschritt der griechischen Civilisation hing wesentlich ab vom Uebergange des Sklavenstaats in den freien Staat, der ohne die Benut-

zung der Naturkräfte durch zusammengesetzte Werkzeuge nicht denkbar ist. Es ist klar, dass mit der Erfindung einer Maschine, welche die Arbeit von 20 Menschen verrichtet, der Erfinder reich und die Sklaven frei werden, und die Einführung von Maschinen hat eine Vermehrung der produktiven Klasse zur Folge. In einem Sklavenstaat ist die Einführung der Maschinenarbeit gewaltige Revolution. Nicht der Sklav, nur der freie Mann erfindet Maschinen, der Arbeiter nimmt nur Theil an deren Verbesserung. Die Freiheit, d. h. die Lösung aller Bande, welche den Menschen hindern, seine Kräfte zu seinem Besten zu verwenden ist die Grundlage und wichtigste Bedingung aller Civilisation und Kultur. Man vergleiche das stabile China mit England und N Amerika. Ein moderner Staat ohne Gewerbefreiheit ist der alte Sklavenstaat mit armem Volk und ohne Empfänglichkeit für geistige und sittliche Bildung. Die Wirkung des Reichthums auf den Geist der produktiven Klassen sehen wir in den Handelsstaaten, deren Handel aus der Industrie entspringt. Die Söhne der Industriellen wenden sich vom Gewerbe ihrer Väter ab und streben nach Ehre und Ansehen, widmen sich den Wissenschaften, dem Staats-, Militär- oder Kirchendienst. So entspringt aus der produktiven die intellektuelle Klasse. Im modernen Europa vererbt sich eine Fabrik nicht auf die dritte Generation, die meisten Handelshäuser gehen in der zweiten schon in andere Hände über. Darauf beruht im freien Staate die Erneuerung der ganzen industriellen Bevölkerung mit jeder Generation und die stetige Wiederbelebung der Industrie. Anders gestalteten sich die Verhältnisse in Griechenland. Der Reichthum erzeugte die intellektuelle Klasse, deren Lebensunterhalt die produktive sicherte, aber diese verzügte sich nicht, der mittellose Freie musste auswandern, da er ohne Sklaven nicht zu Reichthum gelangen konnte. Mit dem Aufhören des Kreislaufes im Staate, der die Industrie und das Produktionsvermögen in der Bevölkerung erhält und deren Fortschritt bedingt, war Griechenland ans Ende seiner Kultur angelangt. Die Civilisation wanderte durch das Römerreich und die Araber in alle Länder Europas und ihr steter Fortschritt ist durch das ganze Mittelalter hindurch in der Zunahme der Erfindungen augenfällig. Am Ende des 15. Jahrhunderts finden wir schon eine ausgebildete Algebra und Trigonometrie, den verbesserten Kalender, eine völlig umgewandelte Medicin, Riesenfortschritte im Bergbau, Baukunst und verschiedenen Gewerben. Papier, Fernrohr, Schiesswaffen, Uhren, Stricken, Hufeisen, Glocken, Kupferstecherei, Stahlbereitung, Tafelglas etc. waren erfunden. An diese und die geographischen Entdeckungen knüpfen sich alle geistigen Erungenschaften des 15. Jahrhunderts, blühender Handel, umfangreiche Industrie, wohlhabender Bürgerstand und aus diesem eine intellektuelle Klasse sich entwickelnd. Die Gelehrten nahmen anfangs nur die Schätze des klassischen Alterthums auf, waren so lange selbst noch Schüler und konnten nicht Lehrer des Volkes sein, ja sie schlossen sich von diesem ab. Die Vermittlung übernahmen die Meister-

sänger, sie entwickelten erst die Sprache in Wort und Schrift in den bürgerlichen Kreisen, Schreiben und Lesen wurde Bedürfniss zum Austausch und Vermehrung der Kenntnisse. Die Industrie in den Städten nöthigte zu den Volksschulen. Das Abschreiben befriedigte nicht mehr das grosse Bedürfniss nach Büchern und die Buchdruckerkunst wurde erfunden. Ein Blick auf die Literatur am Ende des ersten Jahrhunderts der Buchdruckerei setzt in Erstaunen über den Umfang in den Leistungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und Medicin, über die Masse von Thatsachen und Erfahrungen in der Astronomie, Technik, Gewerben und Industrie. Im 16. Jahrhundert waren die Aerzte die Begründer der modernen Naturwissenschaft, zugleich die Vermittler der geistigen Bildung des Volkes. Wieder vergingen 1½ Jahrhunderte bis die von ihnen gesammelten Kenntnisse vollständig genug waren um als Lehrmittel an den Universitäten wirksam zu sein. Bis dahin hatte die Gelehrtensprache den Vortheil alle Gelehrten zur Lösung ihrer hohen Aufgabe zu vereinigen und erst gegen das Ende des 18. Jahrhunderts fiel mit deren Ausschluss in den Schulen und der Literatur die letzte Schranke, welche die intellektuelle Klasse von der producirenden trennte, beide sprachen wieder wie im alten Griechenland dieselbe Sprache und verstanden einander. Mit dem Erlöschen des Sklaventhums der alten Welt und der Vereinigung aller Bedingungen der Fortentwicklung des menschlichen Geistes gestalten sich Fortschritte in der Civilisation und Kultur, welche ohne Ende unzerstörbar und unvergänglich sind. Im natürlichen Verlauf des Fortschrittes der Naturforschung ist eine Wandlung eingetreten. Eine Zeitlang erhielt sie die meisten Thatsachen von Praktikern, die sie in der Form von Erklärungen der producirenden Klasse zurückgab. Damit verlor sich die Scheu dieser vor der Theorie, der Praktiker fragte den Theoretiker um Rath wie im alten Griechenland. Als aber der gelehrte Naturforscher sich die Kunstfertigkeit des Praktikers erworben hatte und dieser sich die wissenschaftlichen Grundsätze jenes angeeignet, trat eine Wandlung ein. Der gelehrte Forscher ist nun zum Erfinder, der Industrielle zum selbstständigen Forscher geworden, unserm Blick in die Zukunft entfaltet sich ein lebensvolles Bild einer unendlichen erfolgreichen Thätigkeit, die Vergangenheit erscheint in einem ganz andern Lichte. Mit dem Beweis, dass die Erde ein kleiner um die Sonne kreisender Planet ist, verlor sich die frühere Vorstellung vom Himmel, mit der Erklärung des Feuers die Vorstellung von der Hölle, mit der Entdeckung des Luftdrucks hatte der Glaube an Hexerei und Zauberei keinen Boden mehr, mit dem Abscheu vor dem leeren Raume verlor die Natur ihre Liebe und ihren Hass. Damit begann der Mensch seine Stärke und Stellung im Universum zu fühlen. Die Ideen der Menschen entwickeln sich organisch nach bestimmten Gesetzen der Natur und des menschlichen Geistes, wir sehen den Baum menschlicher Erkenntniss von den Griechen gepflanzt auf dem Boden der Civilisation und mit dessen Pflege wachsen und sich entwickeln ohne

Unterbrechung und im Sonnenschein der Freiheit blühen und Früchte tragen zur rechten Zeit. Wir haben erfahren, dass seine Aeste durch äussere Gewalt gebogen aber nicht gebrochen werden können und dass seine feinen und zahlreichen Wurzeln so tief und verborgen liegen, dass sich ihr stilles Schaffen der Willkür des Menschen völlig entzieht. Die Geschichte der Völker giebt uns Kunde, von dem ohnmächtigen Bemühen der politischen und kirchlichen Gewalten um Erhaltung des körperlichen und geistigen Sklaventhumes des Menschen; die künftige Geschichte wird die Siege der Freiheit beschreiben, welche die Menschen durch die Erforschung des Grundes der Dinge der Wahrheit errangen; Siege mit Waffen, an denen kein Blut klebt und in einem Kampfe, in welchem Moral und Religion sich nur als schwache Bundesgenossen betheiligten.

Meteorologie. C. Fritsch, Einfluss der Sternschnuppenwärme am 12. November auf den Barometerstand. — Verf. hat schon öfter zur Zeit der im November (und auch im August) beobachteten Sternschnuppenschwärme ein plötzliches Fallen des Barometers beobachtet. Er vermuthet, dass zwischen beiden Erscheinungen ein Causalnexus stattfindet: durch die Meteore würden die obere Luftschichten ausgedehnt, und weil dann ein Theil derselben seitlich überfließt, so wird der Luftdruck verringert. Vergleicht man die Beobachtungen seit 1800, so findet man 43 mal ein Fallen des Barometers am 13.—15. November (zu Prag). — Jelinek bemerkt hierzu, dass wenn wirklich eine Ausdehnung der oberen Luftschichten stattfinden sollte, dieselbe sich doch gewiss über einen grossen Raum erstrecken würde, dass zunächst nur ein grösserer Druck durch dieselbe erzeugt werden könnte, während der Abfluss an den Grenzen erst langsam und allmählig stattfinden kann. Da aber das Eintreten des Sinkens zur Zeit der November Sternschnuppen für einzelne Orte erwiesen ist, so ist es wünschenswerth, auch wenn man den Zusammenhang mit den kosmischen Erscheinungen vorläufig nicht zu erkennen vermag, auch aus andern Erdtheilen entsprechende Beobachtungen zu vergleichen. — (*Oesterreich. Meteor. Zeitschr. 1866, 367—375.*) Schbg.

C. Kuhn, Bemerkung über die Condensation der Wolken. — Kuhn hat am 1. Sept. 1866 südlich von München in der Nähe der Isar zur Zeit des Sonnenuntergangs einen Regenbogen im Umfange von 170° beobachtet, ohne dass in der Gegend ein Regenschauer wahrgenommen wäre. Er schliesst daraus, dass die vorbeiziehenden Wolken- und Nebelmassen aus soliden Wassertropfen nicht aber, wie neuerdings vermuthet und behauptet ist, aus Bläschen bestehen. K. wünscht, dass derartige Erscheinungen von den Beobachtern registriert werden möchten. — (*Ebda 346—348.*) Schbg.

Derselbe, die Zambonische Säule als meteorologischer Apparat. — Kuhn hat längere Zeit hindurch die Geschwindigkeit des zwischen zwei trocknen Säulen aufgehängten Pendels notirt und gefunden, dass sie bei gleicher Temperatur und Feuchtigkeit

doch grossen Schwankungen unterliegt. Ueber die Ursachen der Schwankungen lassen sich aber noch keine Vermuthungen aufstellen, nur das erwähnt der Beobachter, dass den Tagen wo das Pendel auffallend rasche Bewegungen zeigte, gewöhnlich grössere atmosphärische Störungen folgten. — (*Ebda* S. 348–350.) *Schbg.*

Naudet, Baromètre holostérique. — Dies neue Aneroid-Barometer besteht aus einer luftleeren Dose, deren Deckel sehr dünn ist, und daher bei stärker werdendem Luftdruck in die Dose eingedrückt wird; ein ohne Zeichnung nicht verständlicher Mechanismus überträgt die Bewegungen des Deckels auf einen Zeiger, der an einem Zifferblatt den Luftdruck anzeigt. Das Instrument lässt eine Correction nach einem Quecksilberbarometer zu und kann mit einem solchen in vollständige Uebereinstimmung gebracht werden. — (*Ebda* 321–325.) *Schbg.*

Metallthermographen. 1) von Prettner in Klagenfurt: dieses registrirende Thermometer besteht aus einem langen Zinkrohr mit vielen seitlichen Löchern zur Beförderung der Luftcirculation, dasselbe ist unten befestigt und wirkt oben auf einen Hebel mit Schreibstift. 2) Der Thermograph von Lamont in München ist ähnlich, nur hat er kleinere Dimensionen und ist am obern Ende befestigt und drückt mit dem untern Ende auf den Hebel. 3. Lejeune's Thermograph besteht aus 2 in einander gesteckten Röhren von Zink und Eisen, die unten zusammengelöthet sind und deren obere Enden also wegen der ungleichen Ausdehnung, die sie erleiden, verschiedene Abstände von einander haben und auf diese Weise einen Hebel in Bewegung setzen. 4) Kroeke hat einen Thermographen construirt der auf der ungleichen Ausdehnung von Tannenholz und Zink beruht. Endlich hat 5) Ph. Carl einen in Bern aufgestellten Thermographen beschrieben, in demselben ist der thermometrische Bestandtheil eine aus zwei Metallen, die sich ungleich ausdehnen, bestehende Spirale. — (*Ebda* 382–384.) *Schbg.*

Ueber Ozonometrie, bringt die österreichische Zeitschrift für Meteorologie in Nr. 19 u. 20 (1866) folgende Aufsätze:

M. A. F. Prestel, die jährliche Periode der Ozonreaction auf der nördlichen Hemisphäre. — Die Beobachtungen über den Ozongehalt der Atmosphäre, die in Emden, Clausthal und in Highland (St. Louis) angestellt sind, zeigen eine solche Uebereinstimmung, dass man dasselbe Gesetz als auf der ganzen nördlichen Halbkugel geltend annehmen kann; in Highland ist die Ozonreaction am geringsten und mit den grössten Schwankungen behaftet, zu Clausthal am stärksten und constantesten; in Highland treten die Wendepunkte immer etwas zeitiger auf, als in den beiden deutschen Stationen, überall ist der Ozongehalt im Sommer am Tage grösser als bei Nacht, im Winter findet das umgekehrte statt.

Derselbe, die Beziehung des Ozongehaltes der Atmosphäre zum Gesundheitszustande. — Vor und während der epidemischen Krankheiten, welche in Emden auftraten, herrschte

dort meist ein verhältnismässig geringer Ozongehalt in der Luft. In diesem Jahre ist in Emden keine Epidemie, speciell keine Cholera-Epidemie aufgetreten und es war auch der Ozongehalt der Luft verhältnismässig hoch; z. B. im August 7,6 statt 5,9 (Mittel von 1857 — 1863.)

Jelinek, ozonometrische Bestimmung in Oesterreich. — Der Verf. berechnet die Mittel der verschiedenen Beobachtungen in Oesterreich und findet eine ähnliche periodische Ab- und Zunahme des Ozongehaltes, wie Prestel, und auch über Tag und Nacht dieselben Verhältnisse. Die Vergleichung mit den Gesundheitszuständen fällt indessen anders aus als in Emden: Es ist zwar der vorjährige Ozongehalt (1866) kein hoher, aber es ist in manchen Jahren ohne Choleraepidemie doch ein noch geringerer Ozongehalt beobachtet worden.

Fremy und Cantoni, über die Sicherheit ozonometrischer Bestimmungen. — Die Methode, den Ozongehalt der Luft durch Jodkaliumkleisterpapiere zu bestimmen, erscheint sehr wenig genau, weil es in der Luft noch ganz andere Stoffe geben kann, welche Jodkalium färben; weil wir darüber noch im unklaren sind so können wir uns nicht wundern, wenn die verschiedenen ozonometrischen Messungen so wenig übereinstimmen; Ort, Art und Dauer der Exposition der Papiere können die Resultate verschiedener Beobachtungsreihen ganz und gar unvergleichbar mit einander machen.

Carl Fritsch bemerkt hierzu noch, dass die Papiere der verschiedenen Mappen nicht vollkommen identisch sind und die Färbung oft nicht so gleichmässig vor sich geht, dass eine genaue Schätzung stattfinden kann.

Schbg.

Physik. A. v. Eccher, über die Benutzung von Eisenchlorid zu galvanischen Säulen. — Duchemin hat in der Pariser Akademie vorgeschlagen, die Salpetersäure in der Bunsenschen und Groveschen Batterie durch Chromsäure zu ersetzen. Die Versuche Ecchers zeigen, dass es so wenig wie die Chromsäurelösung als geeigneter Ersatz gelten kann, denn die Anfangs ziemlich bedeutenden electromotorischen Kräfte nehmen wegen der sich abscheidenden Eisenschicht bald ab, und der wesentliche Leitungswiderstand ist sehr stark. Indessen lässt sich das Element mit geringen Aufwand immer wieder auf den Anfangswerth zurückbringen und bei solchen Anwendungen, wo der innere Widerstand verschwindet gegen den äusseren, wird der Strom nicht sehr intensiv sein, so dass die Abscheidung des metallischen Eisens erst nach längerer Zeit erfolgt. Im allgemeinen ist aber immer noch *Grove's* und *Bunsen's* Batterie die brauchbarste. — (*Pogg. Ann.* 129, 93—102.)

Er. Edlund, Experimentaler Beweis, dass der galvanische Strom, unabhängig von der entwickelten Wärme feste Körper ausdehnt. — Um die Wärme im Leitungsdraht zu messen, benutzte Edlund die Eigenschaft der Wärme den Leitungswiderstand zu erhöhen. Die angestellten Versuche, deren Details zu weitläufig sind, stimmen darin überein, dass wenn ein Me-

talldraht durch einen galvanischen Strom erwärmt wird, und die entstandene Temperaturerhöhung aus der Verlängerung des Drahtes berechnet wird, man als Resultat eine höhere Gradzahl erhält, als wenn die Temperaturerhöhung mit Hülfe der Veränderung der Leitungsfähigkeit des Drahtes berechnet wird. Edlund glaubt diese Erscheinung nicht anders deuten zu können, als durch die Annahme, dass der galvanische Strom feste Körper, durch welche er geht, unabhängig von der durch denselben entwickelten Wärme ausdehnt. Wenn der Strom aufhört, so beginnt der Draht sich wieder zusammenzuziehen und zwar, dem Anschein nach, ungefähr nach demselben Gesetze, als wenn er seine gesammte Verlängerung durch Wärme erhalten hätte. Der Verf. lässt es dahingestellt, ob dabei die galvanischen Vibrationen durch irgend eine Fluorescenz in Wärmeoscillationen übergehen. — (*Pogg. Ann.* 129, 15—44.) *Schbg.*

W. Hankel, über die Durchbohrung des Stanniols durch den Entladungsschlag der electricischen Batterie. — Die Funken einer aus mehreren Leydener Flaschen bestehenden Batterie durchbohrt bekanntlich bei gewisser Stärke Stannioblätter. Ist er aber zu schwach, so erzeugt er durch Schmelzung eigenthümliche, aus concentrischen Ringen bestehende Zeichnungen; bei etwas stärkerer Ladung erfolgt die Durchbohrung und zwar hat meistens das Loch eine etwas elliptische Gestalt; bei grösserer Schlagweite endlich und besonders bei Anwendung von etwas dickerem Stanniol erhält man ein sternförmiges Loch. Bei den regelmässigen Löchern ist ungefähr der Flächeninhalt der Löcher den Electricitätsmengen proportional. Bei gleicher Schlagweite und Electricitätsmenge scheinen die Durchmesser sich umgekehrt wie die Dicken der angewandten Stannioblättchen zu verhalten. Wurde ein Widerstand x in den Schliessungsbogen eingeschaltet: so ergab sich, dass auch in diesem Fall das für die Wärmeentwicklung geltende Riess'sche Gesetz als gültig, man erhielt nämlich ein Loch dessen Flächeninhalt $(1 + \beta x)$ mal kleiner war, als vorher; β ist hier eine Constante, die bei Kupferdraht von 0,1821 par. Lin. Dicke den Werth 0,001377 hat. Eingeschalteter Eisendraht von ungleichen Leitungswiderstande scheint keinen specifisch verschiedenen Einfluss auszuüben; obgleich wegen der nie ganz vollkommenen Verbindung der beiden Metalle eine kleine Abweichung vorhanden ist. — (*Pogg. Ann.* 129, 135—161.) *Schbg.*

Hankel, ein Apparat zur Messung sehr kleiner Zeiträume. — Der genannte Apparat besteht aus einem rotirenden, mit rothgefärbten Paraffin ausgegossenem Ringe, in den zur Markirung der einzelnen Momente kleine Striche eingeritzt werden. Die Marken werden von electromagnetischen Apparaten gemacht, und der Ring durch ein Uhrwerk in eine möglichst gleichmässige Umdrehung versetzt. Ohne auf die Beschreibung des Apparates einzugehen theilen wir die Resultate einiger Versuchsreihen mit, die Hankel angestellt hat. Er versuchte zunächst die Genauigkeit zu bestimmen, mit der die Hand auf ein gegebenes Zeichen eine Marke zu geben

vermag, und fand dabei, dass die Zeit, die zwischen der Entstehung eines möglichst scharfen Tones und einem Drucke, den die Hand in Folge der Wahrnehmung desselben ausübt, verfließt 0,1452 bis 0,2680 Secunden beträgt, je nach der Uebung, welche die betreffenden Personen haben; mit der Uebung verschwinden auch bei jeder einzelnen Person die Abweichungen zwischen den einzelnen Versuchen immer mehr und mehr (von 0,05 bis 0,01 Sec.) Wurde das Zeichen nicht durch einen Schall, sondern durch einen plötzlichen Lichtschein gegeben, so erfolgte der Druck 0,1762 bis 0,2246 Secunden nach dem Aufblitzen des Lichtes, so dass also den ungeübten Beobachtern (resp. Beobachterinnen) die gleiche Zeit zur Wahrnehmung eines Licht- und eines Schallreizes erforderlich war, während die geübten (z. B. Hankel selbst) einen Schall schneller wahrnehmen, als einen Lichtreiz; auch waren hier die Abweichungen vom Mittel grösser (bis zu 0,07). Mit dem Empfinden eines Schalles steht ziemlich auf gleicher Linie die Empfindung eines Schlages auf den Arm, dessen Hand die zeichengebende Druckbewegung ausführt; bei Hankel verfloss zwischen dem Schlage und dem von der Hand ausgeführten Drucke im Mittel 0,1475 bis 0,1614 Secunde, bei einer jener Beobachterinnen 0,2003 bis 0,2246 Sec. — Ferner hat H. mit seinem Apparat die Geschwindigkeit des Schalles zu bestimmen gesucht und bei 21° C dieselbe 344,7 Meter gefunden, doch lassen diese Versuche noch eine grössere Genauigkeit zu. — Die letzte Versuchsreihe bestimmt die Verzögerung in der Ausbildung eines electricischen Stromes durch Einschaltung von spiralförmigen um Eisenkerne gewundenen Drähten; es ergibt sich, dass ein Strom, der durch viele Windungen von Kupferdraht hindurchging so viel verzögert wurde, dass er seine Marke im Mittel um 41°,72 auf dem Ringe später zeichnete als ein Strom, der diesen Widerstand nicht zu überwinden hatte. Dagegen wurde derselbe Strom durch einen Neusilberdraht von gleichem Widerstand wie der Kupferdraht nur um 4°,08 verzögert. Die auf den Eisenkern gewickelten Kupferdrahtwindungen verzögern also um 37°,64 mehr als der Neusilberdraht und dieser Theil der Peripherie des Ringes entspricht in Folge der angewandten Drehungsgeschwindigkeit einer Verzögerung von 0,04573 Secunden. Wurden die Pole des hufeisenförmigen Eisenkernes, auf den der Kupferdraht aufgerollt war, nicht frei gelassen, sondern mit Ankern bedeckt, deren conisch sich verjüngende Spitzen einander zugekehrt waren, so stieg die Verzögerung auf 0,06334 Secunden. — (*Berichte der sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 1866, 46—74.*)

Schbg.

K. W. Knochenhauer, über den Einfluss des Ventils auf den Batteriestrom. — Zur Untersuchung wurden 3 Arten, von electricischen Ventilen benutzt und die Verschiedenheit in ihrer Wirkung dargelegt. Da hinter dem Ventil ein spiegelablenkender Strom (der gew. Batteriestrom lenkt den Spiegel nicht ab) entsteht, so fragt es sich woher derselbe entsteht; Feddersen meint, dass bei einem verzweigten Schliessungsbogen der alternirende Batteriestrom

durch die Wirkung des Ventils über den einen Zweig in positiver, über den andern in negativer Richtung gehe. Eine andere Annahme wäre, dass der Batteriestrom auf dem Draht, welchen er durchfließt galvanische Ströme inducirt, und dass diese durchs Ventil nach einer Richtung keinen Durchgang fänden; Knochenhauer hält beide Annahmen für nicht richtig, er glaubt vielmehr, dass der den Spiegel ablenkende Strom im Ventil selbst entstehe und durch den geschlossenen Ring der Zweige abflüsse. — (*Pogg. Ann.* 129, 78—93.) *Schbg.*

A. Matthiessen, Bemerkungen zu Dr. Siemens Abhandlung „Zur Frage der Widerstandseinheit.“ — Der Verf. vertheidigt die von der British Association aufgestellte Widerstandseinheit gegen die jüngst von Siemens dagegen geltend gemachten Einwürfe, weist einige bei Siemens vorgekommene Irrthümer nach, und spricht schliesslich die Erwartung aus, dass seine *B. A. Einheit* als integrierender Bestandtheil des metrischen Systemes sich immer mehr ausbreiten würde. — (*Pogg. Ann.* 129, 161—167.) *Schbg.*

A. Mousson, über das Sieden einer rotirenden Flüssigkeit. — Verf. beschreibt eine zufällig beobachtete Erscheinung beim Sieden von Wasser: In einer grossen bauchigen Kochflasche wurde Wasser, in welches zur leichtern Dampfbildung Kupferfeile gethan war, durch eine Gasflamme zum Sieden gebracht; das Sieden war schwach geworden, um etwas mehr Dampf zu erhalten wurde die Flasche rotatorisch erschüttelt und es bildete sich dabei im Centrum eine wirbelnde Säule von 8—10 mm Dicke, in deren Mitte sich eine aufsteigende Reihe von Dampfblasen bildete, die oft sehr dicht aneinander gedrängt waren. Die ganze wirbelnde Säule bewegte sich langsam von der Stelle und ergriff dabei immer neue Wassertheile und neuen Metallstaub, sie war bald gerade, bald geneigt, bald wellenförmig gekrümmt. Der Verf. giebt folgende Erklärung: Die auf die Axe des Wirbels beschränkte Dampfbildung ist eine Folge des verminderten Druckes, den die Fliehkraft des Wirbels daselbst hervorbringt. An den andern Stellen des Gefässes ist der Druck der Atmosphäre und der Wassersäule zu gross, um von der geringen Temperatur überwunden zu werden. Der Versuch wurde nun dahin abgeändert, dass das ganze Gefäss durch eine Centrifugalmaschine in Rotation versetzt wurde: da trat allerdings auch eine Dampfbläschen-Säule auf, die Bläschen entstanden aber (wenigstens in den meisten Fällen) an der ganzen Grundfläche und wurden nur durch die Centrifugalkraft des Wassers (wegen ihres geringen spec. Gewicht) nach der Axe gedrängt. Wurde aber durch einen kleinen Flügelapparat mit hohler Axe in einem festen Gefässe eine rotirende Wassersäule erzeugt, so trat in der Mitte derselben eine Blasenreihe auf, welche das ursprüngliche Phänomen genauer wiederzugeben scheint, besonders, wenn die Rotation langsam erfolgt, jedoch dauert die Erscheinung nicht so lange, als bei dem ursprünglichen Versuch. — (*Pogg. Ann.* 129, 168—174.) *Schbg.*

G. Quincke, optische Experimentaluntersuchungen

— V Herstellung von Metallspiegeln. — Der Verf. hat die verschiedenen zur Herstellung von Silberspiegeln empfohlenen Methoden genauer untersucht und gefunden, dass die Silberspiegel zu practischen Zwecken wegen ihrer Veränderlichkeit nicht gut zu brauchen sind, bei wissenschaftlichen Untersuchungen kann man bei auftretenden Flecken u. s. w. leicht einen neuen substituiren. Verf. giebt allerlei practische Handgriffe u. s. w. an, die man bei der Herstellung beobachten muss, er zeigt wie die verschiedenen Glasarten sich mehr oder weniger dazu eignen, leider hat er kein Glas gefunden, welches nicht wenigstens etwas hygroskopisch ist. Die Silberlösung wird auf verschiedene Art bereitet: bei der Petitjean'schen Methode erhält man einen schwer zu polirenden Niederschlag, der aber sehr haltbar ist. Die Liebig'sche Versilberungsflüssigkeit ist billiger, der Niederschlag leichter zu poliren, aber wenig haltbar, er erscheint mitunter blau, mitunter grau durchscheinend. Dem Silbergehalte nach steht die Martin'sche Lösung zwischen den beiden genannten, dieselbe liefert die blau durchsichtige Modification am sichersten. Die letzte Flüssigkeit erhält man aus 1 Grm. geschmolzenen Höllenstein und 0,7 Grm. Ammoniakflüssigkeit (oder einigen aber möglichst wenigen Tropfen mehr, um eine klare Lösung zu erhalten); zu dieser Lösung setzt man 19 Cubikcentimeter reine Natronlösung von 1,035 spec. Gew., dampft es ein bis auf 88—85 Cubikcentimeter und lässt sie 24 Stunden stehen und sich dann absetzen, der Niederschlag ist nöthigenfalls durch einige Tropfen salpetersaurer Silberoxydlösung hervorzurufen. Setzt man zu der vom Niederschlag abgegossenen Lösung etwa $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$ ihres Volumens einer alkoholischen Lösung von invertirtem Rohrzucker, so erhält man eine Lösung, aus der sich schon bei gewöhnlicher Temperatur binnen 5—15 Minuten ein Silber-Spiegel absetzt. Plangläser lassen sich schwerer versilbern als z. B. Probirgläschen und müssen vorher stets gut geputzt werden. Andere Metalle lassen sich auf diese Weise sehr schwer auf Glas niederschlagen. — (*Pogg. Ann.* 129, 44—57.)

Schbg.

Valérius, über die Schwingungen von Glasfäden, die an einem ihrer Enden befestigt sind. — V. befestigte an den Enden eines Zinken einer Stimmgabel längere und kürzere Glasfäden, strich die Stimmgabel an und beobachtete die Schwingungen des Fadens; derselbe theilte sich in eine Anzahl schwingender Theile, die durch feste Knotenpunkte getrennt sind. Man sah diese Abtheilungen und Knoten am Glasfaden selbst sehr deutlich, man konnte auch durch eine grosse Linse ein objectives vergrössertes Bild des ganzen Fadens herstellen und dasselbe direct nachzeichnen. Auf diesen Zeichnungen konnten die Entfernungen der Knotenpunkte von einander ausgemessen werden, und es scheint als ob jeder Faden betrachtet werden könnte als eine an beiden Enden freie Lamelle, blos mit der Modifikation, dass an dem Ende, welches an der Stimmgabel befestigt ist, die beiden äussersten Abtheilungen (also eine ganze

und eine halbe) entweder durch eine vergrösserte vollständige oder durch eine vollständige und dicht am Ende eine kleine unvollständige, oder auch durch zwei vollständige. Die einzelnen Punkte des Fadens beschrieben gerade Linien, Kreise oder Ellipsen. Bei den Glasfäden von gleicher Dicke zeigte sich, dass die Anzahl der Schwingungen in der Secunde sich umgekehrt verhält wie das Quadrat der Länge der normalen Abtheilungen. Die Fäden können in der Richtung der Stimmgabelzinke angebracht sein (longitudinal) oder senkrecht darauf, (transversal) die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bewegungsimpulse ist im ersten Falle doppelt so gross als im zweiten, es werden also bei der zweiten Befestigungsart mehr Knoten erzeugt und Valérius hat aus diesem Grunde meist die transversale Befestigung angewendet. — (*Pogg. Ann.* 129, 308–330.) *Schbg.*

H. Wild, über die Absorption der strahlenden Wärme durch trockne und feuchte Luft. — Der Verf. hat die bekannten Versuche von Tyndall und Magnus wiederholt; er findet die ersten vollkommen bestätigt, während bei der Magnus'schen Methode eine geringere Empfindlichkeit und gewisse Störungen auftraten, welche ihn bewogen, diese Methode aufzugeben. Er ist also der Meinung, dass die Tyndallsche Behauptung (vermehrte Absorption der Wärme in mit Wasserdampf gemengter Luft) aufrecht zu erhalten sei und hält auch die letzten Magnus'schen Versuche, welche die Tyndallschen Beobachtungen durch Nebelbildung erklären nicht für geeignet die Streitfrage zu lösen. — (*Pogg. Ann.* 129, 57–77.) *Schbg.*

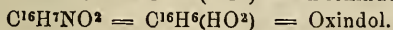
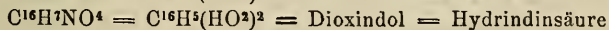
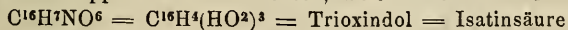
Chemie. A. Baeyer. Reduction aromatischer Verbindungen durch Zinkstaub. — Bei Anwendung von Zinkstaub zur Reduction der Phenylsäure erhält man viel Benzol, nebenbei etwas Phenyläther (?) und wenig andre Producte von höherem Siedepunkt. Benzoessäure und Phtalsäure geben ebenso behandelt Bittermandelöl.

Derselbe, Condensationsproducte des Acetons. — Die beiden einfachsten das Mesityloxyd und das Phoron lassen sich leicht darstellen, wenn man Aceton mit Salzsäuregas gesättigt 8–14 Tage sich selbst überlässt. Auf Wasserzusatz scheidet sich dann ein schweres braunes Oel ab, das man mit alkoholischer Kalilösung zersetzt, einen Ueberschuss derselben aber sorgfältig vermeidend. Das durch Wasserzusatz abgeschiedene Oel liefert bei fractionirter Destillation die beiden Hauptproducte. Das Mesityloxyd, bei 140° übergehend, wird mit Wasser gewaschen, über Kalk getrocknet und rectificirt, ohne mit dem Kali lange in Berührung zu bleiben, da es sich sonst mit demselben chemisch verbindet. Es siedet im reinen Zustande bei 130° und riecht nach Pfeffermünz. Mit Chlor behandelt gibt es verschiedene Chlorhaltige Producte, mit Salpetersäure ein gelbes Nitroharz. Mit Natriumamalgam behandelt wurde ein Stoff erhalten, der bei circa 206° siedet, campherartig riecht nach der Analyse aus $C^{24}H^{22}O^2 =$ dem Aether des Mesitylalkohols bestehen soll. — Das Phoron wurde aus dem bei 180–205° C überdestillirten Rohproduct

gewonnen. Ueber 205° gehen höhere Condensationsproducte (Xylitöl) über, die nicht näher untersucht wurden. Die das Phoron enthaltende Flüssigkeit wurde durch starkes Abkühlen zur Krystallisation gebracht, die gereinigten Krystalle destillirt und der bei 196° siedende Theil als Phoron aufgefangen. Die ziemlich gut krystallisirende Verbindung schmilzt bei 28° C, hat eine gelblich-grüne Farbe und ist spröd; ist luftbeständig und färbt sich in der Luft nicht braun. Der Geruch erinnert an Geranium, erzeugt aber allmählig Kopfschmerz und Uebelkeit. Gegen Reagentien verhält es sich wie das Mesityloxyd.

Derselbe, Synthese des Neurins. Dieser zuerst von Liebreich durch Kochen des alkoholischen Gehirnextractes mit Barytwasser dargestellte Stoff, wurde zur Reindarstellung mit Phosphorwolframsäure gefällt, der ausgewaschene Niederschlag mit Barytwasser zersetzt, und auf Zusatz von Salzsäure zum Filtrat zum Syrup eingedampft. Darauf wurde die Platinchloriddoppelverbindung dargestellt, der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt, und das Filtrat zur Krystallisation eingedampft. Wurde das so erhaltene, Salzsäure Salz partiell mit Platinchlorid gefällt, dann wurden 3 verschiedene zusammengesetzte Niederschläge erhalten 1) $\text{NC}^{10}\text{H}^{14}\text{O}_2\text{Cl}, \text{PtCl}_2$; 2) $\text{NC}^{10}\text{H}^{12}\text{Cl}, \text{PtCl}_2$; 3) $\text{NC}^{10}\text{H}^{14}\text{Cl}, \text{PtCl}_2$. Durch Einwirkung von Jod wurde aus der freien Basis ein Product von Zusammensetzung $\text{NC}^{10}\text{H}^{13}\text{J}$ erhalten, in welchem offenbar das Jod in zweierlei Form enthalten ist. Zersetzt man diese Verbindung mit frisch gefälltem Silberoxyd in der Wärme, so erhält man eine neue Basis, welche mit Salzsäure und Platinchlorid versetzt eine Doppelverbindung $\text{N}_2\text{C}^{20}\text{H}^{26}\text{O}_2\text{Cl}_2, \text{Pt}^2\text{Cl}^4$ liefert. Dieselbe entspricht der von Hofmann durch Behandeln von Trimethylamin mit Aethylenbromid erhaltenen Basis. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 140, 295 ff)

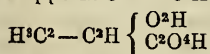
Bäyer und Knop, Untersuchungen über die Indigo-Gruppe. — Da bei den Oxydationsversuchen mit Indigo eine Abspaltung des Kohlenstoffs eintritt, versuchten Verff. durch Reduction Näheres über die Zusammensetzung der Indigo-Gruppe zu erfahren. Durch Reduction des Isatins wurden zwei neue Körper $\text{C}^{16}\text{H}^7\text{NO}^4$ und $\text{C}^{16}\text{H}^7\text{NO}^2$ erhalten. Geht man von der Isatinsäure aus, so stehen die beiden Verbindungen zu ihr wie Oxyphensäure und Phenylsäure zur Pyrogallussäure; man kann diese Körper als HO^2 Substitutionsproducte der Gruppe $\text{C}^{16}\text{H}^7\text{N}$ betrachten, welche Verff. Indol nennen.



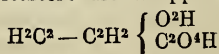
Alle 3 Körper geben beim Schmelzen mit Kalihydrat Anilin, mit Salpetersäure Pikrinsäure, woraus der Schluss gezogen werden kann, dass die Benzolgruppe im Indol angenommen werden muss, und dass ein At N sich in dem Benzol befindet. Was die Stellung der HO^2 -Gruppe im Indol betrifft, scheinen 2 lockerer gebunden zu sein, als die 3te, da Natriumamalgam die Reduction nicht weiter als bis zum Oxindol führt. Um Dioxindol zu erhalten übergiesst man Isatin mit

Wasser und fügt unter Vermeidung von Erhitzung fünfprocentiges Natriumamalgam hinzu. Die Flüssigkeit färbt sich zuerst violett, dann braun und endlich bei Anwendung von 50 grm. Isatin in 1—2 Tagen schmutzig gelb. Bei starker Concentration scheidet sich das Natronsalz des Dioxindols in farblosen Würfeln ab. Man löst sie in wenig Wasser, zersetzt sie mit Salzsäure und fällt mit Chlorbaryum. Das Barytsalz fällt bei schneller Bildung als Krystallmehl nieder, kann aber bei langsamer Bildung in Würfeln erhalten werden. Das Barytsalz zersetzt man mit Schwefelsäure und erhält dann das Dioxindol in schwach bräunlich gefärbten Krystallen. Will man Lösungen eindampfen, so muss die Luft abgehalten werden, weil sich das Dioxindol leicht zu Isatyd oxydirt. Aus heissem Alkohol umkrystallisirt erhält man es in blendend weissen Krystallen. Bei 180° schmelzen sie zu einer violetten Flüssigkeit, bei 195° destillirt etwas Anilin ab, während eine rosenrothe feste Masse zurückbleibt. Mit Salzsäure liefert es eine krystallisirbare Verbindung. Mit Salpetersäure liefert es Nitrobenzol und Bittermandelöl. Mit Silbernitrat entsteht unter Reduction von Silber Isatin; in Alkohol gelöst gibt es mit Ammoniak eine violette Flüssigkeit, aus der beim Kochen ein violetter Niederschlag abgeschieden wird. Auch im Dioxindol lassen sich wie im Isatin ein oder zwei Atome Wasserstoff durch Chlor etc. ersetzen. — In alkoholischer Lösung wird das Dioxindol nicht weiter reducirt, in saurer dagegen von Natriumamalgam oder Zinn und Salzsäure zu Oxindol, man kann gleich von Isatin ausgehend zu diesem Stoff gelangen. Die Reduction ist beendet, wenn auch beim Alkalisch werden der Flüssigkeit dieselbe rein hellgelb bleibt; und ein ätherischer Auszug der Flüssigkeit beim Verdunsten sogleich Krystalle liefert. Das Oxindol krystallisirt in langen, stark Lichtbrechenden Nadeln, die im reinen Zustande völlig weiss sind, und bei 120°C schmelzen. Bei Stehenlassen der Lösung an der Luft geht es in Dioxindol über; mit Kali gibt es eine krystallisirbare Verbindung. Beim Erhitzen mit Zinkstaub wird das Oxindol in Indol $C^{16}H^{17}N$ übergeführt, welches in seinen Eigenschaften dem Naphtylamin nahe steht. Es ertheilt einem mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspanne eine kirschrothe Farbe. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 140, 1 u. 296.)

L. Buff, Einwirkung von Brom auf Propionsäure. — Eine Wiederholung der von Friedel und Machuca gemachten Angaben über die aus Brompropionsäure entstehende Milchsäure haben Verf. zu dem Resultat geführt, dass die so dargestellte Säure gewöhnliche Milchsäure ist. Die zur Arbeit benutzte Propionsäure ihrerseits war künstlich aus Cyanäthyl dargestellt. Verf. kommt nach einigen theoretischen Betrachtungen zu dem Resultat, dass Gährungsmilchsäure und Fleischmilchsäure sich dadurch unterscheiden, dass erstere die Gruppe $H^3C^2 - C^2H$ und letztere die Gruppe $H^2C^2 - C^2H^2$ enthält.



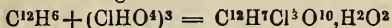
Gährungsmilchsäure.



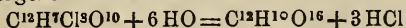
Fleischmilchsäure. — (*Ebenda pag. 156.*)

Bugilinsky und Erlenmeyer, über Oxydation von Cuminol und Cymol. Nachdem durch Natronbisulfit die beiden Bestandtheile des Römischen Kümmelöls geschieden waren, wurden beide für sich der Oxydation mittelst Kaliumbichromat und Schwefelsäure oder Salpetersäure ausgesetzt. 1) Cuminol 15 grm. wurden mit 70 grm. KO. 2 CrO³ und 93 grm. HO. SO³ und 140 grm. HO in grossen Kolben mit angefügtem aufsteigendem Kühlrohr 15 Stunden gekocht, wobei starke CO² Entwicklung stattfand. Nach dem Verdünnen wurde filtrirt und der Filterinhalt mit NH³ gelöst und filtrirt. Das Filtrat wurde mit Salzsäure gefällt und der Niederschlag wiederholt mit Alkohol ausgekocht und ausgewaschen. Die Analyse ergab ein Gemenge von Terephthalsäure und Cuminsäure. Cymol. 13 grm. mit 51 grm. KO. 2 CrO³ 68 grm. HO. SO³ und 126 grm. HO gab bei ziemlich träger Einwirkung ziemlich reine Terephthalsäure; nebenbei entstand, was bei der Oxydation des Cuminol nicht der Fall war, viel Essigsäure. Bei Behandlung mit NO⁵ entsteht aus Cuminol ohne Oxalsäure Bildung Cumin- und Nitrocuminsäure, aus Cymol dagegen Oxalsäure und keine Terephthalsäure. — (*Ebenda pag. 137.*)

L. Carius, über Synthese organischer Körper. — Die Addition von Unterchlorigsäurehydrat findet im allgemeinen an alle organischen Körper statt, welche ihre Elemente noch nicht im Zustande völliger Sättigung enthalten, d. h. der Grenzformel O_x²CⁿHⁿ⁺² entsprechen, denn dieselben können für je H², um die sie sich von der Grenzformel entfernen, ClHO² aufnehmen. Da das Unterchlorigsäurehydrat als $\left. \begin{array}{l} \text{Cl} \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{O}^2$ aufzufassen ist, werden daher aus Sauerstofffreien Radikalen die s. g. Chlorhydrine mehrsauriger Alkohole entstehen, und aus Sauerstoffhaltigen Radikalen die Chlorsubstitute organischer Säuren. C. hat nun versucht, ob das Chlorigsäurehydrat ClHO⁴ ebenfalls zu solchen Additionen führt. Vorläufig wurden Amylen, Benzol und Citraconsäure in Angriff genommen. Beim Benzol verläuft der Process nach der Gleichung



Es treten also beim Chlorigsäurehydrat dieselbe Anzahl von Moleculen in Reaction wie beim Unterchlorigsäurehydrat. Zur Ausführung des Versuches kann man ein Gemisch von verdünnter Schwefelsäure, Benzol und chlorsaurem Kalium benutzen; die Versuche müssen aber mit grosser Vorsicht angestellt werden. Die entstehende Verbindung ist in ihren Eigenschaften dem Additionsproduct aus Unterchlorigsäurehydrat völlig verschieden; ihre wässrige Lösung reagirt sauer, bildet sehr unbeständige Salze, indem dieselben in Clormetalle und eine neue Säure übergeht



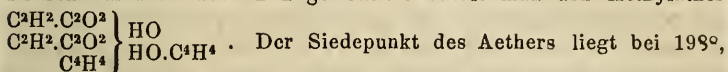
Die neue Verbindung krystallisirt in farblosen Prismen, ist der Zuckersäure isomer, unterscheidet sich aber von dieser Säure dadurch, dass leicht in ihr 3 Atome Wasserstoff durch Metall vertreten werden können. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm. 140, 311.*)

Endemann, über äthylschweflige Säure. — Bei der Oxydation von Mercaptan $\left. \begin{matrix} \text{C}^4\text{H}^3 \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{S}^2$ mit Salpetersäure werden 6 Atome Sauerstoff aufgenommen, und es entsteht eine der äthylschwefligen Säure isomere Verbindung, welche von Kolbe für Aethylschwefelsäure erklärt wird $= \text{S}^2\text{O}^4 \left\{ \begin{matrix} \text{C}^4\text{H}^5 \\ \text{O.OH} \end{matrix} \right.$. Die ätherschweflige Säure darzustellen gelang nicht durch Einleiten von trockenem schwefligsaurem Gas in Aethyloxydnatron, oder Erhitzen von mit S^2O^4 gesättigtem absolutem Alkohol in zugeschmolzenen Röhren. Wohl aber als schwefligsaures Aethyloxyd längere Zeit in einem Kolben mit aufrecht stehendem Kühler mit Kalilauge gekocht wurde. Nachdem der Aether verschwunden war, wurde mit Wasser verdünnt, Kohlensäure eingeleitet, dann zur Trockne verdampft und mit Alkohol das Kalisalz der fraglichen Säure extrahirt. Diese so dargestellte Verbindung hat ganz dieselbe Eigenschaft wie die aus Mercaptan dargestellte; beim Aufbewahren tritt der Geruch nach Schwefeläthyl auf und es entsteht schwefelsaures Kali. — (*Ebenda pag. 333.*)

Gernez, die sogenannte Ueberschmelzung — Phosphor schmilzt bei 44° , lässt man ihn aber unter Wasser in einer mit Wasser umgebenen Röhre erkalten, so bleibt er unter dieser Temperatur noch flüssig. In eine Röhre eingeschmolzen kann er, wenn die Temperatur unter 44° gesunken ist stark geschüttelt werden, ohne zu erstarren, so wie die Temperatur aber unter 32° sinkt, tritt Erstarrung ein. Aehnliche Erscheinungen wurden an Schwefel, Naphtalin, krystallisirter Essigsäure, Anisöl und Phenylsäure constatirt. — (*Compt. rend. 63, 217.*)

A. Geuther, über die Essigsäure. — Bei der Behandlung von Essigäther mit Natrium wurde ein beim Erkalten krystallisirendes Product erhalten, das mit Aether von andern Stoffen getrennt wurde. Dasselbe krystallisirt in weissen Nadeln und besteht aus $\text{C}^{12}\text{H}^9\text{O}^5.\text{NaO}$. Der neuen Säure gibt G. den Namen Aethylen-dimethylen carbonsäure (Diäthyllessigsäure). (Nach G's Nomenclatur ist $\text{C}^2\text{O}^2 = \text{Carbon} = \text{Kohlenoxyd}$; $\text{C}^2\text{O}^2 \left\{ \begin{matrix} \text{HO} \\ \text{HO} \end{matrix} \right. = \text{Carbonsäure} = \text{Ameisensäure}$; $\text{C}^2\text{H}^2.\text{C}^2\text{O}^2 \left\{ \begin{matrix} \text{HO} \\ \text{HO} \end{matrix} \right. = \text{Methylencarbonsäure} = \text{Essigsäure}$; $\text{C}^4\text{H}^4 \left\{ \begin{matrix} \text{HO} \\ \text{HO} \end{matrix} \right. = \text{Aethylenalkohol} = \text{Weingeist}$). Mit Wasser übergossen und der Destillation unterworfen wurde Alkohol und Aceton erhalten. Um die freie Säure zu erhalten, wird trocknes Salzsäuregas auf die Verbindung geleitet, wobei sich NaCl und eine Flüssigkeit bildet, die vom Kochsalz abdestillirt werden kann. Das Destillat besteht aus 3 Verbindungen, die sich durch fractionirte Destillation leicht scheiden lassen: 1) Essigäther 2) die neue Säure $\text{C}^{12}\text{H}^{10}\text{O}^6$ und 3) eine über 200° siedende beim Erkalten krystallinisch erstarrende Säure. Die Aethylen-di-methylencarbonsäure hat einen dumpfen obstartigen

Geruch, röthet Lakmus nur bei Gegenwart von Wasser und gibt mit neutralem Eisenchlorid selbst bei starker Verdünnung noch eine dunkelviolettrothe Farbe. Die Säure geht beim Kochen mit den Wasserdämpfen über. Beim Kochen mit Basen zersetzt sie sich. Mit Jodäethyl zu gleichen Aequivalenten als Natronsalz in zugeschmolzenen Röhren auf 160—170° 2 Tage erhitzt erhält man den Aethyläther



er ist unlöslich in Wasser, wird von Barythydrat langsam zersetzt und gibt mit verdünntem Eisenchlorid eine blaue Färbung. Wird der Aether mit dem 4fachen Volum an concentrirtem Ammoniak in einem verschliessbaren Gefäss übergossen, so bilden sich nach einigen Tagen grosse Krystalle, und in der Flüssigkeit bleibt eine beim Abdampfen ebenfalls krystallisirende Verbindung. Der erstere Körper riecht Pfeffermünzartig, schmilzt bei 59,5°, ist löslich in Alkohol und Aether, krystallisirt in rhombischen Tafeln und hat die Zusammensetzung $\text{C}^{16}\text{H}^{15}\text{NO}^4 = \text{Aethylen-di-methylencarbon-Aethylenammoniak}$. An der Luft zersetzt sich die Verbindung und gibt eine neue, in Wasser lösliche, die bei 90° schmilzt und bei 100° sublimirt; Zusammensetzung $\text{C}^{12}\text{H}^{11}\text{NO}^4 = \text{Aethylen-di-methylencarbonammoniak}$. G. glaubt die Aethylen-di-methylencarbonsäure im Harne von Diabetikern und notorischen Säufern nachgewiesen zu haben. — Die oben erwähnte über 200° siedende Säure nennt G. Dehydracetsäure. Im reinen Zustande siedet sie bei 260° Zusammensetzung $\text{C}^{16}\text{H}^8\text{O}^8$. Sie ist krystallisirbar, schwer löslich in Wasser und kaltem Alkohol, leicht löslich in heissem Alkohol und Aether. In Barytwasser ist sie leicht löslich und bildet damit ein Salz $\text{C}^{16}\text{H}^7\text{O}^7.\text{BaO} + \text{H}^2\text{O}^2$. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 99, 113.)

R. Hermann, über Niobium und Ilmenium. — Verf. vertheidigt sich gegen die Angriffe Marignac's, der behauptet habe, dass er zur Bestimmung des Atomgewichtes beider Elemente Salze von zweifelhafter Zusammensetzung verwendet habe. H. hält an seiner frühern Behauptung fest, dass in den Columbiten keine Niobsäure Nb^2O^5 sondern niobige Säure Nb^2O^3 enthalten sei, und dass daher die Doppelfluorverbindungen, aus denen Marignac das Atomgewicht des Niobs bestimmte, kein Niobfluorid resp. Nioboxyfluorid sondern Niobfluorur-Verbindungen seien. Das von ihm zur At. Gew. Bestimmung benutzte weisse Niobchlorür Nb^2Cl^3 hatte M. für das Oxychlorür $\text{Nb}^2\text{O}^2\text{Cl}^3$ erklärt, Verf. sucht aber grade aus den Deville und Troost vergeblich angestellten Versuchen, den Sauerstoff in dieser Verbindung nachzuweisen, den Beweis, dass darin kein Sauerstoff ist. Und während Dev. und Tr. für das gelbe Chlorid die Formel Nb^2Cl^5 aufstellten, zieht Verf. aus denselben Resultaten den Schluss, dass dem Niobchlorid die Formel NbCl^3 zukomme. Marignac suchte ferner einen Beweis für die von ihm aufgestellte Formel der Niobsäure in dem Isomorphismus der Tantalsäureverbindungen. Verf. zeigt aber dass

Tantalit und Columbit nicht isomorph sind, und ferner dass durch Ueberleiten von Schwefelkohlenstoffdämpfen über glühende Niobige Säure Schwefelniob entstand, das wieder durch Schmelzen mit KO.HO und Salpeter in niobige Säure übergeführt werden konnte. Ferner protestirt Hermann gegen die Behauptung Marignacs von der Nichtexistenz des Ilmenims, da M. selbst angibt bei der Untersuchung seiner Niobsalze eine noch nicht näher studirte Verbindung gefunden zu haben. H. weist nach; dass in M's zur Analyse benutzten Kalium-Niobfluorür immer auch Kalium-Ilmeniumfluorür enthalten gewesen sei, und deshalb habe sich beim Umkrystallisirnn jener Verbindung das Niob-aequivalent von 268 schnell auf 250 vermindert, da das Ilmenium ein sehr viel niedrigeres Atomgewicht besitzt. Der Aeschnit enthält nach Hermann Ilmensäure. Blomstrand seinerseits neigt sich zu der Ansicht Marignacs über die Zusammensetzung der Tantalensäure und Niobsäure, und glaubt dass die Columbite sich den Tantaliten in Zusammensetzung näherten, da in den Columbiten auch Tantalensäure enthalten sei und Hermanns abweichende Resultate daher kämen, dass er nur mit Tantalensäure verunreinigte Niobsäure unter Händen gehabt habe. — (*Journ. f. pr. Chem.* 99, 21 ff.)

O. Hesse, über Rhöadin. — In allen Theilen von Papaper Rhoear findet sich ein eigenthümliches Alkaloid, für das Verf. obigen Namen vorschlägt. Die zerkleinerte Pflanze wird mit warmem Wasser extrahirt, die Lösung bei gelinder Wärme concentrirt, mit Soda neutralisirt und mit Aether so oft geschüttelt, bis kein Alkaloid mehr aufgenommen wird. Aus dem Aether wird das Alkaloid durch Schütteln mit Natriumbitartrat entfernt und aus dieser Lösung mit Ammoniak gefällt in Flocken, die bald krystallinisch werden. Neben Rhöadin scheint Thebain in dem Niederschlage enthalten zu sein. Zur Reinigung wird es in Essigsäure gelöst mit Knochenkohle entfärbt und die entfärbten Filtrate wieder mit Ammoniak gefällt. Das Rh. bildet weisse feine Prismen, fast unlöslich in Aether, Benzin, Chloroform, Alkohol, Wasser, Ammoniak, Soda, Kalkwasser. Ein Theil löst sich bei 18° in 1280 Theilen Aether. Es ist geschmacklos und nicht giftig. Es enthält kein Krystallwasser, schmilzt bei 132°C und sublimirt theilweise; seine Zusammensetzung ist $C^{42}H^{21}NO^{12}$. Es löst sich in Säuren, ohne sie zu neutralisiren. Salze und Schwefelsäure lösen es mit purpurrother Farbe, die auf Zusatz von Alkalien verschwindet; Säuren stellen die Farbe aber wieder her. 1 Th. Rh. in 16 Millionen Th. Wasser zeigt noch deutlich die Reaction. In Salzsäure gelöst wird es durch Gerbsäure, Quecksilberchlorid und jodid, Gold und Platinchlorid gefällt. Durch starke Säuren wird es unter Purpurrothfärbung zersetzt und geht in Rhöagenin über, das durch Ammoniak gefällt aus Alkohol umkrystallisirt werden kann. Auch dieser Körper ist weiss und schwer löslich. Löst sich in Säuren, ohne sie zu färben, schmilzt bei 223°, sublimirt aber nicht. Es enthält kein Krystallwasser und obgleich in der Zusammensetzung von Rhöadin nicht verschieden, ist es doch eine starke Basis. Es ist

somit durch Aufindung dieses Körpers eine Lücke in der Reihe der Opiumalkaloide ausgefüllt. — (*Annal. d. Chem. Pharm.* 140, 145.)

Hoppe-Seyler, Vorkommen von Indium im Wolfram. — Aus 122,6 grm. Wolframerz von unbekanntem Fundorte erhielt Verf. durch wiederholtes Auskochen mit Salzsäure und Salpetersäure 0,028 grm. = 0,022 prc. Indiumoxyd. Zur Trennung von andern Metallen wurde das Indium zuerst aus essigsaurer Lösung mit Schwefelwasserstoff gefüllt, dann aus der mit Schwefliger Säure gekochten salzsauren Lösung durch BaO.CO^2 und endlich aus der schwefelsauren Lösung durch Ammoniak. Wolframerz aus Zinnwald enthielt ebenfalls Indium. — (*Ebenda p.* 247.)

Johnson, Assimilation complexer stickstoffhaltiger Körper durch Pflanzen, besonders Mais, wurde nachgewiesen für Harnsäure, Hippursäure, salzsaures Guanin, Harnstoff. — (*Sill. Americ. Journ.* 21. Jan. 1866.)

Lionnet, über Bildung von krystallisirtem Kohlenstoff. — Man wickelt auf eine lange dünne Gold- oder Platinplatte ein dünnes Zinnblatt so auf, dass die Zinnfläche der freigebliebenen Platinoberfläche gleich ist. Die entstandene Spirale taucht man in Schwefelkohlenstoff. Letzterer wird unter dem Einfluss des schwachen electrischen Stromes zersetzt, der Schwefel verbindet sich mit dem Zinn, und der Kohlenstoff setzt sich in Krystallen am Boden des Gefässes ab. Die langsame Abscheidung des Kohlenstoffs scheint Bedingung für Auftreten desselben im krystallisirten Zustand zu sein. Verf. ist der Ansicht, dass der in Natur vorkommende Diamant auf ähnlichem Wege entstanden ist. — (*Compt. rend.* 63, 213.)

E. Linnemann, Umwandlung des Propylenoxyds in Aceton. — Natriumamalgam wirkt sichtlich auf eine wässrige Lösung von Propylenoxyd ein. Das erhaltene flüchtige alkoholartige Product, etwa der 5te Theil des ursprünglichen Propylenoxydes ging nach Entwässern über KO.CO^2 und Na bei $80-83^\circ\text{C}$ über, und besass alle Eigenschaften des Propylalkohols. Das aus dem Alkohol dargestellte Jodür siedete nämlich bei $88-89^\circ\text{C}$. Wurde ein Theil des so gewonnenen Alkohols mit Schwefelsäure und chromsaurem Kali oxydirt, so ging Aceton über, das sich unter Erwärmen mit saurem schwefligsaurem Alkali vereinigte. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 140, 178.)

Marignac, über die Niob- und Tantalverbindungen. — Verf. wendet sich in seiner Arbeit hauptsächlich gegen Rose und Hermann, um deren Ansichten über die Existenz von Unterniob- resp. Niobiger Säure zu rectificiren und behauptet, dass in dem sogenannten Unterniobfluorid 3 At. Fluor enthalten seien, es müsse der Verbindung die Formel NbO^2F^3 beigelegt werden, da der Unterniobsäure die Formel Nb^2O^5 zu geben sei. Er bemüht sich daher die Anwesenheit des Sauerstoffs in jener Verbindung nachzuweisen, was ihm jedoch nicht gelungen ist. Er sah sich daher genöthigt den Beweis indirect zu führen, er sagt: bei Behandlung des Unternioboxyfluorid Fluorkaliums

mit überschüssiger Fluorwasserstoffsäure entsteht die Verbindung $NbF_5 + 2KFl$. Da diese Verbindung wasserfrei ist und beim Schmelzen mit Bleioxyd keinen Gewichtsverlust erleidet, kann ihre Zusammensetzung nicht zweifelhaft sein. (Ein sehr billiger Beweis, der von Hermann genügend entkräftet worden ist. Die Red.) Sein Untersuchungsmaterial wurde von Columbiten und Tantaliten verschiedener Fundorte genommen, hauptsächlich aus Bodenmaiser Vorkommnissen. Er fand im Columbit v. B. 10 pC Tantalsäure. M. sagt, entweder existirt die Niobsäure gar nicht, und nach Hermanns Ansicht wäre Rose zur Annahme dieser Oxydationsstufe verleitet, weil seine Verbindung noch Tantalsäure enthielt, oder es geht aus seinen Untersuchungen hervor, dass die bisher Unterniobsäure genannte Verbindung reicher an Sauerstoff ist, als jene erste und kommt in den natürlichen Mineralien vor, dann ist ihr der Name Niobsäure beizulegen. Dazu bestimmte ihn, Marignac, hauptsächlich die Isomorphie der Fluordoppelsalze des Tantalfluorids und Niobfluorids, die er beide im reinen Zustande dargestellt und analysirt habe, folglich müssten auch die Formeln beider Verbindungen analog sein: TaF_5 und NbF_5 , resp. Ta_2O_{10} und Nb_2O_{10} . M. leugnet ferner die Reductionerscheinungen mit Zink und Salzsäure, von denen Hermann Mittheilungen gemacht hat, wiewohl er angiebt, ebenfalls hin und wieder blaues Oxyd erhalten zu haben. Hermann hat für das Niob das At. Gew. = 104,82 bestimmt; Marignac bestimmt dasselbe aus seiner Analyse des Nioboxyfluorid-Fluorkaliums zu 94 wenn das der Niobsäure gleich ist 268—269. Bemerkt aber dass durch mehrmaliges Umkrystallisiren grösserer Mengen das At. Gew. auf 250 sank, während die Löslichkeit des Salzes abnahm. Die in den schwerer löslichen Antheilen jener Doppelsalze enthaltene Metallverbindung konnte weder als Titan-, Zinn- oder Wolframsäure angesehen werden. Das spec. Gew. der Niobsäure Nb_2O_{10} fand er zwischen 4,47—4,46 und 4,51—4,53, während Rose 5,2—6,5 angegeben hatte. Auch soll diese Verbindung weder höher oxydirbar noch reducirbar sein. Während Rose und Hermann das niobsaure Kali nicht krystallisirbar fanden, beschreibt er es als in dicken prismatischen Krystallen beim Verdunstenlassen concentrirter Lösungen im Vacuum krystallisirend, (Hermann hält daher diese Verbindung für das von ihm niobigsaures Kali genannte Salz) von der Zusammensetzung $3Nb_2O_{10}, 4K_2O^2, 4H_2O^2 + 12aq$. Löst man diese Krystalle, so erhält man bei langsamem Verdunsten octaedrische Krystalle von der Zusammensetzung $7Nb_2O_{10}, 8K_2O^2, 9H_2O^2 + 23aq$. Löst man dieses Salz wieder, so ist es kaum wieder in Krystallen zu erhalten. Bei überschüssig zugesetztem Kali erhielt er ein anderes krystallisirbares Salz $2Nb_2O_{10}, 4K_2O^2, 6H_2O^2 + 7aq$. Wurde zu Lösung von Nioboxyfluorid Fluorkalium unter Kochen Kaliumcarbonat gesetzt, so schied sich ein Salz $3Nb_2O_{10}, K_2O^2, 5H_2O^2$ aus. — Das Niobfluorid, erhalten durch Auflösen von Niobsäurehydrat in Fluorwasserstoffsäure gibt mit Fluorkalium sehr verschiedenartige Verbindungen, sie sind aber immer Oxyfluoridverbindungen, ausgenommen wenn sie aus über-

schüssiger Fluorwasserstoffsäure krystallisirt sind. Das einzig beständige Salz unter den erhaltenen 5 Verbindungen ist $\text{NbO} \cdot \text{F}^3, 2 \text{KF} + \text{aq}$. Zur Analyse wurde die Verbindung mit Schwefelsäure zur Trockne verdampft und die überschüssige Säure unter der Rothglühhitze verjagt. Aus dem Rückstand wurde das $\text{KO} \cdot \text{SO}^3$ mit Wasser extrahirt und sowohl die ausgewaschene Niobsäure wie das $\text{KO} \cdot \text{SO}^3$ nach dem Glühen gewogen. Das Fluor zu bestimmen gelang nicht. — Das Fluorkalium-Niobfluorid erhält man durch Auflösen des blättrigen Kalium-Nioboxyfluorids in überschüssiger Fluorwasserstoffsäure. Das Salz krystallisirt in Nadeln (rhomb. Prismen) von der Zusammensetzung $\text{NbF}^5, 2 \text{KF}$. Die Verbindung erleidet bei 100° keine Zersetzung, in höherer Temperatur soll Fluorwasserstoff entweichen, dagegen beim Schmelzen mit Bleioxyd kein Gewichtsverlust (?). In Wasser gelöst, krystallisirt wieder die Oxyfluorid-Verbindung aus, während eine stark saure Mutterlauge übrig bleibt. Ausser den Kaliumverbindungen stellte Marignac auch die entsprechenden Natrium- und Ammoniakverbindungen dar und fand ihre Zusammensetzung und Krystallformen, denen der Kaliumverbindungen analog. *Chlorverbindungen des Niobs.* Nach den Untersuchungen von Deville und Troost ist die Formel des weissen Niobchlorids $\text{NbO}^2 \text{Cl}^3$ (aus der Dampfdichtebestimmung berechnet) und die der Niobsäure $\text{Nb}^2 \text{O}^{10}$; für das gelbe Chlorid war die Formel NbCl^5 angenommen. Auch Marignac hat aus seinen Analysen des gelben Chlorides die Formel NbCl^5 berechnet und findet eine Bestätigung seiner Ansicht, dass Unterniobsäure und Niobsäure ident sind, darin, dass er durch Abscheidung der Niobsäure aus dem gelben Chloride und Ueberführung in das Kalium Niobfluorid dieselbe Verbindung erhalten habe, die er auf anderem Wege dargestellt hatte. Das von Rose untersuchte Niobchlorid sollte nach M's Ansicht aus 4 Th. Niobchlorid und 3 Th. Tantalchlorid bestehen haben. *Ueber die Nichtexistenz des Ilmeniums.* Vorerst sucht M. nachzuweisen, dass die Darstellungsweise der Ilmensäure, wie sie Hermann angegeben hat, zu keinem Resultate führe, da sie stets Tantalsäure enthalten müsse, wie denn Hermann auch im Columbit von Bodenmais nur 25 pC. Tantalsäure gefunden habe, während 35 pC. darin seien; ausserdem habe Hermann die Titansäure übersehen. M. suchte nach dem von H. angegebenen Verfahren, das er allerdings etwas abänderte, Ilmensäure darzustellen, erhielt aber immer nur Niobsäure; und im Falle er von der Niobsäure in ihren Eigenschaften abweichende Verbindung erhielt, liess sich Tantal- und Wolfram- und Titansäure darin nachweisen. Die Trennung der Niob- von der Tantalsäure gründet M. auf die Verschiedenheit der Löslichkeit des Kalium-Tantalfluorids und des Kalium-Nioboxyfluorids, ersteres braucht 151—157 Th. mit Fluorwasserstoff angesäuertes Wasser, letzteres 12,5—13 Th.; ersteres bildet feine Nadeln, letzteres dünne, perlmutterglänzende Blättchen; die erstere Verbindung gibt mit Galläpfeltinctur einen blassschwefelgelben, die letztere einen zinnberrothen Niederschlag. Für die Trennung der Titansäure von der Niobsäure wurde

bisher noch keine genügend sichere Methode gefunden. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm. 4 Suppl. 273.*)

Derselbe, über Tantalverbindungen. — Aus seinen Analysen des Kalium-Tantalfluorids, mit Schwefelsäure in der oben für die Niobsäure angegebenen Weise ausgeführt, leitet Verf. das Atomgewicht des Tantals = 182, ab, welche sich auch bei Analyse des entsprechenden Ammoniumsalses bestätigte. Das spec. Gew. der Tantalsäure Ta^2O^{10} fand er = 7,6–7,64. Obgleich die Ta^2O^{10} eine einbasische Säure ist, so existiren auch Salze von der Form $4MO, 3Ta^2O^{10}$. Für das braune Tantaloxyd und das Schwefeltantal gibt Verf. die Zusammensetzung TaO^2 und TaS^2 ; für das Kalium Tantalfluorid = $2KF, TaF^5$ und Tantalchlorid = $TaCl^5$, für das Zink-Tantalfluorid $2ZnF.TaF^5 + 7HO$, für das Natriumtantalfluorid $3NaF.TaF^5$, für das Kupfersalz $2CuF, TaF^5 + 4aq.$ — (*Ebenda pag. 350.*)

O. Overbeck, über die Abkömmlinge der Oelsäure. — Der erste Gedanke, welcher sich bei der Untersuchung der Oelsäure darbietet, ist wohl der, durch Einführung von Brom oder Wasserstoff zur Stearinsäure zu gelangen. Die Versuche zeigen zwar, dass sich Brom zur Oelsäure addirt, dass aber dies Brom nicht durch Wasserstoff ersetzt werden kann. Das Verhalten der Abkömmlinge der Oelsäure, besonders der Isodioxystearinsäure $C^{36}H^{36}O^8$ macht es wahrscheinlich, dass die Stearin und Oelsäure eine verschiedene Constitution haben und nicht in einem so einfachen Verhältniss stehen wie Croton- und Buttersäure; denn selbst die Isodioxystearinsäure kann nicht zu Stearinsäure desoxydirt werden. Andererseits kann das Oelsäuredibromid $C^{36}H^{34}Br^2O^4$ nicht durch Ersatz des Broms durch Wasserstoff in Stearinsäure übergeführt werden, man kann aber durch Behandlung mit alkoholischer Kalilösung ein resp. zwei At. Bromwasserstoff abspalten, wodurch man Monobromoelsäure $C^{36}H^{33}BrO^4$ und Stearolsäure $C^{36}H^{32}O^4$ erhält, welche letztere Verbindung vier freie Verwandtschaftseinheiten besitzt, da sie sich mit Br^4 oder O^4 verbinden kann. Es gelingt aber eben so wenig diese Stearolsäure wieder in Oelsäure überzuführen, wie die Oelsäure in Stearinsäure. Am merkwürdigsten sind die Umwandlungen, welche die Stearolsäure bei der Oxydation mit Salpetersäure erleidet; ein Theil derselben wird durch directe Aufnahme von O^4 in eine dreiatomig-einbasische Säure verwandelt, der grösste Theil scheint sich nach seiner Halbierung durch O^4 zu oxydiren zu $C^{18}H^{16}O^6$, welcher Körper noch weiter zu Azelsäure $C^{18}H^{16}O^8$ oxydirt werden kann. Verf. ist der Ansicht, dass die Oelsäure so wie ihre Homologen mit höherem Kohlenstoffgehalt nicht in die Acrylsäurereihe gehören. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm. 140, 39.*)

W. Preyer, quantitative Bestimmung des Blutfarbstoffs. — Um durch Bestimmung des Eisens den Gehalt des Blutes an Hämoglobin (Hämatokrystallin, Hämatoglobulin) zu finden, wird in gew. Weise in einer abgewogenen resp. abgemessenen Blutmenge das Eisen durch Veraschen und Titriren mit Chamäleon be-

stimmt. Da nun das krystallinische bei 100° getrocknete Hämoglobin 0,42 pC. Eisen enthält, so ist, wenn m das gefundene Eisen in Procenten bedeutet, der Procentgehalt des Blutes an Hämoglobin $= \frac{100 \cdot m}{0,42}$. Diese Bestimmungsmethode ist aber aus mehreren Gründen sehr ungenau; denn ein Fehler von 0,001 pC. Eisen bedingt einen Fehler von $\frac{1}{4}$ pC. in der Farbstoffbestimmung. Um durch die Intensität der Farbe des mit Wasser verdünnten Blutes den Hämoglobingehalt zu finden, braucht man 1) eine Lösung von bekanntem Gehalt, 2) zwei Hämatinometer und Messröhren. In das eine Hämatinometer (ein Glasgefäss mit planparallelen Wänden (die 1 C. M. von einander abstehen) wird die verdünnte Hämoglobinlösung von bekanntem Gehalt gebracht, in das andere eine kleine abgemessene Menge einer aus einem bekannten Volumen Blut und einem bekannten Volumen Wasser bestehenden Blutlösung. Letztere wird nun so lange mit Wasser verdünnt, bis die Farbe der Mischung der der ersten Flüssigkeit gleich ist. Da man nun weiss, wie viel Wasser w und die abgewogene Blutmenge b erfordert, um der Hämoglobinlösung von k pC. in der Farbe gleichzukommen, so hat man den Procentgehalt $x = \frac{k(b+w)}{b}$. Dies Verfahren hat zwei Nachtheile, erstens hält sich die Normalhämoglobinlösung nicht, sondern muss immer frisch dargestellt werden, und zweitens ist nicht jedes Auge im Stande die feinen Farbenunterschiede zu beobachten. Eine Verbesserung des Verfahrens von Hoppe in beiden Hämatinometern statt Hämoglobin Hämatinlösung anzuwenden unterliegt denselben Uebelständen. Verf. schlägt deshalb ein anderes Verfahren vor, das auf folgenden Principien beruht. Hämoglobinlösung hält in einer gewissen Flüssigkeitsschicht auch bei starker Beleuchtung alle Strahlen mit ausgenommen der rothen zurück, und erst bei einer gewissen Verdünnung werden auch grüne Strahlen durchgelassen. Verdünnt man daher eine abgewogene Menge vor dem Spalt des Spectralapparates so lange mit Wasser bis im Spectrum Grün auftritt, so kann man, wenn ein für allemal der Gehalt einer Hämoglobinlösung die eben Grün durchlässt, bestimmt worden ist, mit Leichtigkeit den Procentgehalt jedes Blutes an Hämoglobin finden nach der oben angegebenen Formel oder wenn $b=0,5$ CC nach der Formel $x=k(1+2w)$. — (*Ebenda pag. 187.*)

Stein, über Grönhartin. — Die aus dem Holze des Beerubaumes (in England auch Greenheart genannt) dargestellte Substanz ist meist identisch mit der, die aus einem aus Surinam unter dem Namen Groenhart bezogenen Holze dargestellt werden konnte. Die durch Umkrystallisiren im Alkohol gereinigten Krystalle haben das Ansehen von Jodblei, hängen auffällig aneinander (electricisch), zeigen unregelmässige Formen, sind im kalten Wasser unlöslich, 12 Th. in 100,000 Th. HO löslich, färben jedoch bei längerem Kochen dasselbe braunroth. Aether, Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff lösen es mit Leichtigkeit; die kalt bereiteten Lösungen sind gold-

gelb, die heissen braunroth. Beim Erwärmen mit conc. Schwefelsäure scheint Zersetzung einzutreten, Salpetersäure löst mit braunrother Farbe, beim Kochen dieser Lösung treten keine rothen Dämpfe auf, auf Zusatz von Wasser scheidet sich allmählig eine gelbe krystallinische Substanz ab, die mit Chlorkalklösung gekocht Chlorpikrin gibt. Aetzende Basen färben die alkoholische Lösung braun bis dunkelroth, mit Kali und Natron geht das Grönhartin eine in weissen Nadeln krystallisirende Verbindung ein, welche nicht alkalische Kupferlösung reducirt, mit Eisenchlorid eine blutrothe, mit essigsaurer Thonerde eine purpurne Färbung gibt, ohne dass ein Niederschlag entsteht. Der Körper ist kein Farbstoff, schmeckt in alkoholischer Lösung bitter und ist theilweise sublimirbar. Verf. hält diesen Körper mit der Taigusäure für identisch. Mit Bromwasser behandelt gibt er leicht ein 37,4pC. Br. enthaltendes Substitutionsproduct $C^{60}\left\{\begin{matrix} H^{22} \\ Br^4 \end{matrix}\right\}O^{12} + 6 HO$; für das Grönhartin selbst gibt Verf. die Formel $C^{60}H^{26}O^{12}$ an. — (*Journ. f. pr. Chem.* 99,1.)

Ritthausen, über Glutaminsäure. — Diese Säure soll sich beim Kochen des Klebers mit Schwefelsäure neben Leucin und Tyrosin bilden und ist eine einbasische stickstoffhaltige Säure $C^{10}H^9NO^8$. Sie krystallisirt aus der wässerigen Lösung langsam in schönen wohl ausgebildeten Krystallen, leichter aus Alkohol (30procentigem), der beim Kochen eine grosse Menge auflöst, in starkem Alkohol ist sie fast unlöslich. Sie schmeckt sauer, etwas adstringirend mit Nachgeschmack an concentrirten Fleischextract. In wässriger Lösung treibt sie Kohlensäure aus deren Salzen aus. — (*Ebenda pag.* 6.)

J. Stenhouse, Producte der trockenen Destillation der sulfobenzolsauren Salze. — Zur Reinigung des käuflichen Benzols von Toluöl wurde der zwischen 80—90° siedende Theil mit $\frac{1}{20}$ seines Volums conc. Schwefelsäure gemischt und 8—10 Stunden in einem Kolben mit aufsteigendem Kühlrohr digerirt. Die dadurch entstandene schwarze Masse wurde von Benzol getrennt, dieses noch 1 oder 2 mal kürzere Zeit mit conc. Schwefelsäure behandelt, bis sich dasselbe nicht mehr dunkel färbte. Es gehen 10—20 pC. an Gewicht bei dieser Operation verloren. Zur Darstellung der Sulfobenzolsäure wurden 4 Vol. conc. Schwefelsäure mit 5 Vol. gereinigtem Benzol im Kolben mit aufgesetztem langen Kühlrohr auf dem Sandbade 8—10 Stunden erhitzt. Der Kolben muss im Verhältniss zur darin befindlichen Flüssigkeitsmenge sehr gross sein. Die entstandene neue Säure wird durch Hinzufügung des 20fachen Volums Wassers von dem nicht umgewandelten Benzol getrennt. Man sättigt die saure Lösung mit $CaO.CO^2$, verdünnt mit weiteren 10 Th. Wasser, kocht und filtrirt den schwefelsauren Kalk ab. Durch Eindampfen des Filtrates erhält man den sulfobenzolsauren Kalk $C^{12}H^5CaS^2O^6$. Das aus dem Kalksalz dargestellte Natriumsalz wurde getrocknet und gepulvert etwa 25—30 Grm. in eine kupferne Retorte gebracht und der Destillation unterworfen. In der Retorte bleibt C und $NaO.CO^2$,

als Destillat erhält man CO^2 , SO^2 , eine ölige schwerere und eine wässerige leichtere Flüssigkeit. Dieses rohe Oel wurde nach den Entwässern fractionirt destillirt, bei $80-110^\circ$ ging noch etwas Benzol und Wasser über, dann stieg der Siedepunkt schnell auf 290° bei welcher Temperatur circa $\frac{2}{3}$ des rohen Oeles überdestillirten, in der Retorte blieb eine theerartige Masse, welche bei höherer Temp. noch eine Flüssigkeit gab, aus der nach mehrwöchentlichem Stehlassen sich eine kleine Menge von Krystallen abschied. Der zwischen $290-300^\circ$ übergegangene Theil zeigte bei der Rectification den Siedepunkt $292^\circ,5$ und bestand aus $\text{C}^{24}\text{H}^{10}\text{S}^2$ = dem Phenylsulfid, und hat einen stechend aromatischen, etwas lauchartigen Geruch. Mit conc. Schwefelsäure färbt sich die Verbindung, bei starkem Erwärmen verschwindet die Farbe aber wieder und wird grünlich-schwarz, beim Verdünnen mit viel Wasser verschwindet die Farbe ganz und in der Lösung befindet sich eine neue organ. Säure. Wird das Phenylsulfid mit starker Salpetersäure oder $\text{KO} \cdot 2\text{CrO}^3$ und SO^3 oxydirt, so erhält man eine neue schön krystallisirende Verbindung $\text{C}^{24}\text{H}^{10}\text{S}^2\text{O}^4$. Letzteres Verfahren wird passend so ausgeführt, dass man 10 Th. HO und 5 Th. SO^3HO und 2 Th. Phenylsulfid im Kolben mit langem Kühlrohr erhitzt und während des Siedens 3 Th. $\text{KO} \cdot 2\text{CrO}^3$ in kleinen Portionen zusetzt. Man digerirt dann noch $\frac{1}{2}$ Stunde und lässt erkalten. Die grüne Flüssigkeit wird von den Krystallen abgeseht, diese werden mit HO gewaschen und aus Benzol umkrystallisirt. Verf. nennt die Verbindung Sulfobenzolen; sie schmilzt bei 126° und destillirt in höherer Temperatur. Unter den Producten der trocknen Destillation des Sulfobenzolsauren Ammoniums findet sich eine kleine Menge ($1\frac{1}{2}$ pC.) eines krystallisirenden Körpers, den St. für Sulfobenzolamid hält = $\text{C}^{12}\text{H}^7\text{NS}^2\text{O}^4$. Er schmilzt bei 153° , ist gut krystallisirt zu erhalten und sublimirbar. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 140, 284.)

F. Stolba, Abscheidung von Rubidium aus Salpetermutterlaugen. — Die Mutterlauge reagirt alkalisch und lässt direct kein Rubidium mittelst des Spectralapparates nachweisen, aber man kann dieses Metall in dem durch Alkohol und Kieselfluorwasserstoff erhaltenen Niederschlage erkennen. Das Rubidium aus diesen Lagen als Alaun niederzuschlagen gelingt nur im Winter bei strenger Kälte. Die Abscheidung wurde in gewöhnlicher Weise mit Platinchlorid ausgeführt. — (*Journ. f. pr. Chem.* 99, 49.)

Derselbe, Fällung des Nickels als Schwefelnickel. — Da das Nickel bei der Fällung mit Schwefelammon leicht als braunes Schwefelnickel in Schwefelammonium gelöst durchläuft, so schlägt St. vor, zum Filtrat ein paar Tropfen salpetersaures Quecksilberoxydul zu setzen und tüchtig umzuschütteln, das gebildete Schwefelquecksilber reisst das Schwefelnickel mit nieder. Der Niederschlag wird auf ein Filter gebracht, ausgewaschen und dann in einem gut ziehenden Raume geröstet. — (*Ebenda pag.* 53.)

Derselbe, Darstellungsweise der schwefligen Säure.

Man entwässert Eisenvitriol vollkommen, zerreibt die trockne Masse zu Pulver und setzt zu $\frac{24}{10}$ Th. desselben 1 Th. fein pulverisirten trocknen Schwefel. Die Darstellung der schwefligen Säure kann in Glaskolben vorgenommen werden, nur hat man die Vorsicht zu brauchen, dass man sehr weite Gasableitungsröhren anwendet. Der Rückstand ist fein vertheiltes sehr pyrophorisches Schwefeleisen, das sofort verglimmt, wenn es an die Luft kommt, lässt man es aber bei Luftabschluss erkalten, so kann man es sehr gut zur Schwefelwasserstoffdarstellung benutzen. — (*Ebenda pag. 54.*)

Truchot, Verbindung von Chlorhydrin mit Säureanhydriden. — Erhitzt man Epichlorhydrin mit Acetylchlorür im geschlossenen Gefäss 30 Stunden auf 100° , so erhält man bei nachheriger Destillation 2 Producte, deren eines bei 190° das andere bei 260° siedet. Das erste ist das Acetotrìchlorhydrin des Diglycerinalkohols $(\text{C}^6\text{H}^5)_2\text{O}^{10}$ von Lourenço. Seine Zusammensetzung ist $(\text{C}^6\text{H}^5)_2\text{O}^4$.
 H^4 } Cl^3

Das zweite Product zeigt die Zusammensetzung $(\text{C}^6\text{H}^5)_3\text{O}^6$ ist also
 $\text{C}^4\text{H}^3\text{O}^2$ } Cl^4

das Acetoquadrichlorhydrin von Lourenço's Triglycerinalkohol aufzufassen. Durch 20stündiges Erhitzen von Epichlorhydrin mit Essigsäureanhydrid und darauf folgender Destillation wurde ein bei 240° siedendes Product von der Zusammensetzung $(\text{C}^4\text{H}^3\text{O}^2)_4\text{O}^6$ erhalten.
 C^6H^5 } O^6
 Cl

— (*Compt. rend. 63, 273.*)

Wanklyn und Chapman, Bereitung des Aethylamins. — Man digerire gleiche Volumen Jodaethyls, starken Alkohols und wässerigen Ammoniaks unter fortwährendem Schütteln einige Zeit bei 80° C. kocht das überschüssige Ammoniak weg und destillire mit Kalihydrat die Basen ab. Letztere fängt man in verdünnter Schwefelsäure auf, so dass die Lösung kaum sauer reagirt, verdampft zum Syrup und extrahirt mit starkem Alkohol, destillirt diesen vom Auszuge ab, und destillirt mit Kalihydrat die Base ab, jedoch unter der Vorsicht, dass das angewendete Kalihydrat nur $\frac{9}{10}$ der vorhandenen Basis von der Schwefelsäure scheidet. Es bleiben dann Di- und Triäthylamin als Sulfate zurück. — (*Journ. f. pr. Chem. 99, 57.*)

Swt.

Geologie. Alb. Müller, über die krystallinischen Gesteine des Maderaner-, Etzli- und Fellithales. — Diese in das Centralmassiv des Finsterhornes einschneidenden Thäler bestehen vorherrschend aus krystallinischen Schieferen, Thon, Kalk-, Chlorit- und Glimmerschiefer, auch aus Felsit- und Quarzitschiefer aus gneissartigen Gesteinen, Graniten. Die Schiefer und Gneisse zeigen sämmtlich entsprechend der Fächerstellung des Massivs ein starkes SSOFallen, das von der N Grenze bis zur S Grenze von 50 bis 90° wächst. Eine Umschlagung in die nördliche Fallrichtung liess sich

auf grössern Strecken nicht beobachten. Im Maderaner und Etlithal werden diese Schiefer in zahlreichen Zonen von Dioriten, Syeniten und andern Hornblendegesteinen durchsetzt, welche in der Richtung des Fächers streichen und gegen den SRand des Massivs an Häufigkeit abnehmen. Im Fellithal sind sie kaum bemerkbar, dagegen um so häufiger chloritische Gesteine, Schiefer, Gneisse, Granite, wahrscheinlich aus der Umwandlung von Hornblendegesteinen hervorgegangen. Die schiefer- und gneissartigen Gesteine zeigen denselben Habitus denselben Wechsel von dünnen Schichten und starken Bänken wie die Sedimentgesteine, aus deren Umwandlung sie hervorgegangen. Dünne Schiefer setzen scharf an grobgeschichteten Bänken ab. Auch findet sich ein vielfacher Wechsel von wenig veränderten mit stark metamorphosirten Schichten z. B. von Felsit- und Quarzitschiefern, die kaum eine beginnende krystallinische Umwandlung verrathen, neben gneiss- und glimmerschieferähnlichen Straten, wenn auch im Allgemeinen gegen S. d. h. gegen das Centrum des Fächers, die krystallinische Umbildung der früher sedimentären Gesteine zunimmt. Aus dünnschieferigen Sedimentärschichten gehen stets wieder dünngeschichtete krystallinische Schiefer nie massige granitähnliche Gesteine hervor. Diese entstehen aus massigen oder grobgeschichteten Bänken, hauptsächlich aus den Quarziten. Schiefer können durch Anschwellung von Quarz- und Feldspathssubstanz höchstens knotig nie granitartig werden. Die aus Umwandlung der Quarzite durch zugeführte Glimmer- und Feldspathssubstanz auf nassem Wege entstandenen gneiss- und granitartigen Gesteine verrathen ihren Ursprung aus Sandsteinen fast stets noch durch die eingemengten Flocken von feinkörnigem Quarz der ehemaligen Quarzite. Der in Gängen und Stöcken zwischen den Schiefern auftretende Granit des Fellithales, der entschieden eruptiv ist, bietet diesen ausgezeichnet körnigen Quarz nicht und erscheint im Gegensatz zu der steilen Sfallenden Fächerstellung der Schieferschichten sehr regelmässig fast horizontal zerklüftet, während jene aus Quarziten entstandenen gneissigen und granitischen Gesteine mit feinkörnigem Quarz den steilen Schieferfall der Schiefer theilen. Ueberdies enthält der eruptive Granit scharfeckige Bruchstücke des nächst stehenden Kalkgneisses eingestreut. Auch im Reussthale zwischen Andermatt und Wasen erkennt man ächten eruptiven Granit schon von Weitem an dem massigen Auftreten mit horizontaler Zerklüftung gegenüber dem steilen fast senkrechten Sfall der metamorphischen Gneissgesteine sedimentären Ursprungs. Im Reuss- und Fellithale erscheinen hie und da die obern Gehänge vertikal, die untern horizontal oder irregulär zerklüftet, als ob der Granit nicht ganz heraufgedrungen wäre. Auch findet sich bisweilen auf der linken Thalseite ein anderes Gestein als gegenüber an der rechten Seite. — 1. Talkschiefer und Topfsteine im Maderaner und Etlithal. Von jenem in dieses aufsteigend trifft man auf einen engen Tobel mit malerischem Wasserfall, den Selenetobel am SFuss des hohen Selengrates, eines Ausläufers des Oberalpstockes. Nach

dem steilen Aufsteigen aus dem Haupt- und Seitenthal geht es ebener fort, zum Hintergrund der Schlucht, wo auf der linken Thalseite mehrere Anbrüche von grauen schuppigkörnigen Topfsteinschiefern sich finden, die zwischen graue platte knotige Thonschiefer eingelagert sind. Ganz in der Nähe ebenso eingelagert trifft man hellgrüne, feinschuppige bis dichte Talkschiefer, augenscheinlich aus dem benachbarten Thon- und Felsitschiefer hervorgegangen. Diese Talkschiefer sind dünnschieferig, theils frei von Einschlüssen theils mit feinen schwarzen Knötchen besät, die Magneteisen sind. Auch finden sich Schwefelkieswürfel ganz wie im Felsitschiefer, die also bei der Umwandlung unberührt bleiben. Die Felsitschiefer zeigen alle Grade der Umwandlung von dünnen Talkhäutchen bis zum vollendeten reinen Talkschiefer. Die Topfsteinschiefer sind fein bis grobschuppig, körnigschuppig, glänzend, fettig, vorherrschend grau, stellenweise grün, Talk und Topfstein gehen vielfach in einander über. Viele dünne weisse und grüne Adern von Bitterspath durchziehen das Gestein und zahlreiche Schwefelkieswürfel sind eingewachsen. Der Topfstein wird vielfach in den Alpen wegen seiner Feuerfestigkeit und leichten Bearbeitung zu Töpfen und Oefen verwendet, deren einzelne schon mehre 100 Jahre alt sind. Die unscheinbar graue oder bräunliche Farbe und langsame Erwärmung hindert deren Einführung in den Städten. Die Analyse erweist neben viel Talkerde etwas Thonerde und Eisenoxyd. Die Umwandlung aus dem umgebenden Thonschiefer kann nicht bezweifelt werden. Die Bitterspathadern sind durch spätere Infiltration entstanden. Neben und in diesen Thonschiefern finden sich noch Serpentschiefer, gleichfalls durch Metamorphose aus jener entstanden. Im unmittelbaren Contact mit den Talk- und Topfsteinschiefern erscheinen Syenite und Diorite. In einem grobkörnigen Syenit ist die Hornblende in zersetztem Chlorit oder Glimmer umgewandelt, das Gestein also granitisch geworden, nur fehlt der Quarz. Vermuthlich haben die Hornblendgesteine den Talkgehalt zur Umwandlung der Felsit- und Thonschiefer in Talk-, Serpentin- und Topfsteinschiefer geliefert. Auch im Langenthal und Etlzlithal finden sich dieselben Einlagerungen. — 2. Anthracitschiefer im Maderaner und Etlzlithal, glänzend schwarz, dünn bis dichtschieferig im obern Etlzlithal linkerseits in Blöcken, anstehend an den obern Gehängen. Aehnliche Trümmer auch im Langenthal, vielleicht Fortsetzung des Lagers am NOAbsturz des Bristenstockes, während die des Etlzlithales einer zweiten Zone angehören. — 3. Hornblendgesteine am NAbhang des Maderanerthales treten zwischen den OWstreichenden 40–50° SSOfallenden krystallinischen grauen, grünen und weissen Schiefern auf, in mehreren Zonen Syenite und Diorite vom Eingang des Thales oberhalb Amstäg bis zum Hüfigletscher und weiter. Dazu gehören die mächtigen Blöcke von Diorit und Syenit am Kerstelenbach mit gewundenen Streifen von Hornblende und Feldspath. Solche Blöcke lassen sich vom Kerstelenbach über Golzern noch überall bis nahe der Contactlinien,

wo die Ueberlagerung des Kalkgebirges beginnt, verfolgen. Der unmittelbare Contact zeigt sich an den untersten Hütten von Golzern: hier durchsetzt ein sehr mächtiger Syenitgang die grünen und grauen Schiefer jedoch ohne diese zu verändern. — 4. Umwandlung der Hornblendgesteine in Granit und Chloritgesteine. Die Hornblende der Syenite und Diorite neigt zur Umwandlung in Chlorit und dunkelgrünen Glimmer. Manche Syenite und Diorite zumal die grobkörnigen erhalten dann das Ansehen von Granit, aber ohne Quarz, in dem eigentlichen Granit ist oft neben einem hellgrünen feinsplittrigen Mineral, das meist für Talk gehalten wird, wahrscheinlich aber ein aus Oligoklas umgewandeltes wasserhaltiges Thonsilikat ist, kleine sehr feinschuppige Partien eines schwarzgrünen Chlorites oder Glimmers, die oft noch die Umrisse der Hornblendesäulchen des Syenites zeigen und wahre Pseudomorphosen sind. Die frischen Syenite enthalten wenig oder keinen Quarz. Aber bei Umwandlung der Hornblende in Chlorit werden 10 bis 20 Procent Kieselerde ausgeschieden. Die häufigen Uebergänge zwischen Syenit und Granit, durch granitische Gesteine, welche neben Orthoklas und Oligoklas gleichzeitig Hornblende und Glimmer und Quarz enthalten, sprechen ebenfalls für die Umwandlung des einen Gesteines in das andere. Pseudomorphosen von Hornblende nach Chlorit und Glimmer scheinen noch nicht bekannt zu sein. Die vielfachen Uebergänge zwischen Syeniten und Graniten in den Alpen führen zu der Vermuthung, dass manche gangförmige und massige Granite aus Syenit oder Diorit entstanden sind. Letztere sind mit den Grünsteinen oder Grünsteinporphyren der silurischen und devonischen Schiefer Mitteleuropas so nah verwandt, dass all diese Gesteine einen ähnlichen Ursprung haben werden und zwar einen eruptiven. Ausserdem finden sich im Schiefergebiet der Alpen feinkörnige granitische Gesteine Gemenge eines wenig spaltbaren oder dichten Feldspathes mit grünem oder schwarzen Glimmer, wahrscheinlich aus Dioriten entstanden. Einige nähern sich der Minette. Auch gneissähnliche und schiefrige Chloritgesteine treten auf, ebenfalls aus Hornblendegesteinen entstanden zumal sie die den Syenit und Syenitgneiss charakterisirenden Titanitkrystalle enthalten. Im obern Maderanerthal sind gneiss- und granitartige Hornblende- und Chloritgesteine sehr verbreitet, erstere im Felldal selten. Die schiefrigen Hornblendegesteine müssen als sedimentäre betrachtet werden. — 5. Contact zwischen Kalk und Gneiss am Fuss der Windgelle ähnlich den Stellen in der Umgebung der Jungfrau. Hier stösst der graue dichte Jurakalk unmittelbar an die Gneisse und Schiefer des krystallinischen Centralgebirges. In Handstücken erscheinen beide Gesteine wie aneinander gelemmt mit scharfer Gränze, der Kalk ohne die mindeste Veränderung, mit undeutlichen Belemniten, Ammoniten, Enkriniten und mit Knollen von Thoneisenstein. Die krystallinischen Contactgesteine sind Thon- und Glimmerschiefer, gelbliche Talkgneisse, weisse granitartige Gesteine, die Schiefer z. Th. weich und

bröckelig. — 6. Umbiegung der Gneiss- und Kalkschichten am Fusse der Windgelle. Dieselben fallen an der Contactstelle 45° SSO, weiter bei Alpnöve 30° , unten in der Nähe der Thalsole südlich unter 50 bis 55° und mehr, so dass die ideale geradstrahlige Fächerstruktur hier eine Ausnahme erlitten hat. Andererseits fallen die übergelagerten Jurakalksteine der beiden Windgellen nahezu unter demselben Winkel, also anscheinend concordant gegen SO oder SSO ein. Dagegen fällt die ganze Kalkkette der beiden Windgellen und Ruchen auf der NFlanke entschieden N ein, also eine noch viel stärkere Umbiegung, ein deutlicher Gewölbebau. — 7. Die jurassischen Eisensteine an der Windgelle. Ueber den Gneissen und Schiefeln bei Obernkäs am Fusse der kleinen Windgelle lagern unmittelbar die dichten mitteljurassischen Kalksteine mit unsichern Versteinerungen. In den untersten Kalkbänken finden sich zahlreiche nuss- bis faustgrosse schalige Thoneisensteine denen der Baseler Murchisonäsichten gleich. Etwas weiter folgt die längst aufgegebene Eisensteingrube, deren Material am Kerstelenbache verhüttet wurde. Es ist ein Eisenoolith, wohl Bajocien. In der dichten Grundmasse von stark eisenhaltigem Kalkstein liegen schalige Thoneisensteinkörner, mit viel Oktaedern von Magneteisenstein, die oolithischen Körner oft hohl und bestehen aus einer löcherigen Hülle von Thonschiefer besetzt mit kleinen Magneteisenoktaedern, augenscheinliche Umwandlungen. Derselbe Thonschiefer bildet auch dünne metamorphische Zwischenschichten zwischen den Eisensteinbänken mit Einlagerungen von gelbem eisenhaltigen Kalkspath. Der Eisenroggenstein lässt sich längs dem Fusse des Kalkgebirges ostwärts weit verfolgen bis über den Häfigletscher hinaus, an dem sie kein Magneteisen führen. Dasselbst finden sich auch Trümmer von Eisenglimmerschiefer mit zahllosen mikroskopischen Oktaedern an Magneteisen und vielen späthigen Enkrinitengliedern. Ueber das Aelpli ansteigend gelangt man über einer aus grossen Porphy- und Kalkblöcken bestehenden Endmöräne an die obere Eisensteingrube, welche einen ähnlichen Eisenroggenstein wie die untere führt. Das Alter dieses ist zweifelhaft. — 8. Porphyrstöcke am Fusse der Windgelle. Hoch über der Alp Oberkäsern zwischen beiden Windgellstöcken dehnen sich Moränen aus bestehend aus grossen Kalkblöcken und grünen weissen rothen Feldsteinporphyrböcken von dem zwischen den beiden Windgellen eingekeilten Porphyrstöcken. Die Grundmasse des Porphyrs ist ein dichter Felsit mit Körnern von grauem Glasquarz und Orthoklaskryställchen; diese sind frisch oft aber ausgehöhlt, zerfressen mit ockerigem Ueberzuge. Auch grünliche Partien eines weissen chloritischen Minerals mengen sich ein, auf den Klüftflächen dünne Ueberzüge einer weichen thonigen oder talkigen Substanz. Die Lagerungsverhältnisse dieser Porphyre konnte Verf. nicht untersuchen, nach Escher sind dieselben umgewandelte Kalksteine. Verf. bespricht nun noch das Vorkommen von Grauwackensandstein im untern Maderanenthal, den Schichtenfächer des Etlithales, den des Fel-

lithales und gicht schliesslich die Analysen einiger Schiefer des Etlithales. — (*Baseler Verhandlungen IV. c. 559–589.*)

G. Württemberger, Zechsteinformation und Buntsandstein bei Frankenberg in Kurhessen. — Um den nach Hessen ausgestreckten Arm der Grauwacken- und Kohlenformation des rheinischen Schiefergebirges lagert mantelförmig die Zechsteinformation in deren südlicher Bucht Frankenberg liegt. Das rechts der Edder gelegene Grubenfeld besteht mit einer Unterbrechung aus Buntsandstein, der nur stellenweise den Zechstein zu Tage treten lässt. Von dem rechten grauwackischen Edderufer steigt das Terrain an gegen O und wird durchschnitten vom Hainbacher Wiesengrund und Gernshäuser Grund. Hier wurde früher lebhafter Bergbau betrieben. Die Zechsteinformation überlagert hier unmittelbar den Culm und auch Rothliegendes. Am linken Edderufer mit der untern Steinkohlenformation zeigt sich die Zechsteinbildung bei Haine und einigen andern Punkten, hier ist auch das Rothliegende mehr entwickelt. Den Aufschluss über den innern Bau lieferten die frühern Gruben, 200 Schächte rechts der Edder, und mehrere neue Schächte. Hiernach ist die Schichtenfolge nach Verf. Untersuchungen: 1. weisslich und gelblichgrauer kalkiger Sandstein mit Kalkspathadern und Pflanzenresten, Kupferchlorür, Malachit, Mangan- und Eisenocker, 1' mächtig; 2. grauer kalkiger Letten mit Glimmer und plastischem Thon, vielen verkohlten Pflanzen, an die ein reicher Gehalt silberhaltiger Kupfererze gebunden, auch mit Kalksteinkugeln, 12 bis 18" mächtig; 3. grauer talkiger Letten mit schwachen Kalksteinlagern und Pflanzen 2' mächtig, 4. bräunlich und graulichrother sandiger Kalkstein mit Kalkspathkrystallen und graurother feinkörniger Sandstein 4' mächtig; 5. grauer und rother kalkhaltiger Letten mit Pflanzen und Kupfererzen, 2' mächtig; 6. grauer und röhlicher glimmerreicher Sandstein mit Kugeln, Pflanzenresten, Pseudomorphosen, bis 16' mächtig; 7. rauchgrauer punktirter feinkörniger Sandstein 4' mächtig; 8. bräunlichrother dichter Kalkstein 7' mächtig; 9. gelblichgrauer geflammt gefleckter sehr sandiger Kalkstein 10' mächtig; 10. röhlicher dichter Kalkstein mit Glimmer und Kalkspathadern 10' mächtig; 11. dolomitischer Kalkstein 4'; 12. bräunlichrother dolomitischer Letten 4'; 13. grauer feinkörniger Sandstein mit Geschieben 14'; 14. bräunlichrother dolomitischer Letten 4'; 15. gelber geflammt feinkörniger Sandstein mit thonig dōlomitischem Bindemittel bis 60' mächtig; 16. grobes Conglomerat 50–60'; 17. feinkörniger Sandstein bis 30'; 18. punktirter feinkörniger Sandstein mit Geröllen 14'; 19. sandiger Lehm unter Dammerde. Die untersten Schichten als weisses Todtliegendes zu bezeichnen ist nicht gerechtfertigt und lässt sich die ganze Folge nicht streng mit der Mansfelder identificiren, nur das Erzflötz ist dem Kupferschiefer anderer Gegenden gleichzustellen, dafür sprechen Ullmannia Bronni und Alethopteris Martinsi, ebenso auch die Dolomitschicht 11 dem Rauhkalke. Während der Zechstein in der ganzen Gegend dieselbe Mächtigkeit bewahrt,

ändert die des Buntsandstein nach der Configuration des Terrains ab. Durch viele Rücken, Wechsel, Sättel, Biegungen ist das regelmässige Fallen von 5—7° gegen O bei h 7 Streichen vielfach gestört, worunter auch der Abbau erheblich litt. Veranlassung der vielen Verschiebungen bilden leere oder mit dolomitischen Sandsteinen gefüllte, den Zechstein und Buntsandstein durchsetzenden Gangspalten von 1" bis mehrere Lachter mächtig, ja bis 18 Lachter. Das Erzflötz wurde von 1594 bis 1818 abgebaut. Es besteht aus einem magern Thone, zuweilen auch mit fetten hellgrünen und farbigen Streifen. Der schiefrige magre Thon schwillt im Wasser auf und zerblättert, an der Luft zerfällt er in eckige Bröckchen; er enthält wenig kohlensaure Kalkerde und besondere Kalkconcretionen in stark plattgedrückten Linsen, die sich an der Luft zerschiefern und nicht concentrisch schalig ablösen. Aus dem neuen Schachte von 1856 liessen sich von dem Letten 62—71 Proc. Thon abschlämmen und der Rückstand enthielt 1½—6 Proc. Kupfererze, Eisenoxyd, kohlensauren Kalk, Quarzkörnchen und Kohlenpartikelchen. Aus andern Schächten ergab der Letten 84 Proc. Thon und 10 Proc. Kupfererze, Schwefelkies, Eisenocker. Der Kupfer- und Silbergehalt ist vorherrschend an die Pflanzenreste gebunden, diese bestehen aus Ast- und Stammstücken von *Ullemania*, aus Zweigenden und einzelnen Blättchen, auch schildförmigen Fruchtzapfen, und noch in Resten von *Araucarien* und *Farren*. Diese Reste sind sehr häufig verkohlt und auch ganz vererzt, gehen auch ins Liegende hinab. Die verkohlten Aststücke werden längs der Holzfaser von metallischen Trümmern und Adern durchzogen, meist von Kupferglanz, etwas gediegen Silber, Schwefelkies, Kupferfahlerz, Kupferkies, Weiss- und Buntkupfererz, sehr selten Rothgiltig. Bisweilen tritt die Kohle in den Pflanzenresten ganz zurück und sie bestehen nur aus silberhaltigem Kupferglanz. Auf der Oberfläche der Pflanzen oft Ueberzüge von Malachit, Kupferlasur, Schwefelkies, gediegen Silber und Rothkupfererz, Eisenoxydhydrat. Der Erzreichtum ist sehr schwankend. Im Hollerfelder Revier war er sehr spärlich sehr silberarm, im Gnadenthaler Revier reicher mit mehr Silber, noch mehr im Freudenthaler Revier. Der Erzgehalt erscheint an einer Stelle sehr concentrirt, an einer andern sehr spärlich, kömmt nesterweise und vertheilt vor, geht auch zuweilen in die höhern Schichten hinauf. Die Erze bestehen vorzugsweise in Schwefelmetallen und müssen die Gewässer welche das Flötz absetzten schwefelsaure Metalle aufgelöst enthalten haben, welche durch die vermodernden Pflanzen reducirt wurden. Die Pflanzen sind augenscheinlich durch Fluthen zusammen geschwemmt, denn sie sind zertrümmert, sonst aber gut erhalten, nicht aber wie Ullmann und F. Roemer behaupten stark abgerollt. Weiter vom Grubenfelde entfernt wurde rechts der Edder durch Versuchsarbeiten die Zechsteinformation nachgewiesen so am Kall bei Frankenberg, auf dem Altenfelde bei Geismar, bei Ellershausen. Auf der linken Edderseite dagegen wird die Zechsteinformation mehrfach von ältern Bildungen unterbrochen, ist auch meist

von Buntsandstein bedeckt. Die einzelnen Punkte betrachtet Verf., doch beanspruchen dieselben kein allgemeines Interesse. — (*Neues Jahrb. f. Mineral.* 10—38.)

Oryktognosie. F. Sandberger, mineralogische Mittheilungen. — 1. Anhydrit aus dem Mont-Cenis Tunnel. — Ein feinkörniger mit dünnen Lagen eines wasserhaltigen weissen Glimmers wechselnder Quarzit erscheint allseitig von Schnüren eines rechtwinklig spaltbaren rosenrothen bis blavvioletten Minerals durchsetzt, das sich als Anhydrit ergibt. Derselbe in den krystallinischen Schiefen der Alpen meist schon in Gyps umgewandelte Zwischenlager bildend, kömmt also im Schwerspath, Kalkspath u. a. auf Gangtrümmern in denselben vor. Hier wie auf den Riechelsdorfer Gängen kann er unmöglich in gleicher Weise entstanden sein wie in den Steinsalzlagerstätten. — 2. Krystallisirter Nephelin in Drusen von Pfaffenreuth bei Passau. Das Gestein mit den schönen Krystallen von braunem Titanit lieferte eine Druse mit Oligoklasgruppen, graugrünen Diopsid und braunen Titanit, zugleich auch einige hexagonale farblose Krystalle ∞ P. O P mit Andeutung einer Pyramide, welche mit Säuren und vor dem Löthrohr alle Eigenschaften des Nephelins zeigen. — 3. Nakrit pseudomorph nach Scheelit von Ehrenfriedersdorf. Bis jetzt war Nakrit nur als Pseudomorphose nach einer Wolframverbindung dem Megabasit bekannt, diese neue stellt hohle ganz von lebhaft perlmutterglänzenden Nakritaggregaten gebildete quadratische Pyramiden mit rauher Oberfläche dar, deren Winkel sehr gut mit der Grundpyramide des Scheelits übereinkommen. Diese Pseudomorphosen sitzen auf violettem Flusspath und sind in der Druse das jüngste Gebilde. — 4. Talk nach Enstatit. Bei Winklarn in der Oberpfalz kommt Serpentin mit porphyrtartig eingewachsenen Krystallen vor, welche theils Schillerspath theils ein Gemenge von diesem mit Talk oder reiner Talk sind. Das Gestein, aus welchem der Serpentin entstanden ist ein grobkörniger dem Harzburger völlig identischer Enstatitfels. Talk ist also hier wie beim Olivin und Pyrop letztes Zersetzungsprodukt des magnesiareichen Enstatits. — (*Ebda* 79.)

Lawrence Smith u. Jackson, der Smirgel von Chester in Massachusetts und die ihn begleitenden Mineralien. — Die neu entdeckten Smirgellager liegen inmitten der Green Mountains im Gneiss und Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Talkschiefer und Serpentin. Die Schichten fallen unter 75 bis 80° ein. In der Nähe der Lagerstätte ist der Gneiss eigenthümlich, enthält viel schwarze starkglänzende Schnüre von Epidot, seine Schichtung ist sehr gestört, gewunden, sehr zersetzt und in eine serpentinähnliche Masse umgewandelt. Auf den Klüften finden sich Kalkspath, Kupferkies, Malachit, in der Nähe der Lagerstätte aber keine Spur von Quarz. Der Smirgel gleicht am meisten dem von Gumugdagh bei Ephesus, ist feinkörnig, schwärzlichblau, führt oft Korund, im Innern keine Glimmerschuppen, aber mikroskopisch Korund und

Magneteisen. Die Analyse sehr verschiedener Proben ergab 44,01—74,22 Thonerde, 50,21—19,31 Magneteisen und 3,13—5,48 Kieselsäure. Er ist also ein Gemenge von Korund und Magneteisen. Jackson dagegen fand 39,05 Thonerde und 40,95 Eisenoxydul. Als begleitende Mineralien treten auf: Korund oft in kleinen tafelartigen Krystallen, Diaspor in farblosen, prismatischen und tafelförmigen Krystallen, Emerylith von grosser Schönheit bestehend aus 32,21 Kieselsäure, 48,87 Thonerde, 10,02 Kalkerde, 2,50 Eisenoxyd, 0,20 Manganoxyd, 0,32 Magnesia, 1,91 Natron und Kali, 0,32 Lithion, 4,61 Wasser, ferner Korundophilit in dünnen Blättchen mit der Analyse 25,06 Kieselsäure, 30,70 Thonerde, 16,50 Eisenoxydul, 16,41 Magnesia, 10,62 Wasser, weiter auch Biotit in dunkelgrünen Partien auf Klüften bestehend aus 39,08 Kieselsäure, 15,38 Thonerde, 23,58 Magnesia, 7,12 Eisenoxyd, 7,50 Kali, 2,63 Natron, 2,24 Wasser, 0,76 Fluor; endlich Turmalin, Ilmenit und Brookit. Das Magneteisen ist so häufig, dass es gewonnen wird. — Jackson analysirte von den Smirgelmineralien: 1. Andesin in derben Massen mit muschligem Bruch, 7,5 H und 2,586 bestehend aus 62,00 Kieselsäure, 24,00 Thonerde, 3,50 Kalkerde, 0,70 Magnesia, 8,07 Natron, 1,00 Wasser. 2. Margarit von 3,5—4 H und 3,03 spec. Gew. ergab 29,84 Kieselsäure, 53,84 Thonerde, 10,38 Kalkerde, 0,24 Magnesia, 2,46 Natron, 0,30 Eisenoxyd, 1,32 Wasser. 3. Diaspor in nadelförmigen zolllangen und in tafelartigen Krystallen, 7 H und 3,39 spec. Gew. enthält 83,0 Kalkerde, 3,0 Eisen- und Titanoxyd, 14,8 Wasser. 4. Chloritoid enthält 22,50 Kieselsäure, 23,50 Thonerde, 18,00 Eisenoxydul, 20,25 Eisenoxyd, 1,80 Wasser. — (*Silim. americ. journ. XLVII. 83—93. 107—108.*)

Friedel, Adamin neues Mineral. — Dasselbe krystallisirt rhombisch und ist dem Olivenit und Liebethenit isomorph. Ausser in sehr kleinen Krystallen auch in krystallinischen Körnern. Spaltbarkeit nach zwei unter 107° sich schneidenden Richtungen. Härte 3,5, spec. Gew. 4,348. Honiggelb. Starker Glasglanz. Weisser Strich. Giebt auf Kohle Zinkbeschlag und schwachen Arsenikgeruch, ist in Salzsäure leicht löslich. Analyse: 39,92 Arsensäure, 54,32 Zinkoxyd, 1,48 Eisenoxydul, 4,55 Wasser. Im eisenschüssigen mit Kalk gemengten Ganggestein begleitet von Embolit zu Chanarcillo in Chile. — (*Compt. rendus LXII. 692.*)

W. Sartorius v. Walterhausen, Silberkies neues Mineral von Joachimsthal. — Selbiges findet sich mit Proustit, lichtigem Rothgülden innig verwachsen und gleicht auf den ersten Blick dem Magnetkies. Es ist stahlgrau bis zinnweiss, meist angelaufen, messinggelb bis tief tobackbraun, im Bruch uneben; Spaltbarkeit nicht bemerkbar; Strich schwarz etwas ins Braune; Härte 3,5—4, sehr spröde, zerspringt beim Reiben in kleine eckige Stücke; spec. Gew. 6,47. Die Krystalle höchstens 2 Millim. lang sind hexagonale Prismen mit flacher hexagonaler Pyramide, die Prismenflächen meist schräg gestreift, die sehr kleinen Pyramidenflächen nicht eben glänzend. Gewöhnlich fehlt die Pyramide oder ist unvollkommen ausge-

bildet. Die genauen Messungen ergaben, dass die Gestalt dem monoklinen Systeme angehört. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar und eine braune magnetische Kugel bildend; mit Borax Eisenreaktion, Soda reducirt ein Silberkorn; in Salpetersäure löslich mit Abscheiden von Schwefel. Die Analyse ergab 39,3 Eisen, 26,5 Silber und 34,2 Schwefel. Der Arsenikgehalt liess sich nicht bestimmen, wurde aber erkannt. Der Sternbergit ist am nächsten verwandt, krystallisirt aber rhombisch, ist sehr weich und leicht basisch spaltbar. — (*Göttinger Nachrichten 1866. S. 9—16.*)

Derselbe, über den Laurit von Borneo (cf. XXVIII. 494). Dieses erste selbstständige Ruthenium Mineral bildet nur sehr kleine selten $\frac{1}{2}$ Millim. grosse Krystalle mit meist gebogenen Flächen, wenige vollkommen. Es sind reguläre Oktaeder, oft mit abgerundeten Ecken, während die Oktaederflächen einen ganz prachtvollen Glanz haben, auch Flächen von Würfeln, Tetrakishexaedern, Ikositetraedern, Granatoedern, Hexakisoktaedern kommen vor. Uebrigens ist der Laurit sehr spröde, den Oktaederflächen parallel vollkommen spaltbar, auf den Spaltflächen mit Stahlglanz; der Bruch flachmuschlig, Härte 7,5, spec. Gew. 6,99. — (*Ebda. 158—163.*)

W. Wicke, die Phosphatknollen im Eisenerz von Grossbulten und Adenstedt. — Das Eisenerz enthält Phosphorsäure lokalisiert in knolligen Concretionen, die sich als Düngmittel eignen. Dieselben kommen unregelmässig vertheilt und in wechselnder Menge vor, sind abgeschliffen, blank, wurden anfangs für Belemniten und Koproolithen gehalten, sind gelblich bis bräunlich von Eisenoxyd, Haselnuss- bis Hühnereigross, die langen gerade oder gekrümmt, enthalten mindestens 26, höchstens 31 Proc. Phosphorsäure in Verbindung mit Kalk, Thonerde und Eisenoxyd, daneben kohlenaurer Kalk, Fluorcalcium. Die Analyse ergab 1,67 Wasser, 3,34 Glühverlust, 33,33 Phosphorsäure, 0,52 Schwefelsäure, 2,45 Kohlenensäure, 0,22 Magnesia, 42,06 Kalk, 2,50 Fluorcalcium, 6,98 Eisenoxyd, 3,56 Thonerde, 3,34 unlöslichen Rückstand. — (*Ebda 211—214.*)

Church, Woodwardit neues Mineral in Cornwall. — Dasselbe bildet traubige zu Stalaktiten gruppirte Aggregate, hat 2 Härte und 2,38 spec. Gew., ist grünlichgrau im Strich hellblau, mit wachsartigem Glanz und besteht aus 17,66 Thonerde, 46,87 Kupferoxyd, 12,50 Schwefelsäure und 22,86 Wasser. — (*Journ. chem. soc. IV. 130.*)

O. Bütschly, Uebersichtstabelle der krystallisirten Mineralien zum Gebrauch bei krystallographischen Uebungen. Carlsruhe 1866. 8^o. — Eine Aufzählung der Mineralien nach den Krystallsystemen mit Angabe der chemischen und krystallographischen Formeln, anderer morphologischer Eigenschaften und einiger physikalischen Merkmale als Leitfaden bei Uebungen im Bestimmen empfehlenswerth.

Palaeontologie. C. J. Andrae, vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preussischen Rhein-

lande und Westphalens. 2. Heft. 5 Tff. Bonn 1866. Fol. — Das erste Heft dieser wichtigen monographischen Arbeit ist uns leider nicht zugegangen und scheint es nach dem Titel als beabsichtige Verf. keine vollständige Monographie sämtlicher Arten der betreffenden Steinkohlenflora zu liefern, sondern sich nur auf die wichtigern und in befriedigenden Exemplaren vorliegenden beschränken zu wollen. In diesem Hefte werden unter Hinweis auf schön lithographirte Abbildungen beschrieben: *Sphenopteris acutiloba* Stb, *Sph. Essinghii* Eschweiler und Saarbrücken, *Sph. Schillinghii* Eschweiler, *Sph. irregularis* Stb, *Sph. trifoliata* Art; *Sph. obtusiloba* Brgn. Jeder Beschreibung ist eine ausführliche Charakteristik in lateinischer Sprache, die Synonymie und wichtigere Literatur, sowie das Vorkommen vorangeschickt, auch sind die verwandtschaftlichen Beziehungen jeder Art eingehend beleuchtet und die seitherigen Angaben kritisch erörtert.

Aug. Em. Reuss, über fossile Korallen von der Insel Java. Mit 3 Tff. Wien 1866 Fol. — Das Material dieser Abhandlung wurde von Hochstetter während der Novarafahrt gesammelt und zwar an der Sandsteinwand Gunung Sela im Tji-Lanangthale des Distriktes Rongga, nur eine Art in der Kalkbreccie der Lalangkette. Bei den annoch sehr dürftigen Nachrichten von der vorweltlichen Fauna Javas verdient die vorliegende Arbeit eine ganz besondere Aufmerksamkeit. Verf. beschreibt in der von ihm bekannten gründlichen Weise folgende Arten: A. Anthozoa apora. I. *Astraeidae* 1. *A. conglomeratae*: *Stylocoenia depauperata*, *Anisocoenia* n. gen. mit *crassisepta*, *Prionastraea dubia*. 2. *Favidae*: *Favoidea* n. gen. mit *J. Junguhni*. 3. *Fungidae*: *Cycloseris nicaeensis* Mich? — B. Anthozoa perforata. I. *Madreporidae*. 1. *Madreporinae*: *Madrepora Herklotsi*, *M. Duncani*. 2. *Turbinarinae*: *Dendracis Haidingeri*. 3. *Polysolenidae*: *Polysolenia Hochstetteri*. II. *Poritidae*: *Porites incrassata*, *P. sp. ind.*, *Litharaea affinis*, *Dictyaraea* n. gen. mit *D. micrantha*, *D. anomala*, *Alveopora polyacantha*, *A. brevispina*, *A. hystrix*. — C. Anthozoa tabulata. I. *Favositidae*. 1. *Chaetetinae*: *Beaumontia inopinata*. 2. *Pocilloporinae*: *Pocillopora Jenkinsi*. Es walten hier also die Anthozoen mit durchbrochenen Wandungen und unter diesen wieder die Poritiden vor, wogegen die Abwesenheit der Turbinoliden und einfachen Asträiden auffällt, noch mehr das Auftreten des paläozischen Typus *Beaumontia* in einem jungtertiären Gebilde. Nur zwei Arten sind schon bekannt; die andern 15 neu und drei sogar als neue Gattungstypen. Ebenso führt Herklots unter 31 javanischen Echinodermen nur 31 bekannte Arten auf. Die beiden bekannten Korallenarten gehören dem europäischen Eocän an. Eine eingehende Vergleichung zur Ermittlung des Alters der Lagerstätten auf Java ist jedoch bei dem Mangel sicherer Anhaltspunkte zur Zeit noch nicht möglich. Die Abbildungen sind vortrefflich. Die Abhandlung gehört dem 2. Bde des geologischen Theiles des grossen Novarawerkes.

H. B. Geinitz, Carbonformation und Dyas in Nebraska. Mit 5 Tff. Dresden 1866. 4°. — Die von Marcou gesammel-

ten und dem Verf. zur Untersuchung mitgetheilten Versteinerungen werden als folgende Arten beschrieben und abgebildet: *Phillipsia spec.*, *Cythere nebrascensis*, *C. cyclo* Keyserl, *Serpula planorbites* Mstr, *Orthoceras cribrosum*, *Turbonilla Swallowana*, *Macrocheilus Hallanus*, *Bellerophon carbonarius* Cox, *B. Marcouanus*, *B. interlineatus* Portl, *B. Monfortanus* Norw, *Pleurotomaria Grayvillensis* Norw, *M. subdecussata*, *Pl. Heydenana*, *Murchisonia Marcouana*, *M. nebrascensis*, *M. subtaeniata*, *Dentalium Meekenum*, *Allorisma elegans* King, *A. subcuneata* Meek, *A. leawenworthensis* Meek, *Solemya biarmica* Vern, *Astarte gibbosa* Mt, *A. nebrascensis*, *A. mortonensis*, *Schizodus truncatus* King, *Sch. rossicus* Vern, *Sch. obscurus* Swb, *Arca striata* Schl, *Nucula kasanensis* Vern, *N. Beyrichi* Schaur, *Edmondia Calhouni* Meek, *Clidophorus Pallasi* Vern, *Cl. occidentalis* Meek, *Cl. simplex* Keys, *Cl. solenoides*, *Aucella Hausmanni* Gf, *Mytilus concavus* Swall, *Myalina perattenuata* Meek, *M. subquadrata* Shum, *Avicula speluncaria* Schl, *A. pinnaeformis*, *Gervillia parva* Meek, *G. longa*, *G. sulcata*, *Pecten neglectus*, *P. grandaevus* Gf, *P. missuriensis* Shum, *P. Hawni*, *Lima retifera* Shum, *Rhynchonella angulata* L, *Camarophoria globulina* Phill, *Retzia Mormonii* Marc, *Athyris subtilita* Hall, *A. planosulcata* Phill, *Spirifer planoconvexus* Shum, *Spirifer cameratus* Mort, *Sp. mosquensis* Fisch, *Sp. laminosus* MC, *Orthis crenistria* Phill, *O. striaticostata* Cox, *Strophalosia horrescens* Vern, *Productus cora* d'Orb, *Pr. semireticulatus* Mart, *Pr. costatus* Swb, *Pr. Flemmingi* Swb, *Pr. Koninkanus*, *Pr. cancrini* Vern, *Pr. scabriculus* Mart, *Pr. pustulosus* Phill, *Pr. punctatus* Mart, *Pr. horridus* Swb, *Pr. Orbignyanus* Kon, *Chonetes mucronata* Meek, *Ch. Flemmingi* Norw, *Ch. glabra*, *Eocidaris Hallanus*, *E. rossicus* Buch, *Cyathocrinus ramosus* Schl, *C. inflexus*, *Cyathaxonia spec.*, *Stenopora columnaris* Schl, *Fenestella elegantissima* Eichw, *F. plebeja* MC, *F. virgosa* Eichw, *Polypora biarmica* Keys, *P. papillata* MC, *P. marginata* MC, *Synocladia virgulacea* Phill, *Acanthocladia americana* Swall, *Fusulina cylindrica* Fisch, *F. depressa* Fisch, *Guillelmites permianus*, und ein Farrenfragment. Verf. giebt nun eine Tabelle der geognostischgeographischen Verbreitung dieser Arten und findet, dass von 33 von Plathsmouth in Nebraska unterschiedenen Arten 30 schon im Kohlengebirge anderer Gegenden gefunden worden sind, 2 Arten gelten in Europa als permische Leitarten. Die Lagerstätte ist dem Fusulinenkalk Russlands und Spaniens oder dem obern Kohlenkalk gleichzustellen. In höhere Schichten steigen 13 Arten hinauf. Die 67 Arten von Nebrascacity entsprechen vollkommen der Dyas. Interessant ist das Vorkommen des *Productus horridus*. Diese Lagerstätte ist mit den untern und mittlen Gliedern der deutschen Zechsteinformation zu parallelisiren.

Oscar Speyer, die oberoligocänen Tertiärgebilde und deren Fauna im Fürstenthum Lippe Detmold. Mit 5 Tff. Cassel 1866. 4^o. — Nach einer Beschreibung der Lagerstätten von Friedrichsfeld, Göttentrup und Hohenhausen werden von diesen Ar-

ten folgende 79 oberoligocäne Arten mehr minder ausführlich besprochen:

Cönus Semperi	Panopaea Heberti Bosq
„ Schnitgeri	Corbula subpisisiformis Sdb
Oliva flammulata Lk	Maetra trinacria Sp
Ancillaria obsoleta Brocc	Syndosmya Bosqueti Sp
Ringicula striata Phill	Cytherea Reussi
Voluta taurina Bon	Cyprina rotundata Braum
Terebra fusca Brocc ^c	Isocardia cyprinoides Braun
Nassa reticulata L	Cardium tenuisulcatum Nyst
Cassidaria Buchi Boll	scobinula Mer
Cassis megalopolitana Beyr	Lucina squamosa Lk
Aporrhais speciosa Schl	gracilis Nyst
Tritonium enode Beyr	Cardita tuberculata Mstr
Murex capito Phill	laevigata
Tiphys sejunctus Semp	Astarte laevigata Mstr
Pyrula reticulata Lk	concentrica Gf
Fusus elongatus Nyst	Koeneni
Cancellaria evulsa Sol	pygmaea Mstr
Pleurotoma planispira	Nucula pergrina Desh
belgica Mestr	Leda gracilis Desh
regularis Ben	Limopsis retifera Sp
Duchastely Nyst	Pectunculus Philippii Desh
Selysi Nyst	obovatus Lk
Triforis perversus L	Arca decussata Nyst
Turritella Geinitzi	Modiola micans Braun
Adeorbis carinatus Phill	Pecten bifidus Mstr
Xenophora Lyellana Bosq	decussatus Mstr
Liotia suturalis Phill	Hofmanni Gf
Scalaria amoena Phill	Schnitgeri
Natica Nysti d'Orb	Ostraea callifera Lk
Josephina Riss	Anomia asperella Phill
Bulla convoluta Brocc	Goldfussi Desh
Utriculus Brocc	Clypeaster Kleini Blumb
Calyptraea depressa Lk	Caryophyllia granulata Mstr
Dentalium geminatum Gf.	Lunulites perforatus Mstr
seminudum Desh.	Ceriopora variabilis Mstr
Ensis Hausmanni Schl	Lamna cuspidata Ag
Psammosolen Philippii	Sphaerodus parvus Ag
Siliquaria laevigata	Otodus appendiculatus Ag

Von diesen Arten kommen 30 mitteloligocän, 13 auch miocän, 10 pliocän und 7 noch lebend vor; 55 wurden auch in den Casseler oberen Meeressanden beobachtet.

A. Dohrn, Eugereon Boeckingi neues Insekt aus dem Todtliegenden. 1 Tfl. Cassel 1866. 4^o. — Das einzige Exemplar fand sich in einer Eisensteingrube auf Abenteuerhütte im Fürstenthum Birkenfeld, der reich an Fischen ist und auch Archehosaurus

führt. Es besteht in einem Vorderkörper mit beschädigten Flügeln. Nach ausführlicher Beschreibung erklärt Verf. dies Insekt als ausserhalb unserer Systematik stehend. Gegen Einreihung unter die Hemipteren sprechen die Flügel, und Fühler und Schnabelbildung, wogegen Kopf, Thorax und Beine entschieden auf Fulgoriden hinweisen, Gestalt und Geäder der Flügel sowie die Fühler an die Neuropteren erinnern, so dass Eugereon als Urtypus der Hemipteren und Neuropteren aufzufassen ist

B. u. L. von Heyden, Käfer und Polypen aus der Braunkohle des Siebengebirges. Mit 8 Tff. Cassel 1866. 4^o. — Die bei Rott gesammelten Käfer haben folgende Namen: Harpalus abolitus, Pelobius Cretschmari, Laccobius excitatus, Agabus reductus, Hydrous neptunus, Philydrus morticinus, Ochthebius Plutonis, Tachyporus sepultus, Philonthus bituminosus, Sunius demersus, Stenus Scribai, Oxyporus Vulcani, Anthophagus Giebels, Staphylinen Larve. Seniaulus nov. gen. mit S. scaphioides, Byrrhus examinatus, Aphodius Krantzi, Anomala tumulata, A. primigenia, A. Thetis, Pentodon Bellerophon, Telephorus carbonarius, T. exauctaratus, T. caducus, T. Brodiei, Ptinus primordialis, Xyletinites tumbicola, Cis Krantzi, Gonocephalum pristinum, Microzoum veteratum, Bolitophagus vetustus, Platydema Geinitzi, Myodites Meyeri, Mylabris deflorata, Choragus tertiaris, Rhynchites Hageni, Rh. orcinus, Apion primordialis, Brachomycterus nov. gen. mit Br. curculionoides, Sitonius vetustulus, Hylobius antiquus, Eurychirus induratus, Larinus Bronni, Rhinocyllus improlus, Magdalinus protogenius, M. Deucalionis, Tychius Manderstjernai, Acalles Icarus, Ceutorhynchus funeratus, Nanophyes Japetus, Sphenophorus proluviusus, Lamia petrificata, Labidostornis Pyrrha, Lina sociata, Plagiodera novata, Coccinella Haagi, C. Krantzi, C. bituminosa, C. fossilis, Lasia primitiva. — Die beiden Polypen derselben Lagerstätte sind Hydra fossilis und Lucernaria elegans. Endlich noch eine Dipterenlarve Muscidites deperditus von Niederflörsheim.

Kirby, neue Chitonarten im Kohlengebirge: Chiton humilis im Kohlenschiefer bei Glasgow in nur einem vollständigen und zwei fragmentären Exemplaren ähnlich dem Ch. Burrovanus aus dem Kohlenkalk von Yorkshire, aber gestreckter, mehr deprimirt und concentrisch gestreift. Ferner Chitonellus Younganus in zwei Exemplaren. — (*Geol. Transact. Glasgow II. 13–15. Tb. 1.*)

Armstrong beschreibt zwei neue Cypricardien aus dem Kohlenkalk von Lanarkshire nämlich Cypricardia acuticarinata und C. crebricostata. — (*Ibidem 28. Tb. 1.*)

Ferner aus dem Kohlenkalk von Clydesdale: Nautilus nodiferus zur Gruppe der Disciten gehörig und Pleurotomaria Youngana. — (*Ibidem 74. Tb. 1.*)

W. Bötsche, die Korallen des norddeutschen Jura- und Kreidegebirges. Inauguraldissertation. Mit 3 Tff. Göttingen 1867. 8. — Auf ein reichhaltiges Material in öffentlichen und

privaten Sammlungen gestützt beschreibt Verf. folgende Arten mit Angabe des Vorkommens, der Literatur und Synonymie der bereits bekannten: *Thecocyathus mactra* Gf Opalinusthon bei Hildesheim, *Th. tintinnabulum* Gf Jurensisschichten bei Goslar, *Montlivaultia subdispar* From Korallenbank bei Hannover und Rinteln, *M. sessilis* Mstr Lindnerberg, *M. brevis* ebda, *M. turbinata* Mstr ebda und bei Rinteln, *M. excavata* Roem Lindnerberg, *M. obesa* ebda, *Thecosmilia trichotoma* Gf ebda, *Cladophyllia nana* Roem ebda, *Cl. grandis* Coralrag am Deister, *Goniocora socialis* Roem Korallenoolith bei Hoheneggelsen und Hildesheim, *Latimacandra plicata* MEDw Lindnerberg, *Stylina Labechei* MEDw ebda, *St. limbata* Gf ebda, *Thamnastraea concinna* Gf ebda und bei Goslar und Hoheneggelsen, *Th. Armbrusti* Lindnerberg, *Th. Credneri* ebda, *Th. dimorpha* ebda, *Isastraea helianthoides* Gf ebda, Hersum u. a. O., *J. Goldfussana* d'Orb Lindnerberg, *J. Koechlini* MEDw ebda, *Astrocoenia suffarcinata* ebda, *Petrastraea tenuicostata* ebda, *Microsolena Roemeri* ebda. — *Caryophyllia cylindracea* Reuss Mucronatenschichten bei Peine und Ahlten, *Thecocyathus cenomaniensis* Variansschichten bei Salzgitter, *Coelosmilia minima* ebda, *C. laxa* MEDw Senonien bei Ahlten, *C. cupuliformis* Reuss Mucronatenschichten bei Lüneburg, *C. Sacheri* Reuss ebda, *Parasmilia cylindrica* MEDw bei Peine, Hannover, Ahlten, *Parasmilia Gravesana* MEDw Peine Ahlten, Braunschwig *P. laticosa* Mucronatenschichten von Höver und Schwichelt, *P. conica* Sudmerberg, *Brevismilia* nov. gen. mit *Br. conica* Roem Hils an mehren Orten, *Leptophyllia recta* Hilsconglomerat, *L. Grotriani* ebda, *L. alta* ebda, *L. neocomensis* ebda, *Micrabacia senonensis* Gehrden und Lüneburg, *Cyclobacia* nov. gen. mit *C. semiglobosa* Senon bei Gehrden, *C. stellifera* Lüneburg und Peine, *C. Fromenteli* Gehrden, Quedlinburg, *Favia conferta* From Hils bei Apelnstedt, *Synhelia Meyeri* Kd Hils bei Delligsen, *Holocoenia micrantha* Roem Hils bei Apelnstedt, *Dimorphastraea varioseptalis* ebda, *D. tenuiseptalis* ebda, *D. Edwardsi* Hils bei Berklingen. Zum Schluss führt Verf. die ihm nicht bekannten in der Literatur zerstreuten Arten auf und stellt eine geognostisch geographische Uebersichtstabelle zusammen, aus welcher sich ergibt, dass von den 50 norddeutschen Arten 26 anderswo noch nicht beobachtet sind.

Botanik. Nägeli, die systematische Behandlung der Hieracien hinsichtlich des Umfangs der Species. — Als Fortsetzung der frühern Untersuchungen über die Zwischenformen (Bd. XXVIII. 232) bespricht N. hier die Arten. *Hieracium pilosella*, *H. Hoppeanum*, *H. Peleteranum* und *H. pseudopilosella* sind Hauptformen. Zwischen 2 Hauptformen giebt es mehre Zwischenformen, ist *H. albidum* und *prenanthoides* mit den Zwischenformen nur als eine Species oder als mehre aufzuführen? Ueber den Werth einer Form unterscheidet nun im Allgemeinen nur die Constanz, wesentliche Eigenschaften werden solche nur durch die Constanz, durch die Beharrlichkeit einer Reihe von Jahren hindurch, die Gleichheit bei

allen Exemplaren. Danach haben wir eine zeitliche und eine räumliche Constanz. Beide Begriffe stehen in enger Beziehung, der eine hat den andern zur Folge. Nur das in allen Exemplaren constante Merkmal wird schon in frühern Generationen existirt haben, über das einzelnen Exemplaren fehlende Merkmal fehlt uns der Anhalt die Zeit seiner Umwandlung zu ermitteln. Ein constantes Merkmal darf weiter auch nicht von äussern Einflüssen bedingt sein, es muss in allen Exemplaren und auf den verschiedenartigsten Standorten unverändert bleiben. Zur Entscheidung über Pflanzenarten dienen Kulturversuche und Beobachtungen im Freien. Die gewöhnlichen Angaben über Kulturversuche zur Prüfung der Merkmale geben leider nicht an, ob die cultivirten Exemplare von Stöcken aus der Wildniss oder aus Samen gezogen, ob wiederholte Aussaat statt gefunden, aus welcher Gegend, von welcher Lokalität die Pflanze entnommen. Das Alles ist von höchster Wichtigkeit. Nach Theorie und Praxis vermag eine 10: ja eine 40jährige Kultur weiter nichts als die frühern Lokalitätsmerkmale wegzunehmen und an deren Stelle die des Gartens zu setzen, sie modificirt nur die unmittelbar von äussern Verhältnissen herrührenden Einflüsse, nicht die wirklich constanten Merkmale. Könnte die Kultur über den specifischen Werth entscheiden, so müssten wir alle constanten Varietäten zu Arten erheben, die Rassen und Varietäten in den Samenkatalogen der Gärtner wären Species. Von *Hieracium pilosella* bleiben mindestens 10 Varietäten in der Kultur constant. Die Natur selbst cultivirt mit viel eingreifendern Mitteln als wir. *H. pilosella hoppeanum* wächst seit der Eiszeit also seit 100000 Jahren bei München unter *H. pilosella* und ist nicht in diese übergegangen; so finden wir oft andere Varietäten von *H. pilosella* auf der nämlichen Localität beisammen und dasselbe gilt für die Varietäten der übrigen Arten. Solchen Thatsachen gegenüber haben 40 jährige künstliche Kulturversuche keine Bedeutung, sie können nicht über Species oder Varietät, über Haupt- und Zwischenform entscheiden, zeigen überhaupt nur ob ein Merkmal unmittelbar durch die äussern Verhältnisse bedingt ist oder nicht. Meist sind es morphologische oder physiologische Umbildungen, die uns über das Wesen der Pflanzen wichtige Aufschlüsse geben, aber kaum je über den Werth der systematischen Formen belehren. Verf. glaubt nicht, dass bei Hieracien auch Varietäten, die nach den Vorkommenverhältnissen zu betrachten sind, im Garten umgewandelt worden seien und verweist hinsichtlich dieser Ansicht auf drei Ursachen der Täuschung. Die eine liegt in Verwechslungen der Namen oder Aufschriften beim Versenden der Samen, Aussäen oder Verpflanzen, eine zweite darin, dass in botanischen Gärten die Pflanzen nicht selten einander verdrängen zumal da nah verwandte auch neben einander gepflanzt werden, die dritte beruht in der Kreuzung einer Form mit irgend einer andern und ist diese durchaus nicht zu kontrolliren. Sehr leicht entstehen Irrthümer, wenn es sich um das Verhalten eines Bastardes handelt, der eher durch den Blütenstaub einer Stammart als durch

den eigenen befruchtet wird. Samen von wildwachsenden oder kultivirten Hybriden gesammelt geben deswegen nicht selten Formen, die zu einer der beiden älterlichen Arten zurückkehren. Für die Hieracien ergaben die Kulturversuche sicher nur, dass die Pflanzen in Folge reichlicherer Nahrung grösser und massiger werden und demnach auch der Farbenton des Laubes sich etwas ändert, intensiver, freudiger wird. Dadurch erhält die Pflanze ein fremdartiges Aussehn, kann sogar fast unkenntlich werden, aber die eigentliche Varietät bleibt beständig. Weder die Behaarung noch die Verzweigung noch die Gestalt der Blätter, Blütenhüllen, Hülschuppen, noch die Farbe der Blüten erfährt im Garten eine wesentliche Aenderung. Dennoch sind die Kulturversuche beachtenswerth und mehr zu pflügen als bisher geschehen. Dafür diene folgender Beleg. *Ranunculus pyrenaicus* L hat meist schmale Blätter und einen nackten einblättrigen Stengel, aber man findet auch Exemplare mit breiten Blättern und mit beblättertem mehrblütigen Stengel (*R. plantagineus* oder *R. pyrenaicus plantagineus*). Letztere sind nur üppige, einem fruchtbaren und feuchten Boden entsprossene Exemplare wie die Kultur bestätigt. Ein *R. pyrenaicus* in den Topf gepflanzt wurde zum schönsten *R. plantagineus*, der also bloss eine Standortsmodifikation ist. Die Umwandlung erfolgt also an demselben Exemplare, nicht bloss durch Samen. Die Verwandtschaft innerhalb einer Gattung zeigt Abstufungen von der leichtesten Varietät bis zur abweichendsten Species. Im Allgemeinen kann man 5 Kategorien unterscheiden: 1. Formen die sich gegenseitig nicht befruchten können; 2. Formen die sich befruchten, aber bloss unbeständige Bastardformen geben, Bastardirungsverwandtschaft; 3. Gut umgränzte Formen, zwischen denen constante aber relativ seltene Zwischenformen sich befinden, Uebergangs- oder Blendlingsverwandtschaft; 4. schlecht umgränzte Formen mit zahlreichen mannichfaltigen constanten Zwischenformen, grenzlose Verwandtschaft; 5. Formengewirre, in denen sich bestimmte Formen nicht deutlich herausheben und unterscheiden lassen, formlose oder chaotische Verwandtschaft. Die agamische Verwandtschaft zunächst ist immer geringer als die Bastardirungsverwandtschaft und muss als das Merkmal bester Artverschiedenheit betrachtet werden. Eine Art, die mit andern keine Bastarde erzeugt, steht denselben stets ferner als solche die sich hybrid befruchten. Diese Regel gilt nur innerhalb der Gattung oder auch bei nahe stehenden Gattungen. Wenn *Pyrus malus* und *communis*, *Nigella sativa* und *damascena*, *Anagallis arvensis* und *coerulea*, *Pinnula elatior* und *officinalis* sich nicht mit einander befruchten lassen, so folgt nicht, dass sie systematisch einander ferner stehen als *Triticum vulgare* und *Aegilops ovata*, *Nigritella angustifolia* und *Gymnadenia conopsea*, *Cirsium arvense* und *oleraceum* welche Bastarde bilden. Unter den sich nicht befruchtenden Arten einer Gattung stuft sich die Affinität mannichfach ab. Gewisse Stufen lassen sich durch das Vorhandensein oder den Mangel einer vermittelnden Bastardirungsverwandtschaft bestimmen, A, B, C, D, E

seien 5 Arten einer Gattung, welche folgende 3 Bastardverbindungen $A+B$, $B+C$, $C+D$ sonst aber keine eingehen. Zwischen A und C, B und D, A und D besteht eine vermittelte, nicht aber eine direkte Bastardirungsaffinität. A und C sind durch B, mit dem sie beide sich befruchten, B und D sind durch C, A und D blos durch Vermittlung zweier Arten, nämlich durch B und C verwandt. Beschränken wir uns auf die Affinitätsgrade von A, so steht dasselbe am nächsten der Art B, etwas ferner der Art C, noch ferner D und am fernsten E. Analoge Beispiele geben die Gattungen *Dianthus*, *Cirsium* und *Salix*. Die sich verbastardirenden Arten haben ebenfalls eine sehr ungleiche Verwandtschaft zu einander, deren Abstufung bei künstlichen Versuchen sich ermitteln lässt. Bei freien Pflanzen lassen sich im Allgemeinen drei Stufen unterscheiden durch die gradweise Unfruchtbarkeit der ursprünglichen Bastarde bedingt. Verf. bezeichnete dieselben früher mit A, B, C. Die geringste Verwandtschaft besteht, wenn zwischen 2 Arten nur die ursprünglichen Bastardform vorkommt; der middle Grad, wenn ausser dem ursprünglichen Bastard noch Formen sich finden, welche einer oder beiden Stammarten sich nähern und wenn diese zurückkehrenden Formen in geringerer Individuenzahl auftreten als die ursprünglich hybride Form; die grösste Verwandtschaft endlich, wenn die den Stammarten sich nähernden Formen den ursprünglichen Bastard an Individuenzahl sich übertreffen. Die Gesamtzahl der hybriden Formen zwischen zwei Arten ergibt sich im ersten Fall am geringsten, im zweiten bedeutender, im dritten weitaus am grössten. *Cirsium lanceolatum* + *palustre* und *C. acaule* + *lanceolatum* beispiele den ersten, *C. arvense* + *oleraceum* und *C. heterophyllum* + *spinosissimum* den zweiten, *C. bulbosum* + *oleraceum*, *C. oleraceum* + *rivulare* und *C. acaule* + *oleraceum* den dritten Fall. Die Uebergangs- oder Blendlingsverwandtschaft ist gegeben, wenn zwischen zwei gut umgränzten Hauptformen constante Zwischenformen sich befinden. Dieselben bleiben sowohl wenn sie allein sind als auch wenn sie in Gemeinschaft mit einer oder mit beiden Hauptformen leben, durch eine unbegrenzte Generationenreihe unverändert und unterscheiden sich dadurch von den mit der Zeit aussterbenden hybriden. Die Uebergangsverwandtschaft ist stets grösser als die Bastardirungsverwandtschaft, denn die grössere Fruchtbarkeit und das zahlreiche Vorkommen der intermediären Formen sind Folge der innigen Affinität. Unter den Cirsienbastarden hat *C. bulbosum* + *acaule* = *medium* das meiste Recht auf Constanz und beide Arten auch die grösste Verwandtschaft. Auch unter der Uebergangsverwandtschaft giebt es wieder verschiedene Stufen, die früher mit A, B, C bezeichnet worden und diese vertreten sicher zwei Grade. Zwei durch eine unterbrochene Reihe von constanten Zwischenformen verbundene Arten stehen einander näher als zwei andere mit nur ein oder zwei isolirten constanten Zwischenformen. Ueberhaupt sind also zwei Arten um so inniger verwandt je mehr die constanten Zwischenformen sich

zu einer allmählichen und vollständigen Uebergangsreihe schliessen, um so weniger verwandt je lückenhafter diese Reihe ist. Deshalb ist *Hieracium pilosella* und *H. glaciale* einander verwandter als *H. pilosella* und *aurantiacum*, deshalb *H. murorum* weiter entfernt von *H. villosum* und *alpinum*. — Die gränzenlose Verwandtschaft stimmt darin mit der Uebergangsverwandtschaft überein, dass bei beiden die Hauptformen durch constante Zwischenformen verknüpft sind, welche bald continuirliche bald unterbrochene Reihen darstellen; sie unterscheiden sich darin, dass bei letzterer die Hauptformen überall da wo sie ohne Zwischenformen scharf begränzt sind und sich annähernd innerhalb der gleichen Gränzen bewegen; bei der gränzenlosen Verwandtschaft dagegen haben die Hauptformen auf verschiedenen Standorten und in verschiedenen Gegenden eine ungleiche Umgränzung, ihr Formenkreis ist unbestimmt. Bei der Uebergangsverwandtschaft ist ferner die Gesamtindividuenzahl der Zwischenformen entschieden viel geringer als die der Hauptformen und die Verbreitung der Zwischenformen ist an die der beiden Hauptformen gebunden, daher man jene auch aus diesen durch hybride Befruchtung ableiten kann. Bei der gränzenlosen Verwandtschaft aber übertreffen die Zwischenformen oft die Hauptformen an Menge der Individuen und halten sich auch nicht an deren Verbreitungsbezirke. *Hieracium pilosella*, *H. Hoppeanum*, *H. Peleteranum* stehen in gränzenloser Verwandtschaft zu einander, ebenso *H. glaciale* und *H. breviscapum*, ferner *H. praealtum* und *H. florentinum*, *H. amplexicaule* und *H. pulmonarioides*, *H. glaucum* und *H. bupleuroides*, *H. murorum* und *H. vulgatum*. Während bei Uebergangsverwandtschaft die Formen gut und deutlich begränzt, bei der gränzenlosen aber schlecht begränzt sind, erkennt man bei der formlosen oder chaotischen Verwandtschaft gar keine bestimmten Formen mehr. Dieses dreifache Verhalten veranschauliche ein Bild. Im ersten Falle stellen die Formen Continente oder durch Landengen verbundene grosse Inseln dar, im zweiten Falle Berge, die sich aus dem festen Lande erheben und am Fusse allmählig in die Ebene verlaufen, im dritten eine Ebene ohne Erhebungen oder blos mit sanften Hügeln. Beispiele der chaotischen Verwandtschaft geben alle Arten oder Varietäten, innerhalb derer sich keine deutlichen Varietäten unterscheiden lassen. Doch mangelt die Constanz nicht ganz, nur eine räumliche ist nicht vorhanden, indem alle Merkmale von einem Individuum zum andern variiren, aber eine zeitliche ist wohl möglich. — Weiter ist zu beachten, dass die Verwandtschaftsgrade nicht scharf geschieden sind, sondern allmählig in einander übergehen und dass die nämlichen zwei Pflanzenformen hier in dem einen und dort in einem andern Verwandtschaftsgrad auftreten. Hinsichtlich des ersten bleibt oft Zweifel, ob wir zwei Pflanzenformen dem einen oder andern Verwandtschaftsgrad zuschreiben sollen. *Cirsium medium* und *C. Heeranum* sind fast mit dem gleichen Recht als constante Zwischenformen und als Bastarde zu betrachten; *Hieracium murorum* und *vulgatum* als Uebergangs- und als gränzenlose Verwandtschaft. Der

zweite Punkt kann als fast ausnahmslose Regel gelten. Sich bastardirende Arten treten stets auf gewissen Standorten und selbst in ganzen Gegenden ohne Bastarde auf. Die durch constante Zwischenformen verbundenen Hauptarten entbehren derselben gleichfalls stellenweise. Mit *Hieracium pilosella* und *auricula* kommt selten die constante Mittelform vor, ebenfalls selten der Bastard, häufig sind beide ohne alle Zwischenformen. Zur Beurtheilung des Verwandtschaftsgrades müssen die Verhältnisse des Vorkommens genau berücksichtigt werden. A und B können drei Arten des Vorkommens zeigen; 1. A und B wachsen neben und durch einander, synöcisches Vorkommen; 2. die Standorte beider stehen unmittelbar an einander, prosöcisches Vorkommen; 3. die beiden Standorte berühren sich nicht, telöcisches Vorkommen. Das synöcische Vorkommen beweist stets, dass die sich duldbenen Formen entweder ungleiche Existenzbedingungen haben oder dass sie den vorhandenen Verhältnissen gleich gut angepasst sind. Zwei Pflanzen treten um so eher synöcisch auf, je weniger sie verwandt sind. Das prosöcische Vorkommen ist die Folge davon, dass eine Form unter gewissen Verhältnissen die andere zu verdrängen vermag, während sie selbst unter etwas veränderten Umständen von jener verdrängt wird. Die Wohnplätze beider gränzen daher unmittelbar an einander und an der Gränze ist eine sehr schmale Zone, auf der beide gemengt stehen. Bei den Hieracien bedingt hauptsächlich der Wechsel von kalkhaltigen und kalkarmen Boden die Prosöcie: *H. villosum*, *piliferum*, *glaucum* hören mit dem Kalk auf, *H. alpinum*, *glanduliferum*, *albidum* beginnen mit dem Schiefer. *H. pilosella* Hoppeanum verdrängt die verwandten *H. pilosella* vulgare von fruchtbaren hochrasigen Standorten, während letztes auf mehr trocknen und magern Stellen das stärkere ist. Die Prosöcie ist für Bastard- und Zwischenformen stets sehr ungünstig. Während *H. pilosella* Hoppeanum und *H. pilos. vulgare* bei Synöcie häufige Zwischenformen bieten, finden solche bei Prosöcie sich nur spärlich auf der schmalen Gränze oder fehlen ganz. Zwei nur prosöcisch auftretende Formen haben fast stets den Anschein, als ob sie entfernter verwandt sind wie in Wirklichkeit. Wenn *H. murorum* mit den meisten Archieracien durch Zwischenformen verbunden ist, so mag seine allgemeine Verbreitung auf allen Bodenarten und sein synöcisches Vorkommen mit allen andern Arten wesentlich betheilig sein. Noch ungünstiger für die Beurtheilung der Verwandtschaft ist das telöcische Vorkommen, da hier die Zwischenformen meist gänzlich fehlen und daher werden telöcische Varietäten von nächster Verwandtschaft oft als Hieracien unterschieden. Bei den Hieracien sind oft die Verbreitungsbezirke geschieden und synöcisches oder prosöcisches Vorkommen ausgeschlossen, dann fehlen auch die Zwischenformen, so zwischen den Bewohnern der Alpen und der Ebene, des mittlen und des nördlichen Europa, der Alpen und der Pyrenäen. *H. aurantiacum* und *glaciale* sind weder durch constante noch durch hybride Mittelformen mit *H. echoides*, *praealtum*, *cyosum* verbunden.

— Welche Formen als Species getrennt, welche als Varietäten vereinigt werden müssen, soll die Constanz entscheiden, doch nicht etwa so dass die constanten Formen als Species, die nicht constanten als Varietäten in Anspruch zu nehmen sind. Wir wissen durch Versuche, dass auch geringe varietätliche Abänderungen eine grosse Constanz haben und dass die unserer Kritik zu Gebote stehenden Zeiträume nicht ausreichen die Gränzen für die Constanz der Arten und Varietäten zu bestimmen. Für die Hieracien müssten wenn die Constanz durch 20 Generationen massgebend wäre die Jordanschen Arten gelten, manche Varietäten müssten in Dutzende von Arten aufgelöst werden. Durch solche Zersplitterung wird gar nichts gewonnen. Die Verschiedenheit von Art und Varietät kann nicht als Gegensatz von Constanz und Variabilität aufgefasst werden. Constanz ist ein relativer Begriff, es giebt eine allmähliche Abstufung von derjenigen, welche bloß bis auf den Enkel reicht und bis zu derjenigen, die Millionen Jahre dauert. Es giebt constante und variable Eigenschaften der Klasse, Ordnung, Gattung, Art, Varietät. Der Begriff der Species muss in einem bestimmten Grade der Constanz liegen und die verschiedenen Grade lassen sich nur durch die Verwandtschaftsgrade feststellen. Als solche Grade gelten folgende: 1. Formen, deren Bastarde befruchtungsfähigen Pollen erzeugen, gehören der nämlichen Art an; 2. Formen, deren Bastarde keimfähige Samen erzeugen, sind nicht specifisch verschieden; 3. Formen, deren Bastarde eine vollkommene Fruchtbarkeit besitzen oder nach mehreren Generationen erreichen, so dass sie für die Dauer unserer Versuche constant werden, sind als Varietäten derselben Species zu betrachten; 4. Formen, die in der Natur durch beständige Uebergangsformen verbunden sind, gehören als Varietäten zur gleichen Art; 5. Formen, die während einer Kultur von mehreren Jahren sich unbeständig erweisen und in einander übergehen, gehören zur gleichen Art. Die beiden ersten Regeln würden uns nöthigen Mandel- und Pfirsichbaum, *Aegilops ovata* und *Triticum vulgare* specifisch zu vereinigen und die Arten mancher Gattungen oder Gattungssektionen in eine zusammen zu ziehen. Die Durchführung der letzten Regel giebt eine unheilvolle nicht endende Zersplitterung. Von den Hieracien müssten die Varietäten mit röhrigen Blüten zu Arten erhoben werden und von den Kulturpflanzen wären die Rassen mit einiger Constanz von denen specifisch zu trennen, aus denen sie vor nicht langer Zeit entstanden sind. Die die Mitte haltende 2. und 3. Regel bilden eigentlich nur eine, nach ihr würden alle Piloselloiden, alle Archieracien nur eine Art sein. Für die Hieracien gilt vielmehr: zur nämlichen Art gehören alle Formen, die bloß unbestimmt umschrieben sind und sich nicht deutlich von einander abgränzen; specifische Geltung kommt dagegen den constanten Formen zu, welche wenn auch stellenweise durch beständige Uebergänge zusammenhängend doch im Allgemeinen scharf begränzt sind. Formen die in gränzenloser Affinität zu einander stehen, müssen also specifisch ver-

einigt, zwischen denen Uebergangsverwandtschaft herrscht, specifisch getrennt werden. Nach dieser Fassung des Artbegriffs müssen *Hieracium pilosella*, *Hoppeanum*, *Peleteranum*, *velutinum*, *pseudopilosella* in eine Art vereinigt werden, ebenso *H. florentinum* mit *praealtum*, ferner *H. bupleuroides* mit *glaucum*, *H. vulgatum* mit *murorum*, aber man darf *H. pratense* nicht mit *praealtum*, *H. cymosum* nicht mit *praealtum*, *H. villosum* nicht mit *alpinum*, *H. pallidum* nicht mit *murorum* specifisch vereinigen. Dieser Speciesbegriff ist nur für die synöcischen und prosöcischen Formen möglich, telöcische haben in der Regel Neigung zu schärferer Abgränzung. Das *campestre H. pratense*, das alpine *H. aurantiacum* und das nordische *H. Blythanum* sind telöcisch, aus den mangelnden Zwischenformen und der scharfen Umgränzung lässt sich noch kein unfehlbarer Schluss auf ihre specifische Differenz ziehen. Indess liefert die Anwendung dieses Speciesbegriffes natürliche durch Beobachtung hinlänglich zu prüfende Arten. Andere Artdefinitionen die zu enger umgränzten Arten führen sind nicht durchführbar. Endlich spricht Verf. noch über die Stellung der constanten Zwischenformen. — (*Münchener Sitzungsberichte 1866 I.*)

C. F. Meissner, die geographischen Verhältnisse der Lorbcegewächse. München 1866. 4^o. — Die speciellen Untersuchungen des Verf.'s liefern folgende allgemeine Ergebnisse. 1. Die in 972 Species bekannten Lauraceen erscheinen als eine Familie mittler Grösse oder fünften Ranges. 2. Sie sind über alle Welttheile verbreitet und haben ihr Maximum in Amerika mit 447, in Asien mit 445 Arten, dann folgt Australien mit 56, Afrika mit 25 und Europa mit 1 Art. 3. Die östliche Halbkugel übertrifft die westliche um 60 Arten, hat aber 59 Gattungen weniger; in der östlichen macht die Tribus der *Litsaeaceen* mit 256 Arten und *Perseaceen* mit 149 Arten, in der westlichen die *Oreodaphnen* mit 246 und die *Cryptocaryeen* mit 117 Arten die Hauptmasse aus. 4. In Amerika sind alle Tribus der Familie vertreten, während in Asien und Australien die *Oreodaphneen*, in Afrika die *Gyrocarpeen* fehlen. 5. Amerika besitzt absolut und relativ die grösste Zahl an Gattungen nämlich 32, wovon 23 ihm eigenthümlich. 6. Die Lauraceen sind eine überwiegend tropische Familie, welche von den Wendekreisen gegen die Pole hin sehr schnell und zwar in der nördlichen Hemisphäre mehr als in der südlichen an Artenzahl abnimmt und von der kalten gemässigten, der hochalpinen, der arktischen und antarktischen ganz ausgeschlossen ist. Die ganze Tropenzone zählt 907 Arten, die nördliche aussertropische 88, die südliche 35 Arten. Mit Ausschluss des aequatorialen Gürtels hat die ganze nördliche Hemisphäre 282, die südliche 256 Arten. 7. In Amerika fällt die Mehrzahl der Arten 406 auf das Festland, nur 41 auf die Inseln, in Asien auf die Inseln 310, auf das Festland 135 Arten. 8. Alle Arten endemisch, in dem Sinne, dass eine jede nur in einem Welttheile und meist auch nur in einem besonderen Florengebiete vorkömmt. Dasselbe gilt von der Mehrzahl der

Bd. XXIX. 1867. 6

Gattungen. 9. Die Mehrzahl der Laurineen scheint in den Wäldern des heissen Tieflandes und zwar vorzugsweise in feuchten Gegenden zu leben, dann zunächst in trockenem Hügellande, in niedrigen Gebirgen und in schattigen Bergwäldern der Küstenstriche. In eigentlich alpine Regionen scheinen sich nur sehr wenige zu erstrecken, in der tropischen Zone treten manche in Gebirgshöhen auf, deren klimatische Verhältnisse sich denen der arktisch alpinen Regionen nähern. 10 Die Laurineen sind eine der ältesten Pflanzenfamilie auf der Erdoberfläche, indem sie schon unter den frühesten Dikotylen, schon im Mittelocän [die Dikotylen gehen aber doch viel weiter zurück, die eocänen gehören schon zu den jüngern], dann zahlreicher in der obermiocänen Molasse auftreten. Ihre geographischen Verhältnisse stimmen am meisten mit denen der Myrtaceen überein, nur dass diese in Australien weit zahlreicher sind.

Zoologie. B. Rupprecht, ein Rundblick auf die Trichinen-Literatur. Wien 1866. 8^o. — Die von den Medecinern anfangs belächelten Trichinenuntersuchungen erhielten plötzlich durch die Hettstätter Ereignisse eine ernste und hochwichtige Bedeutung, welche bald darauf durch die mörderische Trichinenkrankheit in Hedersleben und minder erhebliche an verschiedenen andern Orten allgemein gewürdigt wurde. Die Trichine war in aller Munde, in allen Tagesblättern und ausser Zoologen waren Physiologen und Aerzte eifrigst mit der Aufklärung ihrer Naturgeschichte, ihren Beziehungen zu Menschen und Thieren beschäftigt. Diese eifrigen und vielseitigen Bemühungen brachten in kurzer Zeit eine reiche und überall zerstreute Literatur hervor, von deren Gehalt Kenntniss zu nehmen nicht bloß Sache der Zoologen und Aerzte sondern eines Jeden, der für Menschen Wohl Interesse hat. Diese Kenntnissnahme zu ermöglichen giebt der in der Trichinenangelegenheit allbekannte und hochverdiente Verf. in der vorliegenden kleinen Schrift einen Rundblick über die Trichinen-Literatur, welche mit tiefster und umfassender Sachkenntniss in übersichtlicher und klarer Darstellung den wesentlichen Inhalt derselben zusammenfasst und somit den gegenwärtigen Stand der hochwichtigen Angelegenheit nach allen ihren Richtungen hin darlegt. Wir können leider hier nichts Einzelnes aus dem Inhalte herausheben, sondern nur die Ordnung des reichen Materials bezeichnen und damit dem Leser die Lectüre der Schrift selbst eindringlich empfehlen. Die Geschichte der Trichinenfrage sondert sich in eine naturhistorische und in eine kasuistische Epoche. Erstere reicht von Hiltens Entdeckung der Trichinen 1832 bis auf die Zenkerschen Untersuchungen 1860. Die kasuistische Epoche bringt zunächst die unmittelbar sich anschliessenden Diagnosen bis zur Hettstädter Affaire: Einzelfälle, Epidemie und Populäres im Allgemeinen, dann besonders: Verbreitung, Diagnostisches, Therapeutisches, Prophylaktisches und Sanitätspolizeiliches. Von der Hettstädter bis zu der Hederslebener Epidemie erstreckt sich die Periode der klinischen und sanitätspolizeilichen Klärung, deren Literatur wieder Populäres, die Epidemien,

einzelne Fälle und deren Ergebnisse behandelt, dann im Besondern das Histologische, Morphologische, Biologische, das Trichinenschwein, das Therapeutische, Prophylaktische und Sanitätspolizeiliche. Zum Schluss dieses Abschnittes stellt Verf. die Fragen neben einander, welche die fortgesetzten Untersuchungen noch zu lösen haben. Den letzten Abschnitt bezeichnet Verf. als die kulturhistorische Periode.

Rud. Leuckart, Untersuchungen über *Trichina spiralis*. Zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Wurmkrankheiten. Mit 2 Tff. und Holzschnitten. Zweite stark vermehrte und umgearbeitete Auflage. Leipzig 1866. 4^o. — Die erste im J. 1860 erschienene Auflage dieser Monographie, die wir Bd. XVI. 508 anzeigten, war die vollständigste und gründlichste über die *Trichina spiralis* und wurde daher auch als die gefährliche Epidemie hereinbrach als beste Quelle der Belehrung über den bis dahin unbeachteten Wurm begehrt. Die durch diese für eine specielle Monographie ungewöhnliche Theilnahme herbeigeführte Veranlassung zu einer neuen Auflage hat Verf. gewissenhaft benutzt um durch Aufnahme der von Andern gewonnenen Resultate sowie durch eigene neue Untersuchungen dieselbe auch für das gegenwärtige Bedürfniss befriedigend zu erweitern und umzuarbeiten. Der Fortschritt in der Kenntniss der Trichinen ist seit 1860 wie schon aus der oben angezeigten Schrift hervorgeht ein sehr bedeutender und kein Arzt darf diesen gefährlichsten aller Helminthen unbeachtet lassen, möge jeder mit Hülfe dieser Monographie ihn gründlich studiren.

Stepanoff, Geschlechtsorgane und Entwicklung von *Cyclas*. — Die Geschlechtsorgane der *Cyclas cornea* bilden zwischen Leber, Darm und Niere liegende lappige Drüsen, die schon von v. Siebold und Leydig als zwitterhafte erkannt wurden. Jede Drüse ist ein Schlauch mit blasigen Ausbuchtungen verschiedener Grösse, deren vorderste die grösste ist. Nur eine Aussackung in jeder producirt Eier, alle übrigen Samen, der aus Kugeln sich entwickelt. Im Ausführungsgange findet die Befruchtung statt. Das sehr grosse Keimbläschen der Eier enthält meist je zwei glänzende Keimflecke. Die Fortpflanzung dauert den ganzen Sommer hindurch. Die Entwicklung der Eier erfolgt in besondern Bruttaschen an den Kiemen. Die in die innern Kiemen eingetretenen Eier legen sich zwischen den einzelnen Säulen der äussern Kiemenlamelle fest und werden hier von Zellen überwuchert. Mit dem Grösserwerden der Embryonen bilden sich daraus die von Leydig schon beschriebenen Säcke, welche bis sieben Embryonen enthalten, die jedoch auf verschiedenen Entwicklungsstufen stehen, weil die Säcke aus Verschmelzung verschiedener Säckchen entstehen. Die reifen Embryonen ernähren sich von den Säcke bildenden Zellen und zehren also deren Wände auf. Die untersuchten jüngsten Embryonen bestanden nur aus Zellen, wenn 0,142 Millim. gross, fast kugelig, liessen eine äussere animale und centrale vegetative Schicht unterscheiden, beide ohne scharfe Gränze. Der Fuss entsteht als Wulst hinter dem Munde, wächst schnell und

ist mit Flimmerhaaren bekleidet, bildet in sich eine Höhle, deren Wandzellen sich polar zuspitzen und spindelförmig werden und contractile Elemente darstellen. Die Byssusdrüse beginnt mit Einstülpung am hintern Ende des Fussrandes, die nach beiden Seiten sich vergrössert und stets nur einen Byssusfaden producirt. Der Mund öffnet sich schon sehr frühzeitig, als Grube mit einem weiten Kranz cylindrischer Zellen. Die Magenhöhle entsteht durch allmähliche Resorption der innern Theile, kleidet sich mit Wimperepithelium aus und bricht gegen die Mundgrube durch. In ähnlicher Weise bildet sich bald auch der Darm mit dem After. Erst wenn Mantel und Schale sich weiter entwickeln, wird der Darm länger und krümmt sich. Die Leber entsteht als seitliche Einstülpung am Magen, welche sich allmählig in viele Follikel theilt. Die Segel treten gleich nach der ersten Anlage des Darmkanals auf. Schmidt hielt dieselben fälschlich für Mantellappen, Leydig erkannte sie richtig. Sie verwandeln sich in bewimperte Kegel am Munde und wachsen dann in Zapfen aus. Die Segel bestehen übrigens aus einer dichten bindegewebigen Grundlage, die von Muskelfasern durchsetzt ist, haben auf der Oberfläche bewimperte Leisten und die Rinnen zwischen denselben laufen in eine zum Munde führende. Der Mantel erscheint noch vor dem Darmkanal als eine zellige Scheibe mit offenem Hohlraum, den Leydig vielleicht für den After gehalten hat. Die Ränder dieser Grube erweitern sich und werden zum Mantel, sind anfangs nur eine einfache Zellenlage, später mehrschichtig; die Grube wird zur Längsrinne, welche beide Mantellappen trennt. Die Lappen verwachsen erst später und die Bildung der Siphonen schliesst das embryonale Leben. Die Mantelbildung ist hier dieselbe wie nach Quatrefages bei *Teredo*. Auf dem Mantel zeigen sich zwei kreisrunde Plättchen als Schalenanlage, deren Verkalkung der Verf. nicht sah. Die Kiemen beginnen nach Lacaze Duthiers als einzelne Leisten, die später verwachsen und dadurch zur Kiemenlamelle werden. Verf. sah jederseits neben dem Fusse zwei Zapfen hervorsprossen, blos aus Zellen bestehend, sie werden grösser, ihre Zellen gruppieren sich in Parallelreihen und verwandeln sich in Kiemensäulen, erst später entsteht die Wimperbekleidung. Von den Ganglien zeigt sich das Fusspaar zuerst, dann das vordere, zuletzt das hintere, jedes anfangs aus Zellen gebildet. Die Nieren entstehen am spätesten, wenn die Körpergestalt schon ausgebildet ist, zuerst als cylindrische Anhäufung blasser Zellen. Das Herz beginnt als ein Häufchen von Ballen am Darmkanal, der zur Herzkammer wird. Die Vorhöfe entstehen später. Die jungen *Cycladen* bewegen sich schon in den Bruttaschen lebhaft, werden aber während Ausbildung des Mantels und der Schalen ruhig. — (*Wiegmanns Archiv XXVI, 1—31 Tf. 1. 2.*)

A. Krohn, männliche Genitalien von *Phalangium*. — Die Ansichten von Treviranus und von Tulk bedürfen nach Verf. einer Berichtigung. Jene Drüse auf dem Darm im Hinterleibe mit zwei Ausführungsgängen ist nämlich der Hode und das vorn im Abdomen

gelegene angeblich als Hoden fungirende Drüsenpaar hat eine ganz andere Bedeutung. Der Hoden zeigt sich nach Oeffnung der Bauchhöhle und Entfernung des Fettkörpers als mattweisses wurstförmiges von den beiden Rückziehmuskeln des Penis überbrücktes Organ, aus dessen beiden Spitzen die Ausführungsgänge hervortreten. Jede stösst vorn auf den Anfang eines Tracheenstammes, biegt sich um diesen gegen die Mittellinie und vereinigt sich mit dem der andern Seite zum Samenleiter. Diesen langen dicht geknäulten Kanal hat Tulk richtig gedcutet und bestätigt K., dass der Samenleiter nachdem er die Ruthen durchstrichen zuletzt auf der mit einem gekrümmten Dorne bewehrten Spitze der beweglich auf dem Ruthenschaft eingelenkten Eichel nach aussen sich öffnet. Der von einer Haut umgebene Hoden besteht aus dicht gedrängten runden Zellen, in welchen viele kleine Bläschen enthalten sind, letzte sind die Bildungszellen des Samens. Reifer Samen erfüllt das Vas deferens. Die vorn gelegenen accessoirischen Drüsen oberhalb der Ruthenscheide stehen mit der Verknäulung des Samenleiters durch Bindegewebe und Tracheen in Verbindung. Sie haben eine äussere Haut und darunter secernirende Zellen, zumeist eine Intima. Das Lumen der Blindschläuche ist ein enger Kanal, von dem feine Röhrchen tief in die Zellschicht sich einsenken. Die Kanäle vereinigen sich endlich in einen Hauptgang, der auf der obern Wand der Ruthenscheide mündet. Diese beiden Drüsen hat auch das Weibchen nur kleiner. Der Nutzen des Drüsensekretes ist unbekannt. Merkwürdigerweise entwickeln sich im Hoden ausser dem Samen auch Eier wenige bis sehr viele. Verf. sah dieselbe in allen Entwicklungsstufen. Schon Treviranus gedenkt dieses Hermaphroditismus. Es scheinen jedoch diese Eier sämmtlich zu Grunde zu gehen. — (*Ebda* 41—48. Tf. 3.)

L. v. Heyden, *Calathus fulvipes* Gyll und dessen Varietät *C. Lasserrei* Heer. — Letzte scheint Verf. nicht einmal eine besondere Varietät sondern völlig identisch mit *Calathus fulvipes* zu sein. Dieser im Mitteldeutschland häufige Käfer hat als Männchen eine glänzende Oberseite und starke Flügelstreifen, am glatten Halsschild eine seichte Grube und dahinter bisweilen eingestochene Punkte. So charakterisirt ihn auch Gyllenhal. Im Gebirge aber besitzt er tiefe und viele Grübchen auf dem Halsschild so im Taunus und in den Alpen. Exemplare vom Simplon haben minder tiefe Grübchen, ebenso einige italienische. Heers *C. Lasserei* aus dem Oberengadin fand Verf. ebenfalls daselbst, die Männchen besonders tief gestreift, tief grubig, das Halsschild länger wie auch bisweilen bei frankfurter Exemplaren; bei Weibchen die Grube des Halsschildes weniger tief aber gleichfalls stark punktirt. Alle Merkmale der Heerschen Art kommen vertheilt auf Exemplare der Ebene und der Gebirge vor, so dass dieselbe nicht einmal als constante Varietät gelten darf. Heers Varietät *C. fulvipes* aus dem Beverserthal fand Verf. bei Pontresina. — (*Graubündener Jahresbericht* XI. 150—154.)

Bertoloni beschreibt neue Käfer aus Mosambique:

Alaus funerarius und *A. marmoratus*. — (*Mem. Accad. Bologna IV. 543–549 Tb.*)

E. Heeger, Naturgeschichte des *Cryphalus asperatus* Gyll. — Dieser bei Baden (Wien) an Weisstannen und Fichten lebende Käfer erwacht schon im April aus dem unter der Rinde verbrachten Winterschlaf und begattet sich. Wenige Tage darauf sterben die Männchen, die Weibchen legen die Eier in alte Gänge unter die Rinde und sterben nach 10 Tagen. Nach 18 bis 30 Tagen entwickeln sich die Larven, die langsam wachsen und ihre Gänge bloss in der Borke machen, nach 10 Wochen 1^{'''} lang sind, sich dann verpuppen und im Juli und August als Käfer die zweite Generation erzeugen, welche als reifer Käfer überwintert. Der nur 1/2^{'''} lange Käfer ändert in der Färbung auffällig ab, strohgelb bis tiefschwarz, hat einen fast versteckten Kopf, stark gewölbtes Halsschild mit raspelartiger Oberfläche, fein punktirte und kurz behaarte Flügeldecken, dicke Schenkel, fünfgliedrige Tarsen, dicke wellig gerandete Oberkiefer mit drei gleichen Schneidezähnen, grosse gelbe Unterkiefer mit dreigliedrigen Tastern, eine fast fleischige Unterlippe, braungelbe siebengliedrige Fühler. Die weissen walzigen Eier sind 1/6^{'''} gross. Die Larven weiss, glatthäutig, 3 Millim. lang, mit kugeligem Kopfe, grosser häutiger Oberlippe, rothbraunem Oberkiefer mit zwei stumpfen dicken Zähnen, schmalen zarten Unterkiefern mit zweigliedrigen Tastern. Die Puppe ist fast walzig, blassgelblich, ihr Kopf unter dem Halsschild verborgen, die Beine an der Bauchseite anliegend, die Flügeldecken um diese herumgeschlagen, am After zwei kurze dicke Borsten. — (*Wiener Sitzungsberichte LIII. a. 533–537. Tf. 1. 2.*)

R. Kner, Schwimmblase und Sexualorgane bei aalähnlichen Fischen. — Erstre fand Verf. bei allen untersuchten Arten der Anguilloidei, Congroidei und Ophisuroidei, in Grösse und Form wie es scheint auch bei den Geschlechtern verschieden, dagegen fehlt dieselbe an allen Arten der Ptyobranchoidei und Gymnothoracoidei. Die Sexualorgane sind A. symmetrisch und gleich. a. bei allen Individuen krausenähnlich gefaltet wie beim Flusssaal und allen Muraenidae wo die Geschlechter nicht zu unterscheiden sind. b. Symmetrisch aber individuell verschieden bei Ophisuriden, den meisten Congroiden und einer Gattung der Gymnothoraciden, alle getrennten Geschlechtes, die Hoden schmal bandförmig, die Eierstöcke breit und krausenartig gefaltet. B. asymmetrisch auf einer Seite viel länger und stärker wie auf der andern bei allen Gymnothoraciden mit Ausnahme von Gymnothorax und bei den Symbranchiern, geschlechtlich unterschieden. Bei Priodonopsis, Monopterus, Symbranchus sind die Ovarien nicht freie Krausen, sondern geschlossene Eiersäcke. Bei Symbranchus bengalensis findet sich rechts ein geschlossener Eiersack strotzend mit Eiern gefüllt, links ein lappig drüsiger Hoden, der jedoch keine Samenelemente enthält. — (*Ebda LIII. a. 648–653.*)

Correspondenzblatt
des
Naturwissenschaftlichen Vereines
für die
Provinz Sachsen und Thüringen
in
H a l l e.

1867.

Januar.

N^o I.

Sitzung am 9. Januar.

Eingegangene Schriften:

1. A. Erdmanns Sveriges geologiska undersökning 19. 20. 21. Stockholm 1866. 8°. nebst Karten.
2. Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie 1 Band.
3. Bouvry, Zeitschrift für Akklimatisation IV. Jahrg. Nr. VII—IX. neuen Folge. Berlin 1866. 8°.
4. Stadelmann, Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen XXIV. Nr. 1. Halle 1867. 8°.

Bei der statutenmässigen Neuwahl des Vorstandes für das laufende Jahr, fiel die Wahl des Kassirers auf Herrn Marschner, die des Bibliothekars auf Herrn Schubring, im Uebrigen wurden die frühern Mitglieder wieder gewählt; es fungiren somit im laufenden Jahre

als Vorsitzende: die Herren Giebel und Siewert, als Schriftführer die Herren Taschenberg, v. Landwüst und Brasack, als Kassirer Herr Marschner, als Bibliothekar Herr Schubring.

Den wissenschaftlichen Ausschuss bilden die Herren: Volkmann, Girard, Schrader, Schaller, Knoblauch, Francke, Kleemann, Krause.

Herr Taschenberg erzählt hierauf die Lebensweise der gemeinen Honigbiene, von einem Nachschwarze beginnend. Unter den sonst bekannten Thatsachen dürfte von besonderem Interesse sein, dass man seit Einführung der italienischen Biene mit Bestimmtheit weiss, dass während der Haupttrachtzeit das Leben einer Arbeiterin nur ungefähr 6 Wochen währt, und sodann die Mittheilung, dass ein Stock afrikanischer Bienen in unserer Stadt zur Zeit schon Brut hat.

Sodann spricht Herr Schubring über den Lullinschen Versuch und die Lichtenbergschen Figuren (S. 13 und XXVIII S. 462.)

Weiter berichtet Herr Giebel die neuesten, höchst interessanten Untersuchungen von Landois über die Stimmorgane der Insekten (Bd. XXVIII. 505—511.)

Am Schluss bemerkt Herr Rey an den letzten Vortrag des Herrn Baldamus anknüpfend, dass er in dem Magen von einer Menge von ihm untersuchten Goldbähnchen aus der Döläuer Haide nur Blattläuse wo die Kiefern vorherrschen, Erdflöhe da wo das Laubholz überwiegt, gefunden habe, und legt ferner je einen Balg der beiden Kreuzschnabelarten vor.

Sitzung am 16. Januar.

Eingegangene Schriften:

1. Monatsbericht der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. September und Oktober. Berlin 1866. 8°.
2. Nobbe, Landwirthschaftliche Versuchsstation in Chemnitz V. Chemnitz 1866. 8°.
3. D. Bodde, Essai de montrant que le Pétrole peut être employé avec avantage par l'industrie la Haye 1866. 8°. Geschenk des Herrn Verfassers.

Herr Schubring erläutert ausführlich die Einrichtung eines Holstric-Barometer nach der neuesten Construction von Naudet.

Sodann bespricht Herr Giebel nach den Berichten von Petermann und den Schriften der wiener geologischen Reichsanstalt die interessanten vulkanischen Vorgänge auf der Insel Santorin in der ersten Hälfte des verflossenen Jahres.

Sitzung am 23. Januar.

Eingegangene Schriften:

1. Quarterly Journal of the geological society XXII. Lond. 1866 nebst Mitgliederverzeichniss 8°.
2. Journal of the royale geological society of Irland 1865—1866. II. Edinburg 1866. 8°.
3. Bulletin d. l. Soc. impériale des naturalistes de Moscou Nr. II und III. Moscou 1865.
4. Dr. Sars, Om dei narge-forekommende fossile dyreløvinger fra quarter-perioden. Christiania 1865. 4°.
5. Dr. Sars, Norges ferskvands-Krebdyr, Brachiopoda. Christiania 1865. 4°.
6. Stettiner entomologische Zeitung XXVII Stettin 1866. 8°.
7. von Schlicht, Monatsschrift des landwirthschaftlichen Centralvereines für die Mark Brandeburg und Niederlausitz Nr. 1. Berlin 1867. 8.
8. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines für Anhalt in Dessau XXV. Dessau 1866. 8°.

Herr Brasack spricht unter Vorlegung der betreffenden Präparate über das Verhalten des Jodsilbers und salpetersauren Silbers gegen das Licht.

Herr Schubring berichtet über die Untersuchungen von Max Schultze über den gelben Fleck in der Netzhaut des Auges, welche zeigen, dass derselbe blaue und vielleicht auch rothe Strahlen absorbiert, so dass also alle Menschen je nach der Intensität des Pigments im gelben Fleck mehr oder weniger gelbsichtig und in Folge dessen blaublind sind. Bei manchen Menschen kommt von Natur eine vollständige Blaublindheit vor und sie kann auch auf kurze Zeit durch Einnehmen von Santonin (wirksamer Stoff in den Samen von *Artemisia santonica*) künstlich hervorgebracht werden. Es erscheinen dann alle Gegenstände ganz wie durch ein gelbes Glas gesehen: weiss erscheint gelb, bergblau wird grün, hellviolett wird grau und Ultramarin sieht schwarz aus. Zeitweise tritt auch während des Santoninrausches eine Erscheinung auf, die neben der Gelbsichtigkeit und Blaublindheit paradox klingt: dunkle, bis glänzend schwarze Körper werden nämlich im Anfange des Rausches violett gesehen. M. Schultze erklärt diese Erscheinung als complementäre Nachbilder, zu deren Erkennung das Auge wegen der eintretenden Congestionen zum Kopfe besonders geneigt gemacht wird. Ob durch das Santonin der gelbe Fleck zeitweise noch intensiver gefärbt wird, ist noch nicht constatirt, dass aber solche Farben, die von der übrigen Netzhaut blau empfunden werden, im gelben Fleck violett sich ausnehmen, hat schon Schelske beobachtet. Schliesslich erwähnt Schultze noch, dass er während des Santoninrausches die Haidingerschen Büschel viel deutlicher gesehen habe, als sonst, und dass sie auch seit der Zeit ihm fortwährend deutlicher geblieben seien als vorher.

Am Schluss macht Herr Giebel unter Vorlegung beider Schädel auf den Unterschied im Skelet zwischen *Halmaturus giganteus* und *H. Bennetti* aufmerksam. Obwohl beide Arten verschiedenen Untergattungen zuertheilt werden, ergeben sich doch keine erheblichen Differenzen. Der zur Vergleichung vorgelegte Schädel des Riesenkänguruh stammt von einem jüngern Thiere, dem die hintern Backzähne noch fehlen, hat aber ziemlich die Grösse des *H. Bennetti*, bei welchem nur der letzte Backzahn noch nicht hervorgebrochen ist. Die Unterschiede im Gebiss beider wenigstens in den Schneidezähnen fallen sogleich in die Augen, indem *H. giganteus* beträchtlich breitere vordere Schneidezähne besitzt und bei *H. Bennetti* der zweite schmalste gar nicht, bei jener Art dagegen sehr stark gefaltet ist. Die Backzähne der Riesenart zeichnen sich durch schärfere und höhere Querjoche aus. An der Schädelunterseite finden sich bei *H. Bennetti* die *Foramina incisiva* doppelt so lang wie bei *H. giganteus*, und die Gaumenfläche auf der Gränze zwischen Oberkiefer und Gaumenbeine mit zwei sehr grossen, der andern Art ganz fehlenden Lücken. Die *Condyli occipitales* treten bei dem Bennettschen Känguruh viel stärker hervor und sind zugleich erheblich schmaler wie

beim *H. giganteus*. Bei diesem läuft die Occipital-Parietalnaht in starken Bogen vor dem Occipitalkamme, dort gerade auf diesem Kamme. Die Riesenart hat ein trapezisches, die Bennettsche ein dreiseitiges Zwickelbein, bei jener sind die Parietalenden der Stirnbeine breit und gerade abgestumpft, bei dieser enden sie stark abgerundet. Die Nasenbeine greifen bei der Bennettschen Art hinten tiefer in die Stirnbeine ein und springen vorn viel länger und herabgebogen über die Nasenöffnung vor. Auch hat hier das Thränenbein eine grössere Ausdehnung in der Gesichtsfäche. Die Verbindung des Stirn-, Thränenbeins und Keilbeinflügels in der Augenhöhle zeigt sich sehr verschieden bei beiden Arten. Das vordere Kinnloch ist bei *H. Bennetti* dem ersten Backzahn viel mehr genähert als bei *H. giganteus*. Im übrigen Skelet machen sich sowohl in einzelnen Formen wie in den Grössenverhältnissen erhebliche Eigenthümlichkeiten geltend. So nimmt an dem jüngern Skelet von *H. giganteus* der zweite Kreuzwirbel gar keine Verbindung mit dem Becken, während bei *H. Bennetti* die Querfortsätze desselben mit ganzer Breite mit dem Becken verbunden sind. Bei ersterem zählt man 22, bei letzterem 26 Schwanzwirbel. Ferner hat *H. Bennetti* eine knöcherne Brücke am Oberarm für den Nervus medianus und völlig knorpelige Kniescheiben. Der grosse Metatarsus weist an den etwas kleinen Skelet des Riesenkanaruh einen Zoll Länge mehr auf als an dem grössern des *H. Bennetti*, ebenso ist der Unterschenkel um einen Zoll länger, dagegen der Oberschenkel bei *H. giganteus* um einen Zoll kürzer als bei *H. Bennetti* u. s. w.

Sitzung am 30. Januar.

Eingegangene Schriften:

1. Sitzungsbericht der k. bayrischen Akademie der Wissenschaften zu München 1866 I, d. u. II. a. München 1866. 8°.
2. Dr. Lamont, Verzeichniss von 9412 Aequatorialsternen V. Supplement. Bd. zu vorig. München 1866 8°.
3. Bericht über die Verhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1865 u. 1866, 1—3. Leipzig 1866 8°
4. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Basel 1866 8°.
5. Archiv des Vereines der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Neu Brandenburg 1866 8°.
6. Badernfeind, die Bedeutung moderner Gradmessung. München 1866. 4°.
7. Meissner, über die geographischen Verhältnisse der Lorbeergraswäxse. München 1866 4°.
8. Bischof, Dr. Prof., neue Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. München 1866. 4°.
9. v. Liebig, die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft. München 1866. 4°.

Herr Paul legt eine reiche Blüthendolde der *Astrapaea Watichii* Lindl., einer in Ostindien und Madagaskar heimathenden Büttneriacee aus dem Tribus der Dombryacee vor. Dieselbe ist mit einer gemeinschaftlichen, vielblättrigen Hülle umgeben, denen zwei äussere Blätter sich gegenüberstehen. Der fünfblättrige Kelch trägt eine Bractee, Kerne fünfblättrig zusammengerollt geschlossen. Von den unten in eine lange Röhre verwachsenen Staubgefässen sind 5 in gleichen Abständen von einander steril, 20 fruchtbar; auf den 5fächrigen Fruchtknoten stehen 5 Narben. Die Blätter dieses Baumes stehen abwechselnd, sind gestielt, kreisrundherzförmig mit langer Spitze und übereinander liegenden Basallappen, am Rande gekerbtgesägt in der Fläche runzelig, fünfrippig und haben 8–10 Zoll im Durchmesser.

Herr Schubring legt sodann ein beim Mechanikus Paalzow in Berlin zu habendes Zollmaass vor, welches in der Hauptsache aus einer kreisrunden flachen Büchse besteht, an deren Rande ein gezähntes Rädchen hervorragt, mit welchem man in einer bestimmten Richtung auf der Oberfläche der zu messenden Länge hinfährt und zählt, wie oft man dabei das Schnappen einer Feder hört, welches die Länge eines Fusses ausdrückt. Zoll und Linien lassen sich mittelst eines Zeigers an der Seite der Büchse ablesen.

Herr Brasack zeigt unter dem Microscop kleine Quarzkrystalle, welche sich im Stassfurter Steinsalze eingeschlossen finden und durch Auslaugen des Salzes gewonnen werden können. Meist farblos, selten schwach röthlich gefärbt zeigen die Krystalle die hexagonale Säule mit beiderseitig aufsitzender Pyramide sehr vollkommen und liessen mitunter die charakteristischen Streifungen auf den Säulenflächen deutlich erkennen. Neben durchaus gleichmässig ausgebildeten Exemplaren finden sich unter den Krystallen nicht selten Individuen, bei denen die Pyramidenflächen in der bekannten Weise ganz gleichmässig entwickelt sind und reine Dihexaeder gehören besonders unter den ganz kleinen Individuen zu den gewöhnlichsten Formen. Die Länge der vom Vortragenden gemessenen Krystalle schwankt zwischen 0,03 und 0,15 Millimeter und nur in einem Falle wurden 0,394 Mill. beobachtet.

Schliesslich macht Herr Giebel auf die neueste Arbeit von Dr. Strauch über die Verbreitung der Krokodile aufmerksam. In ähnlicher Bearbeitung wie erst vor kurzem die Schildkröten liefert der Verf. hier eine Monographie der Krokodile. Er erörtert zunächst deren Gattung Alligator mit analytischer Uebersicht ihrer 7 Arten, welche dann im einzelnen charakterisirt, nach ihrer Synonymie kritisch beleuchtet und in ihrer geographischen Verbreitung verfolgt werden, dann in gleich eingehender Weise *Crocodylus*, dem er 12 Arten zuweist, zuletzt *Gavialis* mit 2 Arten. Hinsichtlich des Alligator *trigonatus* glaubt Verf. auf ein Exemplar der hallischen Sammlung, welches Burmeister als *A. palpebrosus* mit *A. trigonatus* als synonym aufführt, gestützt, dass dieselbe auch in Guiana vorkomme,

allein das Exemplar ist ein jugendliches mit allen entschiedenen Merkmalen des *A. palpebrosus* wie solche Verf. angiebt und kann nicht auf *A. trigonatus* gedeutet werden. Im zweiten Abschnitt giebt Verf. eine Beschreibung der im Museum der kk. Akademie Petersburg befindlichen Exemplare, welche sich auf 6 Arten von Alligator und 7 Arten von *Crocodylus* vertheilen. Endlich beleuchtet er die geographische Verbreitung der Arten nach Faunengebieten, auf das nordamerikanische kommt nur Alligator mississippiensis, auf das südamerikanische dagegen die 6 andern Alligatoren und drei *Crocodylus*, nämlich *Cr. rhombifer*, *Mareletii* und *Cr. acutus*, das afrikanische hat nur *Cr. frontalis*, *Cr. vulgaris* und *Cr. cataphractus*, auf das asiatische endlich kommen 4 *Crocodylus* *Cr. palustris*, *Cr. siamensis*, *Cr. pondichernanus* und noch die beiden Gaviale *G. Schlegeli* und *G. gangeticus*.

Beobachtungen der meteorologischen Station zu Halle.

Jahresbericht 1866.

Die von Herrn Mechanikus Kleemann im Jahre 1866 angestellten meteorologischen Beobachtungen sind in ihren Details in den Heften des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift mitgetheilt; es bleibt nur noch übrig die allgemeinen Resultate zusammenzustellen.

Der mittlere Luftdruck war in diesem Jahre nahezu normal, besonders im meteorologischen Jahre (Dec. 1865 — Nov. 1866); im Kalenderjahre war er etwas tiefer. Von den einzelnen Monaten hatten der Dec. 1865, ferner der April, Mai, Juni und Oct. einen verhältnismässig hohen, die übrigen Monate einen tiefern Barometerstand als das Mittel der Jahre 1851 — 1860. Besonders zeichneten sich der December 1865 und der October 1866 durch hohen, der März durch einen tiefen Barometerstand aus. Die folgende Tabelle giebt für den auf 0° reducirten Luftdruck die Mittel, Maxima und Minima in den einzelnen Vierteljahren*) und im ganzen Jahre an.

Luftdruck.

300 Par. Lin. +

	Mg. 6	Mittg 2	Ab. 10	Mittel	Maximum	Minimum
Winter	34,81	34,79	34,89	34,83	41,59 (8. Dec.)	23,25 (9. Jan.)
Frühjahr	33,25	33,14	33,28	33,22	40,07 (23. April)	24,90 (20. März)
Sommer	33,47	33,33	33,49	33,43	37,94 (9. Juni)	28,09 (17. Juni)
Herbst	34,31	34,19	34,35	34,29	40,76 (6. Oct.)	25,14 (16. Nov.)
Meteor.-J.	33,96	33,86	34,00	33,94	41,59 (8. Dec. 65)	23,25 (9. Jan.)
Kal. Jahr	33,62	33,55	33,66	33,61	40,82 (25. Jan. 66)	23,25 (9. Jan.)

*) Der Winter umfasst die Monate December, Januar, Februar; das Frühjahr März, April, Mai; der Sommer Juni, Juli, August, der Herbst September, October, November.

Ausser den grössten Schwankungen des Luftdrucks in den einzelnen Monaten und Vierteljahren, sowie im ganzen Jahre, wie sie aus den in diesen Zeiträumen beobachteten Maximis und Minimis hervorgehen sind auch noch die verschiedenen täglichen Schwankungen von Interesse. Dieselben sind im Allgemeinen im Winter grösser als im Sommer; man erkennt diess sehr leicht, wenn man die in den einzelnen Monaten u. s. w. vorkommenden grössten täglichen Schwankungen aufsucht. In der folgenden Tabelle sind diese grössten täglichen Schwankungen und die grössten in den entsprechenden Zeiträumen überhaupt vorkommenden Schwankungen im Luftdruck zusammengestellt. Die + Zeichen bedeuten ein Steigen die — dagegen ein Fallen.

Grösste Schwankungen des Barometers.

	überhaupt	binnen 24 Stunden:	
Decemb.	10,03 Lin.	14—15 Ab. 10 Uhr	+ 5,70 Lin.
Januar	17,57 „	12—13 Vm. 6 „*)	+ 7,41 „
Februar	13,18 „	11—12 Vm. 6 „	— 6,10 „
März	13,43 Lin.	23—24 Ab. 10 Uhr*)	— 7,90 Lin.
April	11,91 „	14—15 Ab. 10 „	+ 5,51 „
Mai	12,19 „	2—3 Mit. 2 „	+ 5,47 „
Juni	9,85 Lin.	17—18 Mit. 2 Uhr	+ 4,71 Lin.
Juli	8,90 „	30—31 Vm. 6 „	+ 3,05 „
August	6,94 „	28—29 Vm. 6 „	— 3,91 „
Septemb.	8,69 Lin.	1—2 Ab. 10 Uhr	— 4,63 Lin.
October	8,46 „	29—30 Ab. 10 „	— 5,65 „
Novemb.	14,53 „	17—18 Vm. 6 „	+ 9,72 „
Decemb.	14,93 Lin.	9—10 Mit. 2 Uhr	— 9,53 Lin.
Winter	18,34 Lin.	12—13 Jan. Vm.	+ 7,41 Lin.
Frühling	15,17 „	23—24 März Mit.	— 7,90 „
Sommer	9,85 „	17—18 Juni Mit.	+ 4,71 „
Herbst	15,62 „	17—18 Nov. Vm.	+ 9,72 „
Met. Jahr	18,34 Lin.	} 17—18 Nov. Vm.	+ 9,72 Lin.
Kal. Jahr	17,57 „		

Die Luftwärme war im Mittel 1° höher als das Mittel der Jahre 1851—1860, auch höher als das von Kämtz früher berechnete Mittel (7°, 11), auch die einzelnen Monate waren im Mittel wärmer als die entsprechenden Monatsmittel jener Jahre, nur der Mai, Juli, August und besonders der October waren kälter. Die Mittel,

*) Hiernach sind die Angaben der Januar- und März-Tabelle zu verbessern.

Maxima und Minima der einzelnen Vierteljahre und des ganzen Jahres sind folgende

Luftwärme.

(nach Réaumur)

	Mg. 6	Mtg. 2	Ab. 10	Mittel	Maxim.	Minim.
Winter	1,77	4,27	2,37	2,80	10,5 (7. Febr.)	— 6,7 (22/2)
Frühjahr	4,06	9,10	5,66	6,28	20,4 (28. Apr.)	— 5,0 (15/3)
Sommer	12,37	17,34	13,05	14,25	25,1 (14. Juli)	8,1 (17/6)
Herbst	5,26	10,87	6,76	7,62	22,5 (23. Sept.)	— 5,8 (28/10.)
Met.-J.	5,89	10,43	6,98	7,77	} 25,1 (14. Juli)	— 6,7
Kal. J.	6,05	10,53	7,10	7,89		(22. Febr.)

Auch für die Luftwärme wollen wir die Differenzen der Maxima und Minima in den einzelnen Zeiträumen, also die grössten monatlichen, vierteljährlichen und jährlichen Schwankungen zusammenstellen und denselben (wie beim Luftdruck) die grössten in denselben Zeiträumen vorkommenden täglichen Schwankungen beifügen. Wir wollen endlich auch die grössten Schwankungen, die das Thermometer von Morgens 6 Uhr bis Mittags 2 Uhr ausgeführt hat (in der Regel die grössten innerhalb 8 Stunden sich vollziehenden) mit hinzufügen. Diese letzten sind natürlich meist ein Steigen also positiv, nur im December 1866 tritt merkwürdiger Weise in diesen Stunden einmal (am 14.) ein Fallen von $5^{\circ},9$ ein, während die grösste Steigung nur $3^{\circ},9$ (am 10. und 18.) beträgt.

Grösste Schwankungen des Thermometers.

	überhaupt	binnen 24 Stunden	v. Mg. 6 bis Mit. 2.
December	$9^{\circ},5$	16—17 Vm. + $5^{\circ},6$	am 26 + $5^{\circ},2$
Januar	11,5	13—14 Ab. + 5,9	„ 31 + 6,3
Februar	17,2	17—18 Mit. — 5,5	„ 27 + 8,3
März	13,8	29—30 Ab. + 7,0	„ 17 + 9,6
April	19,5	28—29 Mit. — 9,6	„ 28 + 11,6
Mai	16,1	4—5 Mit. — 9,7	„ 4 + 9,6
Juni	16,4	4—5 Mit. — 8,4	„ 3 + 10,0
Juli	15,9	29—30 Mit. — 6,3	„ 29 + 9,1
August	15,1	28—29 Mit. — 6,8	„ 26 + 10,8
September	18,4	2—3 Mit. — 8,6	„ 29 + 12,2
October	25,9	28—29 Vm. + 7,9	„ 20 + 12,6
November	15,3	11—12 Vm. + 7,8	„ 2 + 8,4
December	12,7	13—14 Mit. — 9,0	„ — —

	überhaupt	binnen 24 Stunden		v. Mg. 6 bis Mit. 2.	
Winter	17,2	13—14 Jan.	+ 5,9	27 Febr.	+ 8,3
Frühling	25,4	4—5 Mai	— 9,7	28 Apr.	+ 11,6
Sommer	17,0	4—5 Juni	— 8,4	26 Aug.	+ 10,8
Herbst	28,3	2—3 Sept.	— 8,6	20 Oct.	+ 12,6
Jahr	31,8	4—5 Mai	— 9,7	20. Oct.	+ 12,6

Unter 0° sank die Temperatur zum letzten Male im Winter 1865/6 am 30. März, im Winter 1866/7 zum erstenmal am 18. October. Ueberhaupt sank die Temperatur unter 0°

	überhaupt an 19 Tagen	im Mittel an 10 Tagen	ganz und gar an 2 Tagen
im December 1865	an 19 Tagen	an 10 Tagen	an 2 Tagen
im Januar 1866	„ 6 „	„ 1 „	„ 0 „
im Februar	„ 8 „	„ 2 „	„ 2 „
im März	„ 10 „	„ 4 „	„ 0 „
im April—September	„ — „	„ — „	„ — „
im October	„ 11 „	„ 1 „	„ 0 „
im November	„ 8 „	„ 2 „	„ 1 „
im December	„ 9 „	„ 6 „	„ 0 „
im meteor. Jahr	„ 62 „	„ 20 „	„ 5 „
im Kal.-Jahr	„ 52 „	„ 16 „	„ 3 „

Auf 20° und drüber stieg die Temperatur

im April	an 1 Tage (am 28.)
im Mai	„ 0 „
im Juni	„ 11 Tagen (zum erstenmal am 3.)
im Juli	„ 3 „
im August	„ 5 „
im Septembr.	„ 5 „
im October	„ 1 „
im ganz. Jahr	„ 26 „

Der Dunstdruck (bekanntlich das absolute Mass für die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit) war etwas höher als das Mittel der mehrfach erwähnten Jahre, die relative Feuchtigkeit dagegen (wegen der hohen Temperatur) etwas geringer. Es ergeben sich nämlich dafür folgende Mittel

	Dunstdruck				Relative Feuchtigkeit.			
	Mg. 6	Mt. 2	Ab. 10	Mittel	Mg. 6	Mt. 2	Ab. 10	Mittel
Winter	1,95	2,15	2,08	2,06	80,14	72,56	82,42	78,37
Frühjahr	2,46	2,54	2,64	2,55	81,90	58,12	77,65	72,60
Sommer	4,81	4,70	4,88	4,80	83,13	56,67	80,08	73,30
Herbst	2,91	3,08	3,06	3,01	83,60	58,25	78,82	73,58
Met.-Jahr	3,04	3,12	3,17	3,11	82,20	61,35	79,73	74,44
Kal.-Jahr	3,07	3,14	3,19	3,13	82,25	61,30	79,36	74,32

Die extremsten Beobachtungen über den Dunstdruck und relative Feuchtigkeit sind folgende

höchster Dunstdruck am 29. Juni Morgens	7 ^{''} ,49
niedrigster „ am 22. Febr. Morgens	0 ^{''} ,72
grösste relative Feuchtigkeit sehr oft	100 ^o / _o
geringste „ „ am 20. Mai Mittag	25 ^o / _o

Eine vollständige Sättigung der Luft mit Wasserdampf (100^o/_o) ist nur in den beiden Monaten Februar und Juli nicht erreicht, in allen andern Monaten meist zu wiederholten Malen.

Durch Subtraction des mittlern Dunstdrucks vom mittlern Luftdruck erhält man den mittlern Druck der trocknen Luft, derselbe beträgt also im

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
332 ^{''} ,77	330 ^{''} ,67	328 ^{''} ,63	331 ^{''} ,28
im meteor. Jahre		im Kalender Jahre	
330 ^{''} ,83		330 ^{''} ,48.	

Die mittlere Windrichtung (nach Lambert) für jeden Monat ist schon in den einzelnen Monatstabellen angegeben*) für die grössern Zeitabschnitte ergeben sich folgende Werthe:

Mittlere Windrichtungen.

Winter	N (82° 5' 21'',39) W	ungefähr	WNW—W (= W z. N)
Frühling	N (69° 3' 48'',86) W	„	WNW
Sommer	S (82° 50' 59'',23) W	„	WSW—W (= W. z. S)
Herbst	S (30° 15' 40'',37) W	„	SW—SSW (= SW. z. S)
Meteor. Jahr	S (79° 17' 16'',05) W	„	WSW—W (= W. z. S)
Kal.-Jahr	S (72° 20' 37'',38) W	„	WSW

Die Zahlen für die Häufigkeit der Winde bei täglich 3maliger Beobachtung sind folgende:

Häufigkeit der Winde.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW								
Winter	26	19	26	3	3	3	20	7	17	7	46	14	31	6	33	9
Frühling	8	12	44	8	7	1	16	1	14	8	34	24	41	9	41	8
Sommer	3	1	14	2	7	2	2	3	13	9	45	40	73	23	36	(3)
Herbst	5	2	20	6	15	10	38	4	12	12	72	35	21	3	13	5
Met.-Jahr	42	34	104	19	32	16	76	15	56	36	197	113	166	41	123	25
Kal.-Jahr	20	18	89	19	31	16	65	14	52	37	225	132	201	45	112	19

Diejenigen Windrichtungen, welche in den betreffenden Zeitabschnitten die diametral entgegengesetzten an Häufigkeit überwiegen sind cursiv gedruckt. Es ergeben sich demnach für diese Zeitabschnitte folgende

*) Zu verbessern ist

December 1865	: N (18° 17' 21'',61) W	ungef.	NNW
Januar 1866	: S (89° 57' 15'',03) W	„	W

Luvseiten des Horizonts.

Winter	SW—N	184—86
Frühjahr	S 14—8; WSW—NNW	123—33; NNO—NO 56—43
Sommer	S—NNW	242—34
Herbst	OSO—SO	48—16; S—WNW 152—48; NNW 5—4
Meteor.-Jahr	S—NNW	757—338
Kal.-Jahr	S—NNW	833—272

Die Menge des niedergeschlagenen Wassers war im meteorologischen Jahr etwas geringer
Kalender Jahre sehr wenig grösser

als das Mittel der Jahre 1851—1860, dagegen ist die Zahl der Tage mit Niederschlägen, besonders der Regentage grösser als im Mittel jener Jahre. Die specielleren Angaben enthält folgende Tabelle. Die „Menge“ bedeutet das auf einem Quadratfuss niedergeschlagene Wasser in Cubikzollen; der Schnee ist in gethautem Zustande gemessen.

Niederschläge.

	Zahl der Tage mit			Menge des			Höhe des ganzen
	Regen	Schnee	Summe	Regen	Schnee	Summe	Niederschlag
W	29	5	34	255,5	30,2	285,7	23,81 Lin.
F.	33	8	41	680,8	157,3	838,1	69,84 „
S.	49	—	49	996,7	—	996,7	83,06 „
H.	28	5	33	323,4	32,1	355,5	29,625 „
M. J.	139	18	157	2256,4	219,6	2476,0	206,33 „
K. J.	144	20	164	2380,1	239,3	2619,4	218,28 „

Die Bewölkung des Himmels war im Durchschnitt geringer als in den oft erwähnten Jahren, so dass man die Himmelsansicht des meteorol. Jahres als ziemlich heiter bezeichnen kann, im Kalenderjahre muss man sie aber doch (wie in andern Jahren) wolkig nennen; Winter und Frühling waren wolkig, Sommer und Herbst ziemlich heiter; von den einzelnen Monaten war der October heiter; April, Juni und September ziemlich heiter, die übrigen wolkig. Drückt man die Bewölkung in Zehnteln aus, so hat man folgende Uebersicht über die

Himmelsansicht.

	Mrg. 6	Mit 2	Ab. 10	Mittel
Winter	5	6	6	6
Frühjahr	5	7	5	6
Sommer	5	6	5	5
Herbst	4	5	4	4
Met. Jahr	5	6	5	5
Kal. Jahr	5	6	6	6

Klassificirt man die Tage nach folgenden 6 Abtheilungen

bedeckt	Bewölkung = 10 Zehntel
trübe	„ = 9 und 8 Zehntel
wolkig	„ = 7 und 6 „
ziemlich heiter	„ = 5 und 4 „
heiter	„ = 3, 2, 1 „
völlig heiter	„ = 0

so gab es

	bedeckte	trübe	wolkige	zieml. heit.	heit.	völ. heit. T.
im Winter	17	23	25	9	11	5
Frühling	13	20	18	20	18	3
Sommer	4	23	25	17	22	1
Herbst	4	22	18	12	17	18
Met. Jahr	38	88	86	58	68	27
Kal. Jahr	30	97	87	59	66	26

Zu bemerken ist, dass von den völlig heitern Tagen 15 auf den October kommen.

Die Electricität der Luft scheint im verflossenen Jahre sehr gering gewesen zu sein, wenigstens deutet darauf hin die geringe Zahl der beobachteten

electrischen Erscheinungen.

Es wurden nämlich beobachtet Gewitter: im Frühjahr 4, (=0+3+1)
 im Sommer 5, (=3+1+1)
 im Herbst 2, (=2+0+0)
 also im ganzen Jahre 11.

Wetterleuchten: im Sommer 1. (im August)

Zum Vergleich mit den einzelnen Zahlen und den öfter erwähnten Mitteln der Jahre 1851—1860 theile ich als Abschluss der im vorigen Jahre successive gebrachten Mittheilungen über die Monatsmittel jener Jahre noch die Mittel für die Vierteljahre und das ganze Jahr mit. Ich verdanke diese Mittel der Güte des Herrn Lehrer Weber, dem frühern Beobachter an der Hallischen Station*), welchen ich hiermit meinen Dank ausspreche.

*) vgl. auch v. Hagen, die Stadt Halle I pag. 106.

Mittel der Jahre 1851—1860.

	Winter.	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittlerer Luftdruck	334 ^{''''} ,08	333 ^{''''} ,63	333 ^{''''} ,68	334 ^{''''} ,21	333 ^{''''} ,97
" Dunstdruck	1 ^{''''} ,80	2 ^{''''} ,58	4 ^{''''} ,73	3 ^{''''} ,12	3 ^{''''} ,05
mittlere rel. Feuchtigkeit	89,50/o	73,0 ^o /o	71,30/o	81,7 ^o /o	77,4 ^o /o
" Luftwärme	— 0 ^o ,06	5 ^o ,98	14 ^o ,40	6 ^o ,99	6 ^o ,81
Regentage	18 [}] 14 ^{}{32}	30 [}] 6 ^{}{36}	37 [}] 0 ^{}{37}	25 [}] 4 ^{}{29}	110 [}] 24 ^{}{134}
Schneetage	297,05	571,68	1042,91	435,11	2346,73
Regenmenge	131,48	63,26	0	39,87	233,61
Schneemenge	428,53	634,94	1042,91	474,97	2580,34
Summe der Niederschläge	"	"	"	"	"
Durchschnittl. Himmelsansicht	wolkig	wolkig	wolkig	trübe	wolkig
nämlich: bedeckt	29,1 Tage	16,3 Tage	5,7 Tage	18,9 Tage	70,0 Tage
trübe	21,7 "	19,7 "	22,5 "	20,9 "	84,8 "
wolkig	15,7 "	20,7 "	22,1 "	19,2 "	77,7 "
ziemlich heiter	10,0 "	15,6 "	20,3 "	15,5 "	61,4 "
heiter	8,5 "	13,5 "	17,6 "	11,6 "	51,2 "
völlig heiter	5,3 "	6,2 "	3,8 "	4,9 "	20,2 "
mittlere Windrichtung (ungefähr)	W	NW	WNW	WNW	WNW
Gewitter	0,2	5,4	15,0	1,7	22
Wetterleuchten	0	1,1	5,0	1,2	7

Zum Schluss dieser Mittheilungen über die meteorologischen Verhältnisse gebe ich noch eine kleine Notiz über den Wasserstand der Saale. Derselbe ist nach den Beobachtungen des Herrn Schleusenmeister Ochse an dem Pegel der Teuscherschen Schleuse regelmässig mitgetheilt, auch die monatlichen Mittel und Extreme sind stets angegeben und ich theile jetzt nur noch die für die grössern Zeitabschnitte sich ergebenden Mittel und Extreme mit:

Wasserstand der Saale.

	Mittel	Maximum	Minimum
Winter	5'8",0	8'0"	4'11"
Frühling	5'6",6	7'0"	5' 1"
Sommer	5'1",5	5'5"	4'11"
Herbst	5'1",7	6'3"	4'10"
Met. Jahr	5'4",5	6'3"	4'10"
Kal.-Jahr	5'6",4	8'7"	4'10"

Der bedeutende Unterschied zwischen dem meteorologischen und Kalender-Jahr ist durch den hohen Wasserstand im December 1866 bedingt. — Zu bemerken ist, dass im ganzen Jahr 1866, sowie im ganzen Winter 1865/6 die Saale nicht zugefroren ist, nur Anfangs Januar zeigten sich einmal Anfänge dazu. Auch ist im Jahre 1866 kein Grundeis (Treibeis) auf der Saale beobachtet. *G. Schubring.*

Berichtigungen zu Band XXVIII.

Seite 140 letzte Zeile lies: gestört — statt zerstört.

— 144 erste Zeile — zerbrechen — statt zerbrochen.

— 146 Zeile 2 v. u.: Nodots Schistopleurum typus ist ganz bestimmt nicht Glyptodon elongatus, sondern Gl. spinicaudus, den ich jetzt Gl. asper nenne. Gl. elongatus könnte Nodots Schistopl. gemmatum sein. *Burmeister.*

Zeitschrift

für die

Gesamten Naturwissenschaften.

1867.

Februar.

N^o II.

Ueber die Producte der trocknen Destillation einiger glycolsauren Salze

von

W. Heintz.

Im Auszuge aus Bd. 140 der Ann. d. Chem. u. Pharm. mitgetheilt
vom Verfasser.

Die zufällige Beobachtung, dass bei der Erhitzung des glycolsauren Kupfers bis zur Zersetzung der Geruch des Dioxymethylens entwickelt wird, liess mich hoffen, in der trocknen Destillation dieses Salzes eine vortheilhafte Methode zur Darstellung des genannten Körpers zu finden. Wenn nun auch diese Hoffnung sich nicht erfüllt hat, so sind doch die bei den in Folge dessen ausgeführten Versuchen erhaltenen Resultate nicht ganz ohne Interesse und der Mittheilung nicht unwerth.

Erhitzt man das glycolsaure Kupferoxyd vorsichtig in einer Retorte, so schmilzt es, indem es sich bräunt. Unter Blasenwerfen geht eine in Wasser lösliche, dickflüssige, sauer reagirende, nur wenig gefärbte Flüssigkeit über, welche einen etwas brenzlichen, aber zugleich den stechenden Geruch des Dioxymethylens besitzt. Wie dieses reizen die schon bei gewöhnlicher Temperatur aus dem Destillat sich entwickelnden Dämpfe die Schleimhaut der Nase und der Augen sehr stark. Versetzt man das Destillat mit Wasser, so trübt es sich und setzt eine kleine Menge eines weissen, pulverigen Bodensatzes ab, der alle Eigenschaften des Dioxymethylens besitzt.

Kocht man diese Flüssigkeit, so geht ein trübes, brenzlich und nach Dioxymethylen riechendes Wasser über, das mit Kalkmilch gekocht intensiv gelb wird und den Geruch nach Melasse annimmt, welcher jedoch durch den brenzlichen Geruch verdeckt wird.

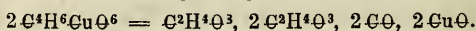
Es bildet sich also in der That bei der trockenen Destillation des glycolsauren Kupfers Dioxymethylen, aber nur in so geringer Menge, dass die Darstellung desselben auf diesem Wege sehr unvortheilhaft sein würde.

Zur weiteren Untersuchung des sauren Destillats habe ich die filtrirte, bis zur Geruchlosigkeit gekochte wässerige Lösung desselben mit Kalkmilch gesättigt und die erhaltene Lösung eingedampft. Nach hinreichender Concentration derselben schied sich ein in feinen mikroskopischen Nadeln krystallisirtes Salz aus, welches durchaus das Ansehen und die Löslichkeit, überhaupt die Eigenschaften des glycolsauren Kalks besass. Die davon getrennte Flüssigkeit lieferte beim weiteren Verdunsten noch mehr dieser Krystalle. Es ist mir nicht gelungen, darin noch eine andere Substanz aufzufinden. Auch die diglocolsaure Kalkerde habe ich in dem ausgeschiedenen Salze nicht auffinden können.

Dass nun das gewonnene Kalksalz wirklich glycolsaurer Kalk war, ergiebt sich aus folgender Analyse desselben.

0,3800 Grm. desselben verloren bei 110° C. 0,1064 Wasser und hinterliessen geglüht 0,0814 Kalk. Dies entspricht 28,00 pC. Wasser und 21,13 pC. Kalk. Die Formel $C^4H^6CaO^6 + 4H^2O$ verlangt 27,48 pC. Wasser und 21,37 pC. Kalk.

Wenn Dioxymethylen und Glycolsäure die einzigen festen und flüssigen Producte der Zersetzung des glycolsauren Kupfers durch Hitze sind, so müssen noch nebenbei gasförmige Producte entstehen. Die Zersetzung kann etwa durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:

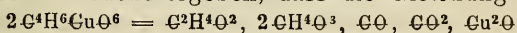


Allein da das Kupferoxyd, welches entstehen sollte, zumeist in Kupferoxydul verwandelt wird, wie dies aus der rothbraunen Färbung der schmelzenden Masse und der braunen Farbe des Rückstandes der Destillation hervorgeht, so muss neben Kohlenoxyd auch Kohlensäure auftreten.

Der Versuch hat diese Voraussetzung vollkommen be-

stätigt. Das bei der trockenen Destillation des glycolsauren Kupferoxyds sich anfangs entwickelnde Gas ist nicht entzündbar, trübt Kalkwasser, brennt aber mit blauer Flamme, wie Kohlenoxydgas, wenn man es durch Schütteln mit Kalilauge gereinigt hat. Bei fortschreitender Destillation mehrt sich aber der Kohlenoxydgasgehalt des Gases so, dass das sich entwickelnde Gas ohne vorherige Reinigung brennbar ist. Hieraus ergiebt sich, weshalb die Menge des entstehenden Dioxymethylens so gering ist. Offenbar bewirkt auch dieses anfänglich die Reduction eines Theils des Kupferoxyds, wobei eine entsprechende Menge desselben natürlich zersetzt wird. Sobald die Reduction des Kupferoxyds vollendet ist, kann sich bei weiterem Erhitzen nur oder fast allein noch Kohlenoxydgas entwickeln.

Diese Versuche ergeben, dass die Gleichung



wenigstens annähernd die bei der trockenen Destillation des glycolsauren Kupferoxyds eintretende Zersetzung ausdrückt. War demnach die oxydirende Einwirkung des Kupferoxyds Ursache der geringen Ausbeute an Dioxymethylen, so liess sich hoffen, dass glycolsaurer Salze solcher Basen, welche nicht oxydirend wirken, bei der trockenen Destillation mehr dieses Körpers bilden würden.

Zuerst untersuchte ich das Verhalten des glycolsauren Kalks, von dem ich mir freilich nicht verhehlte, dass er wegen der Verwandtschaft der Kalkerde zur Kohlensäure eher zur Bildung eines Ketons der Glycolsäure, als des Dioxymethylens Anlass geben würde. Der Versuch hat aber gelehrt, dass weder das eine noch das andere eintritt.

Der glycolsaurer Kalk kann nicht für sich der Destillation unterworfen werden, weil er nicht eigentlich schmilzt, sich aber ganz ausserordentlich stark aufbläht. Ich habe ihn deshalb im entwässerten Zustande (etwa bei 180° C. getrocknet) mit einem Ueberschusse von Kalk gemischt dieser Operation unterworfen. Hierbei geht eine wässrige und eine ölige Flüssigkeit über. Der Geruch nach Dioxymethylen ist nicht zu bemerken. Die wässrige Flüssigkeit war sehr gering und habe ich sie deshalb nicht weiter untersucht.

Die ölige Flüssigkeit wird mit Aether aufgenommen, die Aethermischung durch Chlorcalcium entwässert, filtrirt und der Aether abdestillirt. Nach vollständiger Entfernung des Aethers durch einen trockenen Luftstrom ward destillirt.

Der Kochpunkt der Flüssigkeit stieg schnell auf 180 bis 200° C. Eine dickflüssige, theerartige braune Masse blieb in der Retorte zurück. Bei nochmaliger Destillation blieb eine ähnliche Masse in kleinerer Menge zurück, während ein grünlich-gelbes, nicht ganz dünnflüssiges Oel überging. Das unter 200° C. aufgefangene Oel habe ich analysirt, obgleich ich keinerlei Sicherheit habe, dass dasselbe eine chemisch-reine Substanz sei. Zwar habe ich eine bedeutende Menge glycolsaurer Kalkerde dem Versuche geopfert; dennoch war das Product an Menge so gering, dass weitere Reinigungsversuche unmöglich waren. Die Analyse aber beweist zu Genüge, dass ein Keton der Glycolsäure bei der trockenen Destillation des Kalksalzes derselben mit Kalk in merklicher Menge nicht entsteht.

	I.	II.	berechnet	
Kohlenstoff	79,65	79,53	80,00	10 C
Wasserstoff	9,42	9,33	9,33	14 H
Sauerstoff	10,93	11,14	10,67	1 O
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00.</u>	

Dass die Zusammensetzung des analysirten Oels einer verhältnissmässig einfachen Formel sehr genau entspricht, ist natürlich nur Zufall. Die Formel $C^{10}H^{14}O$ ist aber so abweichend von der eines Ketons der Glycolsäure ($C^3H^6O^3$), dass man nicht einmal annehmen kann, dass es wesentliche Mengen davon enthielte. Die Zersetzung des glycolsauren Kalks durch Destillation mit Kalk verläuft also ganz anders als die gleiche Zersetzung des essigsuren Kalks.

Noch habe ich einen Versuch gemacht, die trockene Destillation eines glycolsauren Salzes, und zwar eines solchen, dessen Basis obgleich nur schwach doch nicht reducirbar ist, zur Darstellung des Dioxymethylens zu verwenden. Ich wählte dazu glycolsaure Thonerde, welche leicht durch Vermischen der kochenden Lösungen äquivalenter Mengen von glycolsauerm Baryt und reiner schwefelsaurer

Thonerde dargestellt werden kann. Die vom schwefelsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit wird im Wasserbade verdunstet. Sie wird zuerst syrupartig und trocknet zu einer festen zerreiblichen Masse ein. Sie in Krystallgestalt überzuführen, gelang nicht. Durch *Alkohol* aus der wässerigen Lösung gefällt stellt sie einen amorphen weissen Niederschlag dar, der sich noch vermehrt, wenn man die Flüssigkeit kocht.

Die durch Eintrocknen im Wasserbade von der Feuchtigkeit befreite gepulverte Masse habe ich bei 150° C. längere Zeit getrocknet und dann der trockenen Destillation aus einer mit zwei weiten Vorlagen verbundenen Retorte unterworfen. Hierbei bildete sich reichlich Gas, welches durch einen darin aufgeschlammten Stoff undurchsichtig, nebelähnlich erschien. Das Gas bestand zumeist aus Kohlenoxydgas, dem aber eine kleine Menge Kohlensäure beigemischt war. Die Nebel verdichteten sich nicht zu einer festen Substanz, sondern zu einer Flüssigkeit, welche während der Destillation übrigens auch vom Retortenhalse in die erste Vorlage herabtröpfelte. Diese Flüssigkeit war aber viel dünnflüssiger, als die bei der trockenen Destillation des glycolsauren Kupfers entstehende. Der etwas trübe Inhalt der Vorlage mischte sich mit Wasser, trübte sich aber dabei stärker. Er reagierte stark sauer, enthielt also ohne Zweifel Glycolsäure. Die Flüssigkeit ward destillirt und das trübe, brenzlich und nach Dioxymethylen riechende Destillat mit Kalkmilch gekocht. Die Mischung färbte sich intensiv gelb und roch melassenähnlich, welcher Geruch jedoch durch den brenzlichen Geruch des Destillats etwas verdeckt wurde. Der Rückstand in der Retorte ward ebenfalls mit Kalk gesättigt, heiss filtrirt und zur Krystallisation gebracht. Es krystallisirte glycolsaure Kalkerde mit allen ihren bekannten Eigenschaften, aber nur in geringer Menge heraus. Die Identität derselben ward durch die Analyse entschieden nachgewiesen.

	gefunden	berechnet
Kalkerde	21,46	21,37
Wasser	28,65	27,48

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass zwar bei der

trockenen Destillation des Kupfer- und Thonerdesalzes der Glycolsäure Dioxymethylen entsteht, aber in so geringer Menge, dass diese Bildungsweise desselben nicht zu seiner Darstellung benutzt werden kann.

Bei Destillation des ersteren Salzes besteht das Destillat zumeist aus Glycolsäure, wogegen das letztere bei dieser Operation nur wenig Glycolsäure liefert, diese also eine vollständigere Zersetzung erleidet. In beiden Fällen entwickelt sich viel Gas, in welchen Kohlenoxydgas und Kohlensäure nachgewiesen werden kann.

Ganz verschieden hiervon sind die Producte der trockenen Destillation und der glycolsauren Kalkerde mit Kalk. Es entsteht hierbei unter Bildung von kohlensaurem Kalk eine ölige, fast theerartige Flüssigkeit, woraus ein sehr kohlenstoffreiches dickflüssiges Oel durch nochmalige Destillation abgeschieden werden kann. Dioxymethylen ist in den Producten dieser Destillation nicht ausfinden.

Ueber den Triglycolamidsäureäther, das Triglycolamidsäuretriamid (Trioxäthylenammonamin) und über die Constitution der Harnstoffe

von

W. Heintz.

Im Auszuge aus Bd. 140 der Ann. d. Chem. u. Pharm. mitgetheilt vom Verfasser.

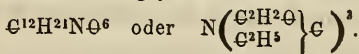
Die merkwürdige Constitution der Triglycolamidsäure lässt es von Interesse erscheinen, das Verhalten derselben nach möglichst vielen Richtungen hin näher zu studiren. Namentlich schien mir der Versuch, das Amid derselben darzustellen und eventuell dessen Eigenschaften zu erforschen, ein weiteres Licht auf ihre Constitution werfen zu können. Um aber diesen Körper zu gewinnen musste zuvor der bis dahin noch nicht bekannte Aether derselben dargestellt werden.

Triglycolamidsäureäther.

Den Aether der Triglycolamidsäure erhält man sehr leicht, wenn man triglycolamidsaures Silber mit überschüssigem Jodäthyl in zugeschmolzenen Röhren 6 bis 8 Stunden im Wasserbade erhitzt. Die Zersetzung des Silbersalzes ist nach dieser Zeit schon im Wasserbade vollendet. Die Temperatur höher zu steigern ist gefährlich, weil das triglycolamidsaure Silber wenig über 100° C. explodirt. Deshalb darf man das dieses Salz enthaltende Rohr, welches mittelst Einsaugen durch die in ein Capillarrohr ausgezogene Spitze mit Jodäthyl gefüllt werden soll, auch nicht anders als im Wasserbade erhitzen. Eine Steigerung der Temperatur über 100° C. auch nur an einer kleinen Stelle des Rohrs, die innen von dem Silbersalze berührt wird, würde unfehlbar eine sehr heftige Explosion veranlassen. Den Inhalt der Röhren bringt man auf ein Filtrum und wäscht mit Aether nach. Die sämmtlichen Filtrate werden mit Chlorcalcium entwässert und die filtrirte Flüssigkeit der Destillation unterworfen. Nach dem Abdestilliren des Aethers und des überschüssigen Jodäthyls geht endlich bei 280° bis 290° C. eine dickflüssige, gelblich gefärbte Flüssigkeit über, welche der nahezu reine Triglycolamidsäureäther ist, obgleich in der Retorte ein sich braun färbender Rückstand bleibt, der endlich fast ganz fest wird. Bei nochmaliger Destillation des Aethers schwärzt sich der Rückstand von Neuem und geht also daraus hervor, dass derselbe nicht ganz ohne Zersetzung flüchtig ist. Desungeachtet haben die Analysen des Destillats Zahlen geliefert, welche für die Reinheit des erhaltenen Aethers sprechen. Sie sind die folgenden:

	1)	2)	3)	Mittel	berechnet	
Kohlenstoff	52,09	52,26	—	52,18	52,35	12 C
Wasserstoff	7,71	7,80	—	7,75	7,64	21 H
Stickstoff	—	—	5,12	5,12	5,09	1 N
Sauerstoff	—	—	—	34,95	34,91	6 O
				100,00	100,00.	

Die Formel des Triglycolamidsäureäthers ist



Der Triglycolamidsäureäther ist eine dickflüssige, öl-

ähnliche, im reinsten Zustande, wahrscheinlich farblose, gewöhnlich aber blassgelbe Flüssigkeit, welche bei 280 bis 290^o C. nicht ganz ohne Zersetzung destillirbar ist, bei gewöhnlicher Temperatur nur schwach fruchtartig riecht, im Löffelchen erhitzt Dämpfe entwickelt, deren Geruch nur wenig stärker ist, und die mit wenig leuchtender Flamme brennen. Es bleibt hierbei zunächst ein fester, wenig gefärbter Rückstand der bei stärkerer Hitze verköhlt und den Geruch der Destillationsproducte stickstoffhaltiger Körper verbreitet. Der Geschmack desselben ist eigenthümlich fruchtartig, aber nicht angenehm, obgleich weder sauer noch scharf.

Im Wasser sinkt der Aether unter und eine geringe Menge desselben löst sich darin auf. Erwärmt man die filtrirte Lösung, so trübt sie sich, klärt sich aber wieder beim Kochen, indem sich der Niederschlag zu deutlichen Oeltröpfchen sammelt. Stellt man die kochende Flüssigkeit in kaltes Wasser, so trübt sie sich sofort, wird aber beim weiteren Erkalten wieder klar, und endlich lösen sich auch die beim Kochen gebildeten Oeltröpfchen wieder auf.

Hieraus folgt, dass der Triglycolamidsäureäther in kaltem Wasser am leichtesten löslich ist, am schwersten aber im Wasser, welches nicht ganz bis zur Kochhitze erhitzt ist. In Alkohol und Aether ist dieser Körper leicht löslich. Eine concentrirte alkoholische Lösung wird durch Wasser getrübt.

Durch Erhitzen mit Salzsäure wird der Aether zersetzt. Er löst sich darin auf, und nach dem Verdunsten der Lösung bleibt ein Rückstand, welcher in Wasser noch leicht löslich ist. Diese Lösung aber wird durch Alkohol- und Aetherzusatz getrübt und der sich allmählig bildende Bodensatz ist schwer löslich. Er verhält sich vollkommen wie Triglycolamidsäure. Namentlich ist die Form der sich aus der kochend heissen erkaltenden Lösung abscheidenden mikroskopischen Kryställchen dieser Substanz durchaus dieselbe, wie die der genannten Säure. Dass die gleiche Zersetzung unter dem Einfluss von Alkalien eintritt, ist selbstverständlich.

Leitet man in eine Lösung des beschriebenen Aethers

in absolutem Alkohol Ammoniakgas bis zur Sättigung und überlässt man die Flüssigkeit sich selbst, so trübt sie sich nach einiger Zeit; es setzen sich kleine nadelförmige Krystalle an den Wänden des Gefässes ab, welche sich nach und nach immer mehr vermehren. Diese Krystalle sind das Triamid der Triglycolamidsäure.

Triglycolamidsäuretriamid.

Diese Verbindung, welche als ein Ammoniak aufgefasst werden kann, dessen drei Wasserstoffatome durch äquivalente Mengen Oxäthylenammonium $N(C^2H^2O, H, H)$ ersetzt sind, welche man daher auch Trioxäthylenammonamin nennen kann, kann sehr leicht rein erhalten werden, wenn man die aus der mit Ammoniak gesättigten Lösung des Triglycolamidsäureäthers ausgeschiedenen Krystalle abpresst und aus heisser alkoholischer Lösung umkrystallisirt. Da sie aber in kochendem Alkohol auch nur schwer löslich ist, so bedarf man einer grossen Menge Alkohols zu dieser Operation. Die nun abgepressten Kryställchen sind vollkommen rein.

So dargestellt bildet das Triglycolamidsäuretriamid sehr zarte, farblose, mikroskopische Blättchen. Es löst sich in kaltem Wasser ziemlich, in heissem sehr leicht auf und krystallisirt aus der Lösung bei freiwilliger Verdunstung oder beim Erkalten der heissen Lösung in rechtwinkeligen Tafeln, deren Ecken häufig unter Winkeln von $146^{\circ}30'$ und $123^{\circ}30'$ abgestumpft sind. Das Amid ist ohne Wirkung auf Pflanzenfarben, entwickelt aber auf Zusatz von verdünnter Natronlösung sofort Ammoniak. Mit trockenem Natronkalk kann es indessen gemischt werden, ohne durch Bildung dieses Gases eine Zersetzung anzudeuten. Indessen da der Natronkalk an der Luft schnell Feuchtigkeit anzieht, so entwickelt sich doch, wenn das Gemisch beider an der Luft steht, allmählig Ammoniak, und daher kommt es, dass die Stickstoffbestimmung dieser Substanz bei Anwendung der Methode von Will und Varrentrapp leicht etwas zu gering ausfällt. Ich gebe weiter unten die Resultate nur einer der ausgeführten Analysen, welche immer noch zu

wenig, aber doch beinahe die richtige Menge Stickstoff geliefert hat.

Erhitzt man die wässrige Lösung des Triamids, so entwickelt sich Ammoniak in reichlicher Menge. Es wird also auch schon durch Wasser, aber erst bei höherer Temperatur zersetzt.

Löst man das Amid in Säuren in der Kälte auf, so enthält die Lösung eine salzartige Verbindung desselben. Es ist also eine Basis. Lässt man aber die Lösung in überschüssiger Säure längere Zeit stehen, so enthält dieselbe auch Ammoniaksalz, dessen Gegenwart durch Zusatz eines Alkali's natürlich nicht entdeckt werden kann, vielmehr durch Platinchlorid nachgewiesen werden muss. Da indessen das salzsaure Triglycolamidsäuretriamid-Platinchlorid, wie weiter unten erwähnt werden wird, ebenfalls in Wasser schwer, in Alkohol beinahe oder ganz unlöslich ist, so kann bei Anwendung dieses Reagens die Gegenwart des Ammoniaks nur mit Hülfe des Mikroskops entdeckt werden. Die Platinverbindung des Amides krystallisirt in sehr dünnen rechtwinkelligen Blättern, die sich sehr leicht von den octaëdrischen Krystallen des Ammoniumplatinchlorids unterscheiden lassen.

Durch Kochen der sauren Lösungen des Amids wird die Zersetzung derselben sehr beschleunigt.

Lässt man die Lösung des Amids in wenig Salzsäure freiwillig verdunsten, so bilden sich schöne grosse Krystalle des salzsauren Salzes.

Bei freiwilliger Verdunstung der Lösung in möglichst wenig Salpetersäure bleibt ein syrupartiger Rückstand, welcher nach und nach krystallinisch erstarrt. Es bildet sich entweder eine concentrisch strahlige Masse, oder grössere prismatische Krystalle.

In verdünnter Schwefelsäure löst sich das Amid ebenfalls leicht auf. Eine mit möglichst wenig Schwefelsäure bereitete Lösung hinterlässt bei freiwilliger Verdunstung lange prismatische Krystalle der schwefelsauren Verbindung.

Auch Oxalsäurelösung löst es leicht auf und beim Ver-

dunsten bleibt ebenfalls das gebildete Salz krystallinisch zurück.

Selbst Essigsäure löst das Amid leichter auf als Wasser, aber bei freiwilliger Verdunstung der Lösung scheint die reine Basis zurückzubleiben; denn auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure zu diesem Rückstand entwickelt sich kein saurer Geruch und bei Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstabes entstehen keine Nebel.

Wird die salzsaure Verbindung der Basis in wenig Wasser gelöst und Platinchlorid, Goldchlorid oder Quecksilberchloridlösung hinzugefügt, so entstehen krystallinische Niederschläge, welche in den beiden ersten Fällen aus zarten Blättchen von gelber Farbe bestehen. Die Quecksilberchloridverbindung bildet lange nadelförmige oder prismatische farblose Krystalle.

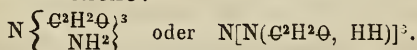
Von den salzartigen Verbindungen des Triglycolamid-säuretriamids habe ich bis jetzt nur das chlorwasserstoffsaure Salz und die Verbindungen desselben mit Platin- und Goldchlorid etwas näher untersucht.

Bevor ich aber zur Beschreibung derselben übergehe, will ich hier die elementaranalytischen Resultate, welche bei der Untersuchung der Basis selbst erhalten worden sind, folgen lassen.

Hieraus folgt folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.	Mittel	berechnet	
Kohlenstoff	38,23	38,12	—	38,18	38,30	6 C
Wasserstoff	6,49	6,41	—	6,45	6,38	13 H
Stickstoff	—	—	29,41	29,41	29,79	4 N
Sauerstoff	—	—	—	25,96	25,53	3 O
				100,00	100,00.	

Hieraus ergibt sich die empirische Formel $C^6H^{12}N^4O^3$ und folgende rationelle:



Salzsaures Triglycolamid-säuretriamid (salzsaures Trioxäthylammonamin). — Versuche, durch Verdunsten der salzsauren Lösung der Basis und Wägung des Rückstandes die Menge Säure zu bestimmen, welche dieselbe zu binden im Stande ist, scheiterten an der Zersetzbarkeit der Basis in saurer Lösung. Wird die Lösung des bei 100 bis 110° C.

anhaltend getrockneten Rückstandes vorsichtig mit Salzsäure versetzt, so wird Triglycolamidsäure niedergeschlagen. Selbst der bei freiwilliger Verdunstung über Aetzkali bleibende Rückstand enthält Ammoniak.

Zur Reindarstellung dieser Verbindung löst man die Basis in kalter Salzsäure und versetzt die Lösung sofort mit Alkohol. Es entsteht ein krystallinischer Niederschlag, der sich auf Zusatz von Aether noch vermehrt. Man sammelt denselben, wäscht ihn mit einem Gemisch von absolutem Alkohol und Aether aus und presst ihn zwischen Fliesspapier. Um grössere Krystalle dieser schön krystallisirenden Substanz zu erzielen löst man die Verbindung in wenig Wasser und überlässt die Lösung über Schwefelsäure der freiwilligen Verdunstung.

Die Krystalle des salzsauren Triglycolamidsäuretriamids sind rhombische Prismen mit Winkeln von (im Mittel mehrerer Messungen) nahezu 56° und 124° . Die Prismen sind durch gerade Endflächen begrenzt. Häufig findet sich aber auch ein Flächenpaar, welches auf die scharfe Prismenkante unter einem Winkel von nahezu 123° gerade aufgesetzt ist.

Das salzsaure Salz der neuen Basis reagirt sauer, ist in Wasser leicht, in Alkohol nur wenig, in Aether unlöslich. Es bindet kein Krystallwasser in einem Löffelchen erhitzt schmilzt es unter Bräunung, Blasenwerfen und Entwicklung weisser Dämpfe. Endlich bleibt eine schwer verbrennliche Kohle zurück. Durch eine Chlorbestimmung habe ich die Zusammensetzung dieser Verbindung festgestellt.

0,2331 Grm. der bei 100° C. getrockneten Substanz gaben 0,1483 Chlorsilber. Diess entspricht 15,73 pC.

Die Formel $C^6H^{12}N^4O^3 + ClH$ 15,81 pC. Chlor.

Salzsaures Triglycolamidsäuretriamid - Platinchlorid. —

Diese Verbindung kann leicht durch Vermischen einer frisch bereiteten Lösung der Basis in Salzsäure mit Platinchlorid und absolutem Alkohol und Auswaschen des entstandenen Niederschlags mit letzterer Flüssigkeit dargestellt werden. Löst man den gepressten Niederschlag in warmem Wasser auf, so scheidet sich beim Erkalten die Platinverbindung

in dunkelgoldgelben, sehr schön glänzenden, rechteckigen Tafeln, oder vielmehr dünnen Blättern aus, welche auch in Wasser sehr schwer löslich, in Alkohol aber und in Aether unlöslich sind. In kochendem Wasser sind sie bedeutend leichter löslich als in kaltem. Erhitzt man die mit Platinchlorid versetzte Lösung der Basis in überschüssiger Salzsäure, so setzt sich beim Erkalten derselben Platinsalmiak und eine andere Platinverbindung ab, welche schwerer löslich und dunkler gefärbt ist, als die ursprüngliche, und nicht in Blättchen von rechteckiger Form, sondern von der Form der Weberschiffchen krystallisiert. Diese Verbindung habe ich bis jetzt wegen Mangel an Material nicht näher untersuchen können.

Die ursprüngliche Verbindung des salzsauren Triglycolamidsäuretriamids mit Platinchlorid ist wasserfrei und besteht aus $2(C^6H^{12}N^4O^3 + ClH) + PtCl^4$, was sich aus folgender Platinbestimmung ergibt.

0,2492 Grm. hinterliessen gegläht 0,0619 Platin = 24,84 pC.

Obige Formel verlangt 25,04 pC.

Salzsaures Triglycolamidsäuretriamid-Goldchlorid. — Dieser Körper wird ähnlich dargestellt wie das entsprechende Platinsalz. Die Methode weicht nur deshalb ab, theils weil diese Verbindung in Alkohol und Aether-Alkohol nicht unlöslich, sondern sehr merklich löslich ist, theils weil sie dadurch mit der Zeit zersetzt wird. Eine mit Aether-Alkohol versetzte wässrige Lösung derselben scheidet nämlich kleine Krystalle des salzsauren Triglycolamidsäuretriamids aus, indem die Flüssigkeit heller, im Sonnenlicht sogar offenbar durch Reduction des Goldchlorids farblos wird. Man löst die Base in möglichst wenig etwas verdünnter Salzsäure auf und versetzt die Lösung mit concentrirter Goldchloridlösung. Den erhaltenen Niederschlag presst man stark aus, löst ihn wieder in möglichst wenig heissen Wassers und lässt durch Erkalten krystallisiren. Die von der Mutterlauge durch Auspressen befreiten Krystalle sind rein.

Die Goldchloridverbindung der salzsauren Basis ist sehr schön goldglänzend und bildet nadelförmige oder langgestreckte blätterige Krystalle, die unter dem Mikroskop als rhombische Tafeln mit einem Winkel von circa 80° (im

Mittel mehrerer Messungen), oder als sechsseitige Tafeln mit zwei Winkeln von 94° und vier von 133° erscheinen. Bei genauerer Untersuchung erkennt man die Krystalle als schiefe rhombische Prismen von Winkeln von nicht voll 94° , deren scharfe Prismenkante stets sehr stark abgestumpft ist (dies ist die Ursache der Tafelform der Krystalle) und auf deren stumpfer Prismenkante eine schiefe Endfläche, wie es scheint, gerade und zwar unter einem Winkel von 80° aufgesetzt ist. In Wasser ist dieser Körper schwer löslich, in heissem merklich leichter. Alkohol, selbst heisser, löst ihn allerdings schwerer als Wasser; indessen wird doch eine concentrirte wässerige Lösung durch Alkohol nicht gefällt und Aether scheidet aus dieser Lösung ebenfalls das Salz nicht aus. Wie schon erwähnt, setzt dieses Gemisch nach längerer Zeit die salzsaure Verbindung der Basis ab. Im reinen Aether ist die Verbindung unlöslich.

Die Zusammensetzung dieser Substanz, welche wasserfrei ist und im lufttrockenen Zustande bei 100° C. kaum an Gewicht verliert, habe ich durch eine Goldbestimmung festgestellt.

0,2516 Grm. derselben hinterliessen geglüht 0,0941 Gold entsprechend 37,40 pC.

Die Verbindung $C_6H^{12}N^4O^3$, $ClH + AuCl^3$ muss enthalten 37,19 pC. Gold.

Das Triglycolamidsäuretriamid ist nach diesen Versuchen eine einsäurige Basis, obgleich es vier Atome Stickstoff enthält, welche alle vier nicht unmittelbar mit Sauerstoff, sondern unmittelbar nur mit Wasserstoff oder Radicalen verbunden sind. Man hätte vermuthen können, dass es eine viersäurige Basis sei. Allein es sind Beispiele davon zur Genüge bekannt, dass ammoniakartige Körper, in welchen der Wasserstoff des Ammoniaks durch sauerstoffhaltige Radicale ersetzt ist, nicht mehr basische Eigenschaften besitzen. Es sind namentlich Amide der Säuren, welche hier als Beispiele angeführt werden können. Indem die Triglycolamidsäure in ein Amid verwandelt wird, wird also dem Product nicht die Fähigkeit gegeben, mehr Säure zu binden, als die Triglycolamidsäure selbst. Allerdings vereinigt sich diese Säure mit starken Säuren nur unvollkom-

men, so dass eine feste Verbindung beider nicht dargestellt werden kann. Aber die basische Natur derselben erhöht sich dadurch, dass drei Moleküle Hydroxyl durch drei Moleküle Amid ersetzt werden, in dem Grade, dass das Product dieser Umsetzung gut krystallisirende Verbindungen mit Säuren eingeht.

Wir kennen eine ganze Gruppe von Körpern, deren Stickstoffanzahl grösser ist als die Anzahl der Moleküle einbasischer Säuren, welche das Molekül derselben binden kann. Es sind dies die Harnstoffe, welche im Molekül zwei Atome Stickstoff enthalten, aber sich nur mit einem Molekül einbasischer Säuren zu vereinigen vermögen. Auch sie enthalten ein sauerstoffhaltiges Radical. Es liegt nahe, zu versuchen, die Constitution dieser Körper mit der Triglycolamidsäuretriamids in Zusammenhang zu bringen, und in der That ist nichts leichter als dies. Aus der anzustellenden Betrachtung ergiebt sich sogar die wahre Constitution der Harnstoffe mit Sicherheit.

In einer früheren Arbeit*) habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass dem Harnstoff, weil er eine einsäurige Basis ist, auch eine Formel ertheilt werden müsse, welche dieses Verhalten mit darstellt. Namentlich erschien mir die Formel

$$N \begin{cases} \text{CO} \\ \text{NH}^4 \end{cases}$$
 damals ihrer Einfachheit willen empfehlenswerth. Ich war mir wohl bewusst, dass alle die damals bekannten Verhältnisse der Harnstoffe ebensogut die Formel
$$N \begin{cases} \text{N}(\text{CO}, \text{HH}) \\ \text{II} \\ \text{H} \end{cases}$$

zuliessen. Wie gesagt, nur der grösseren Einfachheit willen zog ich damals jene Formel vor, indem es mir ausserdem hauptsächlich darauf ankam, zu zeigen, dass auch ammoniumartige Radicale an Stelle des Wasserstoffs des Ammoniaks treten können.

Die Constitution des Triglycolamidsäuretriamids scheint mir den Entscheid zu bieten, welche dieser beiden Formeln die richtige ist. Dies zu beweisen, will ich in dem Folgenden versuchen.

*) Diese Zeitschr. Bd. X, S. 1 (1857).

Wir kennen Harnstoffe, welche aus dem gewöhnlichen Harnstoff so entstehen, wie das Aethylamin, Methylamin, Diäthylamin u. s. w. aus dem Ammoniak. Alle diese Körper bezeichnen wir mit dem Gattungsnamen Harnstoff. Charakteristisch ist für dieselben, dass sie ungeachtet sie zwei Atome Stickstoff enthalten, nur ein Molekül einbasischer Säure binden. Sie enthalten alle das zweiwerthige Säureradical Carbonyl. Offenbar ist es ein beschränkter Standpunkt, wenn man nur die Körper als Harnstoffe betrachtet, welche gerade dieses zweiwerthige Säureradical enthalten. Rationeller ist es offenbar, alle diejenigen ammoniakartigen Verbindungen, in denen ein zweiwerthiges Säureradical vorhanden ist und welche, obgleich zwei Atome Stickstoff enthaltend, dennoch nur einsäurig aufzeten, Harnstoffe zu nennen.

Eine Verbindung dieser Art, welche an Stelle des Carbonyls ein anderes zweiwerthiges Säureradical enthält, muss zum Beispiel entstehen, wenn der Aether des Glycocolls, dessen jodwasserstoffsäure Verbindung G. v. Schilling schon dargestellt hat, der aber in reinem Zustande noch nicht bekannt ist, mit Ammoniak zersetzt wird. Zwar habe ich den so entstehenden Körper weder näher untersucht, noch auch überhaupt bis jetzt dargestellt. Es ist aber mit Sicherheit vorauszusehen, dass er eben so gut, wie das Triglycolamidsäuretriamid, einsäurig ist. Dieser Körper muss, wenn dem Harnstoff die Formel $N \begin{Bmatrix} \text{CO} \\ \text{NH}^4 \end{Bmatrix}$ angehört, der For-

mel $N \begin{Bmatrix} \text{C}^2\text{H}^2\text{O} \\ \text{NH}^4 \end{Bmatrix}$ gemäss zusammengesetzt sein. Allein and-

rerseits muss er zu dem Triglycolamidsäuretriamid nothwendigerweise in dem Verhältniss stehen, wie das Glycocoll zur Triglycolamidsäure. In dem genannten Triamid muss aber nothwendigerweise das Radical $\text{C}^2\text{H}^2\text{O}$ innerhalb des Ammoniums enthalten sein; es ist daher der Schluss gerechtfertigt, dass dies bei dem Glycocollamid ebenfalls der Fall sein muss. Diesem gehört daher nicht die Formel

$N \begin{Bmatrix} \text{C}^2\text{H}^2\text{O} \\ \text{NH}^4 \end{Bmatrix}$, sondern $N \begin{Bmatrix} \text{N}(\text{C}^2\text{H}^2\text{O}, \text{HH}) \\ \text{H} \\ \text{H} \end{Bmatrix}$ an, während dem Tri-

glycolamidsäuretriamid die Formel $N \begin{cases} N(C^2H^2O, HH) \\ N(C^2H^2O, HII) \\ N(C^2H^2O, HH) \end{cases}$ zu-

kommt. Jenes ist das Oxyäthylenammonamin, dieses ist das Trioxäthylenammonamin. Da nun aber der Harnstoff dem Oxäthylenammonamin ganz analog zusammengesetzt ist, ja sogar diesem ganz analog, nämlich durch Einwirkung des Amoniaks auf die Urethane (Carbaminsäureäther) gebildet wird, so folgt daraus, dass die für den Harnstoff einzig

anwendbare Formel ist: $N \begin{cases} N(CO, HH) \\ H \\ H \end{cases}$. Der Harnstoff ist

das Carbammonamin, das Amid der Carbaminsäure, wie das Oxaethylenammonamin das Amid des Glycocolls, der Oxäthylenaminsäure.

Um dieser Deduction die volle Beweiskraft zu geben ist noch der Nachweis erforderlich, dass der Aether des Glycocolls unter dem Einfluss des Ammoniaks wirklich das einsäurige Oxäthylenammonamin liefert. Die Vorbereitungen zu den Versuchen, mit Hülfe welcher dieser experimentelle Beweis geliefert werden kann, habe ich bereits getroffen und hoffe ich bald Mittheilung über die Resultate derselben machen zu können.

Wenn man den Begriff der Harnstoffgruppe in der Weise erweitert, wie ich so eben angedeutet, so ist voraussichtlich eine sehr grosse Zahl neuer Harnstoffe darstellbar. Die Aether derjenigen Amidsäuren, welche einbasische Säuren sind, oder wenigstens weniger leicht zwei-basische Verbindungen bilden können, werden bei der Einwirkung von Ammoniak in alkoholischer Lösung in Harnstoffe übergehen. Wenn an Stelle des Ammoniaks ein oder ein anderes Glied der grossen Reihe der Ammoniakbasen bei dieser Zersetzung angewendet wird, so werden ausser dem Säureradical auch Alkoholradical enthaltende neue Harnstoffe entstehen müssen.

Theorie der Klangfiguren von Wheatstone

übersetzt von

G. Schubring.

(Hierzu Tafel I—V.)

Fast ein halbes Jahrhundert ist verflossen, seitdem die Aufmerksamkeit der Physiker auf die sonderbaren Erscheinungen gelenkt wurde, welche sich zeigen, wenn Sand auf eine schwingende Fläche gestreut wird. Lange vor dieser Zeit hat Galilei bemerkt, dass kleine Stücke Borste, wenn man dieselben auf den Resonanzboden eines musikalischen Instrumentes legt, an einigen Stellen der Fläche heftig bewegt wurden, während sie an andern sich nicht zu bewegen schienen, und Dr. Hooke, dessen Scharfsinn im Vorhererkennen vieler Entdeckungen späterer Zeiten schon so häufig bemerkt wurde, hat vorgeschlagen, die Schwingungen einer Glocke durch aufgestreutes Mehl zu beobachten. Chladni allein aber hat das Verdienst, dass er die regelmässigen Figuren entdeckte, welche auf Platten von regelmässiger Form entstehen, wenn sie zum Tönen gebracht werden. Seine ersten Versuche über diesen Gegenstand wurden als „*Entdeckungen über die Theorie des Klanges*“ 1789 veröffentlicht; diesem Werke folgt seine „*Akustik*“ im Jahre 1802 und die „*Neuen Beiträge zur Akustik*“ 1817. Eine französische Uebersetzung der Akustik von ihm selbst wurde 1809 in Paris publicirt.

Alle Figuren welche Chladni auf quadratischen Flächen erhalten hat sind abgebildet in den *Neuen Beiträgen*, welches Werk seine Experimente am vollständigsten enthält. Die hauptsächlichsten Resultate die Chladni aus der Beobachtung der Figuren abgeleitet hat sind, wenn wir die Details übergehen, folgende:

Bei allen Schwingungsarten auf quadratischen und rechtwinkligen Platten können die Knotenlinien, selbst wenn sie aus Diagonalen und gewundenen Linien bestehen, betrachtet werden, als eine gewisse Anzahl von Knotenlinien, die parallel zu den beiden Seitenpaaren sind.

Um eine passende Bezeichnung zu haben, stellte er die Linien der beiden Richtungen dar durch Zahlen, die durch eine senkrechte Linie getrennt wurden. So bezeichnet z. B. $3|0$ die Schwingungsart, in welcher 3 Linien in der einen Richtung vorhanden sind, in der andern aber gar keine. $5|2$ bezeichnet diejenige Art in welcher 5 Linien parallel zu der einen Seite und 2 parallel zur anliegenden sind etc.

Diese Knotenlinien, welche man als ursprünglich gerade betrachten kann, können sich mehr oder weniger biegen; und diese Biegungen nähern sich abwechselnd einander und entfernen sich wieder, sowohl wenn sie direct neben einander liegen, als auch wenn sie durch eine gerade Linie getrennt sind. In einigen Schwingungsarten sind die Knotenlinien niemals gerade.

In manchen Fällen kann sich dieselbe Schwingungsart auf zwei wesentlich verschiedene Weisen zeigen, je nachdem die Biegungen der Linien — oder vielmehr die grössere Zahl derselben — nach einwärts oder nach auswärts gerichtet sind; im ersten Falle ist der Ton gewöhnlich tiefer. Diese Differenz wird bemerkt bei den Figuren, wo eine ganze Anzahl von Biegungen stattfindet, so z. B. bei $2|0$, $3|1$, $2|0$, $5|3$, $6|2$ etc., niemals aber bei den Figuren wo $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, . . . Krümmung stattfinden, wie in $3|0$, $4|1$, $5|0$, $5|2$ etc. Um beide Figuren zu unterscheiden setzt Chladni im ersten Falle eine horizontale Linie unter die Zahlen, im 2ten Falle darüber z. B. $\underline{2|0}$ und $\overline{2|0}$.

Wenn zwei oder mehr Figuren, welche dieselbe Benennung haben, in den Chladnischen Tafeln vorkommen, so hat man die andern zu betrachten als Verzerrungen der ersten, veranlasst durch Veränderung der befestigten Punkte und der Stelle des Anstreichens.

Wenn vier Platten von derselben Grösse und auf welcher dieselbe Figur hervorgebracht ist so zusammengestellt werden, dass sie ein grösseres Quadrat bilden, so kann diese zusammengesetzte Figur auch auf einer grössern Platte mehr oder weniger genau hervorgebracht werden. Auf den beigegeführten Figurentafeln wird man mehrere Beispiele hierzu erkennen.

Relative Schwingungszahlen

mit Angabe der
Nach

	0	1	2	3	4
1		G, 6			
2	$d - , 9 -$ $e \dots f, 10 (+)$	$h, 15$	$a' \dots b'$ $27 + , 28 -$		
3	$gis^1 25$	$\left\{ \begin{array}{l} h' 30 \\ c^2 (+) \\ 32? 33? \end{array} \right.$	$fis^2, 45$	$c^3 (+)$ $64, 65$	
4	$\left\{ \begin{array}{l} gis^2 - 49 - \\ gis^2, 50 \end{array} \right.$	$b^2 - ,$ $55, 56 -$	$\left\{ \begin{array}{l} cis^3 70 \\ d^3, 72 \end{array} \right.$	fis^3 $90, 91$	$b^3 (-)$ $110 + , 112$
5	$^3 (+)$ 81	$\left\{ \begin{array}{l} f^3 84 \\ fis^3 90 \\ 91 \end{array} \right.$	$gis^3 98$ $99, 100 -$	$\left\{ \begin{array}{l} h^3 119 \\ 120 \\ c^4 125 \\ 126 \\ 128 - \end{array} \right.$	$dis^4 150$ 153
6	$\left\{ \begin{array}{l} h^3 120 \\ 121 \\ c^4 - 125 \\ 126 \end{array} \right.$	$c^4 128$	$\left\{ \begin{array}{l} cis^4 135 \\ 140 \\ d^4 144 \end{array} \right.$	$e^4 160$ 162	$\left\{ \begin{array}{l} g^4 189 \\ 192 \\ gis^4 196 \\ 198 \\ 200 - \end{array} \right.$
7	$f^4 169$	$f^4 \dots fis^4$ $175? 180?$	$fis^4 (+)$ $180 (+)?$ $189 (-)?$	$\left\{ \begin{array}{l} gis^4 + 209 \\ 210 \\ a^4 216 \\ 220 \end{array} \right.$	$h^4 240$ 242
8	$\left\{ \begin{array}{l} b^4 224 \\ 225 \\ b^4 + 225 + \\ 231? \end{array} \right.$		$\left\{ \begin{array}{l} h^4 240 \\ 242 \\ c^5 - 245 \\ 250 \end{array} \right.$	$c^5 + 256 +$ $264 -$	$\left\{ \begin{array}{l} d^5 286 \\ 288 \\ dis^5 294 \\ 299 \end{array} \right.$
9	$d^5 289$		$e^5 - , 315$	$\left\{ \begin{array}{l} f^5 330 \\ 336 \\ f^5 + 343 \\ 345 \end{array} \right.$	$fis^5 360$
	0	1	2	3	4

einer quadratischen Scheibe

betreffenden Töne

Chladni.

5

6

7

8

9

f^s^4 180

b^4 224 (+) c^5 256 (+)
 231 (-) 264 (-)

{	cis^5 275	}	e^5 320	}	fis^5 360
	280		324		364
	d^5 286		325		
	288				

}	f^5 336	{	g^5 377 (+)	}	a^5 432	}	h^5 480
	338		384		435		
			gis^5 390				
			392				

gis^5 - 390	}	}	}	}	}				
392						b^5 450	c^6 - 495	cis^6 +	dis^6
							c^6 510	561	612
							512		

5

6

7

8

9

Die vorstehende Tabelle enthält die relativen Töne (ausgedrückt sowol durch ihre musikalischen Namen, als durch die Zahl der Schwingungen) von allen Schwingungsarten die auf einer viereckigen Platte von Chladni experimentell festgestellt sind. Die vor den horizontalen Reihen stehende Zahl bezeichnet die Linien, welche parallel zu der einen, und die über den verticalen Reihen die, welche parallel zu der andern Seite sind.

Die als Exponenten angehängten Ziffern geben die Octave an, in welcher die Töne liegen, und die Zeichen + und — bezeichnen, dass die Töne, denen sie angehängt sind, zu hoch oder zu tief sind.

Nachdem so die allgemeinen Resultate, welche Chladni aus seinen experimentellen Untersuchungen hergeleitet hat, kurz dargestellt sind, gehen wir dazu über, die Erscheinungen zu classificiren und zu analysiren, und werden zu zeigen suchen, dass alle Figuren auf schwingenden Oberflächen die Resultanten von einfachen Schwingungsarten sind, welche gleichzeitig und gleichschnell schwingen und übereinander gelagert sind. Die aus der Uebereinanderlagerung (Coëxistenz) der Componenten resultirende Figur verändert sich mit den componirenden Schwingungsarten, mit der Zahl der übereinander gelagerten Schwingungsarten und endlich mit den Winkeln, welche dieselbe mit einander machen. Der vorliegende Aufsatz bezieht sich nur auf Figuren quadratischer und rechtwinkliger Platten.

§. 2.

Die einfachsten Schwingungsarten einer rechtwinkligen Fläche sind die, deren Knotenlinien parallel sind zu einer der Kanten. Euler hat theoretisch nachgewiesen, dass ein Stab oder Streifen, dessen Enden nicht festgemacht sind, schwingen kann mit 2, 3, 4, 5, 6 etc. Knotenlinien, die zu den Enden des Stabes parallel sind, und dass die entsprechenden Schwingungszahlen ziemlich genau die Quadrate der arithmetischen Reihe 3, 5, 9, 11 etc. sind. Diese Resultate sind durch die Experimente vollständig bestätigt. Euler hat ferner gezeigt, dass, wenn dieselbe Schwingungsart auf verschiedenen Platten hervorgebracht wird, die

Schwingungszahlen sich umgekehrt verhalten wie die Quadrate der Platten-Längen — dass verschiedene Breiten keine Verschiedenheit im Klange veranlassen, und dass die Entfernung von einem freien Ende bis zur ersten Knotenlinie fast gleich ist der Hälfte der Entfernung zwischen zwei ruhenden Linien.

Figur 1 Tafel I zeigt die Zahl und die Lage der Knotenlinien in den ersten vier Schwingungsarten dieser Reihe; Figur 2 und 3 sind die Profile derselben und stellen die Krümmung von jeder parallelen Faser, welche zu den Knotenlinien senkrecht ist, an den beiden entgegengesetzten Grenzen ihrer Schwingung dar. Die Grösse der Bewegung jedes Punctes ist angezeigt durch die Ordinaten der Curve und die Richtung der Bewegung durch die Lage oberhalb oder unterhalb der horizontalen Linie. Es wird passend sein, die Zustände der Bewegung, in denen jeder Punct sich in der geraden entgegengesetzten Lage befindet, zu unterscheiden, es sollen daher die Theile, welche sich oberhalb der Gleichgewichtsebene befinden positiv und die welche sich unter derselben befinden negativ genannt werden. Wenn wir nun voraussetzen, dass zwei gleichgrosse Flächen mit derselben Anzahl von ruhenden Linien übereinander gelegt sind, so dass sie in Uebereinstimmung, d. h. zugleich positiv und negativ schwingen, so unterstützen sie sich in ihren Wirkungen gegenseitig; wenn sie aber in entgegengesetzten Richtungen schwingen, so werden sich ihre Bewegungen gegenseitig aufheben und die ganze Oberfläche bleibt in Ruhe.

§ 3.

Wenn die rechtwinklige Fläche gleichseitig ist, so ist es einleuchtend, dass sie in zwei verschiedenen auf einander senkrechter Richtungen schwingen kann, und dass sie dabei denselben Ton giebt und dieselbe Anordnung von Knotenlinien zeigt. Nun kann die Platte an verschiedenen Puncten, wo die Bewegung in jeder Schwingungsart ein Maximum ist, in derselben Richtung und mit gleicher Intensität erregt werden: und da diess der Fall ist, so ist kein Grund vorhanden, warum eine Schwingungsart stär-

ker als die andere hervorgebracht werden sollte, und bei der Berechnung des Effects dieser Coëxistenz ergibt sich, dass die Resultante dieser combinirten Schwingungsarten — die in allen andern gleich sind, aber in ihrer Richtung zwei anstossenden Seiten der Platte entsprechen — neue Knotenlinien bildet, welche genau entsprechen den von Chladni beschriebenen Figuren, während die Zahl der Schwingungen sich nicht wesentlich von der der componirenden Schwingungsarten unterscheidet.

Die hauptsächlichsten Resultate der Uebereinanderlegung zweier gleichartigen Schwingungsarten sind folgende: 1) Die Punkte, wo die Knotenlinien der einen Figur die der andern durchschneiden bleiben in der resultirenden Figur ruhende Punkte; — 2) die Knotenlinien der einen Figur verschwinden, wenn die schwingenden Theile der andern darüber gelegt werden und die Bewegungen beider sich zusammensetzen. — 3) Es entstehen an den Orten, wo die beiden Schwingungsarten in entgegengesetzter Richtung erfolgen und sich gegenseitig aufheben neue ruhende Punkte, welche man Compensationspunkte nennen könnte — und endlich 4) An allen andern Punkten ist die Bewegung gleich der Summe der gleichgerichteten oder gleich der Differenz der entgegengesetzt gerichteten Schwingungen.

Eine jede ursprüngliche Figur, welche eine gerade Anzahl von ruhenden Linien hat, kann auf zweierlei Art übereinandergelegt werden, und giebt Anlass zu zwei resultirenden Figuren, die eine entsteht, wenn die mittleren Theile beider componirenden Figuren dieselben Schwingungszustände haben, also beide positiv oder beide negativ schwingen die andere, wenn sie in verschiedenen Schwingungszuständen (der eine im positiven und der andere im negativen) begriffen sind. Aber wenn die Zahl der Knotenlinien in der ursprünglichen Figur ungerade ist, so kann nur eine Figur resultiren.

Die ruhenden Linien welche so entstehen sind sehr leicht zu bestimmen. Wird z. B. die erste Schwingungsart, welche zwei parallele Knotenlinien hat, in 2 zu einander rechtwinkligen Richtungen über einander gelegt (Fig. 4 Taf. I), so dass die mittlern Theile entgegengesetzte Schwingungs-

zustände haben, so ergibt sich, dass die Rechtecke *xxxx* von beiden Schwingungsarten gleichmässig positiv oder negativ bewegt werden: es können sich also in ihnen durch Ausgleichung keine Ruhepunkte bilden, aber in allen übrigen Rechtecken müssen sie sich bilden, weil diese von entgegengesetzt gerichteten Kräften angegriffen werden, und wenn die beiden Schwingungsarten von gleicher Intensität sind, so muss die Ausgleichung stattfinden in allen Punkten, welche gleich weit entfernt sind von den beiden rechtwinkligen ruhenden Linien, von denen jede einer andern Schwingungsart angehört. Es ergibt sich also, dass die resultierende Figur besteht aus zwei diagonal gerichteten Linien, welche auf einander senkrecht stehen und durch den Mittelpunkt der Platte gehen.

Wenn aber die beiden übereinander gelegten Schwingungsarten gleiche Schwingungszustände haben, so werden die Rechtecke *yyyy* von Compensationspunkten frei bleiben, diese werden vielmehr in den andern Rechtecken entstehen, wie sie die Figur 5 zeigt, welche ebenfalls aus diagonal gerichteten Linien besteht.

In ähnlicher Weise kann man zeigen, dass die Resultante zweier gleichen Schwingungsarten mit Knotenlinien die transversal, d. h. parallel zu den Seiten gerichtet sind, stets aus diagonal gerichteten Linien besteht. (vgl. die Figuren 2|0, 3|0, 4|0 etc. auf Tafel II ff.)

§ 4.

Es ist keine nothwendige Bedingung für die Schwingungen einer quadratischen Platte, dass die ursprünglichen Knotenlinien parallel zu den Seiten sind; sie können auch parallel sein zu einer Diagonale oder zu einer andern schrägen Linie deren Richtung zwischen der transversalen und diagonalen liegt. In diesem Falle findet die Uebereinanderlegung nach der folgenden Regel statt: die Axen der beiden Schwingungsarten müssen gleiche Winkel machen mit einer durch das Centrum der Platte gehenden Transversale, denn sonst können die beiden Schwingungsarten nicht gleichartig sein. Unter der Axe der ursprünglichen Schwingungsart verstehe ich eine gerade Linie, welche durch den Mit-

telpunct der Platte geht und parallel zu den ruhenden Linien ist. Betrachtungen von der Art, wie sie schon angewendet sind, werden zeigen, dass in allen diesen Fällen die resultirende Figur besteht aus Knotenlinien, welche parallel zu den Seiten sind, und dass ihre Zahl stets gleich ist der Zahl der Knotenlinien einer componirenden Schwingungsart, aber sie sind nach den zwei Richtungen verschieden eingetheilt, je nachdem der Winkel der Uebereinanderlegung ein anderer ist. (Vgl. Fig. 6 und 7. Tafel I.)

Die verschiedenen ursprünglichen Schwingungsarten, deren Knotenlinien transversal oder diagonal gerichtet sind oder eine dazwischenliegende Richtung haben, ferner die Winkel, welche die ruhenden Linien der beiden gleichartigen Figuren miteinander machen, wenn sie übereinandergelegt sind, sind verzeichnet in der ersten Spalte der Tafeln II—IV; in der zweiten Spalte (*b*) sind die Figuren, welche aus der Uebereinanderlegung mit entgegengesetzten Schwingungszuständen resultiren dargestellt, und in der dritten Spalte (*c*) diejenigen, welche bei Uebereinanderlegung mit gleichen Schwingungszuständen entstehen. (NB. Die in § 3 besprochenen Figuren $2|0$, $3|0$, etc. sind aus später anzugebenden Gründen in die Spalte *d* und *e* gestellt.)

Durchs Experiment erhält man nur eine beschränkte Zahl von Figuren, welche als Resultanten von ursprünglichen Schwingungsarten mit einer gegebenen Anzahl von schrägen Knotenlinien betrachtet werden können, es könnte aber scheinen, als ob die Zahl der Resultirenden unendlich gross sein müsste, indem sie durch unmerkliche Abstufungen allmählich in einander übergehen könnten, ebenso wie der Grad der Schiefheit unendlich verschieden sein kann. Der Theorie nach könnte diess allerdings so sein, aber es giebt Ursachen, für eine bestimmte Begrenzung, welche im folgenden auseinandergesetzt werden sollen.

Es scheint nämlich keine Figur entstehen, zu können, in der nicht die grössten Excursionen der äussersten schwingenden Theile an den Ecken der Platte auftreten. Bei der Uebereinanderlegung zweier Figuren von je acht schrägen Linien z. B. ist diese Bedingung für die Uebereinanderlegung mit gleichen Schwingungszuständen nur dann erfüllt,

wenn beide Axen einen Winkel von 90° oder von $143^\circ 8'$ mit einander bilden. Im ersten Falle besteht die Figur aus 4 Linien in jeder transversalen Richtung; in dem zweiten sind es sechs Linien in der einen und zwei in der andern. Bei der Zusammensetzung derselben Zahl von Linien mit entgegengesetzten Schwingungszuständen ist diese Bedingung erfüllt, wenn die Winkel, unter denen die Linien gegeneinander geneigt sind $118^\circ 4'$ und $163^\circ 14'$ sind, die resultirende Figur besteht im ersten Fall aus 5 Linien in der einen Richtung und 3 in der andern, im zweiten Fall aus 7 Linien in der einen und einer in der andern Richtung.

§ 5.

Bis jetzt sind die verschiedenen Arten der Uebereinanderlagerung zweier Componenten beschrieben, welche auf einer quadratischen Scheibe stattfinden, es giebt aber auch zahlreiche Fälle in welchen vier Componenten übereinandergelagert werden können, und diese sollen in folgenden untersucht werden.

Wenn die Axe einer ursprünglichen Figur eine diagonale oder eine transversale Linie ist, die durch den Mittelpunkt der Platte geht, so ist klar, dass es dann nur noch eine Linie von gleicher Länge giebt, welche als Axe einer gleichartigen und isochronen Schwingungsart betrachtet werden kann; in diesem Falle ist es also augenscheinlich, dass nur eine Uebereinanderlegung von zwei Schwingungsarten stattfinden kann. Aber bei jeder andern Richtung der Schwingungsaxe giebt es noch drei andere Linien von gleicher Länge, welche Achsen gleichartiger Schwingungen sein können und es können deshalb Uebereinanderlagerungen von vier Componenten stattfinden, wenn die Axe weder eine Diagonale noch eine Transversale ist.

Es würde ein langweiliger und mühsamer Process sein, eine resultirende Figur durch Combination von vier componirenden Schwingungsarten zu bestimmen; es wird aber derselbe Zweck erreicht, wenn man sie zuerst paarweise combinirt, wie diess in dem vorigen Paragraphen geschehen ist, und dann eine solche *erste Resultante* mit einer gleichen, aber um einen rechten Winkel gedrehten combinirt.

Bei der Bestimmung der *zweiten Resultanten* ist das folgende Verfahren, zur Zusammensetzung von je zwei *ersten Resultanten* sehr bequem: Figur 8a und b sind die zwei zusammenzusetzenden *ersten Resultanten* (2|3) in denen die entsprechenden Linien der einer Figur senkrecht stehen auf den entsprechenden der andern; die schwingenden Theile sind bezeichnet durch die Buchstaben P und N, je nachdem die Schwingungszustände positiv oder negativ sind; in Figur 8c sind die beiden Schwingungsarten übereinandergelegt, a ist repräsentirt durch die ausgezogenen, b durch die punctirten Linien. Durch diese Linien wird die Fläche eingetheilt in eine Anzahl von ungleichen Rechtecken und beim Vergleich der zwei componirenden Figuren erkennt man leicht, welche Rechtecke von gleichen und welche von entgegengesetzten Kräften bewegt werden. Ergeben sich zwei gleiche Bewegungen in einem Rechtecke, so ist der Buchstabe P oder N in dasselbe zu schreiben, je nachdem zwei positive oder zwei negative Bewegungen zusammen auftreten; sind aber entgegengesetzte Bewegungen vorhanden, so kann man ein Zeichen machen, dass eine Linie durch das Rechteck hindurchgeht. Wo eine ausgezogene Linie eine punctirte schneidet, ist eine Marke zu machen, dass ein ruhender Punct gebildet wird, und überall, wo die ruhenden Linien der einen Figur über schwingende Theile der andern gehen, sind die Grenzlinien aller Rechtecke mit dem Buchstaben P oder N zu bezeichnen um die Bewegung der übereinandergelegten schwingenden Theile zu bezeichnen. Wenn die Figur c so bezeichnet ist, so ist es leicht die resultirende Figur zu construiren: man verbindet nämlich alle festen Puncte durch Linien, welche durch die Rechtecke hindurch gehen, von denen gezeigt ist, dass sie durch entgegengesetzt gerichtete Kräfte bewegt werden. Dabei hat man sorgfältig zu vermeiden in die Rechtecke, welche nur mit P oder nur mit N bezeichnet sind, hereinzukommen.

Dass die diagonale Linie vollkommen gerade ist, kann man auf folgende Weise beweisen. Es muss vorausgesetzt werden, dass die zwischen den ruhenden Linien der *ersten Resultanten* eingeschlossenen Rechtecke, in den Puncten die

in Bezug auf die umgebenden Seiten dieselbe Lage haben, genau dieselbe Quantität der Bewegung besitzen, und dass die schwingenden Theile an den Kanten und Ecken als genaue Hälften und Viertel der vollständigen schwingenden Theile betrachtet werden müssen. Wenn man nun zwei gleichartige *erste Resultanten* in derjenigen Richtung nebeneinander legt, in der sie bei der Zusammensetzung übereinandergelegt werden müssten, und wenn man durch diese Figuren gleichmässig Diagonalen zieht, so ist unter der eben gemachten Voraussetzung klar, dass die entsprechenden Punkte beider Diagonalen dieselbe Intensität der Bewegung besitzen. Wenn nun die einzelnen (in beiden Figuren gleichen) Rechtecke, durch welche die Linien gleichmässig hindurchgehen in entgegengesetzten Schwingungszuständen sich befinden, so heben sie sich in ihrer Wirkung gegenseitig auf, und es wird daher eine ruhende Diagonallinie gebildet, wenn sie aber in gleichen Schwingungszuständen sind, so werden alle Theile der Diagonale, welche zwischen den festen Ruhepunkten liegen in Bewegung sein. In der erwähnten Zeichnung (Fig. 8 c) ist die eine Diagonale (\backslash) in dem ersten, die andere ($/$) in dem zweiten Zustande.

Ist die Zahl der Ruhelinien in der componirenden *ersten Resultante* ungerade, so lässt dieselbe nur eine Art von Zusammensetzung zu; aber wenn dieselbe eine gerade Zahl von ruhenden Linien hat, so kann man sie auf zweierlei Art zusammensetzen, nämlich mit entgegengesetzten und mit gleichen Schwingungszuständen der entsprechenden Theile (z. B. der mittelsten).

Es kommt häufig vor, dass ganze ruhende Linien, bei der Zusammensetzung auf einander zu liegen kommen: so müssen z. B., wenn die beiden *ersten Resultanten* in jeder Richtung eine ungerade Anzahl von Knotenlinien enthalten, die beiden im Mittelpunkte sich rechtwinklig schneidenden Linien in beiden Figuren zusammenfallen, und es müssen daher diese Linien auch in der *zweiten Resultante* auftreten. Beispiele hierzu sieht man in den Figuren 1|3, 1|5, 3|5 etc. — Ferner, wenn die Zahl der ruhenden Linien der *ersten Resultante* in der einen Richtung 3mal grösser ist als in der

ändern, so ist die Zahl der zusammenfallenden Linien in jeder Richtung gleich der kleinern Zahl der Linien, welche in der einen Richtung der *ersten Resultante* vorhanden sind, so z. B. die Figuren 1|3, 2|6 auf Tafel II und III.

Construirt man die *zweiten Resultanten* nach den eben gegebenen Regeln, so gelangt man zu folgenden Hauptresultaten:

A) Bei der Uebereinanderlegung und Zusammensetzung der *ersten Resultanten*, welche aus einer geraden Anzahl von Linien bestehen:

1) Wenn die Zahl der Linien in jeder Richtung der *ersten Resultante* gerade ist und die Schwingungszustände übereinstimmend sind, so geht keine Linie durch den Mittelpunkt der Scheibe — sind aber die Schwingungszustände entgegengesetzt, so entstehen 2 aufeinander senkrecht stehende Diagonalen als Linien der Ausgleichung.

2) Wenn die Zahl der Linien in jeder Richtung eine ungerade ist und die Schwingungszustände übereinstimmen, so werden sie immer zwei transversale Linien bilden, die sich im Mittelpunkte rechtwinklig schneiden, — und wenn die Schwingungszustände entgegengesetzt sind, so entstehen ausser diesen festen Linien noch die beiden Diagonalen als Linien der Ausgleichung.

B) Wenn aber die *ersten Resultanten* aus einer ungeraden Anzahl von Linien bestehen, in welchem Falle es keine Unterscheidung von übereinstimmenden und entgegengesetzten Schwingungszuständen giebt, so entsteht stets nur eine Diagonale.

In keinem Falle ist es nöthig die ganzen Figuren zu construiren; wenn die Zahl der Knotenlinien in der ursprünglichen Schwingungsart gerade ist, so braucht nur ein Viertel der ganzen Figur berechnet zu werden, denn es ist klar, dass jede zweite Resultante dieser Art aus vier symmetrischen Theilen besteht, die sich wie Spiegelbilder verhalten, aber wenn die ursprüngliche Zahl der ruhenden Linien ungerade ist, muss man eine Hälfte der Figur berechnen, die andere ist ihr gleich, aber um 180° gedreht.

Einige der *ersten Resultanten* erhält man nie durchs Experiment. Wenn nämlich die Zahl der ruhenden Linien in

der ursprünglichen Schwingungsart ungerade ist, kann die *erste* oder *zweite Resultante* nach Belieben erhalten werden; so wird z. B. bei 2|3, wenn der Anstoss zur Schwingung an einer Ecke gegeben wird, wo die Bewegung der beiden Componenten ein Maximum ist, die *zweite Resultante* entstehen müssen, aber wenn er in der Mitte einer Seite gegeben wird, so wird eine *erste Resultante* erscheinen, weil der Punct des Anstosses ein ruhender Punct der andern ist. Aber in allen Fällen, wo eine gerade Zahl von Linien vorhanden ist, ist es unmöglich eine *erste Resultante* zu erhalten, weil jedes Maximum der Bewegung bei der Uebereinanderlegung gemeinschaftlich ist.

§ 6.

Die Figuren der Tafel II—IV stellen die sämtlichen vollkommenen, auf einer quadratischen Fläche vorkommenden resultirenden Figuren dar, welche entstehen wenn die Zahl der ruhenden Linien der ursprünglichen Figur nicht grösser wird als 8. [Anmerk. d. Uebersetz.: Wheatstone setzt seine Tafel eigentlich bis zu 12 Knotenlinien in der ursprünglichen Figur fort, also bis zu den Figuren 6|6, 5|7 . . . 0|12. Die hier mitgetheilten reichen aber zur Erläuterung der obigen allgemeinen Gesetze vollkommen aus.] Jede Figur ist nach den oben mitgetheilten Regeln genau berechnet und es ist auch die Reihenfolge der Prozesse bei der Uebereinanderlegung und Zusammensetzung angegeben. Die erste Verticalspalte enthält die zwei ursprünglichen Schwingungsarten, übereinandergelegt unter den angegebenen Winkeln; die eine Figur wird dargestellt durch die ausgezogenen Linien, die andere durch die punctirten. Die zweite Spalte enthält die *ersten Resultanten*, die durch entgegengesetzte Uebereinanderlegung der vorigen entstehen, und die dritte die, welche bei gleichmässiger Uebereinanderlegung resultirt. Die vierte und fünfte Spalte zeigt die vollkommenen *zweiten Resultanten*, welche gebildet werden durch entgegengesetzte und gleichmässige Uebereinanderlegung derjenigen *ersten Resultante*, welche die Platte hervorbringen kann.

Wenn man die berechneten Figuren mit den von Chladni

experimentell erhaltenen vergleicht, so findet man die grösste Zahl derselben genau übereinstimmend, nur einige Unterschiede müssen erklärt werden. Zuerst liegt ein einleuchtender Grund zu einem Irrthum beim Zeichnen der experimentell erhaltenen Figuren in dem Umstande, dass der Sand an den Stellen, wo 2 convexe Curven von entgegengesetzten Seiten aus einander nahe kommen, sich anhäuft, denn die Bewegung ist dort sehr schwach, so dass es schwierig ist zu unterscheiden, ob die Curven sich schneiden oder nicht. — Zweitens kann durch Ungleichheiten in der Platte veranlasst werden, dass Linien welche sich schneiden sollten als getrennte Curven erscheinen. In dieser Hinsicht unterscheiden sich z. B. die von Chladni mit $\overline{6|4}$, $\overline{6|4}$, $7|2$, $7|4$, $8|3$ u. s. w. bezeichneten Figuren von dem berechneten. [Anmerk. Da diese Figuren sämmtlich ausserhalb der Grenzen der Tafel II—IV liegen, so sind sie auf Tafel V besonders gezeichnet, die oberste Reihe enthält die von Wheatstone construirten Figuren — sämmtlich *zweite Resultanten* und zwar meist durch Uebereinanderlegung mit entgegengesetzten Schwingungszuständen erhalten, also in Spalte *d* der fortgesetzten Tafel II—IV gehörig, nur die zweite Figur ist durch gleiche Schwingungszustände erhalten, würde also in die Spalte *e* gehören —, die zweite Horizontalreihe dagegen zeigt dieselben Figuren, wie sie Chladni beobachtet und gezeichnet hat.]

Ein anderer Grund zu Abweichungen liegt darin, dass Linien einer componirenden Figur sehr nahe zusammenfallen mit Linien der andern, aber ohne es wirklich zu thun, es kann dann die resultirende Figur so sein, als ob sie entstanden wäre aus Componenten in denen dieselben wirklich zusammenfallen; mit den durch genaue Berechnung sich ergebenden Resultanten haben diese Figuren gar keine Aehnlichkeit. Hierher gehören z. B. Chladni's Figuren $7|2_a$ $8|2$, $8|3_a$ (vgl. Tafel V) und andre.

Einige von den Chladnischen Figuren sind unregelmässige Resultanten, welche, durch Combination verschiedener Schwingungsarten gebildet sind. Dieselben können nur entstehen, wenn die verschiedenen Componenten denselben Ton geben und beiden ein Maximal-Schwingungspunct gemeinschaftlich ist,

in welchen sie zugleich angeregt werden können. So ist z. B. die von Chladni mit $6|1$ bezeichnete Figur eine unregelmässige Resultante gebildet durch Verbindung von $1|6$ mit $3|5$, welche beiden Schwingungsarten den Ton c^4 geben. Die unregelmässige Figur $\overline{5|1}$ ist zusammengesetzt aus $1|5$ und $5|2$. (vgl. Taf. V.)

Die berechneten Figuren $6|1$, $7|1$, $8|1$, etc. sind bei Chladni nicht zu finden. Die grosse Annäherung der Knotenlinien in der ursprünglichen Figur an den Parallelismus ist die Ursache, dass diese Figuren durchs Experiment so schwer erhalten werden.

Die Figuren die Chladni mit $6|3$, $6|4$ $7|2$, $7|3$ $8|1$, $8|2$ etc. bezeichnet hat, überschreiten die Grenzen der Tabellen II—IV und sind daher auf denselben nicht zu finden [einige wie $10|3$ u. s. w. gehen auch über die Grenzen der Originaltabelle Wheatstones hinaus].

§ 7.

Unvollkommene resultirende Figuren.

Bisher sind nur die aus der Uebereinanderlegung gleichartiger Schwingungsarten von gleicher Intensität herrührenden Resultanten betrachtet, dieselben sollen künftig vollkommene resultirende Figuren heissen. Wenn aber die übereinandergelegten Schwingungsarten von ungleicher Intensität sind, so entstehen Figuren, welche mitten inne liegen zwischen den vollkommenen Resultanten und einer Componente; diese Zwischenfiguren sollen unvollkommene Resultanten heissen. Man erhält dieselben experimentell, wenn man die Stelle, wo die Platte gehalten oder berührt wird, in geringen Grade verändert, man braucht daher nur die entsprechenden vollkommenen resultirenden Figuren zu bestimmen. Der Platz an dem der Bogen angewendet wird bleibt in beiden Fällen derselbe.

Chladni's Figuren $6|0$ *a, b, c, d, e* (vgl. Tafel V) repräsentiren die auf einander folgenden Veränderungen der Figur, die da stattfinden, wenn jede componirende Schwingungsart 3 transversale Linien darstellt, *a* und *e* sind die beiden Componenten; *c* die vollkommene Resultante; *d* eine unvollkommene Resultante in der die Componente *a* die

grössten Schwingungen macht, und d eine unvollkommene Resultante in der e die grössten Schwingungen macht.

Die beiden Figuren $4|0$ stellen unvollkommene Resultanten dar, die aus der Uebereinanderlegung zweier Schwingungsarten mit je 4 parallelen Knotenlinien entstehen, und zwar $4|0$ bei Zusammensetzung mit entgegengesetzten, $4|0$ bei Zusammensetzung mit gleichen Schwingungszuständen; die vollkommenen Resultanten finden sich auf Tafel II.

Diess sind die Grundformen der Verwandlung von ursprünglichen Figuren in erste Resultanten. In jeder von diesen Uebergangsreihen giebt es gewisse Punkte, welche unverändert jeden Wechsel überdauern: nämlich die Ruhepunkte, welche in den Durchschnittspunkten der Knotenlinien einer Figur mit denen der andern gebildet werden, die Punkte der Ausgleichung aber sind veränderlich, je nach dem Grade der Intensität der beiden Componenten.

In ähnlicher Weise stellen die Chladnischen Figuren $5|0$, $6|2$ und $6|2$ unvollkommene Resultanten dar: (siehe Tafel V). — Die Figur $6|2$ entsteht bei gleichen Schwingungszuständen, $6|2$ bei entgegengesetzten; die geraden Linien in beiden Figuren entstehen durch Zusammenfallen ganzer ruhender Linien in jeder componirenden Figur und bleiben daher unverändert, wie gross auch die relative Intensität der übereinandergelegten Schwingungsarten ist. Aber die Curven die von Ausgleichungspunkten gebildet werden, verändern sich bei wechselnder Intensität.

§ 8.

Figuren auf unregelmässigen Platten.

Wenn die Seiten des Quadrats beinahe, doch nicht ganz gleich sind, so kann doch eine Uebereinanderlegung gleichartiger Schwingungsarten mit transversalen Linien stattfinden, aber statt dass sie vollkommene Resultanten hervorbringen, erscheinen Figuren die den der Uebergangs-Figuren gleichen. Entstehen bei der Zusammensetzung zweier Schwingungsarten auf einer Platte mit ungleichen Seiten zwei transversale Linien, so trennen sich diese sich kreuzenden Linien in ihren Durchschnittspunkte und verwandeln sich in zwei hyperbelähnliche Curven, deren Scheitel sich um so weiter von

einander entfernen, je grösser die Differenz in den Längen der Seiten ist.

Ebenso wird auf einer Platte mit ungleichen Seiten die aus zwei Diagonalen bestehende Figur in ganz derselben Weise modificirt.

Aehnliche Modificationen in der Richtung der Axen der übereinandergelegten Schwingungsarten werden durch zufällige Verschiedenheiten in der Elasticität u. s. w. veranlasst, selbst wenn die Dimensionen der Platte anscheinend gleich sind.

Wenn eine Glasplatte auf einer Seite mit Blattgold belegt, oder wenn eine Platte von mattem Glase genommen wird statt des gewöhnlichen Glases mit glatten Flächen, so kann man die Figuren zeichnen nach den Linien, die nur aus einer Reihe von Sandkörnern bestehen. Experimente dieser Art, welche auf sorgfältig vorbereiteten viereckigen Platten angestellt waren, verleiteten den Prof. Strehlke nach manchen Messungen dieser Linien zu dem Schluss, dass alle Klangfiguren aus hyperbolischen [und elliptischen] Curven gebildet würden. Aber wie correct diese Experimente gewesen sind, die daraus gezogenen Schlüsse sind unsicher: wäre es möglich, Platten von vollkommen homogener Substanz und von genauen Dimensionen zu erhalten, so könnte kein Zweifel sein, dass die Linien, wie fein sie auch bestimmt würden, sich wirklich einander durchschnitten.

§ 9.

Schon im ersten Paragraphen ist die von Chladni entworfene Tafel zur Vergleichung der Töne und der Schwingungszahlen der einzelnen Figuren einer quadratischen Platte welche durchs Experiment erhalten wurden, mitgetheilt. In der folgenden Tafel sind diese Resultate den oben aufgestellten Ansichten entsprechend geordnet. Die Zahlen in der ersten Vertical-Columnne bezeichnen die Zahl der parallelen Knotenlinien in der ursprünglichen Figur; in den horizontalen Reihen sind die Winkel angegeben, unter welchen die Linien der ursprünglichen Figuren einander durchschneiden; die Zahlen in den Klammern (1|3, 2|0 u. s. w.)

Schwingungsarten einer
mit Angabe der zu denselben gehö-
geordnet nach der Theorie

2	90° (1/1) G, 6	180° (2/0) {d-, 9- {e..f, 10 +	
3	126°52' (2/1) h 15	180° (3/0) gis ¹ , 25	
4	90° (2/2) a ¹ ..b ¹ , 27 +, 28 -	143°8' (3/1) {h ¹ 30 {c ² +, 32?.33.?	180° (4/0) {gis ² -, 49 - {fis ² , 50
5	112° 38' (3/2) fis ² , 45'	151°56' (4/1) b ² -, 55.56 -	180°, (5/0) e ³ +, 81
6	90° (3/3) c ³ +, 64.65	126°52' (4/2) {cis ³ , 70 {d ³ , 72	157°22' (5/1) {f ³ , 84 {fis ³ , 90. 91
7	106° 16' (4/3) fis ³ , 90.91	136°22' (5/2) gis ³ , 98. 99. 100 -	161°4' (6/1) c ⁴ , 128
8	90° (4/4) b ³ -, 110 + .112	118°4' (5/3) {h ³ , 119. 120 {c ⁴ , 125. 126. 128 -	143°8' (6/2) {cis ⁴ 135. 140 {d ⁴ , 144
9	102°40' (5/4) dis ⁴ , 150. 153	126°52' (6/3) e ⁴ , 160. 162	148°6' (7/2) fis ⁴ +, 180 + ?189 - ?
10	90° (5/5) fis ⁴ , 180	112°38' (6/4) {g ⁴ , 189. 192 {gis ⁴ , 196. 198. 200 -	133°26' (7/3) {gis ⁴ +, 209, 210 {a ⁴ , 216. 220
11	100°24' (6/5) b ⁴ , 224 +, 231 -	120°30' (7/4) h ⁴ , 240. 242	138°52' (8/3) c ⁵ +, 256 + .264 -
12	90° (6/6) c ⁵ 256 + .264 -	108°56' (7/5) {cis ⁵ , 275. 280 {d ⁵ , 286. 288	126°52' (8/4) {d ⁵ , 286. 288 {dis ⁵ , 294. 299

quadratischen Scheibe

rigen Töne und Schwingungszahlen
von Ch. Wheatstone.

180° (6/0)
 $\sqrt{h^3}$, 120.121
 $\sqrt{c^4}$ —, 125.126

180° (7/0)
 f^4 , 169

163°44' (7/1)
 $f^4 \dots fis^4$ 175.? 180.?

180° (8/0)
 $\sqrt{b^4}$. 224. 225
 $\sqrt{b^4}$ +, 225. + 231?

165°44' (8/1)

180° (9/0)
 d^5 , 289

151°56' (8/2)
 $\sqrt{h^4}$, 240. 242
 $\sqrt{c^5}$ —, 245. 250

167°18' (9/1)
unbestimmbar

180° (10/0)

154°56' (9/2)
 e^5 —, 315

168°34' (10/1)

180° (11/0)

143°08' (9/3)
 $\sqrt{f^5}$, 330. 336
 $\sqrt{f^5}$ +, 343, 345.

157°22' (10/1)

169°36' (11/1) 180° (12/0)

geben die Bezeichnung der Resultante, welche durch ihre Uebereinanderlegung hervorgebracht wird, darunter stehen die Schwingungszahlen und die Noten welche den musikalischen Ton darstellen. Wenn für die Schwingungszahlen und die Noten zwei Werthe angegeben sind, so bezeichnet die obere Zeile den Klang bei der Uebereinanderlegung mit entgegengesetzten, die untere bei der mit gleichen Schwingungszuständen.

Es scheint also, als ob jede Figur einer quadratischen Fläche zurückgeführt werden könne auf eine ursprüngliche Figur mit parallelen Linien, welche denselben Ton giebt; würde daher die analytische Untersuchung auf diese beschränkt, so würden viele Schwierigkeiten verschwinden. Euler hat diesen Gegenstand untersucht, soweit Linien die zu den Seiten parallel sind in Betracht kommen, es bleibt daher noch übrig die Untersuchung auszudehnen auf Schwingungsarten mit Knotenlinien die senkrecht sind auf einer beliebigen durchs Centrum der Platte gehenden Linie. Es kann wahrscheinlich ein analytischer Ausdruck für alle Töne einer quadratischen Fläche gefunden werden, welcher eine Function der Zahl der Knoten - Linien und der Länge der Axe der Schwingungsart ist.

§ 10.

Unmittelbar nach der Veröffentlichung von Chladnis Experimenten auf quadratischen Platten versuchte Jacob Bernouilli dieselben analytisch zu entwickeln, aber seine Untersuchung war gänzlich erfolglos, seine Schlüsse waren auf falsche Thatsachen gegründet, die erhaltenen Resultate standen mit den Experimenten im Widerspruch. Seine Voraussetzungen waren nämlich folgende: die ursprünglichen Figuren sollten bestehen aus 2, 3, 4... Knotenlinien die nur zu den Seiten parallel wären, entsprechend den von Euler untersuchten Schwingungsarten einer Lamelle, ferner sollten zwei gleichartige oder ungleichartige Schwingungsarten rechtwinklig übereinandergelegt werden, und es sollten die Knotenlinien der beiden Componenten zusammen erscheinen in der resultirenden Schwingungsart, und der Ton der Resultante sollte sich unterscheiden von dem der Compo-

nenten, indem er viel höher sein sollte. Er betrachtete die experimentell erhaltenen Figuren als zufällige Verzerrungen seiner zusammengesetzten Figuren. Diese Theorie gab keine Erklärung von den Figuren in welchen eine einzige Linie in der einen Richtung besteht zusammen mit einer Anzahl von Linien in der andern Richtung, weil es keine Figur giebt, welche nur aus einer Linie besteht; und Bernouilli erkannte an, dass seine Theorie in dieser Hinsicht unvollkommen wäre.

Durch den Fehler Bernouillis wurde Chladni zu dem unbedachtsamen Schluss veranlasst: die Vorstellungsart, nach der man sich eine Quadratscheibe als ein netzförmiges Gewebe von Fasern denkt, sei der Natur nicht angemessen, sie würde daher nie zu Resultaten führen, die mit den Experimenten übereinstimmen und würde auch für die einfachsten Schwingungsarten nicht einmal einen Anschein von Erklärung geben.

Dass diese Behauptung irrig ist, haben wie ich glaube die mitgetheilten Betrachtungen bewiesen. Der Irrthum Bernouillis bestand nicht in der Annahme, dass die beobachteten Klangfiguren durch Uebereinanderlagerung und Zusammensetzung einfacher Schwingungen gebildet würden — denn diess ist ja wie oben gezeigt richtig —, sondern in seiner Annahme über die Art und Weise, in der diess geschehen sollte und über die Effecte, welche aus solchen hypothetischen Zusammensetzungen resultiren sollten.

Die verschiedenen Mathematiker, die vor kurzem unternommen haben die Gesetze der schwingenden Oberflächen zu untersuchen, wie Poisson, Cauchy, Mademoiselle S. Germain u. s. w. scheinen etwas der Theorie der Uebereinanderlegung ähnliches nicht in Betracht gezogen zu haben.

Dr. Young scheint eine richtige Ansicht über den Ursprung der Klangfiguren gehabt zu haben, denn er bemerkt in seinen *Lectures*, wo er die Chladnischen Experimente erwähnt: „die Schwingungen einer Platte unterscheiden sich von denen eines Stabes in derselben Weise, wie die Schwingungen einer Membran von denen einer Seite; weil die Schwingungen, welche die Platte in verschiedenen Richtun-

gen biegen, miteinander verbunden sind und mitunter sonderbare Modificationen verursachen.“

Die Gebrüder Weber sind in ihrem ausgezeichneten Werke *die Wellenlehre* (1825) der Wahrheit einen Schritt näher gekommen, als viele ihrer Vorgänger. Sie haben gezeigt, dass in einem quadratischen Gefässe, welches Wasser oder Quecksilber enthält, zwei Reihen von stehenden Wellen, die parallel zu je einer Seite sind, zum Durchschnitt gebracht werden können, und dass die durch Interferenz gebildete zusammengesetzte Welle, die Form annimmt, welche nach § 3 die Resultante zweier übereinandergelegten Schwingungsarten mit parallelen transversalen Knotenlinien ist. Ihre Beobachtungen sind auf die Art von Wellen beschränkt, welche den Resultanten aus einer ursprünglichen Schwingungsart mit Knotenlinien parallel zu den Seiten entsprechen. Obgleich ich nun in gegenwärtiger Untersuchung schon beträchtlich vorgeschritten war, ehe ich „*die Wellenlehre*“ kennen lernte, so erfordert doch die Gerechtigkeit gegen diese Naturforscher, anzuerkennen, dass es ihr Verdienst ist, in dem einfachsten Falle den Weg gezeigt zu haben, auf dem sich die Zusammensetzung der Schwingungsarten vollzieht.

§ 11.

Platten von Holz.

Aus den hier aufgestellten Regeln ist klar, dass die Reihen von Figuren, welche auf einer quadratischen Platte von irgend einem homogenen Material darzustellen sind, auf einer quadratischen Holzplatte nicht erhalten werden können, weil in dieser Substanz die Elasticität nicht in allen Richtungen dieselbe ist. Wenn eine quadratische Platte von Holz mit Fasern parallel zu einer Seite gearbeitet ist, so werden sich die Axen der grössten und kleinsten Elasticität rechtwinklig anordnen und zwar parallel zu einem Paar anstossender Seiten. In diesem Falle wird die gemeinschaftliche ursprüngliche Schwingungsart in den beiden Richtungen nicht denselben Ton geben, obgleich die Dimensionen der schwingenden Theile in beiden Richtungen gleich sind; folglich können sie nicht zusammen exi-

stiren und die resultirende Figur mit diagonalen Linien wird auf einer solchen Platte fehlen. Aber wenn die Axen der beiden componirenden Schwingungsarten unter gleichen Winkeln gegen die Elasticitätsaxen geneigt sind, so werden die Schwingungsarten nothwendig gleichartig und gleich schnell und daher zur Zusammensetzung fähig. Es können also auf einer quadratischen Holzplatte alle die Resultanten erhalten werden, welche aus irgend einer Anzahl von Linien bestehen, welche parallel zu den Seiten sind und sich rechtwinklig schneiden, es werden aber dieselben Figuren von verschiedenen Klängen begleitet werden, je nachdem die Axen der Schwingungsart zu den Axen der grössten oder der kleinsten Elasticität geneigt sind. Es ist aber leicht einzusehen, dass keine der zweiten Resultanten, welche aus der Coëxistenz von vier solchen Schwingungsarten entsteht, auf einer solchen Platte erhalten werden kann.

Aber wenn die hölzerne Platte, anstatt eines Quadrates, ein Rechteck ist, dessen Seiten sich umgekehrt verhalten wie die Quadrate ihres Widerstandes gegen die Biegung, so werden die beiden Schwingungsarten, die zu den Seiten parallel sind, trotz der verschiedenen Länge derselben gleich schnell sein und ihr gleichzeitiges Auftreten wird eine Figur verursachen mit Linien parallel zu den Diagonalen. So erhält man auf einer geradfaserigen Platte von Tannenholz, in der das Verhältniß der Seiten 28 : 59 ist, die beiden sich kreuzenden Diagonalen, entsprechend der zweiten Figur auf einer quadratischen homogenen Platte von Glas oder Metall.

Savart hat auf runden Platten von Holz die in gleichen Dimensionen, aber in verschiedenen Richtungen (entsprechend den 3 Hauptaxen der Elasticität) geschnitten waren eine Reihe von zahlreichen und genauen Versuchen angestellt über die Veränderungen, die bei der ersten Schwingungsart im Ton und in der Form und Stellung der Figur auftreten. Alle seine Resultate stimmen vollkommen überein mit den oben aufgestellten Regeln und können aus denselben hergeleitet werden. Er hat seine Untersuchungen auf runde Krystallscheiben ausgedehnt, die in verschiede-

nen Richtungen mit Rücksicht auf die Krystallaxen geschnitten waren und hat auf diese Weise viel werthvolle Resultate erhalten. Diese Untersuchungen Savarts geben eine neue Richtung für die Untersuchung der Structur der Körper an, und die Nützlichkeit seiner Experimente wird durch die Kenntniss der Ursachen, von denen diese Erscheinungen abhängen, wesentlich erhöht.

Bemerkungen.

Der vorstehende Aufsatz ist in der Londoner *Philosophical Transactions* vom Jahre 1833 unter dem Titel: *On the Figures obtained by strewing Sand on Vibrating Surfaces, commonly called Acoustic Figures* veröffentlicht, damals aber nicht, wie sehr er es auch verdiente, in die deutschen Journale übergegangen und desshalb auch in den grössern Lehrbüchern nur wenig oder gar nicht berücksichtigt. Wenn nun auch die mitgetheilte Theorie nicht ganz genau ist, so giebt sie doch eine klare Vorstellung über die Art und Weise, in der die verschiedenen Schwingungsarten einer Platte, selbst die mit den verwickeltesten Klangfiguren zu Stande kommen. Aus diesem Grunde möchte noch jetzt eine Uebersetzung des Aufsatzes für viele Leser unserer Zeitschrift von Interesse sein und erlaube ich mir die nachfolgenden ergänzenden und berichtigenen Bemerkungen anzuknüpfen.

Gleich in den ersten Zeilen, berichtet Wheatstone über eine Beobachtung die Galilei gemacht haben soll. Derselbe soll nämlich entdeckt haben, dass ein schwingender Resonanzboden ruhende Stellen hat, er wäre demnach als der erste Entdecker der Knotenlinien welche wir Klangfiguren nennen anzusehen. Diese Ansicht ist aber wie Strehlke (Poggendorffs Annalen 13, 521) nachgewiesen hat, durch ganz falsche Auffassung eines von Galilei beschriebenen Experimentes entstanden und hat sich nur dadurch längere Zeit gehalten, dass niemand die betreffende Stelle nachgelesen hat. — Ob Dr. Hooke eine Ahnung davon gehabt hat, dass eine schwingende Fläche sich in mehrere durch Ruhelinien getrennte Theile theilen könne, kann ich

nicht entscheiden, da Wheatstone keine Quelle dafür an-
gibt: Strehlke behauptet (am angef. Orte), dass Chladni
diess zuerst entdeckt hätte, und Chladni selbst hat ent-
schieden keine Ahnung von dem Vorschlag des Dr. Hooke ge-
habt, sondern ist, wie er selbst in der Geschichte seiner
Entdeckungen (Einleitung zu seiner Akustik) berichtet, durch
die Lichtenberg'schen electrischen Figuren zu seiner
Entdeckung geführt.

Im ersten Absatz des § 2 werden die Hauptresultate
der Untersuchungen Eulers über die transversalen Schwin-
gungen eines Stabes angegeben und dabei bemerkt, dass
auf einem mit beiden Enden frei schwingenden Stabe die
äussersten Knoten ungefähr halb so weit von den Enden
entfernt sind als die übrigen Knoten untereinander. Un-
gefähr ist diess wohl richtig, besonders wenn die Zahl
der Knotenlinien grösser wird als 4, allein bei weniger Kno-
tenlinien sind die Abweichungen ziemlich bedeutend, z. B.
liegen bei der einfachsten Schwingungsart mit 2 Knotenli-
nien die äussersten Knoten eines solchen Stabes nur etwa
um $\frac{1}{5}$ der Stablänge von den freien Enden entfernt, statt $\frac{1}{4}$.

Die Eulersche Formel welche die Bewegung jedes
schwingenden Stabes vollständig ausdrückt ist sehr compli-
cirt und bei der Berechnung schwer zu handhaben; es sind
daher auch die ersten Versuche, sie auf die einzelnen Fälle
anzuwenden, nicht von Fehlern frei gewesen, erst See-
beck hat die Rechnung genau durchgeführt. Es geht dar-
aus hervor, dass die vorliegende Theorie zwar im Princip
vollkommen richtig ist, dass aber bei der Bestimmung der
Ruhepunkte und Ruhelinien, besonders bei den einfacheren
Figuren kleine Abweichungen vorkommen müssen, wenn
man die Knotenlinien, wie es Wheatstone thut, nur nach
ihrer ungefähren Lage zeichnet. Die Gestalt der Figur im
grossen und ganzen, sowie die Lage einzelner Linien,
so z. B. der durch den Mittelpunkt gehenden transversalen
und diagonalen Linien wird aber durch die angegebene Un-
genauigkeit nicht verändert; man kann daher die vorliegende
elementare Theorie sehr gut zur Demonstration benutzen,
zumal da die vollständige und genaue mathematische Theorie

einer schwingenden Platte zu den schwierigsten Problemen der Lehre von der Elasticität gehört.

In §§ 3—5 ist der Kern der Wheatstoneschen Combinations-Theorie entwickelt; in denselben ist aber auf einen Punct nicht genug aufmerksam gemacht, den ich noch specieller hervorheben möchte. Es fällt nämlich auf, warum in den Tafeln die Resultanten des § 3, die ja die ersten und am einfachsten zu übersehenden sind, unter die *zweiten Resultanten* gestellt werden. Der Grund dafür lässt sich folgendermassen entwickeln:

Die beiden Componenten, sowol die ursprünglichen Figuren in § 3 und 4, als auch die *ersten Resultanten* in § 5 sind bei jeder Zusammensetzung einander gleich, und unterscheiden sich von einander nur durch ihre Lage. In § 3 nämlich wird die zweite Componente aus der ersten durch eine Drehung um 90° erhalten; — in § 4 aber ist die zweite Componente das Spiegelbild der ersten (erzeugt durch einen Spiegel, der entweder dem einen oder dem andern Seitenpaar parallel ist). In § 5 endlich verhalten sich die beiden zusammensetzenden *ersten Resultanten* ganz wie die beiden Componenten in § 3; schon aus diesem Grunde rechtfertigt es sich, die Resultanten des § 3 und die *zweiten Resultanten* des § 5 zusammenzustellen.

Wollte man die ursprünglichen Figuren des § 3 componiren wie die in § 4, so würde sich nichts Neues ergeben: man erhielte durch Zusammensetzung bei gleichen Schwingungszuständen natürlich als Resultante wiederum dieselbe Figur, bei entgegengesetzten Schwingungszuständen würde die ganze Platte in Ruhe bleiben (vgl. den Schluss von § 2), es sind daher die ursprünglichen Figuren des § 3 zugleich *erste Resultanten* im Sinne des § 4 und zwar würden sie in die Spalte *c* gehören. Diess ist noch ein weiterer Grund dafür, die Resultanten des § 3 wirklich als *zweite Resultanten* aufzuführen.

Das umgekehrte Verfahren, nämlich eine Composition der ursprünglichen Figuren des § 4 in der Art und Weise des § 3 hat Wheatstone nicht ausgeführt, weil es nicht zu Chladnischen Figuren führt; nur in dem Falle dass die

schrägen Linien der ursprünglichen Figur diagonal gerichtet sind, erhält man so ein brauchbares Resultat: weil nämlich hier beide Zusammensetzungsarten dasselbe Resultat geben. Es können daher auch ohne dass die resultierende Figur sich ändert, beide Compositionen nacheinander vorgenommen werden und es sind darum in der Tafel alle die Figuren mit diagonal gerichteten ursprünglichen Knotenlinien also $1|1$, $2|2$ sowol als *erste* als auch als *zweite Resultanten* aufgeführt. Als *erste Resultanten* sind sie, wie man leicht erkennt, abwechselnd durch Uebereinanderlegung der Componenten mit entgegengesetzten ($1|1$, $3|3$, etc.) und mit gleichen ($2|2$, $4|4$ etc.) Schwingungszuständen entstanden, während die *zweiten Resultanten* sämtlich durch Combination der *ersten Resultanten* mit gleichen Schwingungszuständen erhalten werden; — eine Combination dieser *ersten Resultanten* mit entgegengesetzten Schwingungszuständen ergibt natürlich vollständige Ruhe. —

Dass alle Klangfiguren eine gewisse Symmetrie besitzen erkennt man leicht, schon Chladni hat es erwähnt und Wheatstone hat darüber gesagt (vgl. § 5, S. 130), wenn die Zahl der ursprünglichen Linien eine gerade sei, so bestehe die Resultante aus 4 symmetrischen Quadranten; wenn diese Zahl ungerade sei, so bestehe sie aus zwei gleichen Hälften, von denen die eine gegen die andere gedreht sei. Diess ist richtig, wenn man die Quadranten und Hälften auf der Platte durch Transversalen abtheilt; die Symmetrie tritt aber viel deutlicher hervor, wenn man die Quadranten durch die Diagonalen erzeugt. Die so entstehenden Quadranten sind in allen Fällen zu einander symmetrisch. Ist nun die Zahl der ursprünglichen Linien eine gerade, so besteht jeder dieser 4 Quadranten aus 2 symmetrischen Octanten, bei einer ungeraden Zahl von ruhenden Linien in der ursprünglichen Figur ist diess aber nicht der Fall. Durch diese Bemerkung ist die Construction der Klangfiguren noch mehr vereinfacht.

Zu dem in § 6 und 7 über die unregelmässigen und unvollkommenen Resultanten gesagten ist nichts hinzuzu-

fügen; — § 8 löst den Widerspruch zwischen Strehlke und Chladni: Strehlke's Versuche sind zwar genauer als die Chladnischen, die von ihm gefundenen Abweichungen haben aber ihren Grund in gewissen Unregelmässigkeiten der Platte; Chladni dagegen streute erstens soviel Sand auf die Platte dass die Unregelmässigkeiten nicht sichtbar waren, und dann war seine Methode die Platten zu befestigen überhaupt vielmehr geeignet die Unregelmässigkeiten so zu sagen unschädlich zu machen.

Ferner möchte ich auf folgenden Punct aufmerksam machen: Keine Schwingungsart wird auf einer Platte absolut rein hervorgebracht, es klingen vielmehr stets mehrere Töne, die andern Schwingungsarten angehören stärker oder schwächer mit (vgl. Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen S. 124); durch diese Nebenschwingungen werden die Knotenlinien etwas verschoben und es werden namentlich die Durchschnittspuncte der Knotenlinien die eigentlich in absoluter Ruhe sein sollten mehr oder minder bewegt und es entstehen daher bei gehöriger Sorgfalt im Aufstreuen des Sandes auch aus diesem Grunde keine sich kreuzenden Sandlinien, sondern hyperbelartige Curven. An den vollständig befestigten Puncten der Platte entsteht natürlich stets ein wirklicher Durchschnittspunct, denn es können natürlich nur solche Schwingungsarten sich zugleich mit vollziehen, deren Ruhelinien ebenfalls durch diese Puncte gehen resp. sich in ihnen schneiden. Durch Sandlinien wird man die Nebenschwingungen freilich nicht sichtbar machen können, weil ihre Amplituden viel geringer sind, als die der Hauptschwingungen, man kann sich aber mit Hülfe des Ohres von dem Vorhandensein dieser Nebenschwingungen vollkommen überzeugen.

Die Tabelle des § 9 ist nach den Chladnischen Beobachtungen über die Höhe der den einzelnen Schwingungsarten zukommenden Töne zusammengestellt und unterscheidet sich von der Chladnischen Tabelle (§ 1) nur durch die Anordnung; eine Theorie über die Höhe der einzelnen Töne giebt Wheatstone nicht. Er macht darauf aufmerksam, dass nach seiner Theorie nur die Schwingungszahlen der ur-

sprünglichen Schwingungsarten mathematisch untersucht zu werden brauchten: die Resultanten müssten dann dieselben Schwingungszahlen haben; diess letztere ist nur zwar nicht ganz genau richtig, aber doch annähernd, wie ein Blick auf die Chladni'schen oder Wheatstonesche Tabelle lehrt: Es gehören z. B. zu den beiden Figuren 0|2 zwei Töne mit den Schwingungszahlen 9 und 10, obgleich beide aus denselben ursprünglichen Schwingungsarten zusammengesetzt sind. Nach der Wheatstonischen Theorie ist aber die Platte bei allen ursprünglichen Schwingungsarten zu betrachten als ein Stab, der sich erstreckt in der Richtung senkrecht zu den parallelen Knotenlinien. Bei transversaler Richtung ist die Länge dieses Stabes natürlich gleich der Länge einer Seite der Platte; bei diagonaler Richtung der parallelen Linien wird die Länge des ideellen Stabes gleich der Länge der Diagonale sein, es sind aber von diesem ideellen Stabe die vier Ecken abgeschnitten und die Platte dadurch in die Form des vorliegenden Quadrates gebracht; — ähnlich verhält es sich bei jeder andern schrägen Richtung der ursprünglichen Knotenlinien, die Länge des ideellen Stabes ist bei n parallelen Linien stets gleich dem n fachen senkrechten Abstand zweier benachbarter Knotenlinien. Man findet daher die Länge des ideellen Stabes stets dadurch, dass man vom Mittelpunct aus eine Linie rechtwinklig durch die parallelen Knotenlinien hindurchzieht und diese nöthigenfalls so weit verlängert, dass die in ihren Endpuncten errichteten Lothe durch zwei diagonal einander gegenüberstehende Endpuncte der Platten gehen. Man hat also in der Platte eine Anzahl von eingebildeten Stäben, deren Länge zwischen der Seite der Platte (s) und der Diagonale ($=s\sqrt{2}$) schwanken, alle diese Stäbe können mit 2, 3... Knoten schwingen und man würde dann nach den bekannten Formeln über die verschiedenen Töne eines Stabes (von Euler und Seebeck) die Schwingungszahlen als Functionen der Stablänge und der Knotenzahl berechnen können. Wenn man aber bedenkt, dass die Platte durch das Abschneiden der Ecken kleiner wird als die ideellen Stäbe, so kann es nicht unerklärlich erscheinen, wenn der Ton der Platte, wie es wirklich der Fall ist, höher wird als der des betreffenden ideellen Stabes von

schräger Richtung. Betrachtet man z. B. die einfachste Schwingungsart eines Stabes, nämlich mit 2 Knotenlinien: dieselbe findet sich zweimal auf der Platte: einmal so, dass die Länge der Platte zugleich die Länge des ideellen Stabes ist (Figur 0|2) ferner so, dass die Diagonale diese Länge darstellt (1|1). Die Längen beider Stäbe verhalten sich wie $s:s\sqrt{2}$ oder wie $1:\sqrt{2}$, die Schwingungszahlen beider Schwingungsarten müssten sich also verhalten wie 2:1, sie verhalten sich aber nach Chladni wie 9 resp. 10 zu 6, die Schwingungszahl ist also bei dem diagonal gerichteten ideellen Stabe um 1 bis $1\frac{1}{2}$ zu hoch, gegenüber der Schwingungsart, in der die Seite der Platte selbst als Stablänge betrachtet wird; je grösser aber die Zahl der Knotenlinien wird, um so kleiner wird diese Differenz: schon bei den Schwingungsarten 0|8 und 4|4 die sich ja zueinander ebenso verhalten müssen, wie 0|2 und 1|1 ist das Verhältnis genau 224 : 112; dasselbe Verhältnis findet man bei allen folgenden, wenn man die Schwingungszahlen der Reihe 0| n nach dem Gesetz für die Schwingungszahlen eines Stabes weiter bildet. (NB. Die Schwingungszahlen dieser Reihe werden nach dem einfachen Ausdruck:

$$(2n - 1)^2$$

berechnet. — Ganz ähnliche Verhältnisse bemerkt man, wenn man statt des diagonal gerichteten eingebildeten Stabes solche von andern Neigungen untersucht; freilich finden sich überall kleine Abweichungen, bes. bei wenig Knotenlinien, aber Wheatstone sagt ausdrücklich, dass noch eine besondere Formel für die Schwingungszahlen nöthig sei. Ich mache hierauf speciell aufmerksam, weil Mousson in seinem Lehrbuch [beiläufig bemerkt, das einzige mir bekannte Lehrbuch der Physik, welches die Wheatstonesche Theorie mittheilt — nur Eisenlohr erwähnt sie noch mit den wenigen Worten: „Durch Combination hat Wheatstone die meisten Klangfiguren theoretisch abgeleitet.“] sagt, dass die Resultanten höhere Töne hätten als die Componenten und auch die *zweiten Resultanten* höhere als die *ersten*.

Dieser Angriff auf die Wheatstonesche Theorie scheint mir nun desshalb nicht ganz zu zutreffen, weil man die ursprünglichen Schwingungsarten mit parallelen schräggerich-

teten Knotenlinien nicht hervorbringen kann und daher die zugehörigen Töne noch gar nicht kennt; indessen bleibt mir die Verschiedenheit der Töne, die bei Zusammensetzung mit gleichen und mit entgegengesetzten Schwingungszuständen entstehen, räthselhaft. Der andere Angriff Moussons, die Zusammensetzung von Schwingungsarten mit verschiedenen Tönen, kann nur bezogen werden auf die Chladnische Figur $\overline{5|1a}$ (vgl. § 6), und deren Componenten sind ja nur um einen Ton verschieden.

Zum Schluss seiner Abhandlung erweitert Wheatstone seine Theorie auf Holzplatten, die wegen der verschiedenen Elasticität nicht quadratisch sondern oblong sein müssen, um die gewöhnlichen Figuren zu erhalten. Hierzu ist noch zu bemerken, dass R. König in Paris 1864 die vorliegende Theorie auf oblonge homogene Scheiben erweitert hat, wenn auch zunächst nur für Schwingungsarten entsprechend denen des § 3 bei Wheatstone. Die Scheiben müssen natürlich solche Längen-Verhältnisse haben, dass eine Schwingungsart mit m Linien in der einen Richtung denselben Ton giebt, wie eine Schwingungsart mit n Linien in der andern Richtung. Es bilden sich dann Linien, welche die Seiten der Platte unter Winkeln von 45° schneiden und daher eine Figur geben, welche, wie schon Chladni bemerkt, aus den Figuren $\overline{0|2}$ und $\overline{0|2}$ resp. deren Hälften und Vierteln zusammengesetzt erscheint (vgl. Tafel V, letzte Reihe). Zur Hervorbringung dieser Figuren hat man aber nicht, wie man leicht glauben könnte, eine Platte zu wählen, deren Seiten sich verhalten wie $m:n$, man muss vielmehr nach den Angaben Chladnis den Platten folgende Dimensionen geben:

$m : n$	Breite : Länge
2 : 3	3 : 5
2 : 4	3 : 7
3 : 4	5 : 7

Die Figuren wo $m:n = 3:5$ und $= 4:5$ hat Chladni nicht erhalten. Meine Versuche bestätigen, dass bei diesen Dimensionen die Figuren ziemlich leicht, bei den genauen Dimensionen $m:n$ sehr schwer oder gar nicht entstehen. Weitere Versuche würden zu zeigen haben, ob die Chlad-

Bd. XXIX, 1867. 11

nischen Verhältnisse die günstigsten sind, oder ob andere Dimensionen noch bequemer sind, sodann welche Dimensionen für die beiden von Chladni nicht gezeichneten Figuren zu wählen sind. König giebt hierüber nichts an.

Die erwähnten Abweichungen erkläre ich durch die Thatsache, dass auf einem Stabe von der Länge 2 bei 2 Schwingungsknoten ein anderer Ton entsteht, als bei einem Stabe von der Länge 3 bei 3 Schwingungsknoten etc., es würden diese Schwingungsknoten nur dann wirklich denselben Ton geben, wenn die Schwingungsknoten eines Stabes alle gleich weit von einander entfernt wären und wenn die bekannte Näherungsformel, (nach der die Schwingungszahlen bei den verschiedenen Schwingungsarten eines Stabes wachsen wie die Quadrate der ungeraden Zahlen) schon von der ersten Schwingungsart an genau richtig wäre. — Nach König soll die resultirende Schwingungsart am reinsten entstehen, wenn die beiden Componenten zwei um etwa einen ganzen Ton verschiedene Klänge geben; er erklärt dadurch auch die verschiedenen Umgestaltungen die eine und dieselbe Figur erleiden kann; für mich hat diese Erklärung wenig Wahrscheinlichkeit.

Natürlich lassen sich auch andere ursprüngliche Schwingungsarten auf rechtwinkligen Platten zu Resultanten so zusammensetzen: man wird dabei stets Figuren erhalten welche sich aus den quadratischen Figuren oder aus Theilen derselben zusammensetzen lassen; es werden aber dabei mancherlei Abweichungen entstehen indem z. B. einige Figuren, die aus 2 aneinandergesetzten quadratischen bestehen, sich auf einer Platte bilden, deren Seiten sich wie 1 : 2 verhalten, andere (wie wir schon sahen) auf einer Platte mit den Seiten 3 und 7, andere auf noch andern Platten. Die Feststellung dieser Abweichungen auf theoretischem und experimentellem Wege würde aber sehr langwierig werden.

Eine Anwendung der Wheatstoneschen Theorie auf andere als rechtwinklige Platten scheint leider nicht durchführbar zu sein.

Mittheilungen.

Ueber Toxodon.

Die Sammlung in Buenos Aires enthält von *Toxodon* zwei Arten, die sich sehr leicht und sicher an der ganz verschiedenen Form der Schneidezähne beider Kiefer unterscheiden lassen, deren Backzähne aber einander höchst ähnlich sind, daher ich mit meinen hiesigen literarischen Hülfsmitteln nicht im Stande gewesen bin, ihre Synonymie sicher zu ermitteln. Gewiss ist, dass der von *Owen* in der *Voyage of the Beagle etc.* abgebildete Theil des Unterkiefers von *Bahia blanca* zu keiner von beiden Arten passt, sondern eine dritte Art bezeichnet, die, da dieser Unterkiefer ganz entschieden nicht zu dem von *Owen* abgebildeten Schädel gehört, passend den Namen *Toxodon Darwinii* führen könnte, insofern der Name *T. platensis* dem grösseren Theile, d. h. dem übrigen Schädel verbleiben muss.

Die beiden Arten im Museo zu Buenos Aires sind von ziemlich gleicher Grösse, aber von ganz verschiedenen Verhältnissen in den Formen der Theile.

Von der einen besitzen wir einen ganz vollständigen Schädel, mit dem zugehörigen Unterkiefer, nebst einem zweiten halben Schädel (der rechten Seite) eines viel jüngeren Individuums, das noch alle Suturen offen zeigt, während sie an dem andern Schädel völlig verschwunden sind.

Der Charakter dieser Art spricht sich deutlich darin aus, dass von den vier Schneidezähnen des Oberkiefers die mittleren mehr als doppelt so breit sind wie die seitlichen und von den sechs Schneidezähnen des Unterkiefers die zwei äusseren den vier mittleren einzeln an Grösse gleich stehen.

Der Charakter der andern Art, von der wir einen ganz vollständigen Unterkiefer nebst den Schneidezähnen mit dem zugehörigen Kiefertheil des Oberkiefers besitzen, hat im Oberkiefer beträchtlich breitere äussere Schneidezähne, welche die mittleren an Ausdehnung übertreffen, und im Unterkiefer ebenfalls sehr viel breitere äussere Schneidezähne, die um die Hälfte breiter sind als die mittleren einzeln. —

Da nun *Owen* in der Beschreibung seiner Art, *T. platensis* (pag. 18.) sagt, dass die mittleren Schneidezähne des Oberkiefers viel schmaler seien, als die seitlichen, so gehört sein Schädel zu unserer zweiten Art und diese ist also *Toxodon platensis*. —

Beide Arten besitzen im Oberkiefer sieben Backzähne, aber im Unterkiefer nur sechs. Letztere sind sehr viel schmaler, als die von *Owen* in dem Unterkieferstück von *Bahia blanca* abgebildeten Zähne und nach Verhältniss die hinteren viel län-

ger; unterscheiden sich aber von einander nur sehr wenig, d. h. in der Form gar nicht, nur in den relativen Dimensionen. —

Die hier als zweite Art aufgeführte, der ächte *Toxodon platensis*, hat etwas kleinere schwächere Backzähne als die andere Art, sonst aber genau denselben Bau; beide zeigen viel schärfere Vorderecken an der Innenseite der Krone und tiefer eindringende Seitenfalten. Auch ist die äussere Schmelzlage nicht, wie in Owens Figuren (pl. 5 fig. 2), ringsum geschlossen, sondern an der Innenseite am Vorder- wie Hinter-Ende unterbrochen, was als ein allgemeiner Charakter der Zähne von *Toxodon* angesprochen werden muss; kein Back-Zahn dieses Geschöpfes hat eine ganz in sich geschlossene Schmelzlage, an jedem Zahn lässt sie eine oder zwei Lücken und zwar immer in der Nähe der hervorragenden Ecken der inneren Seite. —

Um beide Arten auch an den Backzähnen unterscheiden zu können, setze ich die Maasse unserer beiden Unterkieferzähne her.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Backzahn
No. I.	0,019	0,023	0,030	0,043	0,050	0,062	
„ II.	0,018	0,022	0,028	0,040	0,043	0,060	

Die Differenz in der Breite der Krone beider Arten ist so unbedeutend, dass sie am breitesten Zahn, welcher der vierte ist, nur 2 Millimeter beträgt, No. I, ist daselbst 0,022, No. II nur 0,020 breit.

Der kürzlich von Hrn Giebel in dieser Zeitschrift beschriebene Theil des Unterkiefers (*Tox. Burmeisteri*. XXVIII 134. Tf. 2) gehört sehr wahrscheinlich zu No. II, ist dann also *Tox. platensis* zu benennen. Dagegen hat Owen später selbst eine zweite Art: *T. angustidens* aufgestellt (Report british Association, Southampton 1846), von welcher ich hier nicht ermitteln kann, ob sie zu No. I. oder No. II. gehört, denn beide haben schmalere Unterkieferzähne als die ihm zuerst bekannte Art, welche ich *Tox. Darwinii* nenne. Sollte dieser *T. angustidens* auch, wie ich vermuthe, zu No. II und nicht zu No. I gehören, so würde ich vorschlagen, diese Art *Toxodon Owenii* zu heissen.

Mehr will ich hier von meinen *Toxodon*-Studien nicht auskramen, im 4ten Heft der *Anales del Mus. publ. de Buenos Aires* sind beide Arten ausführlich beschrieben, indessen noch die Notiz hinzufügen, dass *Toxodon* auch Eckzähne besitzt, die im Oberkiefer ausfallen, im Unterkiefer aber bleiben, daher in unsern beiden Unterkiefern vorhanden sind. Im Oberkiefer sassen sie da, wo in Owens Figur (pl. I.) sich die Anschwellung des Randes befindet, über welche die Naht zwischen os incisivum und maxillare läuft. —

D'Orbignys *Tox. paranensis* auf einen Oberarm gegründet, habe ich noch nicht ermittelt, da mir dessen Reisewerk nicht zur Hand ist.

Burmeister.

Bemerkung zu vorstehender Mittheilung.

Die vorstehende Mittheilung giebt uns zwar die erfreuliche Aussicht auf die baldige Publikation der eingehenden Untersuchung neuer und wichtiger Ueberreste des höchst interessanten *Toxodon*, durch welche die zur Zeit bestehenden Zweifel über die Anzahl und Begründung der Arten gewiss ihre Erledigung finden werden, doch kann ich meine gegenwärtigen Bedenken über die Identificirung des *Toxodon Burmeisteri* mit einer bereits bekannten Art nicht zurückhalten.

Owens Notiz über *T. angustidens* war mir bei Aufstellung meiner Art nicht bekannt, dieselbe sagt im Report of the sixteenth meeting of the british Association, Southampton im September 1846 (London 1847) p. 65: A new species of the gliriform genus of *Pachyderms* called *Toxodon*, was founded on an entire lower jaw with the intermaxillary part of the upper jaw of a specimen equalling the *Toxodon platensis* in size, transmitted from Buenos Aires. The new species, which Prof. Owen proposed to call *Toxodon angustidens*, is distinguished by the nearly equal size of the outer and inner incisors of the upper jaw, the transverse diameter of the inner or median one being two inches; and by the narrower transverse diameter of the inferior molars.

Da unserm Kieferfragment die Scheidezähne fehlen: so bleibt nur der Charakter der schmälern Backzähne zu prüfen. Allerdings sind diese bei *T. Burmeisteri* schmaler als bei *T. platensis* aber nur in einem Theile ihrer Kaufläche, und es ist anzunehmen, dass Owens *T. angustidens* in der ganzen Länge schmälere Kauflächen besitzt, andernfalls wäre die geringere Breite wohl nicht so allgemein bezeichnet. Was mir die Differenz des *T. Burmeisteri* aber noch wahrscheinlicher macht, ist der zweite wichtigste Charakter von drei innern Falten, der so auffällig hervortritt, dass Owen derselben auch in der kurzen Diagnose seines *T. angustidens* nicht unberücksichtigt gelassen haben würde, wenn er eben vorhanden wäre. So lange also die drei inneren Falten und die Verschmälerung blos des mittlern Theiles der Kaufläche für *T. angustidens* nicht nachgewiesen werden, ist *T. Burmeisteri* gegen diese Art als specifisch eigenthümlich aufrecht zu erhalten.

Für den modificirten *T. platensis* wird in vorstehender Mittheilung genau derselbe Bau der Backzähne bei etwas geringerer Grösse, schärfern Vorderecken und tiefen Seitenfalten angegeben, also haben auch diese statt der charakteristischen drei Falten an der Innenseite unseres *T. Burmeisteri* deren nur zwei. Neben diesem gewichtigen Unterschiede ist das abweichende Längenverhältniss der Kauflächen von keiner besondern Bedeutung; die Länge der Kaufläche des letzten Backzahnes misst bei *T. Bur-*

meisteri 0,060 also ganz wie bei *T. platensis*, dagegen die des vorletzten 0,048, des drittletzten 0,044, beide bei *T. platensis* nur 0,044 und 0,040. — Die Unterbrechung der Schmelzlage an der vordern und hintern Innenecke, welche als allgemeiner Charakter von *Toxodon* angesprochen wird, kömmt auch an unserm Fragment vor und ist in der Abbildung deutlich dargestellt.

Es wird sich nach dieser Hervorhebung der Eigenthümlichkeiten des *T. Burmeisteri* durch erneute Vergleichung mit den Kiefern von *T. angustidens* und *T. platensis* das verwandtschaftliche Verhältniss resp. die Identität und die etwaige Berechtigung eines *T. Oweni* ganz sicher ergeben. Die überraschende Beziehung unserer Art zu der von Herrn Burmeister abgebildeten neuen Art, deren zur Publikation in den *Anales* bestimmten Tafel mir so eben noch zur Einsicht zugeht, kann ich hier noch bestätigen. Um dieses Resultat zu beschleunigen, konnte ich meine Bedenken nicht zurückhalten.

Giebel.

Monstrosität eines Schmetterlings. Tafel VI.

Ende vorigen Jahres erschien Herr Mattes aus Blankenhain bei mir, um auf der Durchreise durch Halle sich die Namen einiger von ihm präparirten Raupen zu erbitten. In dem Kästchen stak ausser diesen eine bisher noch nicht dagewesene Missbildung eines Schmetterlings, welche ich sofort für ein Falsificat erklärte. Körper und Vorderflügel stellten einen normal entwickelten *Sphinx ligustri* vor, an Stelle seiner Hinterflügel sass der Vorder- und Hinterflügel eines *Sphinx galii*, jeder in seiner normalen Entwicklung, so dass die Missgeburt sechs vollkommene Flügel trug von zwei verschiedenen Arten. Bei genauer Besichtigung liess sich schlechterdings keine Spur von künstlicher Zusammensetzung entdecken. Ueberdies versicherte Herr Mattes, der sich eben nur freute, im Besitze einer solchen Merkwürdigkeit zu sein und keine Nebenabsichten irgend wie durchblicken liess, dass er das Thier lebend gesehen habe, dass die Puppe in dortiger Gegend zwei Zoll tief von einem Knaben im Oktober gefunden worden und im darauf folgenden Juni der wunderbare Schmetterling derselben entschlüpft sei. Nach einer von Herrn Mattes entworfenen Zeichnung gebe ich diese Naturmerkwürdigkeit getreulich wieder und überlasse einem Jeden, ob er hier an Dichtung oder Wahrheit glauben will. Monströse Gebilde kommen ja in der Natur überall und auch bei Insekten in der mannigfachsten Weise vor. Ich habe früher (XVIII p. 321 dieser Zeitschrift) einiger Fälle gedacht, in denen bei Käfern mehr Tarsen, Schienen oder Schenkel vorkommen als Regel ist. Die Zwitterbildung, als Verbindung der verschiedenen Geschlechter einer Art, kann als ein höherer Grad von Monstrosität angesehen werden. Hagen weist deren im Jahre 1861 an Schmetterlingen neun und neunzig nach, wobei eine höchst instructive der Lipa-

ris dispar nicht sein konnte, weil sie erst 1864 von einem Berliner Sammler erzogen wurde. Von Vereinigung zweier verschiedener Arten zu einer Missgeburt habe ich noch keine Kenntniss erlangt. Was mir vor allem aber verdächtig erscheint, ist die vollkommene Ausbildung aller sechs vorhandenen Flügel.

E. Taschenberg.

Literatur.

Meteorologie. Der Sternschnuppenfall in der Nacht vom 13.—14. November 1866 ist an vielen Orten beobachtet, die einzelnen Nachrichten darüber sind durch die Zeitungen hinlänglich bekannt geworden und finden sich zusammengestellt in der *meteorol. Wochenschrift* von Heiss und in der ersten Nummer der *österr. meteor. Zeitschrift 1867.* *Schbg.*

Haidinger, ausserordentlicher Meteorsteinfall in Ungarn. — Am 9. Juni 1866 Nachmittags zwischen 4 und 5 Uhr hat man im *Ungher Comitatie* einen furchtbaren Knall gehört und dann ein von Norden kommendes Wölkchen beobachtet, aus dem nach 2—3 Minuten unter einem anhaltenden Getöse eine grosse Anzahl warmer Steine herabfielen; das grösste Stück wiegt $5\frac{1}{2}$ Centner; im Ganzen sind es gewiss an 1000 Stück, zusammen wol 8—10 Centner schwer. An andern Orten hat man das Meteor als eine oder mehrere leuchtende Kugeln erblickt. — (*Pogg. Ann. Bd. 129, 658—659.*) *Schbg.*

Lamont, der Erdstrom und die Telegraphenströme. — Die in den Telegraphenleitungen von selbst entstehenden electrischen Ströme sind, wie Lamont schon früher gezeigt hat, nicht eine unmittelbare Folge des Erdstromes, doch hat dieser einen geringen Einfluss, denn wenn man den von chemischen und thermischen Einflüssen herrührenden Theil des Telegraphenstromes compensirt, so zeigen die Variationen des übrigbleibenden Theiles eine grosse Uebereinstimmung mit den magnetischen Variationen. Man hat in den verschiedenen Leitungen tägliche Schwankungen des Stromes mit bestimmten Perioden gefunden, jedoch überall anders; auch die Richtung des Stromes ist sehr verschieden, in einigen Leitungen constant in andern schwankend, ja es giebt sogar Leitungen deren Theile sich verschieden verhalten. Der Telegraphen-Strom scheint daher durch locale Ursachen hervorgerufen zu werden: 1) Durch die Oxydation und Polarisation der Erdplatten —, 2) durch die verschiedene Temperatur des Erdbodens und der Luft, der Platten und der Drähte, — endlich 3) durch die Bewegungen der Electricität. Diese letzten Ursachen könnten den Telegraphenstrom für die Meteorologie eine gewisse Bedeutung geben. — Es steht also jetzt die ganze Angelegenheit immer noch in den Vorarbeiten. — (*Oesterreich. Meteor. Zeitschrift 1867. 1.*) *Schbg.*

M. A. F. Prestel, die mit der Höhe zunehmende Temperatur der untersten Luftschicht. — Dass die unmittelbar auf der Erdoberfläche aufliegende Luftschicht mit der Höhe an Temperatur zunimmt ist von Prestel schon früher nachgewiesen (diese Zeitschrift XXVIII, 36.) Nach den fortgesetzten Beobachtungen ist die mit der Höhe zunehmende Temperatur eine Function der Windrichtung und zwar ist dieselbe keine anomale, sondern eine höchst normale, in die tellurischen Vorgänge auf der Erdoberfläche tief eingreifende und die Entwicklung des organischen Lebens bedingende Erscheinung. Die Grenze bis zu der dies Steigen erfolgt ist allerdings sehr verschieden, im Winter liegt sie in Emden bei W. (Seeluft) im Mittel zwischen 17 und 28 Fuss Höhe, bei Frostwetter viel tiefer und bei dauernder Kälte und Schneedecke wird sie gleich Null. Im Hochsommer erreicht sie ihr Maximum. Auch im Laufe des Tages treten periodische Aenderungen ein. Die Zunahme der Wärme stellt sich also dar als eine nothwendige Folge der Gesetze über die Verbreitung der Wärme in einer Luftmasse, die auf einer wärmeren Grundlage ruht. Als eine specielle Beobachtung erwähnen wir noch: Unmittelbar nach jedem Gewitter ist die Temperatur auch in der untersten Luftschicht fast gleich geworden. Wenn diess nicht der Fall ist, so folgt dem ersten Gewitter nach wenigen Stunden noch ein zweites. — (*Ebda.* S. 8.) Schbg.

A. F. Baron Sass, Untersuchungen über die Niveauverschiedenheiten des Wasserspiegels der Ostsee. (vgl. diese Zeitschr. 26, 435). — Neue Messungen auf der Insel Oessel, ausgeführt von Herrn v. Poll geben Material zu einer ganzen Reihe von Sätzen, die mit den früher gefundenen Resultaten übereinstimmen. Von besonderem Interesse ist der Zusammenhang des Steigens und Fallens mit Windrichtung und Windstärke, der SO hat hier die grösste Steigerungskraft, dann kommt N, NW, SW, W, NO; — S und O haben während der Beobachtungszeit nicht géweht. — Ueberhaupt sind die Beobachtungsreihen des H. Sass immer etwas kurz. (*Pogg. Ann. B. 129, 429—437.*) Schbg.

Physik. L. Foucault, ein Mittel die Sonnenstrahlen im Brennpunct der Fernröhre zu schwächen. — Zur Verminderung der Licht- und Wärme-Intensität schlägt Verf. vor, eine dünne versilberte Glasplatte innerhalb des Fernrohres anzubringen, oder noch besser gleich die äussere Fläche des Objectivs selbst zu versilbern, wobei die Einrichtung des Rohres unverändert bleibt. Dadurch ist das ganze Instrument, besonders die Fadenkreuze vor dem Einfluss der Hitze geschützt und an die bläuliche Farbe gewöhnt sich das Auge sehr bald; die Umrisse der Sonnenscheibe, die Flecke und Fackeln sieht man ausgezeichnet scharf, die Intensitätsverhältnisse sind so wol bewahrt, dass man kein Detail verliert. Freilich ist das Instrument so lange die Silberschicht auf dem Objectiv sitzt nur für Sonnenbeobachtungen geeignet. — (*Pogg. Ann. B. 129, 649.*) Schbg.

Henrici, über den Wassergehalt durchnässter Erd-

massen. — Der Wassergehalt von ganz durchnässter Erde ist je nach den Umständen sehr verschieden: es wurde in einen calibrirten Cylinder, der z. B. 30 cc. Wasser enthielt, 10 cc. Erde gethan, dieselbe sank unter und nahm einen Raum von 20,5 cc ein, hatte also 10,5 cc Wasser aufgenommen, der relative Wassergehalt war demnach 1,05; das Gefäß wurde nun mehrmals aufgestossen und es sank dadurch die Erde allmählig auf 16; 15,7; 15 cc zusammen, sie enthielt also in den einzelnen Fällen 0,6; 0,57; 0,5 Theile Wasser. Das Zusammensinken der Erde ist abhängig von ihrer Qualität und von ihrer Höhe im Cylinder: je sandiger das Material ist, desto weniger sinkt es zusammen. Abhängig sind diese Erscheinungen von der Beweglichkeit der Erde und Flüssigkeitstheilchen: die schweren Erdtheilchen rücken zusammen, das Wasser tritt aus. Eine ganz ähnliche Erscheinung tritt bei trocknen pülverförmigen Gemengen verschiedener Erden ein, die leichtesten Bestandtheile (Sand und Staub) gehen bei wiederholter Erschütterung nach oben und fliegen auch ganz fort. Aehnlich lässt es sich erklären, dass die im Acker vorhandenen Steine nach längern Regengüssen in die Höhe kommen: die feine Erde sinkt schneller unter als die Steine und diese treten daher an die Oberfläche; auch nach Frost tritt diese Erscheinung ein, weil der Boden unter den Steinen länger gefroren bleibt als rings herum; auch die Gletscher-Moränen entstehen so. — (*Pogg. Ann. B. 129, 437—443.*)

Schbg.

Fr. v. Kobell, über den Vorschlag des Herrn Brezina über die Modifikation des Stauroscopes. — Derselbe wird nicht für practisch erklärt. — (*Pogg. Ann. B. 129, 478.*)

Laborde, Dauer der Lichteindrücke. — Um zu zeigen, dass die Dauer des Lichteindrucks bei verschiedenen Farben verschieden ist, lässt man durch eine Spalte von 3 mm Breite und 6 mm Höhe Sonnenlicht in ein dunkles Zimmer treten, stellt dahinter eine Metallscheibe auf, die durch ein Uhrwerk in Rotation versetzt wird; in einem Abstand von 1 Meter fängt man das Licht mit einer matten Glastafel auf, stellt sich dahinter und lässt die Scheibe rotiren, mit wachsender Rotationsgeschwindigkeit erscheint das Bild nach einander weiss, blau, grün, rosenroth, weiss, grün, blau, weiss. Das Auge zerlegt also das weisse Licht zeitlich, wie es das Prisma räumlich thut. (vgl. übrigens Plateaus Versuche *Pogg. Ann. 20, 304.*) — (*Pogg. Ann. B. 129, 660; Compt. rend. 68, 87.*)

Schbg.

E. Mach, eine Vorrichtung zu mechanisch-graphischen Schwingungscurven. — Der Apparat besteht aus 3 oder mehr Rädern, deren Durchmesser sich verhalten wie 1:2:3...., dieselben greifen in einander und versetzen beim Rotiren je einen Schieber in genaue Pendelbewegungen; an den Schiebern befinden sich Rollen um die ein stets gespannter Faden geschlungen ist. Dieser Faden trägt einen Schreibstift und zeichnet mit demselben die Resultante aller der ihm durch die Rollen übertragenen Pendelbewegungen auf eine mit constanter Geschwindigkeit sich verschiebende

Zeichenebene auf. Die Räder lassen eine beliebige Veränderung der Grösse und des Phasenunterschiedes der einzelnen Componenten zu. — (*Pogg. Ann. B. 129, 464—464.*) *Schbg.*

Werner und Wilhelm Siemens, Methode für fortlaufende Beobachtungen der Meerestemperatur bei Tiefenmessungen. — Der dazu angewandte Apparat besteht aus einer nach Art der Wheatstoneschen Brücke verzweigten galvanischen Leitung; in jedem Zweig befindet sich eine Widerstandsrolle, die eine wird ins Meer gesenkt, die andere in ein Bad von veränderlicher Temperatur getaucht. Sobald beide Rollen verschiedene Temperaturen haben, vertheilt sich der Strom auf die beiden Zweige verschieden und giebt also einen Ausschlag im Galvanometer; wenn man nun die Temperatur des Bades so weit ändert, dass die Nadel keinen Ausschlag mehr giebt, d. h. dass beide Zweige denselben Widerstand haben, so ist die Temperatur des Bades gleich der des Meeres in der Tiefe der andern Rolle. — (*Pogg. Ann. B. 129, 647—649.*) *Schbg.*

Chemie. H. Basset, über eine Cyanverbindung des Grubengases. — Durch Behandlung von Chlorpikrin mit Cyankalium wurde eine dunkle Lösung erhalten, welche ausser andern Verbindungen auch eine in Aether lösliche enthielt, die als eine halbflüssige, unangenehm riechende Substanz bei Verdunstung des Aethers zurückblieb. Sie ist in den gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht löslich und färbt die Haut gelb, ist sehr leicht zersetzlich und liefert mit Kalihydrat gekocht Ammoniak und salpetrigsaures, salzsaures und blausaures Kali. Aus der wässerigen Lösung wird mit Bleizucker ein orangefarbener Niederschlag von der Zusammensetzung $C^2NO^4ClCy^2$ (Pb^2O^2)³ gefällt. Der orangefarbene Silberniederschlag bestand aus $3(C^2NO^4ClCy^2) + 4AgNO^6 + 16HO$. Wird die Substanz mit wenig verdünnter Salpetersäure gekocht, so soll unter andern Producten auch ein durch Kali nicht absorbirbares entzündliches Gas entstehen, der Verf. für Methylcyanür hält. — (*Journ. Chem. Soc. 4, 352.*)

R. Bender, Vorkommen von Harnsäure in einer Leiche. — Bei einer nach 2 Monaten wieder ausgegrabenen Leiche wurden die Oberflächen des Gesichts, Magens, Leber mit kleinen weissen Flecken bedeckt gefunden, welche sowohl unter dem Mikroskop als auch durch Reagentien als Harnsäure erkannt wurden, so dass diese Verbindung als Product der Verwesung aufgeführt werden muss. — (*Arch. d. Pharm. 126, 212.*)

P. Bolley, zur Kenntniss der Krapppigmente. — Von Schützenberger und Schiffert waren früher unterschieden 1) Purpurin $C^{40}H^{12}O^{14}$. 2) Pseudopurpurin $C^{40}H^{12}O^{15}$. 3) Oranggelber Farbstoff $C^{42}H^{16}O^{18}$. 4) Gelber Farbstoff $C^{40}H^{12}O^{12}$. Sch. erhielt sowohl aus Purpurin wie aus Pseudopurpurin durch Reduction mit Phosphorjodür oder Zinnchlorür mit Salzsäure einen gelben Farbstoff, der durch Krystallisation und Sublimation gereinigt zur Formel $C^{40}H^{12}O^{12}$ führte und für identisch resp. isomer mit Alizarin erklärt wurde. Die unter Verf.'s Leitung angestellten Versuche ergaben für das Reduc-

tionsproduct die Formel $C^{40}H^{16}O^{10}$; dasselbe krystallisirt leicht in goldgelben glänzenden Nadeln, ist sublimirbar, leicht löslich in Alkohol und Aether, wird durch Alaun gelb gefällt, und färbt sich in wässriger Lösung an der Luft roth. Bolley's Analysen führten auch für das Alizarin zu einer von der gewöhnlich angenommenen Formel $C^{40}H^{12}O^{12}$ abweichenden Zusammensetzung, nämlich $C^{40}H^{13}O^{12}$, während für das Reductionsproduct die Zusammensetzung $C^{40}H^{14}O^{17} + 4HO$ gefunden wurde. Demnach sind also weder Purpurin und Alizarin noch deren Reductionsproducte mit einander identisch, sondern es ist das Purpurin als Oxydationsproduct des Alizarins zu betrachten. Die Färberversuche mit den 4 Substanzen führten zu den Resultaten, dass 1) das reducirte Alizarin sich beinahe wie Alizarin verhielt, 2) das reducirte Purpurin auffallend andere Resultate gab. 3) Dieser Körper durch Seife aus dem schmutzigen Gelb auf der Rothbeize in schönes Rosa umgewandelt wurde, 4) das Pseudopurpurin sich dem Purpurin fast gleich verhielt. — (*Journ. f. pr. Chem.* 99, 305.)

Derselbe, über Verseifbarkeit starrer und flüssiger Glyceride. — Es war früher von Knapp und Maskelyne die Ansicht ausgesprochen worden, dass bei Verseifung der Fette zuerst das Olein zersetzt würde, dagegen Palmitin und Stearin länger Widerstand leisteten. Nach den wiederholt angestellten Versuchen B's ergiebt sich, dass diese Annahme unbegründet ist. — (*Ebenda p. 325*)

Derselbe, Chlormagnesia als Bleichmittel. — Die unterchlorigsaure Magnesia wird am besten dargestellt durch Zersetzung äquivalenter Mengen Bittersalz und Chlorkalk. Bei vergleichenden Bleichversuchen mit Chlorkalk und Chlormagnesialösungen wurden folgende Resultate erhalten: 1) die Entfärbung mit Chlormagnesia geht schneller von statten als mit Chlorkalk. 2) Die erstere ist leichter zersetzlich. 3) Der mit Chlormagnesia gebleichte Stoff wird weniger angegriffen als durch Chlorkalk. — (*Ebenda pag. 329.*)

Debus, über die Glyoxylsäure. — Wird eine concentrirte Lösung von saurem schwefligsaurem Natron mit dem vierten Theil ihres Volumens an wasserfreier Glycolsäure versetzt, so scheidet sich nach einiger Zeit ein weisser krystallinischer Bodensatz ab, der nach dem Umkrystallisiren kleine farblose in Wasser leicht lösliche Krystalle darstellt, welche beim Uebergiessen mit Schwefelsäure schweflige Säure entwickeln. Kali und Ammoniak verändern die wässrige Lösung nicht, Bleizucker bringt einen dicken, weissen Niederschlag hervor. Die Analyse dieses Körpers führte zu Formel C^4HNaO^6 , S^2HNaO^6 . In schwefliger Säure löst sich glyoxylsaurer Kalk leicht und liefert beim Abdampfen schöne farblose in Wasser leicht lösliche Krystalle von der Zusammensetzung $2C^4HCaO^6.S^2HCaO^6.10HO$. Wie die Glyoxylsäure aus Aethylalkohol entsteht, müsste aus Propylalkohol die homologe Säure $C^6H^4O^6$ entstehen, da aber dieser Alkohol schwer zu beschaffen ist, wurde Milchsäure zu dem Zwecke benutzt.

In wässriger Lösung gelangte man zu keinem Resultat in alkohol. Lösung wurde eine Säure erhalten, deren schwefliges Kalksalz die Zusammensetzung $C^{10}H^8CaO^{14} = C^4H^2CaO^6 + C^6H^6CaO^6 + 2HO$ hatte, also aus Glyoxyl- und milchsaurem Kalk bestand. Die Ammoniakverbindungen der glyoxylsauren Salze wurden durch Hitze und Reagentien leicht zersetzt. Bringt man eine Lösung von $3C^4H^2CaO^6 \cdot 2NH^3$ mit Aetzkali zur Trockne, so färbt sich der Rückstand bei höherer Temperatur unter Ammoniakentwicklung schön purpurroth. Mit Schwefelwasserstoff erhält man eine Substanz $C^5H^2Ca^2S^2O^{10} + 6HO$. Mit Zink reducirt liefert die Glyoxylsäure Glykolsäure. Die rationelle Formel der Glyoxylsäure, durch welche sowohl die Zweiatomigkeit als auch die Mittelstellung zwischen Glykol- und Oxalsäure ausgedrückt wird, würde zu schreiben sein $C^4O^2 \left. \begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \right\} O^4$. — (*Journ. chem. soc. 2. III, 193.*)

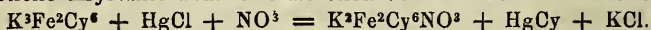
L. Elsner, über die Flüchtigkeit einiger Körper in der Weissglühhitze. — Die Versuche wurden im Porzellanofenfeuer der königl. Berliner Porzellanfabrik angestellt, dessen Temperatur der Verf. auf $2500-3000^\circ C$ schätzt. Die Verflüchtigung des Kohlenstoffs zwischen den Polen einer sehr starken elektrischen Batterie hatten schon Davy-Despretz beobachtet, aber auch im Porzellanofenfeuer war Graphit vollkommen flüchtig, da verglühtes Porzellan in Kapseln gleichzeitig mit Graphit eingesetzt völlig von Kohlenstoff durchdrungen und davon grauschwarz gefärbt war. Von den Metallen fanden sich Silber, Gold und Palladium in kleinen Mengen und fein vertheilt angewandt vollkommen verflüchtigt, Platin nur theilweise, während der rückständige Theil zu kleinen Kügelchen geschmolzen war. Von den Metalloxyden waren Kobaltoxyd, Nickeloxyd, Eisenoxyd, Kupferoxyd ganz, Uranoxyd und Chromoxyd theilweise flüchtig. Schwarzes Iridiumoxyd war völlig verschwunden. — (*Journ f. pr. Chem. 99, 257.*)

Erdmann, Bildung von Anilinfarben aus Proteinkörpern. — Veranlassung zu dieser Entdeckung wurde die Beobachtung des „Prodigium blutenden Brodes“ auf einem Kalbsbraten. Derselbe war auf der Oberfläche derartig roth, wie wenn er mit Kirsch- und Himbeer-Sauce übergossen und dann unvollkommen abgewischt worden wäre. Das Bindegewebe zwischen den Muskeln war besonders geröthet, und die beginnende Fäulniß zeigte sich an dem eigenthümlichen Geruch. Bei 350facher Vergrößerung zeigten sich zahllose punktförmige Vibrionen, die sich kaum bewegten, in Wasser vertheilt zeigten sie eine lebhaft wimmelnde Bewegung, ungefähr wie man sie in einem Mückenschwarm beobachtet. Bei 700facher Vergrößerung liess sich eine ellipsoidische Form von circa $0,0015-0,0005$ Längs- und $0,0005-0,0002$ Querdurchmesser der Vibrionen constatiren. Mit der rothen Substanz wurden Impfversuche gemacht, um festzustellen, ob diese Rothbildung dieselbe sei, welche man auf blutenden Hostien gefunden hat. Ein linsengrosses Stück wurde auf eine in der Mitte

durchgeschnittene Semmel gelegt, dieselbe angefeuchtet und wieder zusammengelegt. Nach 18 Stunden erschienen die innern Schnittflächen röthlich angehaucht, nach 36 Stunden war die Rothfärbung in Thalergrösse bis zur Tiefe von 2—3 Linien eingedrungen, carmoisin-blutroth. Der Geruch der Semmel war schwach säuerlich. Die mikroskopische Beobachtung zeigte, dass die Stärkemehlhaltigen Theile ungefärbt und nur die Stickstoffhaltigen Theile der Semmel roth gefärbt waren. In einigen Tagen war die Rothfärbung bis zur harten Kruste ausgedebnt, es zeigte sich ein Ananasgeruch. Um die nun eintretende Schimmelbildung zu verhüten, wurde die Semmel an der Sonne getrocknet und mit diesem Material die Impfversuche fortgesetzt. Als ein linsengrosses Stück der Semmel auf weich gekochtes Hühnereiweiss gelegt wurde, zeigte sich nach 36 Stunden die Hälfte des Eiweiss geröthet, nach 48 Stunden begann die Fäulniss, die Röthung griff nun nicht weiter um sich, während die vorher gerötheten Stellen unter dem Einfluss des sich bildenden Ammoniaks erst ziegelroth dann gelb wurden. Beim Betupfen mit Essigsäure wurden die Stellen wieder carmoisinroth. Auf nicht getrocknetem Blutserum, rohem Fleisch, roher und gekochter Milch, Leim und Käse liess sich die Rothbildung nicht fortpflanzen. Dagegen gelang sie bei Roggenbrod, Kartoffeln, gekochtem und gebratenem Fleisch. Auf Hammelbraten wurde die Erscheinung so üppig, dass die rothe Gallertschicht bei senkrechter Lage hätte abtropfen können. Uebrigens pflanzt sich die Rothbildung auch ohne absichtliche Impfung in den mit diesem Contagium erfüllten Zimmern und Schränken fort. Werden kleine Stücke des rothen Fleisches mit Wasser geschüttelt, so trübt sich dasselbe und wird schwach röthlich. Alkohol und Aether färben sich sofort schön roth. Ammoniak macht die Farbe verschwinden, welche aber auf Zusatz von Säuren wieder zum Vorschein kommt. Salzsäure und andere Säuren zerstören den rothen Farbstoff nicht, wohl aber rauchende Salpetersäure, Chlorwasser und schweflige Säure. Seide, Wolle und Pilze wurden schön roth und zwar ächt gefärbt, wie durch eine Fuchsinlösung. Bei der fortschreitenden Fäulniss des Fleisches wird der Farbstoff zerstört; auf den geimpften Semmeln dagegen erwies er sich haltbar. Verf. glaubt mit Sicherheit annehmen zu können, dass dieser rothe Farbstoff wirklich Fuchsin ist, und dass auch das Blauwerden von Milch und Speisen der Entstehung einer Phenylverbindung zugeschrieben werden müsse. Es wurden in der Arbeit weiter die geschichtlichen Notizen über die frühern Beobachtungen dieser Erscheinungen zusammengestellt und dabei bestätigt, dass die Bildung des rothen Farbstoffs nur in warmer Jahreszeit oder bei Anwendung künstlicher Wärme beobachtet werden kann. Sobald sich Schimmelbildung einfindet wird die Infusion der Vibronen und somit die Rothbildung vernichtet. Die Vibronen selbst sind ungefärbt. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 99, 385.)

Hadow, über Nitroprusside. — Die noch zweifelhafte Zusammensetzung der Nitroprussidverbindungen führte zu den nach-

folgenden Versuchen. Wäre die Formel $K^2Fe^2Cy^5NO^3 + xHO$ für das Kalisalz richtig, so müsste man die Nitroprussidverbindung sehr leicht aus Kaliumeisencyanid nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure durch Einleiten von Stickoxydgas darstellen können. Man erhält aber nur eine blaue schaumige Masse. Die Umwandlung gelingt aber vollkommen, wenn man Salpetrige Säure einleitet. Es ist deshalb anzunehmen, dass nicht die Combination NO^2 sondern NO^3 in den Nitroprussiden enthalten ist. Als Beweis für diese Annahme führte H. an, dass sich Nitroprussid durch Hinzufügung von Kali und Blausäure durch Erwärmen wieder in Kaliumeisencyanid überführen lasse, wobei sich salpetrigsaures Kali bildet. Um das Nitroprussidsalz im Grossen darzustellen schlägt Verf. vor, starke Natronlauge mit salpetriger Säure zu sättigen und den Gehalt an letzterer durch Titrirung mit Chamäleon festzustellen. Hierauf löst man 332 Grains (= 21,5 Grm.) Kaliumeisencyanid und 800 Grain (= 52 Grm.) Essigsäure in $\frac{1}{2}$ Pinte (= $\frac{1}{4}$ Quart = 286 CC) siedenden Wassers und giesst in diese Lösung ein kaltes Gemisch von 164 Grain (= 10,6 Grm.) Quecksilberchlorid und 80 Grain (= 5,2 Grm.) wirklichen salpetrigsaurem Natron in $\frac{1}{2}$ Pinte (= 286 CC.) Wasser dazu. Man erwärmt auf $60^\circ C$. und dampft, nachdem alles Cyanid umgewandelt ist, zum Brei ein, presst aus, löst den Rückstand von Hg Cy und Nitroprussidnatrium in kochendem Wasser auf und trennt beide Salze durch partielle Krystallisation. Die Reaction verläuft nach der Gleichung



— (*Journ. chem. soc.* 4, 341.)

V. Merz, zur Kenntniss der Titansäure. — Als Rohmaterial zur Darstellung diente Rutil. Wöhler's Methode gibt zwar ein sehr reines Präparat, Verf. schlägt aber für Darstellung grösserer Mengen ein anderes Verfahren vor. Fein geschlämmter Rutil wird mit der 3fachen Quantität ($KO.CO^2$) aufgeschlossen, die Schmelze grob gepulvert, mit Wasser erschöpft und das rückständigsäure Kaliumtitanat durch anhaltendes Kochen mit concentrirter Salzsäure gelöst. Die Lösung wird darauf in einer Bleischale mit Fluorkaliumlösung gekocht, worauf beim Erkalten Fluortitankalium auskrystallisirt. Um die letzten Spuren Eisen zu entfernen wird wiederholt mit Wasser angerührt und der Krystallbrei ausgepresst, oder man fällt das Eisen durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelammonium. Aus der heissen Lösung der reinen Fluortitanverbindung wird schliesslich die Titansäure durch Ammoniak gefällt; man erhält aus 100 Th. Rutil 50 — 60 Th. eisenfreie Titansäure. Man kann aber auch das Titanchlorid zur Darstellung benutzen. Um die rohe nach der gewöhnlichen Methode gewonnene Chlorverbindung vom Eisen zu befreien, sublimirt man sie über Natriumamalgam. Reichliche Mengen eisenfreier Titansäure werden auch erhalten, wenn man das rohe saure Kaliumtitanat mit Salzsäure kocht, mit Wasser verdünnt und die abgeschiedene Säure nach dem Trocknen in einem Schwefelwasserstoffstrome glüht, und nachher das gebildete Schwefeleisen mit heisser Salzsäure auszieht.

Man erhält in diesem Falle 70—80 pC. aus dem angewandten Rutil. Die gewöhnliche oder a Titansäure wurde nach Berthier's Methode dargestellt. Lässt man sie längere Zeit an der Luft liegen, so verliert sie fortdauernd Wasser, bei Trocknung über Schwefelsäure erhält man schnell das Hydrat $\text{HO} \cdot \text{TiO}^2$, welches 18 pC. Wasser enthält. Bei sehr langem Stehenlassen erhält man schliesslich eine Verbindung $\text{HO} \cdot \text{TiO}^2 + \text{TiO}^2$, also dieselbe Verbindung, welche man beim Trocknen bei 100°C . erhält. Die Meta oder b Titansäure wurde durch Aufkochen der verdünnten schwefelsauren Lösung der gewöhnlichen Titansäure erhalten. Ueber Schwefelsäure 24 Stunden getrocknet hat sie die Zusammensetzung $\text{HO} \cdot \text{TiO}^2$. Beim Erhitzen auf $60\text{--}70^\circ \text{C}$. entsteht $\text{HO} \cdot \text{TiO}^2 + \text{TiO}^2$. Bei 170° erhält man eine Verbindung, welche $\text{HO} \cdot \text{TiO}^2 + 4\text{TiO}^2$ enthält und bei noch höherer Temperatur bleibt kaum noch 1 pC. Wasser zurück. Ausserdem stellte Verf. Verbindungen der Titansäure mit anderen Säuren dar z. B. $\text{TiO}^2 \cdot \text{SO}^2$; $5(\text{HO} \cdot \text{TiO}^2) + \text{HONO}^5$; $(2\text{TiO}^2 \cdot \text{HO})\text{PO}^5 + 2\text{HO}$. Ferner wurden beim Eingiessen von Titanchlorid in Wasser Körper von verschiedener Zusammensetzung beobachtet. Unter den bemerkenswerthen Reactionen der Titansäure wurden hervorgehoben: Reine Säure wird durch Blutlaugensalz rothbraun gefällt, eisenhaltige schmutzig grün. Gerbsäure gibt keinen Niederschlag, färbt sich aber selbst bei grosser Verdünnung noch orangefarben. Kaliumbichromat fällt Titanoxychlorid in schön gelben Flocken, die sich in Säuren leicht lösen und sich beim Auswaschen zersetzen. Zur Darstellung von metallischem Titan erhitzte Verf. 2 Th. Natrium mit 6 Th. Fluortitankalium und 3 Th. NaCl auf dem Sandbade im Glaskolben in einer Wasserstoffatmosphäre, bis zur Verflüssigung des Natriums; dann wurde der Kolben verkorkt und bis zum Erkalten stark geschüttelt, um das Natrium möglichst gut zu vertheilen, dann wurden 10 Th. Zinkpulver zugemengt und unter einer Decke von Kochsalz bis zum Schmelzen des Zinks erhitzt, und dann erkalten gelassen. Der Zinkregulus wurde in Salzsäure gelöst und der Rückstand im Wasserstoffstrom gelüht. Das erhaltene Titan ist völlig gleich dem nach Wöhler's Methode dargestellten. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 99, 157.)

Pasteur, über Niederschläge in Weinen und deren Conservirung. — Die Weinniederschläge sind entweder krystallinisch oder amorph. Erstere sind schwer (Kali und Kalktartrate) haften niemals an der Glaswand, und haben keinen Einfluss auf die Qualität der Weine, letztere resultiren aus dem Farbstoff der Weine und sind entweder gelbbraun oder rothbraun bis violett in dicht aneinander liegenden Granulationen, oder drittens in Körnern von solcher Regelmässigkeit, dass man sie für Zellen halten kann. Meistens kommen sie alle drei zusammen vor und haften fest auf der Glaswand. Es ist gut, wenn diese Niederschläge schon auf dem Fasse hervorgebracht werden. Die krystallinischen Niederschläge verdanken ihre Entstehung Temperaturwechseln, die amorphen der Einwir-

kung des Sauerstoffs. Bei ihrer Abscheidung blasst die Farbe der Weine ab, die Weine bekommen einen eigenthümlichen Geschmack und Geruch wie gekochte oder auf Reisen gewesene. Verf. leitet die Erscheinung vom Schütteln in Fässern und in Folge dessen der mehrfachen Berührung mit dem Sauerstoff ab. Die gefährlichste Art von Niederschlägen besteht aber in kryptogamischen Abscheidungen, welche gewöhnlich die Ursache der Zersetzung und des Umschlagens der Weine sind. Um die Weine haltbarer zu machen schlägt P. vor, sie in den Flaschen bei lose aufgesetztem Kork bis höchstens 80° C. während einiger Minuten zu erwärmen, die Flasche dann zu verpichen und nun im Keller aufzubewahren. Die kryptogamischen Bildungen werden dadurch vermieden und der Geschmack der Weine erhält dann etwas Madeira-ähnliches. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 99. 332.)

H. Ritthausen, über einige Bestandtheile des Roggensamen. — Nachdem R. bei seinen Untersuchungen über den Weizenkleber diesen aus 4 Substanzen zusammengesetzt gefunden hatte, machte er es sich zur Aufgabe, noch andere Getreidesamen auf den Gehalt an diesen Proteinkörpern zu untersuchen und wählte zuerst dazu den Roggen. Er kam dabei auf Resultate, die von denjenigen früherer Forscher bedeutend abweichen. Nach mehreren verunglückten Versuchen gelang es ihm in Roggen 2 Stoffe nachzuweisen, von denen der eine mit dem Mucedin des Weizens übereinkommt, der andre die Zusammensetzung des Paracaseins (Legumins) hat. Pflanzencasein und Kleberfibrin konnte er nicht nachweisen. Zur Darstellung des Paracaseins oder Glutencasein (Legumin) wurde feines Roggenschrot mit viel Wasser, das 0,2 pC. Kalihydrat enthält, übergossen und bei 1–2° C. mehrere Tage stehen gelassen. Die bräunlich klare Flüssigkeit wird abgezogen, wenn nöthig filtrirt und schwach mit Essigsäure sauer gemacht. Es scheidet sich eine grauweiße schleimig flockige Substanz ab, die man nach Entfernung der Flüssigkeit wiederholt mit Alkohol behandelt um sie zu entwässern; hierauf entfernt man daraus das Fett mit Aether, diesen durch Alkohol und trocknet sofort in der Luftpumpe über Schwefelsäure. Bei Berührung mit der Luft färbt sich die feuchte Substanz nämlich schnell schwarz. Sie ist getrocknet lose zusammenhängend, eine homogene Masse von gelblich grauer Farbe und erdigem Bruch. Beim Verbrennen hinterlässt sie eine geringe Menge Asche (Phosphorsäurehaltig). Sie besteht aus C=51,23; H=6,70; N=15,96; S=1,04; O=25,07 pC. Das getrocknete Glutencasein ist völlig unveränderlich an der Luft, ist nicht in kalten und warmen Wasser und Alkohol löslich, löslich aber in schwach alkalischer Flüssigkeit, daraus durch Säuren wieder gefällt werdend. Da die Substanz eine einheitliche war und ihre Eigenschaften ganz mit dem in den Leguminosen enthaltenen Legumin übereinstimmen ist damit bewiesen, dass dieser Körper nicht nur in den Leguminosen vorkommt. Ritthausen erhielt aus Roggenschrot circa 1 pC., glaubt aber, dass mehr vorhan-

den sein mag, da es schwer ist, die Substanz völlig abzuschneiden. Zur Darstellung des Mucedins wurde Roggenschrot sehr oft mit Alkohol ausgekocht. Der nach dem Erkalten erhaltene Niederschlag wurde von Fett und Stärke befreit, die rückständige Masse in Alkohol kochend gelöst, filtrirt, der Alkohol abdestillirt und die ausgeschiedene flockige Masse über Schwefelsäure im Vacuum getrocknet. Sie bestand aus C=53,61; H=6,79; N=16,84; S=0,50; O=22,26 pC. ist also dem Mucedin des Weizens fast gleich zusammengesetzt. Das Mucedin ist in heissem Wasser ziemlich löslich, Essigsäure löst es besser, Alkalien fällen daraus eine vom Mucedin verschiedene Substanz. Anhaltendes Kochen wandelt es in die unlösliche Modification um. Mit dem gleichen Volum Wasser verdünnte Schwefelsäure löst es mit röthlicher Farbe völlig auf. Für die Bestandtheile des Weizenklebers schlägt R. die Namen: Gliadin, Mucedin, Glutenfibrin und Glutencasein vor. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 99. 439.)

Derselbe, über Glutaminsäure. — Verf. vervollständigt seine im vorigen Heft dieser Zeitschrift gegebenen Notizen über diese neue Säure. Dieselbe entsteht wahrscheinlich aus dem Mucedin; denn dasselbe liefert circa 30 pC. davon, während gewöhnlicher Kleber nur 1—3 pC. lieferte. Zur Darstellung wurde das Rohmaterial mit dem 3fachen Gewicht conc. Schwefelsäure, welche mit dem $2\frac{1}{2}$ fachen Wasser verdünnt war, 20—24 Stunden gekocht mit Kalkhydrat gefällt, filtrirt und eingedampft; die Mutterlauge von auskrystallisirtem Gyps geschieden, der Kalk mit Oxalsäure und diese mit kohlen-saurem Blei entfernt. Das Blei wurde durch Schwefelwasserstoff abgeschieden, und nun zur Syrupconsistenz eingedampft, worauf nach einigen Tagen reichliche Krystallisation entstanden war. Dieselbe wurde durch Auspressen von der Mutterlauge befreit und in heissem Wasser gelöst, wobei Tyrosin ungelöst blieb, und darauf die Lösung abgekühlt. Man erhielt eine reichliche Krystallisation von harten, glänzenden Krystallen, die durch Lösen im Wasser unter Zusatz von Thierkohle völlig rein erhalten werden. Aus den eingedampften Mutterlauge wird noch viel mit Lencin verunreinigte Substanz gewonnen. Die Lösungen reagiren sauer und zersetzen alle kohlen-sauren Salze; der Geschmack ist adstringirend und erinnert an Fleischextract. Die Krystalle sind wasserfrei und können ohne sich zu zersetzen auf 100° C. erhitzt werden. Bei 130° fangen sie an sich gelb zu färben und zwischen 135—140° C. schmelzen sie zu einer gelben Flüssigkeit, welche beim Erkalten krystallinisch erstarrt. Die Zusammensetzung ist $C^{10}H^9NO^8$; die Salze der alkalischen Erden und das Bleioxyd sind leicht löslich. Wird die Säure mit salpetriger Säure behandelt, so entweicht Stickstoff und es entsteht eine der Aepfelsäure homologe Säure $C^{10}H^8O^{10}$. — (*Ebenda pag.* 454.)

R. Wagner, zur Kenntniss der Gerbsäure. — Verf. unterscheidet pathologische und physiologische Gerbsäure. Erstere gewöhnlich Tannin genannt, ist mit Sicherheit nur in pathologischen Gebilden der Species *Quercus* und *Rhus* nachgewiesen, nämlich in

den in Folge des Stiches der Weibchen der Gallwespe sich bildenden Galläpfel in den jungen Zweigen und Blättern von *Q. infectoria*, *cerris*, *austriaca* und *ilex*, ferner unter dem Namen der (pathologischen) Knopperrn bekannten aus dem Saft der jungen Eicheln ebenfalls durch Veranlassung einer *Cynips*art sich bildenden Auswüchse, endlich in den chinesischen und japanesischen Galläpfeln, welche durch *Aphis*arten auf *Rhus javanica* und *semialata* hervorgerufen werden. Dass diese Gerbsäure in anderen *Rhus*arten, in der Eichenrinde, im chinesischen Thee sich finde, beruht nach W. auf einem Irrthum. Diese path. Gerbsäure spaltet sich durch Einwirkung verdünnter Säure und bei Gährung und Fäulniss in Gallussäure und Zucker, welcher letztere wieder in Alkohol und Kohlensäure oder in Milch-Propion-Buttersäure, Humuskörper etc. zersetzt wird; sie allein liefert Pyrogallussäure, fällt Leimlösung, wandelt Haut aber nicht in Leder um. Die physiologische Gerbsäure findet sich in den Gerbmaterialien der Rothgerber, sie wird durch Säuren und Gährung nicht gespalten, liefert keine Gallus- und Pyrogallussäure sondern Oxyphensäure (Brenzcatechin). Sie verwandelt thierische Haut in Leder. Beide Arten Gerben schmecken adstringirend und fällen Leim. Während aber der Niederschlag der path. Gerbsäure sehr leicht fault, zeigt sich der der phys. Säure unter Wasser aufbewahrt nach 4 Wochen noch unverändert. Beide Säuren bewirken mit sauerstoffreichen Metalloxyden Niederschläge, und entziehen sauerstoffreichen Verbindungen Sauerstoff und werden durch Alkalien bei Luftzutritt in kurzer Zeit unter Bildung von Humuskörpern zersetzt. Der Werth der Gerbmaterialien hängt von ihrem Gehalt an physiol. Gerbsäure ab. Von den vielen vorgeschlagenen Methoden zur Bestimmung derselben hält Verf. nur 2 für brauchbar. Die eine besteht darin, sämmtliche Gerbsäure mit Leimlösung von bekanntem Gehalt auszufällen, und aus dem Verbrauch der Leimlösung den Gehalt an Gerbsäure zu bestimmen. Nach der andern fällt man die Gerbsäure mit essigsauerm Kupfer und bestimmt im Niederschlage das Verhältniss zwischen Gerbsäure und Kupferoxyd volumetrisch. W. hat eine neue Methode angegeben, welche sich darauf gründet, dass Alkaloide mit der Gerbsäure schwer lösliche Verbindungen eingehen. Er benutzt dazu schwefelsaures Cinchonin. Um die Beendigung der Fällung bestimmen zu können, wird als Indicator etwas essigsäures Rosanilin zugesetzt, die Beendigung der Fällung macht sich durch röthliche Färbung der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit bemerkbar. Um das verbrauchte Cinchonin wieder zu gewinnen, kocht man die Niederschläge mit überschüssigem Bleizucker bis sie braun geworden sind, filtrirt siedend heiss, fällt das Blei im Filtrat mit Schwefelsäure und verdampft die schwefelsaure Cinchoninlösung zur Krystallisation. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 99, 294.) Sw.

Geologie. Erdbeben von Cephalonia. — Um sechs Uhr Morgens des 4. Februar d. J. erschütterte bekanntlich ein fürch-

terliches Erdbeben, 30 Secunden ununterbrochen dauernd, die ganze Insel Cephalonia in ihrem tiefsten Innern. Die Stadt Lixurion, auf der durch den Meerbusen von Argostoli gebildeten Halbinsel Pallä gelegen, mit allen sie umgebenden Dörfern wurde von Grund aus zerstört — nicht ein Eckstein der Häuser ist ganz geblieben. Zwölf Häuser der Stadt Lixurion stehen zwar aufrecht, aber keins ist je zu bewohnen, keins wieder herstellbar, sie müssen niedergerissen werden. Mehr als 200 Erschlagene wurden in der Stadt allein gezählt; wie viele in den reich bevölkerten Dörfern der Halbinsel, ist nicht genau anzugeben, da die Thätigkeit aller Behörden gelähmt ist. Es ist sehr wahrscheinlich, das die vulkanische Thätigkeit ihren Sitz auf und unter dieser Halbinsel hat, denn in demselben Maasse der weitem Entfernung von der Stadt Lixurion waren die Zerstörungen geringer. So stürzten in der Hauptstadt der Insel, Argostoli, von Lixurion durch den Meerbusen getrennt, aber grade gegenüber, nur wenige, aber die grössten Häuser ein; die Venetianischen Regierungsgebäude, schon oft durch Erdbeben zerrissen, alle andern Gebäude, selbst die fast durchaus einstöckigen Wohnhäuser, erhielten der Art Risse, dass nur noch der Anblick derselben die Einwohner tröstet in der Hoffnung, sie wieder bewohnen zu können, aber thatsächlich ist keine Möglichkeit dazu vorhanden, dass sie je wieder bewohnt werden können. Menschenleben sind in Argostoli vier zu beklagen. Die Stadt, am Ufer gelegen hat mehr gelitten als die höher an den Felsen hinauf gebaute, so wie auch die Dörfer, je nach ihrer Entfernung von der Stadt, mehr oder weniger Schaden gelitten haben. Die am Hafendamme gelegenen Getreide-, Oel-, Korinthen- und andern Handelsmagazine sind alle eingestürzt und ihr Inhalt ist durch Vermischung unbrauchbar geworden. Viele Kaufleute sind genöthigt, die für die Ausfuhr bestimmten Naturproducte so weit wie möglich auf die Schiffe zu bringen. Die ganze Umgegend — die Dörfer Livadus, Koriana, Lakythra sind vernichtet. Menschenleben gingen zwei verloren. Es ist kaum möglich, alle die Dörfer und Weiler aufzuzählen, die vernichtet wurden; unbeschädigt von dem Erdbeben blieben nur die Orte Skala, Elios, Kateltos, Herakleion und Omala. Die Erdstösse und unterirdischer Donner dauern fort, von Westen nach Osten gehend, vorzüglich hörbar in Lixurion. Der Gesamtschaden ist noch nicht zu übersehen, aber viele Jahrzehnte werden vergehen, ehe das Unglück nicht vergessen, sondern weniger fühlbar sein wird, und sehr wahrscheinlich wird die Stadt Lixurion nicht wieder aufgebaut, denn die Erinnerung an häufig voraussgegangene Erdbeben, und vorzüglich an das vom Jahre 1766, wovon eine genaue Beschreibung von den damaligen Behörden an den Dogen von Venedig abgesendet wurde, die nach dem vorliegenden Urtexte mit den heutigen Ereignissen übereinstimmt, ladet die Einwohner zum Aufbau nicht ein. Auch damals hatte ein Ausbruch des Vesuv und des Aetna nicht stattgefunden und eine wichtige Bemerkung der Einwohner ist, dass, so oft in Italien oder in der nahen Insel Santa Maura ein starkes

Erdbeben stattfand, die Insel Cephalonia nicht davon heimgesucht wurde. Daraus konnte man wohl schliessen, dass der auf oder unter Cephalonia befindliche Vulkan von Zeit zu Zeit nicht ganz unabhängig von den grossen vulkanischen Mittelpunkten in Thätigkeit geräth. Das Bestehen einer solchen Thätigkeit auf der Cephalonischen Halbinsel Pallä wird noch durch nachfolgende Beobachtungen dargethan. Die genannte Halbinsel, durch den Meerbusen von Argostoli vom Hauptkörper der Insel Cephalonia getrennt, besteht aus Mergelhügeln, hat einen hohlen Boden und viele Schwefelquellen. Dass der Boden hohl ist, muss man aus der Klarheit des Donners annehmen, der ganz dem gleicht, der aus einem grossen Fasse kommt. Rechts am Eingange des Hafens von Argostoli befinden sich zwei Mühlen in einer Felsplatte, in welcher süsses Wasser 60 Zoll unter dem Niveau des Meeres steht. Um ein Gefäll hervorzubringen, leitete man das Meer in diesen Schlund, das in 24 Stunden mehr als 60,000 Tonnen Wasser an die Mühlen abgiebt; wo diese Wassermasse hinkommt, ist bis jetzt nicht erforscht, wenn man nicht annehmen will, dass eine vulkanische Thätigkeit sie in Dampf verwandelt, der anderwärts wieder seinen Abzug findet. Fast das ganze Jahr kommen Erderschütterungen vor, die nur auf der Insel allein verspürt werden, woraus man wohl schliessen könnte, dass eine örtliche Ursache dazu vorhanden sein müsse. In drei Monaten haben zehn starke Erderschütterungen stattgefunden. Der Erdboden der in Ruinen liegenden Stadt Lixurion zeigt allenthalben spannenbreite Risse, das Gewässer aber des die Stadt durchheilenden Baches ist verschwunden. Im nordöstlichen Theile der Halbinsel fand eine Erhöhung des Bodens statt, am westlichen Theile aber stürzte ein Berg mit dem auf ihm befindlichen Kloster in das Meer. Die heftigsten Wirkungen des Erdbebens äusserten sich auf der westlichen Seite der Halbinsel grade in der Stadt Lixurion und nahmen an Heftigkeit ab je nach der Entfernung gegen Osten; gegen Westen waren die Beobachtungen durch das Meer begränzt. Nach den neuesten Berichten stürzen fortwährend die von Rissen durchzogenen Häuser ein, da die Erderschütterungen ununterbrochen und mit grosser Heftigkeit fortdauern. — (*Allgem. Zeitg.*)

W. A. Fallou, über den Löss besonders in Sachsen. — Der Löss gilt für einen kalkhaltigen lockern sandigen Lehm, wie er bei Meissen, Lommatsch, Mügeln, also am linken Gehänge der Elbe, strichweise auch thalaufwärts bis Pirna vorkömmt. Meist bedeckt ihn lockerer Glimmerlehm und diesen wieder fester Thonlehm-boden, welche dies Vorkommen verdunkeln, indem zwischen Löss und Glimmerlehm Farbe und Gefüge keinen Unterschied bildet, aber letztere enthält keinen Kalk und andere Mineralbestandtheile. Die Entstehung des Löss wird der Eiszeit zugeschrieben, von Andern für zersetzten Liasmergel gehalten, für blossen Lehm, der seinen Kalkgehalt durch Regenwasser erhalten. Ueberhaupt gilt er nur für eine Varietät des Lehmes. All diese Ansichten entbehren der thatsächli-

chen Grundlage. Dass er nicht Gletscherschlamm sein kann, folgt schon daraus, dass nicht alle Gletscher auf Kalkstein liegen, was die Alpen an Kalkschlamm liefern bleibt in ihren Seen und gelangt nicht in das Rheinthal diesseits des Bodensees, der Löss von Basel bis Köln hat viel eher aus dem Jura, dem Muschelkalk und Keuper Schwabens sein Material bezogen. Er füllt auch das Donauthal, die Kornkammer Baierns, umgiebt die ganze Tatrakette, reicht weit nach Galizien und Polen hinein, füllt alle Flussthäler Norddeutschlands. So kann er unmöglich mit den erratischen Blöcken von den skandinavischen Gletschern herabgekommen sein. Weder die Saale noch die Mulde entspringen aus Kalkgebirgen und doch führen ihre Thäler Löss. Auch bilden ja die heutigen Alpengletscher gar keinen Löss mehr, der heutige Gletscherschlamm und Schutt ist völlig verschieden davon. Ebensowenig kann der Löss zerriebener Liasmergel sein, er lagert ja auf allen möglichen Gesteinen und wird durch eine mächtige Lage vom Geröllschutt getrennt. Dieser Schutt besteht in Norddeutschland aus Meeresgeschieben und Geröllen aller möglichen Gesteine, z. Th. mit nordischen Blöcken untermengt, im Donauthal aufwärts enthält er nur Flussgeschiebe von in der Nähe anstehendem Sand- und Kalkstein. Die Meeresalluvionen haben den Gränzwahl zwischen N. und S.-Deutschland, die Sudeten, das Lausitzer Gebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Thüringerwald, Rhön nicht überstiegen. Lagert nun der Löss auf solchen Geröllen, so kann er unmöglich von Liasschiefer herrühren. Zechstein, Plänerkalk und Plänermergel konnten allerdings das Material zum Löss liefern, aber diese Gesteine sind nicht überall mit ihm, z. Th. auch mit Lehm bedeckt und Löss liegt auch ohne Zwischenglied unmittelbar auf Granit, Porphyr, Basalt, Dolerit. Endlich können auch Regenwasser nicht wie man angenommen hat, Kalk dem Löss zugeführt haben, da er nicht überall von Lehm bedeckt ist, ja dieser enthält niemals Kalk oder doch nur äusserst wenig gleichviel ob er auf Löss oder andrer Unterlage ruht, kann also seinen Kalkgehalt nicht durch Auslaugung verloren haben. Wären Regengüsse die Veranlassung zur Lössbildung: so müsste diese gerade auf waldigen Rückengebirgen, in den Hochthälern der Alpen zu finden sein, wo es am meisten regnet, aber hier ist weder von Löss noch Lehm eine Spur zu finden. Alle diese Ansichten beruhen nur auf mangelhafter Untersuchung des Löss. Dieser ist kein Lehm, auch nicht gleichzeitig mit demselben entstanden. Er ist vielmehr ein Mergel, lichtgraulich bis bräunlich und ockergelb, bündig, aber locker, feinerdig, mehlig abfärbend, in Bruch und Schnitt matt, an der feuchten Lippe klebend, im Wasser erweichend zu einem milden, fetten, schleimartigen Schlamm. Er zeigt keine sichtlichen Gemengtheile ausser Glimmerflittern und Flokken einer kreideartigen Substanz, lagert stets ungeschichtet selbst bei 50' Mächtigkeit. In 5—15' Tiefe führt er bisweilen viel Gehäuse von kleinen Land- und Sumpfschnecken, hie und da auch Kalkmergelnieren. Die bei Abschlämmung sich ergebenden Mineralfragmente

sind Kalk- und Quarzsand, Glimmer, zerstückelte Röhren und Nieren von Kalktuff. Allermest lagert der Löss auf Geröllschutt, wagt recht scharf abgeschnitten, nur bisweilen ziehen Schweiß und Schnüre von Sand und Kies in ihn hinein. Ueberall enthält er kohlen-säuren Kalk und Talk, braust daher stets mit Säuren, nur die Menge dieser Stoffe ist verschieden. Im Rheinthale zwischen Worms und Mainz beträgt die kohlen-saure Kalkerde 12 — 36, die kohlen-saure Magnesia 1—4 Procent, im Wiener Becken erstre 30,68, letzte 12,33 Procent. Im Elbthale wechselt ersterer zwischen 7—11, letzte zwischen 1—4, in der norddeutschen Ebene zwischen Elbe und Weichsel beträgt erste durchschnittlich 10 Procent. Die übrigen Elementarstoffe sind 60—70 Kieselerde, 5—10 Thonerde, 4—5 Eisenoxyd nebst Kali, Natron und Spuren von Phosphorsäure. In Sachsen reicht der Löss nur bis auf Höhen von 600', übersteigt nicht die Firste der Wasserscheide zwischen Elbe und Mulde und lagert nur an der nördöstlichen der Elbe zugekehrten Abdachung. Die sonst vorkommenden senkrecht eingeschnittenen Hohlwege finden sich auch im Elbthale. Der Lehm dagegen hat grössern Spielraum, weitere Verbreitung, geht bis 1100' Meereshöhe hinauf. Der Löss ist wenn überhaupt allermest mit einer schwachen Schicht von Glimmerlehm und dieser wieder mit Thonlehm bedeckt, niemals liegt Lehm unter Löss. Der Lehm 20—30' mächtig ist bündig, ziemlich fest, graulich bis ockergelb, lässt sich zwar bröckeln aber nicht zerreiben, ist feinkörnig bis dicht, färbt wenig ab und bildet durchnässt eine schlüpfrige geschmeidige plastische Masse, also Material zu Ziegeleien. In mächtiger Ablagerung zeigt er sich stets geschichtet, in untern Teufen oft plattenförmig, in ober häufig bandartig gestreift oder wechselnd mit Sand und Geröllschutt. An unzersetzten Mineralien führt er groben und feinen Sand von Quarz und Silikatgesteinen, oft noch kleine Trümmer eines schwarzbraunen Gesteines, Glimmer nur in Staubform. Die Kieselerde beträgt 90, alle übrigen Bestandtheile nur 10 Procent. Kohlen-saurer Kalk und Talk kommen nur selten in Spuren vor, bisweilen aber langröhrige Eisennieren, Uebersinterungen von Pflanzenwurzeln. Der Löss ist eine durchaus selbstständige vom Lehme völlig unabhängige Bildung, eine ältere. Nach Bennigsen stammen diese Foraminiferen des Löss aus der Kreide und sind am häufigsten Textilarien und Rotarien, finden sich im ganzen Rheinthale, der nördlichen Schweiz, in ganz Norddeutschland, im Lehm dagegen fehlen sie gänzlich wie auch die Bryozoen. Wenn darnach auch der Löss mit der obern Kreide in enge Beziehung tritt, so kann er doch aus dieser nicht unmittelbar hervorgegangen sein. Es fehlen ihm die Feuersteine. Diese kommen zwar überall, wo er auf Geröllschutt lagert vor, aber meist als weißer Quarz und nicht bloss im Löss selbst. Auch enthält ja die Kreide keinen Glimmer, besteht ganz oder doch mindestens aus 70 Procent kohlen-säuren Kalk, der Löss hauptsächlich aus Kieselerde und nur 10 Kalk. Das widerspricht also dem Ursprünge aus Kreide, er ist Niederschlag aus kalkhaltigem Schlamm-

wasser, dieses muss im Elbthale um 300' höher gestanden haben als jetzt. So musste aber auch ganz Norddeutschland zur Lösszeit ein offenes Meer sein. Dasselbe sank mit der allmählichen Hebung des Landes*) und bedeckte nur noch seicht die wellenförmigen Hügelsebenen, welche von Meissen aus nach Lommatsch und Mügeln immer von der Elbe zurücktritt und sich dem Höhenzuge zwischen Mulde und Elbe nähert bis es nach Jahrtausenden auf seinen jetzigen Wasserspiegel sank. In dieser grossen Strandlagune setzte sich der kalkige Fluss- und Meeresschlamm aus dem bei jedesmaliger Fluth aufgestauten Wasser ab, wie noch jetzt auf den Watten an der Nordseeküste. Der schlammige Boden belebte sich bald mit Algen und Wassermoosen, deren Gefäser sich mit Kalktuff überzog. Ebenso fanden sich die Schnecken ein. Die höchsten und tiefsten Punkte des Löss in Sachsen sind die Höhen von Glaucha und Rittmitz bei Döbeln, von Hohenwussen bei Mügeln, von Wantewitz bei Grossenhain, der Hügellücken südwestlich von Meissen, das Elbufer bei Cotta und Wildsberg unterhalb Dresden. Doch im Ganzen bildet der Löss des Elbthales nur einen schmalen 1½ Meilen breiten Streifen. — (*Neues Jahrb. f. Mineral. S. 143–158.*)

O. Fraas, der Hohlenstein in Schwaben. — Das Flüsschen Lone oder Londel auf der Höhe der Ulmer Alb verschwindet im zerklüfteten Gebirge und kömmt nach einigen Stunden unterirdischen Verlaufs wieder hervor. Es entspringt in 1726' Meereshöhe im Dorfe Urspring aus einem 15' tiefen Kessel, nach zweistündigem Lauf unterhalb Breitingen wird es schwächer, kleiner und verschwindet ganz. Sein Thalbett geht 4 Stunden lang trocken fort und giebt erst bei Lohndal aus jeder Felsenspalte wieder eine Quelle, diese vereinigen sich und münden als anständiger Fluss in die Brenz. Das ganze Juragebirge ist auf jener Strecke im Innern ebenso zerklüftet wie über Tage. Zwischen Asefingen und Bissingen erhebt sich ein massiger Marmorfels 50' hoch 100' breit, der Hohlenstein. Eine hochgesprengte Grotte, der Stadel, fällt sogleich in die Augen. Sie soll römischen Ursprungs sein und birgt in ihrem humusreichen Boden auch etruskische Scherben. Sie setzt als Schlupf noch tief in den Fels hinein, der sich zur engen Spalte zusammenzieht. Westlich vom Eingange dieser Grotte liegt eine zweite niedrige Oeffnung, die 120' lang durch einen schmalen Gang führt, dieser erweitert sich dann zu einer 30' hohen 40' breiten Halle, der noch 2 ähnliche mit vielen Spalten und Klüften folgen. Der Boden der 250' langen Höhle besteht aus fettem gelben Lehm, kalkfreien, mit Kalkstücken. Er ist von oben eindringendem Wasser eingeführt, die Kalkstücke vom Hangenden herabgebrochen. Diese Höhle war nun zu verschiedenen Zeiten Zufluchtsstätte von Menschen und Thieren. Menschenreste liegen nur in dem obersten Fuss Lehm, Thierreste in den untern 6–15' In

*) Sollte statt einer Hebung Norddeutschlands um 300', für die wir doch keinen andern Anhalt finden, nicht vielmehr das ungeheure tiefe Einsinken der Atlantis den Abfluss des Meeres aus Norddeutschland veranlasst haben?

der ersten Halle entblösste jeder Hieb Knochen, Zähne, Scherben. Ein schwarzes Kohlenband von 1—4" Stärke zog durch den Lehm, es stammt aus der Zeit, in welcher Menschen die Höhle bewohnten. Ueber dieser Kohlenschicht mit Scherben und Kunstprodukten 8" Lehm ganz derselbe wie darunter, voll Knochen und Zähnen vom Höhlenbären. Bald klärte sich bei der Ausgrabung diese Mengung auf. Der Boden ist durchwühlt von Fuchs und Dachs, beide haben den Lehm über der Kohlenschicht aufgeworfen, Derselbe enthält auch nur kleine leichte Bärenreste, nicht die schweren Schädel und Beinknochen. Die Sonderung war nun eine leichte und ist an eine Gleichzeitigkeit des Höhlenbären mit dem Menschen hier gar nicht zu denken. Gleich am Eingang der ersten Halle rechts war die Feuerstelle der Menschen, die Kohlenschicht am stärksten, die Scherben mit Knochen vom Hirsch, Schwein, Schaf etc. am zahlreichsten. Dazwischen noch Steinbeile aus Serpentin, Broncestücke, durchbohrte Pferde Zähne, verarbeitete Geweihstücke. Die ältesten Scherben weisen auf das erste Jahrhundert vor Christus. Eine zweite Art Scherben ist jünger und die jüngsten sind unzweifelhaft römischen Ursprungs vor der Mitte des 4. Jahrhunderts nach Chr., die ältesten fallen mit den Schweizer Pfahlbauten zusammen. Die Knochenreste stimmen vollkommen mit den lebenden Arten. Verf. beschreibt nun die Bärenreste ausführlich als ächte Höhlenbären, welche vor dem Menschen die Höhle bewohnten. — (*Württembergische Jahreshefte XVIII. 156—188.*)

Oryktognosie. K. v. Hauer, Pseudomorphose von Chlorit nach Granat. — Diese Krystalle finden sich im Syenit bei Tazopatak nächst Ditro in Siebenbürgen, sind völlig ausgebildet, bis $\frac{1}{2}$ " gross, grünlich, stellenweise auch braun, weich, fettglänzend. Die Umwandlung von Granat in Chlorit ist eine vollständige. Das spec. Gew. 3,04. Analyse: 28,02 Kieselsäure, 23,84 Thonerde, 28,60 Eisenoxydul, 8,09 Magnesia, 11,45 Wasser. Hiernach also die Zusammensetzung im Allgemeinen die der Chlorite, doch mehr mit dem basischeren insbesondere mit dem Rhipidolith, in welchem die Kieselsäure 25—27, das Eisenoxydul 15—29, die Magnesia 13—22 beträgt. Der hohe Eisengehalt macht es wahrscheinlich, dass die Substanz aus der Umwandlung von Eisengranat hervorgegangen ist, wonach der Process der Pseudomorphose ein intensiv reducirender gewesen sein muss, da die grossen Krystalle bis in den Kern hinein nur Eisenoxydul enthalten. Indess liegt es doch näher die dem Chlorit ähnlichen Granate von Olaphian in Siebenbürgen als Ursprungsmineral anzunehmen, die Karsten analysirt hat. Uebrigens sind Pseudomorphosen von Granat in Chlorit schon von Blum und Wisner beschrieben worden. — (*Jahrb. Geol. Reichsanst. XVI. 500—507.*)

K. Th. Liebe, das Jodblei aus Atakama. — Dieses merkwürdige Erz kömmt in der Wüste Atakama an einer Stelle häufig vor, doch sind davon nur einige kleine Stückchen nach Deutschland und zwar durch Ferber nach Gera [und durch Philippi nach

Halle] gekommen, erstere untersuchte Verf. Das Muttergestein ist ein antimonhaltiger Bleiglanz von Steinmannit nur dadurch unterschieden, dass er nur Spuren von Schwefelarsen und Schwefeleisen und mehr Schwefelantimon enthält. Meist ist das Jodblei vom Bleiglanz getrennt durch ein schalig gebändertes ziemlich weiches graues bis schwärzliches Mineral, ein Umwandlungsprodukt, wohl eine Bleiniere mit Beimengung von Bleiglanzmulm und Antimonblüthe. Auf dieser Bleiniere sitzt scharf abgegränzt ein gelbes Mineral stark antimonhaltig, gemengt mit erdiger Antimonblüthe und anderen Antimonoxydationen, derbem schwefelsauren Bleioxyd und grünem Kupfererz. Die Hauptmasse des Minerals löst sich in verdünnter Salpetersäure unter Entwicklung von Untersalpetersäure und Joddämpfen. Im Kolben giebt es erst eine Spur Wasser ab, wird dann röthlich, schmilzt jetzt unter lebhaftem Aufschäumen und violetten Joddämpfen. Auf Kohle stösst es erst Joddämpfe, dann Antimonrauch aus und wird zu Blei reducirt. Mit Soda und verdünnter Schwefelsäure behandelt giebt es reichlich Jod. Phosphor- und Arsensäure fehlen. Es ist stroh-, okker- und honiggelb, amorph, derb oder erdig bis fein krystallinisch, bildet auf Drusenräumen äusserst kleine durchscheinende Krystalle mit diamantartigem Fettglanz, hat flachmuschligen seltener erdigen Bruch, strohgelben Strich, ist sehr spröde, von nahezu H. 2 und 6,2–6,3 spec. Gew. Die Analyse ergab 0,77 Antimon, 0,31 Kohlen säure, 5,51 Bleisulphat, 2,91 Chlor, 17,01 Jod, 73,01 Blei, dazu noch viel Sauerstoff. Als wahrscheinliche Formel ist $PbJ.2PbO$ zu nehmen. — (*Neues Jahrb. f. Mineral.* 159–164.)

N. v. Kokscharow, über Kupfferit und Lawrowit. — Ersterer ist eingewachsen in ein Gemenge von körnigem Kalk und Graphit in Transbaikalien und zeichnet sich durch smaragdgrüne Farbe aus, ist aber nicht Smaragdit, der sich als eine Verwachsung von Amphibol und Pyroxen ergeben hat, nach Verf. aber aus chromhaltigem Amphibol oder Kupfferit und aus chromhaltigen Pyroxen besteht. Den Namen Kupfferit hat Hermann bereits in die Wissenschaft eingeführt. In Transbaikalien kömmt der Kupfferit in Krystallen von 12 Millim. Länge und 6 Millim. Breite vor, das klinorhombische Prisma zeigt den Winkel von $129^{\circ}30'$, prismatische Spaltbarkeit, H.=5,5, Glasglanz, stark durchscheinend. Im Lande der uralischen Kosaken findet er sich in den Goldseifen in 15 Millim. langen Krystallen in weissem körnigen Kalk eingewachsen, im Ilmengebirge in Aggregaten prismatischer in Granit eingewachsener Krystalle. Analyse: 57,46 Kieselsäure, 30,88 Magnesia, 2,93 Kalkerde, Spuren von Alkalien, 6,05 Eisenoxydul, 1,21 Chromoxyd, 0,56 Nickeloxyd, 0,81 Glühverlust. Der Lawrowit lag bisher in den Petersburger Sammlungen unter dem Namen Vanadinaugit vom Flusse Sljudjanka in Transbaikalien theils in Krystallen theils eingesprengt in einem körnigen Gemenge von Quarz und Kalk, ist prismatisch spaltbar $=87^{\circ}$, schön smaragdgrün in grasgrün, enthält Kieselsäure, etwas Thonerde

und Eisen, Kalkerde, Magnesia und Spuren von Mangan. — (*Bullet. acad. Petersbg. VII. 172—177.*)

J. Cooke, Dana's neues Mineral in Massachusetts. — Im Granit von Rockport findet sich eingewachsen in Körnern ein fleischrothes Mineral ähnlich dem Rhodonit. Ein Korn gab beim Zerschlagen ein deutliches Oktaeder mit abgestumpften Kanten und die Rhombendodekaeder-Flächen parallel der längern Diagonale gestreift. H. 5,5—6, Bruch muschelrig bis uneben, spec. Gew. 3,427, fleischroth in grau, Strich heller, durchsichtig. Analyse: 31,73 Kieselsäure, 27,40 Eisenoxydul, 17,51 Zinkoxyd, 6,28 Manganoxydul, 13,83 Beryllerde, 5,48 Schwefel. Die als Oxyde bestimmten Metalle sind z. Th. mit Schwefel verbunden. Der Danait steht chemisch dem Helvin zunächst und findet sich bei Rockport gewöhnlich mit Lepidolith, bei Gloucester mit Flusspath. — (*Sillim. americ. journ. XLII. 73—77.*)

Palaeontologie. P. Merian, Pflanzen im Uebergangsgebirge von Badenweiler. — Das Uebergangsgebirge setzt aus den Vogesen nach dem südlichen Schwarzwalde über und durchzieht diesen von Badenweiler bis Lenzkirch. Hier am Burgberge kommen in einem grünlichen Schiefer vor *Calamites transitionis*, der wohl mit *C. radiatus* zu identificiren ist, *Cyclopteris Colombana*, Wurzelfasern von *Stigmara ficoides*, *Rhabdocarpus conchaeformis*. Leider ist die Formation zu wenig aufgeschlossen, so dass sich über den Pflanzenreichtum noch kein Urtheil gewinnen lässt. — (*Baseler Verhandlg. IV. 254.*)

A. E. Reuss, die Bryozoen, Anthozoen und Spongiarien des braunen Jura von Balin bei Krakau. Wien 1867. 4 Tff. — Die Fossilreste liegen in einem mergeligen etwas oolithischen und eisenschüssigen Kalkstein auf Trias und überlagert von jüngern Juraschichten, sind meist sehr fragmentär und schwer bestimmbar. Verf. beschreibt 19 Bryozoen, 12 Anthozoen und 5 Schwämme. Von den Bryozoen sind 5 im Grossoolith Englands und Frankreichs, 1 im Unteroolith, 3 in beiden zugleich beobachtet. Von den Anthozoen ist die Hälfte neu, 4 in Unteroolith, 1 im Grossoolith und 1 in beiden zugleich angeführt. Von den Schwämmen sind 3 von Ranville bekannt. Sonach sind die Baliner Juraschichten mit dem Unter- und Grossoolith zusammen zu stellen. Die Bryozoen besonders erinnern an die Kalke von Ranville, nicht minder die Schwämme. Die beschriebenen Arten sind *Stromatopora dichotoma* Lx, Br. *Bouchardi* Haime, Br. *dichotomoides* d'O, *Pavotubigera minuta*, *Berenicea diluviana* Lx, B. *insignis*, B. *striata* Haime, B. *verrucosa* Edw, B. *microstoma* Mich, B. *tenera*, B. *exilis*, B. *concatenata*, *Diastopora Lamourouxii* Edw, D. *lucensis* Haime, D. *Michelini* Edw, D. *conferta*, D. *fenestrata*, *Neuropora raristellata*, *Heteropora conifera* Lx, *Montlivaltia trochoides* Edw, M. *insignis*, M. *multilamellosa*, M. *decepiens* Gf, M. *Waterhousei* Edw, *Isastraea laxa*, *Dimorphastraea stipitata*, *Thamnastraea Defranciana* Mich, Th. *biformis*, Th. *papillosa*, Th. *fungiformis*, Th. *concinna*

Gf, *Jerea biceps*, *Siphonocoelia gregaria*, *Cupulospongia helvelloides* Lax, *Limnoria mamillosa* Lax, *Actinospongia ornata* d'Orb.

O. Fraas die tertiären Hirsche von Steinheim. — Das Steinheimer Tertiärbeken ist nach Verf. Ansicht der Rest einer ausgedehnten Tertiärbildung welche auch im Ries bei Ulm wieder vorkömmt und der zweiten Tertiärepoche, der des *Anchitherium aurelianense* und *Aceratherium incisivum* angehört. Ausser der *Paludina multiformis* (cf. Bd. 28. S. 498) sind die organischen Reste dem Beken nicht eigenthümlich. Es lieferte nun auch ein Skelet von *Cervus furcatus*, dessen einzelne Theile schon längst bekannt sind. Den ersten tertiären Hirsch beschrieb Cuvier als Hirsch von Montabusard und Lartet nannte denselben erst *Dicrocerus crassus* und dann *Hyaemoschus crassus*. Die Exemplare im Jardin des plantes sind durchaus identisch mit dem Steinheimer. Dann beschrieb Geoffroy aus der Auvergne ein *Dremotherium* als zwischen Moschus und *Tragulus* stehend, bald darauf auch Jäger zwei von Steinheim, eine kleinere Art als Reh, eine grössere als Hirsch, später führt Graf Mandelslohe einen Unterkiefer als *Palaeomeryx Scheuchzeri* auf. Diese Gattung hatte bekanntlich von Meyer schon 1833 aufgestellt und um dieselbe Zeit Kaup ein *Dorcatherium* nebst *Cervus nanus*. Alle beruhten auf ungenügenden Fragmenten. Später lieferte nun Sansans zahlreiche Ueberreste, von welchen Lartet einige an 3 Arten von *Dicrocerus* vertheilte, von welcher *D. crassus* zu *Hyaemoschus*, *D. magnus* zu *Palaeomeryx Bojani* gehört, *D. elegans* aber grosse Uebereinstimmung mit der Steinheimer Art zeigt. Endlich beschrieb Hensel ein Geweihstück und Eckzahn aus Oberschlesien als *Prox furcatus* und v. Nordmann aus dem Steppenalk von Odessa ein *Palaeomeryx*. Die zahlreichen Reste von Steinheim vertheilen sich an *Cervus furcatus* und *C. pseudoelaphus*. Erstre Art ist von der Schnauze bis zum Kreuzbein 1 Meter lang und 0,68 hoch. Das einfach gegabelte Geweih hat einen langen runden Rosenstock, der Augenspross ist erheblich kleiner als die Stange, beide stark gefurcht, die Rose schräg und oval mit ausgezeichneten Perlen. Damit stimmt das schlesische Geweih vollkommen überein, aber ist verschieden von *Dicrocerus elegans* von Sansans. Im Oberkiefer 6 Backz. und 1 Eckzahn. Die 3 hintern Backzähne mit starken Schmelzfalten an der Aussenseite wie auch bei *Dicrocerus elegans* und unter den lebenden annähernd bei *C. muntjac*. Auf der Innenseite haben diese Zähne einen Kragen von Schmelzwarzen. Auch die vordere Hälfte der Backzähne ist eigenthümlich. Die Eckzähne sind lang, gekrümmt und schneidend scharf, wie solche auch *Dorcatherium* hat, während *Dicrocerus elegans* gar keine, *D. crassus* aber dieselben besitzt. Im Unterkiefer 4 Schneide- und 6 Backzähne. Die beiden ersten Milchzähne gleichen wesentlich den entsprechenden bleibenden, sind einfach und dreispitzig, aber der 3. Milchzahn ist ein ganz anderer als sein Eckzahn, besteht aus zweimal drei Spitzen und ähnelt daher dem sechsten. Der dritte Ersatzzahn zeigt die besten specifischen Merkmale, ist hier

einfach, an der Basis dreispitzig, die drei Spitzen schlagen nach innen Falten. Unter den lebenden haben *C. virginianus* und *mexicanus* ganz denselben 1. und 2. Backzahn, aber der dritte ähnelt vielmehr dem hintern doppelten. Bei *Moschus moschiferus* ist schon der zweite doppelt. Die Länge der Backzahnreihe misst bei *C. furcatus* 0,070, bei *Dicrocerus* 0,078, bei *C. virginianus* 0,075, bei *C. mexicanus* 0,077, bei *Moschus* 0,045, bei *Muntjac* 0,065. Die Schneidezähne des Steinheimer gleichen in Grösse und Form denen des virginischen Hirsches. Von der Wirbelsäule sind die obersten Halswirbel deutlich, die übrigen Halswirbel haben sehr gelitten. Die Länge der einzelnen Gliedmassenknochen differirt nur um wenige Millimeter von dem virginischen, sind etwas schlanker und feiner. Die Art gehört dem Subgenus *Cervulus* Blainv, für das *Prox* und *Stylocerus* später eingeführte Synonyme sind, von eigenem Namen könnte *Dremotherium* gelten, für das *Palaeomeryx* blosses Synonym ist. Für die Art ist *C. furcatus* am passendsten und sind sehr wahrscheinlich identisch Cuviers Hirsch von Montabusard, dann *Dorcatherium* Naui, *Palaeomeryx* Scheuchzeri, *Dicrocerus* crassus, *Prox furcatus*. — Die zweite Steinheimer Art ist noch einmal so gross, im Zahnsystem dem *C. furcatus* gleich. Die 6 untern Backzähne messen 0,146, also noch grösser wie bei dem Edelhirsch. Ein isolirt gefundener Eckzahn flach gedrückt mit feinem Schmelz scheint dazu zu gehören, auch isolirte Schneidezähne und *Astragalus* sind nur fraglich dazu zu bringen. Verf. nennt diese Art *C. pseudoelaphus*. Carnivoren sind äusserst selten bei Steinheim. Ein Kieferstück mit 3 Zähnen weist auf *Lutra inunguis* vom Cap, sein Fleischzahn aber auf *Mephitis*, daher es *Palaeomephitis* Jaegeri heissen soll. — Der Unterkiefer einer Maus mit 4 Backzähnen erinnert an *Archaeomys* Laurillardi und gehört ihm wahrscheinlich *Palaeotragus* steinheimensis an. Ausser all diesen lieferte Steinheim noch *Rhinoceros incisivus* und *Rh. minutus* = *Rh. steinheimensis*; letzteres bedarf jedoch noch der weitem Untersuchung. — (*Württembergische naturwiss. Jahreshfte XVIII. 113–131 Tf. 1. 1.*)

A. E. Reuss, die Thierreste im Salzstock von Wieliczka. — Schon lange waren einige Conchylien und Korallen theils aus dem Salze selbst theils aus den begleitenden Thonen bekannt, sorgfältige Aufsammlungen aber haben 250 Arten zusammengebracht, davon weit über 100 Foraminiferen, 70 Conchylien, 3 Pteropoden, 1 Koralle. Davon stimmen 89 Procent mit solchen der marinen Schichten des Wiener Beckens überein, besonders mit Arten des obern marinen Tegels und Sandes, eingeschwemmt sind einige brakische Formen und *Planorbis* Reussi. Das häufige Vorkommen und die Art der Vertheilung dieser Fossilen lässt erkennen, dass man es in Wieliczka nicht wie in Stassfurt mit einem einzigen normal verlaufenden Process gebildete Ablagerung zu thun hat, sondern hier der Absatz des Salzes durch wiederholte Einbrüche des Meeres ununterbrochen wurde. Längst kennt man die Fortsetzung der gyps- und salzführenden Schichten nach W. und O., aber nur an sehr wenigen Stellen liessen

sich noch Petrefakten sammeln, so in einem Gypsbruche bei Troppau 7 mit Wieliczka identische Arten, Foraminiferen im Salz und Salzthon von Thorda und Maros Ujvar in Siebenbürgen. Die auf Infusorien gedeutete rothe Färbung des Salzes rührt nur von Eisenoxyd her. Verf. wird die Wieliczkaer Fauna ausführlich beschreiben und machen wir durch diese Notiz auf die sehr wichtige und interessante Arbeit aufmerksam. — (*Jahrb. Geol. Reichsanstalt XVI. Verhandlgn. 136.*)

F. J. Pictet et A. Humbert, nouvelles recherches sur les poissons fossiles du mont Liban. Genève 1866. 4° 19 Tb. — Pictet hat bekanntlich schon früher eine Monographie der Fische des Libanon geliefert, aber die neuen Sammlungen von Humbert brachten viel Material und ergaben, dass zwei Lagerstätten, Hakel und Sahel Alma dieselben liefern. Dieselben liegen nah bei Beirut und gehören der Kreidezeit an, nicht der tertiären, da mit ihnen zwei Ammoniten gefunden worden und auch ein Aptyphus. Mehre Gattungen sind entschieden cretaceisch, viele eigenthümlich. Die Fauna von Hakel ist der von Comen in Istrien nah verwandt, die von Sahel Alma der der obern westphälischen Kreide. Die beschriebenen Arten sind: Percoidei: *Beryx syriacus* und *vexillifer*, *Pseudoberyx syriacus* und *Bottae*; Chromidae: *Pycnopteryx discoides*, *Heckeli*, *dorsalis*, *Russeggeri*, *elongatus*, *niger*, *Imogaster auratus*, *Omosoma Sachalalmae*; Carangidea: *Platax minor*, *Vomer parvulus*; Sparoidei: *Pagellus leptosteus* und *libanicus*; Sphyraenoidei: *Sphyraena amici*; Gobioidi: *Cheirothrix libanicus*; Cataphracti: *Petalopteryx syriacus*; Aulostomi: *Solenognathus lineolatus*; Halecoidei: *Clupea Gaudryi*, *brevissima*, *Bottae*, *minima*, *sardinoides*, *lata*, *laticauda*, *Beurardi*, *gigantea*, *Scombroclupea macrophthalma*, *Leptosomus macrurus* und *crassicostatus*, *Osmeroides megapterus*, *Opistopteryx gracilis*, *Rhinellua furcatus*, *Spaniodon Blondeli*, *elongatus*, *brevis*, *Chirocentrites libanicus*; Siluroidei: *Coccodus armatus*; Hoplopleuridae: *Dercetis linguifer*, *Leptotrachelus triqueter* und *hakelensis*, *Eurypholis Roisieri* und *longidens*; *Aspidopleurus cataphractus*; ferner *Scyllium Sachalalmae*, *Spinax primaevus*, *Rhinobates maronita*, *Cyclobates oligadactylus*.

Botanik. J. Milde, neue Varietät von *Equisetum palustre*. — Diese als fallax eingeführte Varietät wird diagnosirt: der Stengel bis 12kantig, regelmässig quirlästig, Asthülle glänzend schwarz mit braunem Rande. Sie hat fast nur sehr kräftige Stengel, an welchen nur den untersten Scheiden die Aeste fehlen. Ihr Standort ist Blandow auf Jasmund. — (*Brandenburger botan. Verhandlungen VI. 191.*)

Th. Irmisch, zur Naturgeschichte des *Juncus squarrosus*. — Die zahlreichen starren Blätter der dichten Rasen gehören nicht einer Achse sondern verschiedenen dicht neben einander stehenden Büscheln, welche durch ein kurzes wagerechtes Sympodium zusammengehalten werden, aus dem die zahlreichen Nebenwur-

zeln hervorbrechen. In allen Blattbüscheln findet man oft noch die abgestorbenen Reste der Blütenstengel früherer Jahre, die Blätter mancher Achsen sind gänzlich abgestorben und vertrocknet. Die Laubblätter sind am Grunde scheidig erweitert, der Scheidentheil hat dünnhäutige umschlossene Ränder, von denen der eine sich über den andern legt; da wo die Ränder von der flachrinnig vertieften Spreite abgehen, bilden sie auf jeder Seite ein abgerundetes Ohrchen und beide Ohrchen rücken nahe an die Mediane und stellen eine Art Ligula dar. Alle Achselsprossen beginnen mit einem Niederblatte, das $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " hoch, lanzettlich, umgeschossen ist, seitwärts vom Mutterblatte des Sprosses steht, zwei starke Längsnerven hat. Ein reich verzweigter Spross beginnt mit 14 abgestorbenen Laubblättern, in deren Achsel keine Sprossen, keine Knospen stehen. Es folgen zwei ebensolche Laubblätter, in deren Achsel je ein ausgewachsener Spross steht, diese mögen 1 und 2, der Mutterspross 1 sein. Ueber den Mutterblättern von 1 und 2 stehen am I wieder 6 knospenlose Laubblätter, dann 4 solche mit je einem Spross in den Achseln (3 bis 6), endlich folgen am I noch 2 frische Laubblätter am Grunde des Blütenstengels; die Achsenglieder der Laubblätter an I sind unentwickelt, während der Blütenstengel selbst bis zu dem Blatt unter der Inflorescenz aus einem langgestreckten Gliede besteht. Hier sind also an der gestauchten Grundachse zwei Verzweigungsregionen, die unten 1 und 2, die oben mit 3 bis 6, zwischen beiden 6 und über der obern 2 knospenlose Blätter. Verf. beschreibt noch die Seitensprosse 1—6. Danach hatte der ganze Blätterbüschel 3 Blütenstengel, einer beschloss die Hauptachse I, zwei die Achsen 1 und 2; Laubblätter an I 18, an 1 und 2 je 8, Sprosse 1a—3a zusammen 15 Laubblätter, Alle Achselsprossen waren homodrom. Wie verhält sich nun I zu seiner Abstammungsachse? An dem beschriebenen Exemplar fehlte dieselbe. An andern sah Verf. neben Spross I, der den diesjährigen Blütenstengel getrieben hatte, noch den vorjährigen Blütenstengel, Spross I ist hier Seitenspross der von diesem vorjährigen Blütenstengel abgegrenzten Grundachse und gehört bestimmt einer Achsel der obern Laubblätter an. Ein Exemplar zeigte sicher, dass 3 mit 10—12 Laubblättern versehene Achselsprosse den Achseln der 3 Blätter angehörten, welche unterhalb der zwei am Grunde des vorjährigen Blütenstengels sich findenden knospenlosen Laubblätter standen. Alle 3 Laubsprosse hatten noch keine Achselsprosse und keinen Blütenstengel, waren unter einander homodrom, das Vorblatt an allen links vom Mutterblatte. Also dienen wohl die obern Achselsprosse vorzugsweise zur Verjüngung, während die untersten öfters schon mit der Abstammungsachse in derselben Vegetationsperiode zur Blüte gelangen und dann ihre Achselsprosse perenniren, und dass jene oberen Achselsprosse regelmässig erst eine längere Reihe sprossloser Blätter treiben, ehe solche kommen in deren Achsel Sprosse auftreten. In andern Fällen folgen an den Sprossen auf eine längere Reihe älterer sprossloser Blätter eine Anzahl sprosstragender Blätter und

auf diese 2 knospenlose Blätter am Grunde des Blütenstengels. An einem solchen Spross aus 7 Seitensprossen hatte der unterste einen Blütenstengel, dem ausser dem Vorblatt 6 Laubblätter vorangingen, von denen nur das 3. einen Seitenspross hatte. Auch kommen neben dem vorjährigen Blütenstengel in diesem Jahre nur Laubsprosse mit 10—12 Laubblättern vor, ohne dass einer derselben einen diesjährigen Laubstengel getrieben hat. Solche Sprosse wachsen wahrscheinlich an ihrer Spitze weiter, indem sie neue Laubblätter bilden und dann erst im zweiten Jahre einen Blütenstengel bringen. Allermeist haben die obersten Laubblätter am Grunde des Blütenstengels keinen Achselspross; gewöhnlich sind 2 oder 3 selbst 4 Blätter. *Juncus squarrosus* entfernt sich von den einheimischen perennirenden *Juncus*-arten schon dadurch, dass die Laubblattformation vorherrscht und die Niederblattformation auf die geringste Zahl beschränkt ist. Bei *J. glaucus* u. a. haben die Blüten sprosse an der Grundachse nur Niederblätter, bei *J. compressus* ausser einigen Laubblättern eine grössere Anzahl allmählig in die Laubblattformation übergehender Niederblätter. Auch bei *J. tenuis* beginnen die Sprossen mit einigen Niederblättern. Im Zurücktreten der Niederblattformation erinnert *J. squarrosus* an *J. bufonius*, dessen Achselsprosse auch nur ein Niederblatt haben. In der Verzweigung der Grundachse unterscheidet *J. squarrosus* von unsern andern perennirenden Arten dadurch, dass keiner der Achselsprosse entschieden als Hauptpross auftritt, mithin auch die Sympodienbildung nicht so regelmässig erscheint. Bei vielen Arten findet sich die Hauptknospe in der Achsel des 2., bei *J. compressus* in der des 4. Niederblattes und meist gelangt regelmässig eine längere Reihe von Generationen verschiedener Ordnungen in einer Vegetationsperiode zur Blüte, was bei *J. squarrosus* nicht der Fall ist. — (*Ebda* 238—243.)

Aug. Vogl, zur Metamorphose des Zellkernes. — Unter der Fruchthaut der Beeren von *Physalis alkekengi* liegt ein eigenes Gewebe, dessen kugelige Zellen orangerothe Pigmentmoleküle 0,003^m gross, länglich, mehrspitzig enthalten. In vielen Fällen zeigt sich ein runder Nukleus mit Plasma umhüllt, von welchem zahlreiche Protoplasmaströmchen durch den übrigens mit farblosem Saft gefüllten Zellraum gegen die Peripherie verlaufen, wo sie sich zu einer die Zellwand auskleidenden Plasmaschicht vereinigen. Die Grundmasse des Plasma ist schleimig, farblos, enthält spärliche Körnchen. In manchen Zellen liegen in der feinkörnigen Grundsubstanz des Zellkerns farblose, grüne orangerothe Bläschen, ebensolche auch in dem umgebenden Plasma, in andern Zellen nur orangerothe Farbstoffkörper meist schon gestreckt und in Spitzen ausgezogen. In den Zellen mit noch deutlichem Nukleus und Protoplasma umlagern diese Farbstoffkörper den erstern oft als dichte Klumpen, später zerstreuen sie sich und erscheinen endlich am Nucleus und Protoplasma verschwunden, lineal gereiht, gehäuft oder röhrig verschmolzen. Im Wasser sind diese Farbstoffkörper unlöslich, Jodglycerin färbt sie dunkelblau. Mit

ihnen treten farblose und hellgelbe Oeltröpfchen auf, anfangs als Inhalt jener, dann frei. In Zellen mit sich theilendem Nukleus erscheint dieser hüllenlos, der Inhalt theilt sich durch Einschnürung. Häufig sind Zellkerne mit weiter zarter Hülle. Oft liegt in der Substanz des Cytoblasten ein einziges farbloses Bläschen und seine Hülle ist schlaff und faltig. Noch andere Zellkerne sind ganz mit grünen Bläschen vollgepfropft. Es scheinen nur die Farbstoffkörperchen zum Theil den Plasmakörnchen ihren Ursprung zu verdanken. Diese Körnchen werden zu farblosen Bläschen, die später grünen und im Innern Amylum erzeugen. Dann geht der grüne Farbstoff in orangen über, während sich auf Kosten des Stärkemehl Oel bildet. Dies scheint erst nach Auflösung der Nukleushülle zu erfolgen. Das stimmt mit Hartigs und Maschkes Beobachtungen, wonach die Plasmakörnchen des Zellkernes die Keime der verschiedenen Bläschengebilde im Inhalt der Zelle sind. Dafür sprechen noch folgende Beobachtungen. Die kugeligen dünnwandigen Zellen unter der Fruchthaut der unreifen Beeren der Belladonna enthalten einen farblosen Saft mit grossem Nukleus. Im Zellsafte finden sich bald nur zerstreute farblose Bläschen bald auch grüne Chlorophyllbläschen mit Amylumeinschluss. In den meisten Zellen zeigt der Nukleus das Aussehen einer scharfbegrenzten feinkörnigen Plasmakugel mit glänzendem Nukleus. In vielen Zellkernen findet man in der granulösen Grundsubstanz farblose und grünliche Bläschen mit Stärkemehlinhalt. Sehr ähnlich verhalten sich die Oberhautzellen der Blattunterseite von *Epipactis ensifolia*, jede hat einen grossen runden Cytoblast und noch blassgrüne kugelige Bläschen und einen grünlich feinkörnigen Zellkern. In analogen Zellen von *Orchis ustulata* ist der grosse Zellkern fein- oder grobkörnig mit hellglänzendem Nukleus und farblosen Bläschen, im Zellsafte Derivate der Zellkernmasse. — (*Wiener Zool. botan. Abhdlgen XVI. 413—416.*)

H. W. Reichardt, Missbildung bei *Pinus silvestris*. — In einem 20jährigen Föhrenbestande bei Deutschbrod in Böhmen fand sich ein Baum, dessen Aeste mit Hunderten von Zapfen überladen waren. Der von diesen untersuchte Ast ist 3 Jahr alt, unten 1" stark, in 2 gleiche Triebe von 2 $\frac{1}{2}$ ' Länge getheilt. Beide Triebe sind auf 8" Länge rings herum dicht mit Zapfen besetzt und nur mit vereinzelt Nadeln zwischen denselben. Verf. zählte 227 Zapfen, die regelmässig nach $\frac{8}{13}$ geordnet sind, in ihrer Form ganz normal erscheinen, doch um die Hälfte kleiner als gewöhnlich. In der untern Hälfte der Zapfen sind die einzelnen Samen unvollkommen ausgebildet, in der obern Hälfte aber vollkommen ausgebildet mit keimfähigen Embryo, etwa 30 in jedem Zapfen, also 6800 Samen in einem Zweige. Die zapfenlosen obern Theile der Triebe waren dicht bewaldet. Aber meist stehen 3, auch 4 oder 5 Nadeln beisammen und diese sind ausnehmend lang 9" und mehr, viel flacher und breiter als die normalen, entfalten auch viel mehr Harzgänge. Diese Monstrosität konnte nur durch übermässige Nahrungszufuhr erzeugt wer-

den und für solche spricht auch der Holzkörper. Sein erster Jahresring ist kaum 1", der zweite 3", der dritte wieder 1" stark. Möglich dass der Kieferrost *Peridermium Pini* die Veranlassung dazu gab. — (*Ebda* 457—461. Tfl.)

A. Dufft, die schwierige Flechtengattung *Cladonia*. — Bei dieser interessanten Gattung wird durch lokale und äussere Einflüsse in der Gipfelung der Lagerstätte ein endloses Gestaltenspiel herbeigeführt, Ab- und Ausartungen, Missbildungen, Uebergangsformen erzeugt. Die typischen Formen haben drei Haupttheile: das Lager, die Lagersäulchen und das Fruchtgehäuse. Das Lager oder der Thallus wird eingeleitet entweder durch Sporen, die sich im Fruchtgehäuse unter der Keimplatte im Keimlager zwischen den Paraphysen in kurzen linearkeilförmigen Schläuchen zu 6 ausbilden, oder durch die grünen Brutzellen, Gonidien, die unter der Rindenschicht des Lagers um das Säulchen liegen, diese durchbrechen und als Soredien hervortreten, von welchen die vollbrütigen Zellen ausgestreut werden. Der Boden für die Fortpflanzungszellen muss rau und mager sein, moderndes Holz, raues Gestein, steriler Heideboden, zu ihrer Entwicklung bedürfen sie Licht, Luft und Feuchtigkeit. Die alle Organe aus sich entfaltende Spore hat eine höhere Bedeutung als die Chlorophyll führenden Gonidien ohne Spore. Die aus Sporen erzeugten Cladonien schliessen mit Apothecien ab. Häufiger aber geschieht die Fortpflanzung durch Soredienzellen, wodurch nur selten Fruchtgehäuse erzeugt werden, daher das Ueberwiegen der sterilen Cladonien. Das Lager ist ein mehrschichtiges, die Zellenformen treten gesondert auf und bilden meist regelmässige Schichten. Einige Gattungen entstehen aus krustenförmigen Lagern, alle übrigen aus schuppig blattartigem Thallus. Letzterer haftet am Boden horizontal, hat ein krustenartig körniges oder warziges Aussehen, die Körnchen sind bald vereinzelt und weithin zerstreut, bald dicht gedrängt zusammenfliessend, unregelmässig. Es erzeugt *Cl. rangiferina* und *Cl. uncialis*, bei denen das Lager im Akt des Entstehens verschwindet und zur Säulchenbildung verwendet wird, bei *Cl. papillaris* ist das warzenförmige Lager bleibend. Bei der Bildung des blattartigen Lagers haften die Grundformen dem Boden in horizontaler Richtung weniger fest an und breiten sich blattartig aus. Um diese Anfänge bilden sich allmählig gleichgeformte, darum wieder neue Schüppchen dichter gestellt als beim krustenförmigen Lager. Die Schüppchen sind gerundet, massig, gekerbt, gelappt, eingeschnitten, glatt, grün, nackt, unterhalb rein weiss, glatt und nackt. Die weisse Unterseite ist die Markschiicht bestehend aus fadenförmigen dünnen gabelästigen gebogenen locker verwebten Röhrenzellen, deren Faden sich horizontal biegen und zu einer dichten Haut verfilzen, so die Ober- und Rindenschicht erzeugend, in welcher rundliche Zellen unverkennbar sind. Zwischen beiden Schichten liegt die Brutschicht, in dieser Gruppen von regelmässig gehäuften runden Zellen, die Gonidien mit Chlorophyll, welches die grüne Färbung der Rindenschicht

bedingt. Das blattartige Lager ist nun für die Säulchenbildung fertig, strebt nun zur Kreisform hin. Bei jungen Cladonien ist es am vollständigsten, bei ältern verstockt es häufig. Die Lagerblättchen meist 1" gross, oft sich verändernd, bilden ein mikrophyllinisches oder vergrössern sich an feuchten Orten in Breite und Länge, bilden dann ein grossblättriges Lager. Bei *Cl. turgida* und *cervicornis* stehen die langen breiten Blättchen aufrecht, bei *Cl. alpicornis* sind sie lang ausgezogen und scheinbar gefiedert. Die Vergrösserung der Lagerblättchen steht zur Säulchenbildung im umgekehrten Verhältniss, ja an feuchten Orten wurden erstere so stark, dass letzte ganz unten bleibt. Bei den langen Blättchen kommt an schattigen kiesigen Grabrändern oft eine feinblättrige Lagerform mit aufrechten Blättchen, welche fein eingeschnitten, zifferartig durchbrochen, häufig in Staub zerfallen. Durch Hervortreten der Gonidien wird die glatte Corticalschicht des Lagers gehoben und ein mehlartiger Zustand veranlasst. Bisweilen erscheint das Lager wie zerfressen. Die Zahl der Cladonien aus blattartigem Thallus ist sehr gross, nur *Cl. amaurocraea* und *vermicularis* erscheinen ohne Lager, das wie bei *Cl. rangiferina* und *uncialis* zur Säulchenbildung verbraucht ist. — Die Säulchen entwickeln sich aus dem Lager, schieben sich aus der Oberschicht der Schuppen empor und sind als hohlröhrlige vielgestaltige zur Bildung der Fruchtgehäuse bestimmte Nachschüsse des Lagers zu betrachten, die sich im reifern Alter ohne Wurzeln vermittelt eines verstockten Endpunktes in das Substrat einsenken und befestigen und das Mutterlager oft verdrängen. *Cl. rubiformis* und die bei einigen Arten vorkommenden epiphyllinischen Formen, deren Fruchtgehäuse unmittelbar auf dem Thallus sitzen, bekunden, dass die Säulchen für die Bildung der Fruchtgehäuse nicht nothwendig sind. Die Säulchen sind bisweilen ästig, meist becherförmig und verdanken ihre Gestalt und Haltbarkeit hauptsächlich der Mark- und innern Schicht. Jene besteht aus locker verwebten Längszellen, diese aus inniger verbundenen. Die Brutschicht liegt wieder zwischen Mark und Corticalschicht in innigster Vereinigung mit letzter. Diese Corticalschicht gebildet aus fadenförmigen innig verfilzten Zellen umkleidet die Säulchen und wird durch Licht, Luft, Feuchtigkeiten am ehesten verändert, wird verflüchtigt, in Warzen oder Blättchen umgeändert, zerfällt in Mehl. Sie ist knorpelig oder häutig oder beides zugleich. Die knorpelige Rindenschicht ist widerstandsfähiger und lässt die Gonidien weniger zahlreich hervortreten. Die entstehenden Wärcchen verwandeln sich oft in Thallusähnliche Schuppen ohne die Markschicht blosszulegen. An sonnigen Orten geht häufig die grüne Färbung in braune über. Viele Formen der *Cl. pyxidata* und *cornucopioides* treten oft gleichzeitig warzig, kleiartig und schuppig zerfallen auf. Das Zerfallen der Rindenschicht bei knorpelig berindeten Säulchen und die leichte Umwandlung der Warzen in Schuppen und Blättchen beginnt von der Spitze nach oberwärts wodurch sich bisweilen stattlich beblätterte Becherränder bilden oder

die Schuppen umgürten die Apothecien. Eigenthümlich sind die kariösen Formen der *Cl. cariosa* und *symphyocarpa*. Der vom Lager eingeleitete zerfressene Zustand geht auf die Säulchen über, gittert an deren Corticalschicht rissig und zerreist. Nur eine kleine Gruppe der Cladonien geht aus ihrer morphologischen Entwicklung bei innigem Zusammenhange aller Schichten auch mit unversehrter glatter Corticalschicht hervor so *Cl. endiviaefolia*, *aleicornis*, *turgida*. Anders verlaufen die Veränderungen der häutig berindeten Säulchen. Ihre Brutschicht drängt sich stets an die Oberfläche und dadurch geht die Rindenschicht verloren, die Brutzellen bilden dann ein weisses Pulver. *Cl. decorticata* erscheint monströs, indem ihre derbhäutige Corticalschicht theils mehlig zerfällt theils als kleiartige Schüppchen von der Marksicht sich abhebt und diese freilegt. Bei den Säulchen, die sich aus dem krustenartig körnigen oder warzenförmigen Lager entwickeln, bleibt die Rindenschicht der *Cl. uncialis* unverändert glatt, bei *Cl. papillaria* glatt und im Alter körnigwarzig, bei *Cl. rangiferina* anfangs glatt, dann mehlig, fein filzig überzogen. Die überaus grosse Vielgestaltigkeit der Säulchen lässt sich auf 2 Formen reduciren, auf die Becherform und auf die einfach hornförmige. In der becherförmigen Reihe entwickeln sich aus dem Lager die Säulchen entweder aus einer mässig langen Basis sanft zum Becher sich erweiternd oder die schlank walzige Basis geht allmählig oder plötzlich in eine Tuba über. Ausserdem kommen kuppel-, napf-, kreis-, trichter-, verkehrt kegelförmige Becher vor. Der Becher selbst ist geschlossen oder offen, aus seinem Rande entwickeln sich vorzugsweise die Apothecien und Proliferationen, derselbe bleibt einfach ungetheilt oder wird gekerbt, gezähnt, sägezählig eingeschnitten. Wie die Säulchen Nachschüsse des Lagers sind, so die Proliferationen Nachschüsse des Muttersäulchens, gleichartige oder verschiedene. Randständige Poliferationen sind die häufigsten und sie wiederholen sich mehrfach, dabei wechseln Becher- mit subulaten Formen. Ueberhaupt ist die Gestaltenfülle unerschöpflich. Seltener sind Proliferationen aus der Mitte des Bechers, aus der Schliesshaut wiederholen sich auch gleichmässig. Seitenständige kommen noch seltener vor. Die hornförmigen Säulchen sind entweder als Nebenbildung ein Begleiter mehrerer geschlossener Blättersäulchen oder erzeugen als Muttersäulchen die gabelästigen Formen oder sind endlich die aus krustenförmigem Lager sich entwickelnden strauchartigen Cladonien. Alle drei betrachtet Verf. näher. Das Schlussgebilde sind die Apothecien oder Fruchtgehäuse. Die im Wachstum vollendeten nicht sterilen Säulchen, die subulaten an ihren Endspitzen, die Bechersäulchen an ihren Rändern beginnen ein Ansammeln von Zellen zur Bildung der Apothecien, die aber nicht immer vollendet wird, sondern oft mit Scheinfrüchten und sporenlosen Blasenfrüchten endet. Letztere, Spermogonien genannt, sind blosse Punkte oder schwarze von einer Pore durchbohrte Wärzchen auf dem Thallus, meist an den Spitzen strauchartiger Formen oder etwas grösser am

Rande der Becher. Sie enthalten viele stabförmige Spermastien, denen von vielen Physiologen eine hohe Bedeutung zugeschrieben wird. Unter günstigen Verhältnissen aber entwickeln sich aus den Zellenhäufen normale Apothecien in der Weise, dass zunächst ein schüssel-förmiges Häufchen entsteht, das sich knopfförmig oder kugelig wölbt, dabei den Rand zurückschlägt und das nun fertige Apothecium mit umgeschlagenem Rande umgiebt, dasselbe also umgewendet wird. Solche Fruchtgehäuse erscheinen als frei aus den Endspitzen oder dem Rande hervorgewachsen, sind innen hohl oder lockermarkig, aussen mit einem Gehäuse bedeckt, das braun, gelb oder scharlach-roth ist, aber durch äussere Einflüsse seine Farbe ändert. Das innere Gewebe oder die Keimplatte ist dick, blassgelblich, fleischig-gallertartig aus rundlichen Zellen gebildet, auf welcher die sehr schmale Schlauchschicht ruht. Die Farbzellen, aus welchen letzte entsteht, bilden innig mit einander verschmolzene Paraphysen, zwischen denen sich linealkelförmige kurze Sporangien mit 6 bis 8 monoblastischen Sporen entwickeln. Fries nennt alle mit einander zusammenfliessende Apothecien symphykarpische, die bei fibulaten Formen die Becher sogar schildförmig verschliessen. Bei *Cl. cornucopiodes* bildet sich am Becherrande nur ein Fruchtgehäuse aus und dieses zieht den Becherrand unverhältnissmässig in die Höhe. Abnorm entwickeln sich die Apothecien, indem ihre Zellgrundlage in den Rand der Becher sich einsenkt und vertieft sitzende Knöpfchen bildet. Bei strauch- und baumartigen Cladonien sind die Fruchtgehäuse klein knopfförmig vereinzelt, bisweilen doldenförmig. Die Zeit der Flechtenentwicklung lässt sich nur annähernd ermitteln. Auf einer neu angelegten Kieferschonung, von welcher die nächste Cladonienvegetation $\frac{3}{4}$ Meile entfernt war, fand Verf. erst nach 6 Jahren einzelne Lager von *Cl. pyxidata* und *cuneata*. Markirte Lagerstellen waren nach zwei Jahren kaum $\frac{1}{2}$ Zoll weiter gewachsen. In Wäldern mit Säulchenflechten findet man in zwölfjährigen Schonungen die Cladonienvegetation vollständig im Gange, fruktificirend und mit jungem Lageranwuchs. Benachbarte verwachsen mit einander und verweben in ihr Gefüge Fichtennadeln und Holzsplitter. Alle leben von der Luft, nehmen mit der ganzen Oberfläche Nahrung auf, saugen Feuchtigkeit ein, verdorren in heissen Sommern, aber ihre gonidinischen Zellen bleiben dabei lebensfähig, sie erstarren im Winter und erwachen bei dem ersten Thauwetter. Gegenseitiges Ueberwuchern tödtet sie. Ihre Heimat ist die kalte und gemässigte Zone. Im hohen Norden überziehen sie meilenweite Strecken, zumal strauch- und baumartige Formen, dienen hier ausser dem Rennthiere auch Menschen zur Nahrung und als Stroh. — Die zahlreichen Arten hat Fries in seiner europäischen Lichenologie 1831 möglichst reducirt und in scharfe Diagnosen gebracht. Er führt 24 Species mit 37 Subspecies und Varietäten auf, gruppirt dieselben nach dem Lager, der Gestalt der Säulchen, der Beschaffenheit der Corticalschicht, der Schliesshaut der Becher, der Farbe der Apothecien. Ihm folgen mit wenigen Abwei-

chungen Hotow und Körber. Letzter führt 29 Arten und 130 Unterarten und Varietäten auf. — (*Brandenburger botan. Verhandlungen VII. 181—201.*)

Zoologie. Andrew Murray, the geographical distribution of mammals. London 1866. 4^o pp. 16. 420. 103 Tbb. — Die Klasse der Säugethiere ist nach Familien, Gattungen und Arten unter allen des Thierreiches die am vollständigsten und gründlichsten bekannte und da sie zugleich auch die höchst organisirte, in ihren Beziehungen zur Aussenwelt manichfaltigste, in ihren physischen Lebensbedingungen sehr streng ist: so gewährt sie nicht bloss das reichhaltigste und zuverlässigste Material zu geographischen Untersuchungen und Betrachtungen, sondern führt auch mehr als irgend eine andere Thierklasse bei dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens zu befriedigenden zoogeographischen Resultaten. Eine das ganze Detail umfassende Darstellung der geographischen Verbreitung der Säugethiere hatte unsere Literatur bisher noch nicht aufzuweisen und das vorliegende Werk ist bestimmt diese Lücke, ja wir sagen diesem empfindlichen Bedürfnisse zu genügen und wir glauben annehmen zu dürfen, dass dasselbe nicht blos für den Fachzoologen, vielmehr für Jeden, der sich mit allgemein wichtigen naturwissenschaftlichen Fragen beschäftigt, ein besonderes Interesse hat. Darum mag eine nähere Angabe des Inhaltes und der Darstellung die Aufmerksamkeit unserer Leser auf dasselbe lenken.

Verf. legt die von Show und von Decandolle befolgte Darstellungsmethode der Pflanzengeographie auch seinen Betrachtungen zu Grunde, indem er nämlich nach Besprechung der allgemeinen Fragen zuerst in systematischer Reihenfolge die geographische Verbreitung der einzelnen Familien mit ihren Gattungen und Arten lebenden und vorweltlichen vom Menschen abwärts verfolgt und dann die einzelnen geographischen Faunengebiete nach ihren besonders charakteristischen Gestalten schildert. Jedem Kapitel sind ein oder mehrere geographische Darstellungen beigelegt, welche die Verbreitung veranschaulichen und den Werth und die Benutzung des Buches sehr wesentlich erhöhen. Vorangestellt finden wir einen geologischen Durchschnitt mit sämmtlichen neptunischen Formationen und deren Gliedern, Weltkarten mit der Tiefe des Meeres 100 Faden, der Depression des Bodens auf 600 Fuss, der Vertheilung von Land und Wasser während der tertiären Periode sowie mit der glacialen Epoche und endlich eine systematische Uebersicht der Familien zugleich mit Angabe ihres Auftretens in der post- und anteglacialen, der miocänen, eocänen und secundären Periode. Das der Darstellung zu Grunde gelegte System beginnt mit den Quadrumanen, denen sich die Carnivoren einschliesslich der Pinnipedier und dann die Hufthiere zugleich mit den Seekühen anreihen, dann folgen die Cetaceen, Edentaten, Insektivoren mit den Fledermäusen, die Nager, Beutelh Tiere und als Schlussglied die Monotremata. Es beruht dieses System nicht auf morphologischen, sondern auf rein physiologischen Momenten und deshalb kön-

nen wir es durchaus nicht als ein natürliches und für die Entwicklung der geographischen Gesetze geeignetes anerkennen. Doch ist hier keine Veranlassung eine Kritik des Systemes zu liefern, diese würde uns ganz von dem Zwecke und Inhalte des eine wesentlich andere Aufgabe lösenden Werkes abführen. Erwähnt sei hier nur, dass Nesodon ganz ungerechtfertigt zwischen Palaeotherium und Tapirus, Toxodon ebenso unbegründbar an der Spitze der Nager steht, beide Toxodon und Nesodon sind Mitglieder nur einer Familie, welche mit den Nagern keine nähere, wohl aber mit den Pachydermen eine grosse Verwandtschaft haben. Auch hat Hyrax eine unnatürliche Stellung zwischen den Stachelschweinen und Hasen erhalten, eine noch unnatürlichere Castor unter den Murinen. — In den beiden ersten Kapiteln verbreitet sich Verf. über die sehr schwierigen Fragen vom Ursprung und der Verbreitung der Arten. Hinsichtlich des erstern ist er kein entschiedener Anhänger der Darwinschen Descendenztheorie, sondern erklärt sich für die Bonnetsche und Pristleysche Involutionstheorie, über die sich freilich ebensoviel sprechen lässt wie über die Darwinsche, ohne dass man mehr thatsächliche Belege zu ihrer Begründung beibringen kann. Beide Theorien fassen das Wesen der Species und Gattung in ganz anderem Sinne auf, als die strenge rationelle Systematik, die sich auf eine alle Einzelheiten der Organisation sorgfältig berücksichtigende Prüfung der verwandtschaftlichen Beziehungen stützt. Den Abschnitt über die Verbreitung der Arten hoffen wir gelegentlich unsern Lesern in Uebersetzung vollständig mitzuthellen. Das dritte Kapitel ist der Geographie des Erdkörpers während der sekundären Periode, der Senkung in der südlichen und der Erhebung in der nördlichen Hemisphäre, den Korallriffen, den letzten Hebungen und Senkungen gewidmet, das vierte und fünfte behandelt die miocäne Atlantis und die Eiszeit, beide grade für die heutige geographische Verbreitung der Pflanzen und Thiere von höchster Wichtigkeit. Mit dem sechsten die Systematik der Säugethiere erörternden Kapitel schliesst der allgemeine Theil und Verf. geht nun zur Verbreitung der einzelnen Familien über.

Die Verbreitung des Menschen leitet Verf. mit der Erklärung ein, dass er die ganze Menschheit in nur zwei grosse Gruppen in die Weissen und Schwarzen theilt, beide in systematischer Hinsicht einander gleichwerthig. Darin wird ihm wohl schwerlich die Anthropologie beistimmen. An die rings durch die nördlichen Polarländer wie die ganze Flora und Fauna verbreiteten Esquimos schliesst sich in Amerika nur eine Rasse an, welche diesen ganzen Continent bis an die äusserste Südspitze inne hat. Andererseits gehen dieselben durch die Samojeden und Tungusen in die Mongolen über, durch die Lappen und Finnen in die Kaukasier. So schreitet Verf. vom asiatischen Festlande über die Inseln nach der Südsee und Australien vor, dann nach Afrika und schliesst diesen Abschnitt mit den Fragen über die systematische Bedeutung und den Uebergang beider Rassen, der schwarzen und weissen, in einander. — Hinsichtlich des Verhält-

nisses des Menschen zu den Affen stellt sich Verf. auf Huxleys Seite, von dessen leichtfertiger Auffassung dieses wichtigen Gegenstandes wir Bd. XXVIII. S. 401 unserer Zeitschrift eine Beleuchtung gegeben haben. Nach Aufzählung der in Asien, Südamerika und in Europa gefundenen vorweltlichen Affen wird die Vertheilung der lebenden, der alt- und neuweltlichen im allgemeinen und im einzelnen dargelegt. Die Halbaffen einschliesslich des bestimmt zu ihnen gehörigen *Cheiromys* charakterisiren die Fauna von Madagaskar mit dem angränzenden Afrika, greifen aber zugleich auch nach Indien hinüber, wo sich dann *Galeopithecus* als nächster Verwandter noch anschliesst. —

Die kosmopolitische und gestaltenreiche Gruppe der carnivoren Raubthiere, zu welcher hier noch Bären und Seehunde gerechnet werden, ist einer sehr eingehenden Betrachtung unterworfen worden. Alle ihre anteglacialen Vertreter gehören völlig eigenthümlichen Typen an, die jetzt lebenden erschienen zuerst während der glacialen Epoche. Erstere bewohnten einen Gürtel vom 20. bis 55. Grade auf der nördlichen Erdhälfte. *Felis spelaea* ist während der Diluvial-epoche über ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitet und ihre Ueberreste finden sich nicht bloss in den Knochenhöhlen sondern auch im freien Diluvium wie bei Quedlinburg und Egel. In Asien war sie durch *F. cristata* vertreten. *F. aphanista* von Eppelsheim aber ist weder miocän noch eine *Felis* sondern pliocän und zu *Machaerodus* gehörig, dessen Ueberreste überall in Europa in pliocänen Bildungen lagern, in Südamerika aber in den jüngsten Diluvialgebilden, in Nordamerika nach Leydig in miocänen, in Indien an den Sivalikhügeln. Australien hatte wie gegenwärtig so auch in frühern Epochen keine Katzen. Von den lebenden Arten verfolgt Verf. die Verbreitung der grossen speciell und widmet ihnen eigene Karten. Die Hyänen bevölkerten früher Mittel- und Südeuropa, das nördliche Afrika und Indien, gegenwärtig ganz Afrika und das südwestliche Asien. Ihnen reihen sich nach Waterhouse's Ansicht die tropischen und subtropischen Viverrinen an, als altweltlich und nur mit *Bassaris* amerikanisch. Wahrhafte Kosmopoliten dagegen sind die Caninen. Der Wolf dehnt sein Vaterland vom Wendekreis des Krebses bis zum 70. Grade auf der ganzen nördlichen Erdhälfte aus, der diluviale Höhlenwolf lebte nur in der alten Welt, die Füchse gehen weiter, doch sind die südamerikanischen keine ächten Füchse mehr. Nach Betrachtung der Mustelinen und leider nur sehr kurzer Berührung der höchst interessanten *Arctocyoniden* der Vorwelt werden besser wieder die Bären beleuchtet und ebenso auch die Pinnipedier. Von ganz besonderem Interesse erscheint die Verbreitung der Einhufer, deren lebende Arten auf Afrika und einen kleinen Theil Asiens beschränkt sind, während die vorweltlichen zugleich über ganz Südamerika und einen grossen Theil Nordamerikas verbreitet waren. Als lebende Arten zählt Verf. 9 mit dem Vaterlande einer jeden auf, doch können Arten wie Heuglins *Equus taeniopus* noch nicht als genügend be-

gründet anerkannt werden. Von gleichem Interesse ist die Verbreitung der Kamele oder Lamas in der Vorzeit und Gegenwart. Diese wie die Bovinen und Cervinen werden auch eingehend beleuchtet, viel weniger befriedigend die gerade durch ihre verwandtschaftlichen Beziehungen besonders wichtigen Anoplotheriden. Die Geographie der Schweine liegt klar vor, ebenso des Hippopotamus. Nach wiederum nur kurzer Betrachtung der Paläotherien, denen Nesodon und Macrauchenia angereicht wird, folgt Tapir, von dessen vorweltlichem Auftreten Verf. das diluviale Vorkommen in Deutschland unbekannt geblieben ist, das ebenso interessant wie das Vorkommen in Nordamerika ist. Von den Rhinoceroten leben 5 Arten in Afrika südlich der Sahara, keine einzige im nördlichen Afrika, 3 in Asien, zu diesen letztern kommen 3 fossile in den Sevaliks ihnen entsprechend, dann die fossilen Europas und Nordamerikas, deren Verbreitung näher angegeben wird. Sehr eingehend bespricht Verf. darauf die Mastodonarten und Elephanten, dann die Seekühe und Cetaceen. Den Schluss dieses ersten Haupttheiles bilden die Edentaten, Insektenfresser, Nager, Beutelhieere und Monotremen, die zum Theil ebenfalls gründlich betrachtet werden.

Im zweiten Theil beginnt Verf. mit einer Aufzählung der zoologischen Regionen, welche Schmarda angenommen hat, der ornithologischen von Sclater, welche Wallace und Günther angenommen haben, der conchyliologischen von Woodward, der botanischen von Willdenow, Treviranus, Meyen, Decandolle und Hooker. Verf. selbst nimmt dann für die Säugethiere vier grosse geographische Reiche an, deren jedes sich in zwei oder mehr Regionen theilt. Die Reiche sind 1. das europäischasiatische, welches sich in die skandinavische, mittelmeerische und mongolische Region theilt; 2. Nafrikanischindische, fassend Afrika südlich der Sahara und die indomalayische Region; 3. das australische mit Australien, Neu Guinea und Polynesien und 4. das amerikanische mit Nord- und Südamerika. Ueber jedes dieser Reiche verbreitet sich Verf. noch im besondern, ohne jedoch auf Einzelheiten einzugehen, was um so weniger nöthig erschien, da schon die graphische Darstellung der Familien, Gattungen und selbst Arten das ganze Material in leicht übersichtlicher, bequemer Weise darbietet. In einem Anhang werden die Säugethiersysteme von Cuvier, Milne Edwards, van der Höven, Owen, Giebel, die Classifikationen der Insektenfresser von Pomel, A. Wagner und Peters gegeben, dann die systematische Anordnung der Arten mit ihren Synonymen und Vaterlande. Ein vierter Anhang zählt die Specialfaunen der Säugethiere auf und zwar von Spitzbergen, Nova Sembla, Nord Georgien, Grönland, Island, Faröer, Shetlandinseln, Orkneys, Hebriden, Schottland, Grossbritannien und dessen einzelne Theile, Irland, Finnmarken, Schweden, Skandinavien, Deutschland, Frankreich, Mitteleuropa, Italien, Algerien, Sahara, Turanische Steppen, Mesopotamien, Sibirien, Amurland, Japan, China, Formosa, Mariannen, Philippinen, Celebes, Ternate, Timor, Amboina, Banda, Neu Guiana, Mal-

diven, Neuseeland, Australien, Nordaustralien, Neusüdwaless, Vandimensland und Bassstrasse, Südaustralien, Südwestaustralien, Südaustralien, Westaustralien, Borneo, Sumatra, Java, Nikobaren, Adamanen, Malayische Halbinsel, Cochinchina, Siam, Cambodia, Tenasserim, Burma, Arakan, Assam, Sylhet, Sikkim, Nepal und Thibet, Ceylon, Westhimalaya, Punjab, Afghanistan, Nord- und NOAfrika, Niländer, Senaar, Abyssinien, Ostafrika, Zambesia, Mosambique, SAfrika, Cap der guten Hoffnung, Damaraland, Madagaskar, Mauritius, Bourbon, Angola, Westafrika, Kanarische Inseln, Nordamerika und dessen verschiedene Gebiete, Kalifornien, Mexiko, Antillen, Jamaika, Guatemala, Honduras, Panama, Ecuador, Brasilien, Amazonenstrom, Peru, Chili, Paraguay, La Plata. Endlich folgt eine geographische Verbreitungstabelle der Lagothrichiden, Aufzählung der für einige Gebiete besonders charakteristischen Familien, ein Brief von Palgrave und das Register. — So hat der Verf. das ganze Material zur Geographie der Säugethiere mit grossem Fleiss gesammelt, wissenschaftlich geordnet und in klarer sehr übersichtlicher Darstellung vorgetragen. Und wenn man auch mit jeder einzelnen seiner allgemeinen Ansichten nicht einverstanden sich erklären kann und hie und da eine noch eingehendere Betrachtung wünschen möchte: so wird man die ganze Arbeit doch als eine sehr wichtige und schätzenswerthe anerkennen und dem Verf. gern das Verdienst zusprechen, dass er einen höchst interessanten Theil der allgemeinen Zoologie eingehend erörtert und wesentlich gefördert hat. Möchte das Werk zur gleich gründlichen Bearbeitung der Geographie auch der übrigen Thierklassen Veranlassung geben.

O. Radovkovsky, neue Gattung der Gallwespen. — Die im Frühjahr auf Eichen beobachtete Gallwespe ist eine ächte *Cynips* merkwürdig durch die absonderliche Form ihres Abdomens. Verf. nennt sie ihrem Entdecker zu Ehren *Manderstjerna* und die Art *M. paradoxa*, nur ein Weibchen von 3 Millim. Länge bekannt. — (*Bullet. natur. Moscou 1866. II. 304—306.*)

K. Lindemann beschreibt zwei neue Käfer: *Silpha Golowatschowi* zur Gruppe *Oiceoptoma* gehörig, in Orel und Reval; und *Horticola urbana* von Nischney Nowgorod. — (*Ibidem 1845 III. 147.*)

Fr. v. Brandt, der vermeintliche Unterschied des kaukasischen Bison vom lithauischen. — Die erste Vergleichung der Bälge beider Arten stellte v. Bär 1836 an und sie ergab nur individuelle Unterschiede, aber Usows erklärte den kaukasischen für eine eigene Art und veranlasste dadurch Verf. zu einer erneuten Prüfung. Er giebt vergleichende Messung und findet, dass die Proportionen der Theile sowie die Distanzen derselben in keinem andern Verhältnisse stehen wie sonst bei zwei Individuen einer Art. Die etwas grössern Hörner der kaukasischen sind ohne Bedeutung. Der ganze Körper, die Gestalt des Kopfes, Halses, Rumpfes, der Beine, des Schwanzes sind bei beiden gleich, ebenso die Grundfarbe und die Zeichnung, selbst der charakteristische nackte Theil des vor-

dern, vorn weisslichen, dann hellbraunen nach oben braunschwarzen Schnauzenrandes nebst Gränzen seiner behaarten Einfassungen bietet keinen Unterschied. Auch die Form und Behaarung der Ohren, die Hörner in der Krümmung nicht, die Breite der Stirn zwischen ihnen ebensowenig. Die Hufe sind beim kaukasischen etwas kräftiger, Woll- und Grannenhaare bei beiden völlig gleich. Nach Raddes Nachricht lebt der kaukasische Bison oder Zuber noch jetzt in Rudeln am Kaukasus. — (*Bullet. natur. Moscou 1866 Nr. 1.*)

Derselbe, Verbreitung des Rennthieres. — Fossilreste vom Renn finden sich in pliocänen, quaternären, alluvialen Schichten bis in historische Zeit und es gab eine lange Periode, während welcher die aus der Nordhälfte Asiens nach W. gewanderten Rennthiere über Britannien, Frankreich, Deutschland, Dänemark, Schweiz, Schweden, Polen, Russland verbreitet waren, auch Mamut, Nashorn, Bisamochs, Riesenelenn, Auerochs lebten. Die meisten Fossilreste lieferten die Höhlen Frankreichs, demnächst die belgischen und englischen, weniger das geschichtete Diluvium Deutschlands. In Europa lebte zugleich schon der Mensch, der gewiss Theil am Untergange des Rennes hatte. Von den Griechen erwähnt Theophrast den Taranus im Lande der Scythen als mit Farbenwechsel begabt, der sich wohl auf Sommer- und Winterkleid bezieht. Auch Aristoteles spricht davon, ferner Plinius, Aelian und spätere. Cäsars meist auf das Elenn gedeutete Angabe passt besser auf das Renn. Cuvier kannte die zahlreichen Funde von Rennknochen in Deutschland noch nicht und deutet deshalb Cäsars Angabe nicht im richtigen Sinne. Wurden doch 1000 Jahre nach Cäsar noch in Schottland Rennthiere gejagt. Nach Gaston Phoebus lebte das Renn 1500 Jahre nach Cäsar noch in den Pyrenäen und den Wäldern Frankreichs, freilich gestattet die Nachricht sehr verschiedene Deutung, wohl aber ist die Rennthierjagd in Schottland um 1159 sicher. Auch in Massovien lebte das Renn noch in später Zeit nach Gessner, die lithauische Jagdordnung von 1529 aber gedenkt dessen nicht. In Skandinavien ist gegenwärtig das wilde Renn durch Gesetze geschützt. Es findet sich von Lappland bis Schweden und Norwegen meist in höhern Gebirgen, auch in Finnland, am häufigsten zwischen Bergen und Christiania, im Sommer wandert es bis an die Küste des Eismeres, im Winter rudelweise bis zum Ladogasee. In NOEuropa zieht es heerdenweise bis zum 61.^o und 60.^o, vereinzelt bis 59^o39', sogar bis 56^o52' bei Twer als dem südlichsten Punkte der Verbreitung. Zu Pallas' Zeit gab es unter diesem Breitengrade noch grosse Heerden. Aus den dichten Urwäldern des Urals wandern oft ganze Rudel bis zur südlichen Waldgränze fast bis zum 52^o und Helmersen erhielt noch unfern Orenburg unter 51^o45' ein Exemplar. Von Nordmann in Bessarabien gefundene Fossilreste beweisen das Vorkommen sogar unter 44^o, was auf das alte Scythenland Herodots hinweist. Im Kaukasus aber fehlt es ganz bestimmt. In Sibirien sind nach Pallas die mongolischen Gränzgebirge unter 49–50^o die Südgränze der Verbreitung.

Im Stavanogebirge ist es sehr häufig, in der Manschurci sehr selten, auch im Altai und im Kusnezische Gebirge findet es sich, weiter nach O geht es bis zum 46° hinab, ist im Küstengebiet des Amurlandes Charakterform, überall in den Baikalgenden, im Apfelgebirge und am obern Amur, im Burejagebirge. In Amerika ist seine Südgränze nicht ermittelt, es kömmt aber überall in den NO im Polar-meere befindlichen Barrendistrikten vor und südwärts ist es bis zum 43° gefunden.

Derselbe, Vorkommen des Ur. — Da der Ur, *Bos urus s. primigenius* noch in historischen Zeiten in Europa, namentlich in Deutschland, der Schweiz, England, Frankreich, Polen, vermuthlich auch in Skandinavien, Russland und Griechenland lebte, in Polen sogar noch im 16. Jahrhundert, ja in einem Parke Englands noch jetzt direkte, wenn auch durch Hegung veränderte Nachkommen gehalten werden: so lässt sich ohne Frage der Schluss ziehen: der Ur gehört nicht wie Mamut und Nashorn zu den bereits in vorhistorischen Zeiten verschwundenen Thieren, sondern ist in historischer Zeit untergegangen. Dafür sprechen noch andere Thatsachen. Man hat seine Knochen mit Resten noch lebender Thiere beisammen gefunden, in Torfmooren, deren Bildung historischer Zeit angehört. Im Allgemeinen stellt sich die Verbreitung des Ur während der historischen Zeiten als eine viel beschränktere heraus, als sie durch die Fossilreste nachgewiesen worden. In manchen Ländern mochte er, als die Geschichte begann, theils vertilgt theils gezähmt sein. Ueber die Zeit der vermuthlichen allmählichen Einwanderung aus Nordasien seinem wahrscheinlichen Heimatslande nach Europa besitzen wir keine Andeutungen. — (*Zoogeographische und palaeontologische Beiträge. Petersburg 1867.*)

Correspondenzblatt
des
Naturwissenschaftlichen Vereines
für die
Provinz Sachsen und Thüringen
in
H a l l e.

1867.

Februar.

N^o II.

Sitzung am 6. Februar.

Herr Rey legt eine Anzahl Schmarotzer vor, welche er auf einer frisch eingefangenen *Sitta europaea* gesammelt hat. Dieselben gehören nach Herrn Giebels Bestimmungen theils dem auf vielen Singvögeln vorkommenden *Docophorus communis* in beiden Geschlechtern und mehreren Larvenzuständen vorliegend, dann jenem schon von Nitzsch im October 1814 gesammelten und in unserer Zeitschrift Bd. XXVIII. S. 390 kurz charakterisirten *Menopon Sittae* und noch *Ixodes sulcatus*. Letzte Art beschreibt Koch, Uebersicht des Arachnidensyst. IV. 108. Tf. 22. Fig. 82 von der Goldammer und liegen hier zwei jugendliche Exemplare vor, beide mit nur erst drei Fusspaaren, doch stimmen sie mit Kochs Angaben so sehr überein, dass an der Identität nicht zu zweifeln ist. Dieses Vorkommen verdient eine besondere Beachtung, da ächte Zecken der Gattung *Ixodes* auf unsern Singvögeln nur äusserst selten angetroffen werden.

Herr Schubring beschreibt den von Hankel neu construirten Apparat zur Messung kleiner Zeittheilchen und giebt die Resultate der damit angestellten Versuchsreihen an.

Sitzung am 13. Februar.

Eingegangene Schriften:

1. Nachrichten von der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georgs-Augusts-Universität aus dem Jahre 1866. Göttingen 1866. 8^o.
2. Zeitschrift für Akklimatisation. Organ des Akklim. Vereines in Berlin. 1866. IV. 10—12. Berlin 1866. 8^o.
3. Der Zoologische Garten. Zeitschrift f. Beobacht. etc. VIII. 2. Frankfurt a. M. 1867. 8^o.
4. Dr. E. Grosse, Taschenbuch der Flora von Nord- und Mitteldeußland zum Gebrauche in Schulen etc. Aschersleben 1866. 8^o. — Geschenk des Herrn Verf.'s.

Zur Aufnahme angemeldet wird:

Herr Dr. Julian Treumann hier
durch die Herren Brasack, Giebel, Taschenberg.

Herr Anton sen., dessen lebhafter Theilnahme an den Bestrebungen unseres Vereines wir schon sehr schätzbare Bereicherungen unserer Bibliothek und eine vollständige Sammlung der heimischen Conchylien verdanken, übergibt dem Vereine eine schön geordnete und systematisch bestimmte Eiersammlung von 159 einheimischen und ausländischen Vögeln, welche unter dem Ausdrücke besonderen Dankes angenommen wird.

Herr Dieck theilt seine Beobachtungen an Chlamydomonas pulvisculus über Copulation und Bewegung mit.

Herr Giebel spricht über die Lagerstätten und Industrie der Dach-, Tafel- und Griffelschiefer bei Lehesten im südöstlichen Thüringerwalde (Meiningen), über die er sich durch eine Exkursion mit Herrn Berginspektor Kahlenberg an Ort und Stelle unterrichtet hatte. Diese mächtigen Schieferzonen gehören nach den in ihnen gefundenen sehr dürftigen organischen Ueberresten der obersilurischen Bildung an und sind durch zahlreiche in lebhaftem Betriebe stehende Steinbrüche aufgeschlossen. Die grossartigsten seit Jahrhunderten in Abbau begriffenen Steinbrüche gehören der fürstlichen Regierung. Sie liefern einen vorzüglichen Dach- und Tafelschiefer, der durch sein mildes gleichmässiges Gefüge sich leicht formen lässt, durch seine Feinheit, Reinheit und schöne Farbe gesuchte Verwendung findet, zeitweilig auch in grossen Quantitäten nach Süddeutschland bis über Wien hinaus, nach Norddeutschland seither aber wegen der hohen Transportkosten nur spärlichen Absatz gefunden hat. Durch einen rationellern Betrieb in den Steinbrüchen und Spalthütten sowie durch einen mehr spekulativen Vertrieb könnte die gesammte Lebestener Schieferindustrie einen sehr bedeutenden Aufschwung erhalten und auch unsere mittel- und norddeutschen Städte mit einem eleganten und dauerhaften Dachmaterial, schönen Flur- und Treppenplatten zu annehmbaren Preisen versorgen.

Schliesslich berichtet Herr Kirchner über eine neue Einrichtung des Schraubmikrometers nach Angaben von H. v. Mohl. Nach diesen hat Steinheil ein Mikroskop angefertigt, bei welchem mittelst einer Mikrometerschraube das Fadenkreuz mit dem Okular über dem vergrösserten Bilde des Objects hingeführt wird. Diese Einrichtung hat den Vortheil der Ramsden'schen, die gleichfalls das vergrösserte Bild misst, dass man hier stets durch das Centrum des Okulars das Object betrachtet, also jede Verzerrung vermieden wird. Die Windungen der Mikrometerschraube sind ungefähr $\frac{1}{4}''$ stark. Bei einer 218fachen Vergrösserung entspricht ein Schraubenumgang $\frac{1}{70}''$ der Grösse des Objekts, es konnte dieselbe also bis auf $\frac{1}{70000}''$ abgesehen werden; bei einer 487fachen Vergrösserung entspricht der Schraubenumgang $\frac{1}{112}''$, bei einer 1100fachen Vergrösserung $\frac{1}{312}''$.

Sitzung am 20. Februar.

Eingegangene Schriften:

1. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Nürnberg III.
2. Nürnberg 1866. 8°.
2. N o b b e, die landwirthschaftliche Versuchsstation VIII. no. 6. Chemnitz 1866. 8°.
3. Transactions of the geological Society of Glasgow II. 2. Glasgow 1866 8°.

Als neues Mitglied wird proclamirt:

Herr Dr. Julian Treumann hier.

Herr Siewert theilt die höchst interessanten Resultate der neuesten Versuche mit, welche v. Pettenkofer und Voit mit dem Respirations-Apparate des ersteren angestellt haben. Durch dieselben ist nachgewiesen, dass Menschen und Thiere im gesunden Zustande beim Wachen viel Kohlensäure abgeben und relativ wenig Sauerstoff aufnehmen, während des Schlafes dagegen tritt der umgekehrte Fall ein, es wird wenig Kohlensäure abgegeben und relativ viel Sauerstoff aufgenommen, es findet mit anderen Worten während der Nacht eine Aufspeicherung von Sauerstoff zum Verbrauch am nächsten Tage statt. Sie haben, was Veit schon vor 6 Jahren an Thieren bemerkte auch für Menschen ergeben, dass bei der grössten Anstrengung der Muskeln nicht mehr und nicht weniger Eiweiss zersetzt wird, als bei vollkommener Ruhe; trotzdem hängt die Eiweissmenge der Nahrung auf das Innigste mit den willkürlichen Kraftäusserungen zusammen und es scheint somit eine Aufspeicherung desselben im Körper stattzufinden, welche gleichzeitig eine grössere Aufnahme von Sauerstoff während der Ruhe gestattet.

Weiter berichtet Herr Schubring die Resultate der Versuche, welche Valerius über die Schwingungen von Glasfäden anstellte, die vorn an eine Stimmgabel befestigt waren.

Sitzung am 27. Februar.

Eingegangene Schriften:

1. Bischoff: Gorilla, Chimpanse und Orang-Utan. München 1867. 4° mit 22 Tafeln — Geschenk der kgl. bairischen Akademie der Wissenschaften.
2. Fünfzehnter Bericht des Werner-Vereins. Brünn 1865 8° mit einer geologischen Karte von Mähren und Schlesien.
3. Festschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Emden. Emden 1864 4°.
4. Ein und fünfzigster Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in Basel 1865.

Der Vorsitzende Herr Giebel theilt aus einem Schreiben von Herrn Burmeister, Buenos Aires 10. Jan. folgende Berichtigungen zu dem Bd. XXVIII. S. 93 ff. gegebenen Verzeichnisse der Säugthiere des hiesigen Universitäts-Museums mit.

- S. 99 Nr. 5. *Hapale oedipus* nicht aus Guiana, sondern aus Neu-Granada, das lebend mitgebrachte Exemplar stammt von Cartagena.
- S. 101 Nr. 2. *Phyllostoma superciliatum* nicht von Buenos Aires, woselbst überhaupt keine *Phyllostoma*-Arten vorkommen.
- S. 114 Nr. 15—17. *Didelphys* Kiefer und Knochen sind nicht fossil, sondern von lebenden Arten.
- S. 117, Nr. 9. *Sciurus Langsdorffi* von Buenos Aires ist irrig bestimmt, es ist *Sc. tricolor* Tsch aus Bolivia; bei Buenos Aires wie im ganzen Argentinischen Lande giebt es gar keinen *Sciurus*, selbst nicht bei Tucuman. Die eingeschickten Exemplare sind aus den Wäldern von S. Cruz dela Sierra.
- S. 125 Nr. 133. *Myopotamus coypus* nicht aus Chili, sondern von Buenos Aires.

Herr W. Peters, corresp. Mitglied in Berlin giebt folgende briefliche Mittheilung:

In dem „Sitzungs-Berichte der Gesellschaft der naturforsch. Freunde zu Berlin am 15. Januar 1867,“ hat Herr Reichert eine Mittheilung gemacht über einen Nagerschädel, den Herr Dr. Schweinfurt in den Gruben von Maman, nördlich von Kassola gefunden und dem anatomischen Museum übergeben hat. Derselbe stimmt durch das Gebiss und die meisten Merkmale des Schädels mit dem Hamster überein, unterscheidet sich aber in ganz eigenthümlicher Weise von allen andern Nagern durch ein, wie bei den Seeschildkröten, ausgebildetes Schläfengrubendach. Verf. schliesst seine Nachricht mit folgenden Worten: „Nach der Grösse und den übrigen Eigenschaften gehört der Schädel zu einem Thiere, welches dem Hamster am nächsten steht; doch sind die bezeichneten Eigenthümlichkeiten im Schädelbau der Art, dass es zweckmässig erscheint, das Urtheil über die systematische Stellung bis zur Kenntniss des ganzen Thieres auszusetzen.“ — Herrn Reichert scheint es unbekannt zu sein, dass die systematische Eintheilung der Nagethiere fast ganz allein auf der morphologischen Betrachtung des Schädels beruht und dass man daher für die Feststellung der systematischen Stellung einer neuen Gattung, von der man einen vollständigen Schädel und die beiden ersten Halswirbel hat, nicht erst auf die Entdeckung des ganzen Thiers zu warten hat. Ich trage daher auch gar kein Bedenken, diesen Nager, den man passender Weise *Phractomys aethiopicus* nennen könnte, in meiner Uebersicht der *Murini* (Monatsbericht der Berliner Akademie der Wissensch. 1866. p. 14. diese Zeitschrift Bd. 27. S. 456.) zu den Mures unmittelbar hinter den *Criceti* zu stellen.

Herr Irmisch in Sondershausen schickt *Anisotoma cinnamomeum* und Tonnenpüppchen einer Fliege, *Tachinaria*, ein, welche er daselbst in *Tuber excavatus* gefunden hat. (vergl. S. 27.)

Herr Giebel legt eine riesig grosse Vogellaus von $3\frac{1}{2}$ paris. Linien Länge vor, welche auf einem an das hiesige Museum eingesendeten trockenen Balge der *Diomedea melanophrys* gefunden wor-

den und einer neuen Art angehört. Sie ist ihrem Habitus und ganzem Körperbau nach ein echter Lipeurus, besonders nah verwandt dem *L. versicolor* von dem weissen Storche (cf. Bd. XXVIII. 383. Nr. 33), der jedoch nur wenig über zwei Linien Länge erreicht, aber wesentlich dieselben Formen und Zeichnung hat. Auffallend eigenthümlich ist nun die Bildung der Fühler bei unserer Art, sie erinnert an die von *Goniocotes spinicornis* auf *Tragopan satyrus* (cf. Bd. XXVIII. 389 Nr. 7). Das erste sehr starke Fühlerglied ist so lang wie die drei folgenden zusammen, ist gekrümmt und hat vorn an der Basis (nicht hinten wie jener *Goniocotes*) einen dickkegelförmigen spitzigen Dorn, gegen den sich die drei andern Fühlerglieder einschlagen können und so einen kräftigen Apparat zum Halten und Klettern bilden. Die Beine sind verhältnissmässig schlank, das erste Paar wie gewöhnlich bei *Lipeurus* klein und schwach; am zweiten Paar die Schenkel von der Länge des Mesothorax, die halb so starken Schienen nur etwas kürzer, das hintere Paar kaum länger. Leider fehlen an allen Füßen die Klauen. An der Unterseite der Schnauze stehen vier steife gelbe Borsten und ragen weit über den Rand hervor, am Hinterleibsende mehre lange starke Borsten. Da die bedornten starken Fühler dem Thiere ein grimmes Ansehen geben und es auf den ersten Blick von seinen Verwandten unterscheiden: so mag es hiernach *Lipeurus ferox* heissen. In seiner Gesellschaft fanden sich übrigens auf demselben Balge noch mehre Exemplare eines kleinen Nirmus, die keine besondere Auszeichnung erkennen lassen und einer von Nitzsch bestimmten Art anzugehören scheinen.

Endlich bespricht Herr Schubring ein von Herrn Unbekannt vorgelegtes Theaterperspectiv neuer Construction, dasselbe ist von Darlot in Paris verfertigt und besteht aus einem planconcaven Ocular und einem achromatischen Objectiv mit einem Flintglas-Meniscus. Es hat zwar keine besonders starke Vergrösserung (ungefähr $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ fach), bietet aber und darauf kommt es ja bei den Theaterperspectiven besonders an, ein um die Hälfte grösseres Gesichtsfeld als die ältern Instrumente, man übersieht nämlich mit demselben einen Raum von 15° , während die ältern nur etwa 10° übersehen lassen.

Beobachtungen der meteorologischen Station zu Halle.

Januar 1867.

Die umstehend mitgetheilten Resultate der meteorologischen Beobachtungen im Januar 1867 geben zu folgenden Bemerkungen Anlass:

Der Barometerstand war im Januar 1867 verhältnissmässig tief: der mittlere Luftdruck war nämlich $2''{,}84$ geringer als das Mittel der Januare in den Jahren 1851—1860, welches letztere $334''{,}18$ betrug; auch war das Minimum des Luftdruckes in diesem Monat mehr als 1 Linie niedriger als das aus denselben Jahren berechnete mittlere Januar-Minimum ($326''{,}29$), während das mittlere Januar-Maximum ($340''{,}56$) nicht erreicht wurde. Die Grenzen zwischen denen das Barometer in diesem Monat schwankte war um $13''{,}46$ auseinander; die Schwankungen in den einzelnen Tagen waren im allgemeinen nicht bedeutend; die grösste Schwankung des Luftdrucks binnen 24 Stunden fand statt vom Morgen des 6. bis zum Morgen des 7., wo das Barometer $5''{,}58$ fiel.

Auch die Luftwärme ist geringer als sie dem Monat Januar nach Massgabe der Jahre 1851—1860 zukommt, es blieb erstens die mittlere Monatstemperatur $0^{\circ}{,}24$ unter dem Normal-Mittel des Januars ($0^{\circ}{,}43$); sodann wurde das mittlere Maximum ($7^{\circ}{,}7$) nicht ganz erreicht und endlich wurde das mittlere Maximum ($-7^{\circ}{,}3$) mehrmals überschritten: am 23. Morgens 6 Uhr um $1^{\circ}{,}1$, am 6. Morgens 6 Uhr um $2^{\circ}{,}0$ und an demselben Tage Morgens 8 Uhr sogar um $2^{\circ}{,}9$. Der Gang der mittleren Temperatur kann in der umstehenden Tabelle vollständig verfolgt werden, wie weit derselbe aber von dem normalen Gange der Temperatur abweicht, erkennt man am besten bei einem Vergleich mit den im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift mitgetheilten, von Dove berechneten fünftägigen Wärmemitteln. In der folgenden Uebersicht ist dieser Vergleich durchgeführt; die letzte Spalte giebt an, um wieviel die fünftägigen Wärmemittel des Jahres 1867 zu hoch (angedeutet durch +) oder zu tief (-) sind:

	1867	1851—1864	Differenz
1. Jan. — 5. Jan.:	$-1^{\circ}{,}62$	$-0^{\circ}{,}36$	$-1^{\circ}{,}26$
6. „ — 10. „	$2,06$	$-0,79$	$+2,85$
11. „ — 15. „	$-1,16$	$-1,41$	$+0,25$
16. „ — 20. „	$-2,92$	$-0,81$	$-2,11$
21. „ — 20. „	$-1,22$	$0,99$	$-2,21$
26. „ — 30. „	$4,94$	$-0,48$	$+5,42$

Der grösste Wechsel der Temperatur von einem Tage zum andern fand statt am 23., es war nämlich am 24. Morgens $10^{\circ}{,}1$ wärmer als am 23. Morgens; im Laufe des Vormittags des 23. war das Thermometer um $6^{\circ}{,}7$ gestiegen, am 6. aber zwischen 8 Uhr Mor-

Januar 1867.

Beobachter: Her

Datum.	Luftdruck auf 0° reducirt. 300 Pariser Linien +				Dunstdruck in Pariser Lin.				Relative Feuchtigkeit in Procenten.				Luft in Grade	
	V. 6	M. 2	A. 10	Mitt	V. 6	M. 2	A. 10	Mit	V. 6	M. 2	A. 10	Mit	V. 6	M.
	1	25,77	25,61	27,29	26,22	1,78	2,14	1,52	1,81	81	89	84	85	1,0
2	26,65	27,05	26,79	26,83	1,52	1,64	1,80	1,65	80	79	98	86	-0,5	0
3	27,16	29,40	31,42	29,33	1,12	1,43	1,35	1,30	77	77	82	79	-3,5	-0
4	32,37	32,93	33,82	33,04	1,36	1,65	1,31	1,44	84	84	75	81	-2,3	-0
5	35,68	37,56	38,67	37,30	0,94	1,25	1,01	1,07	74	94	87	85	-4,9	-4
6	37,60	35,09	33,13	35,27	0,42	0,93	0,96	0,77	51	63	72	62	-9,3	-3
7	32,02	31,68	29,89	31,20	1,39	2,34	2,26	2,00	80	89	89	86	-1,5	3
8	28,65	27,52	27,39	27,85	2,40	2,85	2,62	2,62	90	78	79	82	3,2	0
9	27,63	27,09	27,20	27,31	2,68	3,00	2,50	2,73	84	85	87	85	5,3	6
10	25,96	25,21	25,89	25,69	2,04	2,50	2,33	2,29	85	73	80	79	2,0	0
11	27,19	27,46	28,48	27,71	2,07	1,71	1,43	1,74	75	62	70	69	3,7	3
12	29,11	29,96	30,45	29,84	1,44	1,84	1,31	1,53	77	91	84	84	-0,7	0
13	30,37	29,55	29,98	29,97	0,91	1,63	1,30	1,28	75	89	79	81	-5,3	-0
14	31,85	32,89	32,94	32,56	1,17	1,53	1,25	1,32	77	90	83	83	-3,0	-0
15	31,52	30,04	29,50	30,35	1,34	1,67	1,74	1,58	82	100	100	94	-2,2	-1
16	27,62	26,74	28,23	27,53	1,46	1,86	1,33	1,55	84	100	85	90	-1,5	-0
17	28,53	28,45	28,30	28,43	0,95	1,25	1,12	1,11	75	75	83	78	-4,9	-1
18	28,23	30,40	31,48	30,04	1,17	1,38	1,07	1,21	84	73	82	80	-3,8	-0
19	31,92	32,85	34,31	33,03	1,16	1,50	1,21	1,29	85	88	85	86	-4,1	-1
20	34,52	34,33	34,11	34,32	1,19	1,33	1,12	1,21	81	82	80	81	-3,3	-1
21	33,38	33,47	34,09	33,65	0,98	1,06	1,01	1,02	78	84	81	81	-5,0	-1
22	35,14	36,47	37,21	36,27	0,94	1,15	0,73	0,94	74	77	77	76	-4,9	-1
23	36,06	34,35	34,25	34,89	0,60	1,36	1,87	1,28	67	80	88	78	-8,4	-1
24	33,24	31,70	31,06	32,00	2,17	2,45	2,49	2,37	93	84	83	87	1,7	1
25	30,03	30,01	30,62	30,22	2,25	2,63	2,80	2,56	90	92	91	91	2,5	1
26	31,18	32,56	35,58	33,11	2,33	1,93	1,81	2,02	86	82	78	82	3,4	1
27	34,96	31,76	32,63	33,12	1,76	2,54	2,98	2,43	79	92	91	87	1,2	1
28	35,16	34,28	32,96	34,13	2,62	3,32	3,48	3,14	89	87	90	89	4,4	1
29	33,14	34,58	34,98	34,23	2,77	2,61	2,43	2,60	84	70	78	77	5,7	1
30	34,08	33,67	32,86	33,54	2,94	3,14	2,86	2,98	94	81	77	84	5,0	1
31	28,96	32,94	36,02	32,64	3,54	2,47	2,28	2,76	93	78	82	84	7,3	1
Mitt.	31,15	31,21	31,66	31,34	1,66	1,94	1,78	1,79	80,90	82,84	83,23	82,32	-0,73	1
Max.			38,67	37,30			3,48	3,14		100	100	94		7
Min.		25,21		23,69	0,42			0,77	51			62	-9,3	

Druck der trocknen Luft: $27'' 5''' ,55 = 329''' ,55$.

Niederschläge.

	Tage.	Menge auf 1 Q.-Fuss.	Höhe
Regen	10	166,4 Cub.-Zoll	13,87
Schnee	5	53,0 „	4,42
Summe	15	219,4 „	18,29

Electrische Erscheinungen: Keine.

NB. Am 6. Mg. 8 Uhr betrug die Temperatur nur $-10^{\circ},2$.

Halle a. d. S.

Mech. Kleemann.

Januar 1867.

Wärme. (Réaumur)		Windesrichtung.			Himmels- Ansicht. Bewölk. in Zehnteln.				Niederschläge, gemessen tägl. um 2 Uhr Nachm.		Wasserstand der Saale. Nach Schleusen- meister Ochse.	
A. 10	Mit.	V. 6	M. 2	A. 10	V	M	A	M	Art u. Zeit.	Cub.Z.	F.	Z.
-1,1	0,6	SW	W	SW	6	9	0	5			8	7
-0,9	-0,3	SW	SW	SW	10	4	10	8			8	2
-2,1	-2,1	SW	SW	WNW	0	7	10	6			8	1
-1,5	-1,3	W	SW	SW	0	6	10	5	S. ganz. Tag	8,6	7	8
-5,8	-5,0	NW	NW	W	0	N	10	7		3,0	7	3
-4,4	-5,7	S	SO	SSW	1	9	4	5	S. Ncht. 6/7		7	0
2,6	1,4	S	SSW	SSW	10	8	10	9	RAb.Ncht.7/8	3,5	7	0
5,7	5,2	SW	SSW	S	10	9	10	10		13,1	6	6
4,1	5,3	SW	SSW	SW	8	7	10	8	R. Ab.		7	3
4,3	4,1	SW	SW	SW	8	9	4	7		11,6	8	2
0,3	2,6	SW	SW	NO	8	8	10	9			8	8
-2,7	-1,1	NO	WSW	SW	0	10	10	7	S. Nchm.		9	0
-2,2	-2,8	WSW	SSW	SW	0	7	10	6		9,1	9	1
-3,1	-2,6	W	ONO	NO	9	10	10	10			8	6
-1,5	-1,9	NO	NO	NO	10	10	10	10	R. Ncht.15/16		8	0
-2,6	-1,6	NO	NW	SW	9	10	7	9	S. Nchm.		7	8
-4,2	-3,7	S	SO	SSO	1	3	0	1		22,8	7	6
-4,5	-3,0	S	SW	SW	0	3	0	1			7	5
-3,7	-3,2	SW	NW	NW	10	10	0	7			7	4
-3,8	-3,1	NW	NO	NO	10	10	10	10			9	10
-5,0	-5,0	NW	NW	NW	0	10	10	7			10	10
-7,8	-5,3	NW	W	NW	10	10	10	10			8	0
0,7	-3,1	NW	S	S	10	10	10	10	R. Ncht. 23/24		6	3
4,6	3,5	S	SW	SW	10	10	10	10	R. Ab.	25,0	6	4
4,9	3,8	SW	SSW	SW	8	9	10	9	R ganz. Tag	28,0	7	6
1,7	2,3	SW	NNW	SW	7	10	10	9		18,7	8	6
5,6	3,5	SSW	SW	W	10	9	10	10	Rfastgz. Tag	15,5	10	6
7,5	6,4	SW	SW	S	7	10	10	9	R.Ncht.28/29	1,7	9	4
5,0	5,9	SW	WNW	SW	8	9	10	9	R.Ncht.29/30	8,5	7	8
7,1	6,6	SW	WSW	SW	9	10	10	10	R. Mrg.	45,5	8	3
3,7	5,4	SW	WNW	NW	9	9	10	9	R.Ncht.30/31	18,8	8	9
0,03	0,19	Mittl. Windrichtung			6	8	8	7	R. = Regen.		8	1,0
	6,6	S (55° 56' 27") W			N = Nebel				S. = Schnee.		10	10
	-5,7	(SW—WSW)									6	3

Windrichtungen.

0 mal	N	9 mal	S
0	„ NNO	8	„ SSW
9	„ NO	37	„ SW
1	„ ONO	3	„ WSW
0	„ O	6	„ W
0	„ OSO	3	„ WNW
2	„ SO	13	„ NW
1	„ SSO	1	„ NNW

Himmelsansicht.

bedeckt (10.)	Tage: 9
trübe (9. 8.)	„ 10
wolkig (7. 6)	„ 7
ziemlich heiter (5. 4.)	„ 3
heiter (3. 2. 1.)	„ 2
völlig heiter (0)	„ 0
durchschnittlich:	
wolkig (7)	

Luvseite des Horizonts:

S—NNW 80—13; oder SSO—NW 80—13

gens und 2 Uhr Mittags sogar um $6^{\circ},9$. — Am 5., 26. und 31. war es Mittags 2 Uhr kälter als Morgens 6 Uhr, und am 11. war die Temperatur zu beiden Zeiten gleich.

Unter 0° sank die Temperatur

- | |
|-----------------------------|
| a) ganz und gar an 14 Tagen |
| b) im Mittel „ 17 „ |
| c) überhaupt „ 19 „ |

es versteht sich, dass die unter *a* aufgezählten 14 Tage bei den unter *b* genannten 17, und diese wieder bei den unter *c* genannten 19 mit inbegriffen sind.

Der mittlere Dunstdruck beträgt im Januar der Jahre 1851 — 1860: $1''',83$ ist also in diesem Jahre $0''',04$ zu gering; die mittlere relative Feuchtigkeit sollte 84% sein, ist also auch um $1,7\%$ geringer als das Normalmittel. Die Menge der niedergeschlagenen Feuchtigkeit aber ist um $108,9$ Cubikzoll zu gross, es hat nämlich $51,4$ C.-Z. zu viel geregnet und der Schnee machte im gethauten Zustande auch $37,5$ C.-Z. zu viel aus. Die Zahl der Tage mit Niederschlägen ist um 4 zu gross, davon kommen 2 auf den Regen und 2 auf den Schnee.

Der Wind war, wie schon die Zahlen für die einzelnen Windrichtungen zeigen, vorwiegend SW: das ist zwar im Januar durchschnittlich so, aber doch selten in solchem Masse wie diessmal.

Die Himmelsansicht war ungefähr ebenso wolkig als der Januar im Durchschnitt der Jahre 1851—1860 sich ergiebt.

Der Wasserstand der Saale war schon seit Anfang dieses Jahres ziemlich hoch, und schon vor Eintritt des Thauwetters stieg sie noch mehrere Fuss, so dass der mittlere Wasserstand ziemlich hoch ist. Grundeis (resp. Treibeis) zeigte sich am 5.—8. und am 15.—27., und zwar häufig ziemlich stark; zu einem vollständigen Stande des Eises ist es in diesem Winter auf der Saale selbst nicht gekommen; die überschwemmten Wiesen aber waren längere Zeit fest zugefroren.

Schubring.

Beobachtungen der meteorologischen Station zu Halle.

Februar 1867.

Der mittlere Luftdruck war 1^{''},52 höher als das Mittel der Februar; 1851—1860, welches 333^{''},90 betrug; die mittlern Grenzen zwischen denen der Luftdruck in jenen Jahren geschwankt hat (339^{''},49 und 325^{''},91) wurden nach beiden Seiten zu überschritten. Auch die täglichen Schwankungen im Laufe des Monats waren ziemlich bedeutend, die grösste Schwankung binnen 24 Stunden fand statt am 9—10 Morgens, wo das Barometer 8^{''},64 stieg.

Die mittlere Luftwärme war 4^o,95 höher als im Mittel der Jahre 1851—1860, wo sie nur — 0^o,94 betrug, es stieg auch das Maximum um 1^o höher als das Mittel der Maxima jener Jahre, während das mittlere Minimum (— 9^o,6) bei weiten nicht erreicht wurde. Ferner sind auch die mittleren Temperaturen sämmtlicher Pentaden höher als sie im Mittel der Jahre 1851—1864 sich herausgestellt haben; dieselben betragen nämlich

	1867	1851—1864	Differenz
31. Jan. — 4. Febr.:	3 ^o ,46	0 ^o ,21	+ 3 ^o ,25
5. Feb. — 9. „	4,06	0,73	+ 3,33
10. „ — 14. „	4,54	— 0,45	+ 4,99
15. „ — 19. „	4,32	— 0,19	+ 4,51
20. „ — 24. „	5,66	— 0,10	+ 5,76
25. „ — 1. März	1,28	1,03	+ 0,25

Die Schwankungen der Temperatur von einem Tage zum andern erreichten ihren grössten Werth am 7.—8. Abends, wo der Unterschied der Temperaturen 6^o,1 betrug; das stärkste Steigen des Thermometers im Laufe eines Vormittags fand statt am 16., nämlich 8^o,7. Am 7. und am 18. war es Mittags kälter als Morgens, und am 27. war die Temperatur zu beiden Beobachtungszeiten gleich.

Unter 0^o sank die Temperatur

- a) ganz und gar an 1 Tage
- b) im Mittel „ 1 „
- c) zeitweise „ 4 Tagen.

Der mittlere Dunstdruck ist um 0^{''},67 höher, die mittlere relative Feuchtigkeit um 1,1^o/_o geringer als in den Jahren 1851—1860; die Menge des Niederschlags ist zu gross um 23,18 Cub.-Zoll; dieser Ueberschuss ist nur durch den Regen bewirkt, denn geschneit hat es 68,19 Cub.-Z. zu wenig. Auch die Zahl der Regentage ist zu gross (17 statt 4); geschneit hat es dagegen nur an 1 Tage, statt an 7.

Die Vertheilung des Windes auf die einzelnen Himmelsgegenden ist ziemlich normal, die Himmelsansicht etwas weniger wolkig als im Mittel der Jahre 1851—1860. Das beobachtete Gewitter ist eine, wenn auch nicht einzig dastehende, Ausnahme.

Der Wasserstand der Saale war wegen des zeitigen Hochwassers höher als in den beiden vorigen Jahren. Schubring.

Datum.	Luftdruck auf 0° reducirt. 300 Pariser Linien +				Dunstdruck in Pariser Lin.				Relative Feuchtigkeit in Procenten.				Luft- in Graden	
	V. 6.	M. 2	A. 10.	Mitt.	V. 6.	M. 2	A. 10	Mit	V. 6	M. 2	A. 10	Mit	V. 6.	M. 2
	1	37,80	38,96	39,19	38,65	2,18	2,29	1,95	2,14	86	75	88	83	2,7
2	37,37	36,20	37,96	37,18	1,89	2,97	2,00	2,29	82	86	76	81	1,6	6,2
3	38,46	38,73	39,03	38,74	1,91	2,07	1,79	1,92	79	65	78	74	2,2	5,2
4	37,64	34,81	31,86	34,77	1,61	1,92	1,76	1,76	81	62	69	71	-0,1	5,0
5	29,71	30,75	29,57	30,01	2,53	2,10	1,81	2,15	85	64	71	73	4,5	5,5
6	24,58	24,16	23,70	24,15	2,39	2,65	2,49	2,51	88	81	90	86	3,4	5,6
7	24,78	27,54	30,39	27,57	2,37	2,22	1,78	2,12	88	86	78	84	3,3	2,9
8	31,71	27,67	27,76	29,05	1,74	2,24	3,21	2,40	75	86	82	81	1,6	3,0
9	28,51	31,51	34,82	31,61	2,79	2,47	2,27	2,51	96	65	80	80	4,2	7,4
10	37,15	37,44	36,86	37,15	1,88	2,47	2,91	2,42	86	68	84	79	1,0	6,8
11	34,31	32,44	36,03	34,26	2,21	3,13	1,88	2,41	85	69	77	77	2,9	9,4
12	36,66	37,07	37,74	37,16	2,11	2,59	2,88	2,53	89	88	92	90	1,9	4,3
13	38,82	39,48	39,69	39,33	2,79	3,50	3,20	3,16	87	87	97	90	5,3	8,0
14	39,69	39,94	40,11	39,91	1,92	2,89	2,10	2,30	96	77	87	87	0,0	7,2
15	38,80	37,23	36,13	37,39	1,48	2,45	2,06	2,00	79	84	81	81	-0,7	4,2
16	36,01	36,05	35,61	35,89	1,85	3,44	2,46	2,58	84	74	76	78	1,1	9,8
17	35,11	34,97	36,13	35,40	1,91	3,06	3,41	2,79	67	63	87	72	4,0	10,2
18	37,73	40,26	41,78	39,92	3,20	2,88	2,14	2,74	87	98	91	92	7,0	4,1
19	41,42	40,20	39,31	40,31	1,84	2,38	2,01	2,08	88	74	89	84	0,5	5,3
20	38,79	38,72	39,89	39,13	2,07	2,98	1,95	2,33	89	88	82	86	1,7	6,0
21	40,36	40,06	39,14	39,85	3,01	2,98	2,56	2,85	91	71	80	91	5,7	8,0
22	38,22	37,33	36,64	37,40	2,90	2,29	3,05	2,75	88	52	85	75	5,7	9,2
23	35,00	35,77	37,17	35,98	3,42	2,28	2,28	2,66	95	60	74	76	6,7	7,4
24	37,53	37,08	34,88	36,50	2,21	2,81	2,50	2,51	80	78	80	79	3,6	6,7
25	33,23	33,00	33,52	33,25	2,56	2,40	2,11	2,36	83	74	70	76	4,9	5,4
26	29,99	30,21	31,69	30,63	2,41	1,85	1,61	1,96	88	63	66	72	3,5	4,7
27	33,00	34,25	35,26	34,17	1,81	1,62	1,51	1,65	83	75	79	76	0,9	0,8
28	36,29	36,59	37,24	36,71	1,41	1,66	1,31	1,46	80	86	78	81	-1,4	-0,7
Mitt.	35,31	35,30	35,68	35,42	2,23	2,52	2,25	2,33	85,18	74,96	80,96	80,29	2,77	5,8
Max.			41,78	40,31		3,50		3,16		98		92		10,2
Min.			23,70	24,15			1,31	1,46		52		71		

Druck der trocknen Luft: 27" 9^{'''},09 = 333^{'''},09.

Niederschläge.

	Tage.	Menge auf 1 Q.-Fuss.	Höhe.
Regen	17	185,40 Cub.-Zoll	15,45 L
Schnee	1	1,00 „	0,08 „
Summe	18	186,40 „	15,53 „

Electrische Erscheinungen:

1 Gewitter: 8/9. — 0 Wetterleuchten.

Wärme. (Réaumur)		Windesrichtung.			Himmels- Ansicht. Bewölk. in Zehnteln.				Niederschläge, gemessen tägl. um 2 Uhr Nachm.		Wasserstand der Saale. Nach Schleusen- meister Ochse.	
10	Mit.	V. 6	M. 2	A. 10	V	M	A.	M	Art u. Zeit.	Cub Z	F.	Z.
1,1	2,8	W	NW	SW	7	7	0	5	R Ncht. 31/1	7,0	8	0
3,1	3,6	S	WSW	SW	8	7	9	8	R Vm.	1,1	9	3
1,6	3,0	SW	WSW	SW	0	0	0	0	R Ncht. 2/3	9,5	9	2
2,7	2,5	SW	S	SW	1	1	0	1			8	8
2,7	4,2	S	SW	SSW	5	3	0	3	R Ncht. 5/6		8	6
3,6	4,2	SW	SW	SW	10	7	10	9	R ganz. Tag	10,0	8	2
1,5	2,6	SW	W	WSW	7	2	9	6	R Ncht. 6/7	15,7	8	1
7,6	4,1	SW	W	SSW	9	10	10	10	R ganz. Tag	6,0	8	6
3,9	5,2	SW	WSW	W	10	4	4	6	R Ncht. 8/9	36,0	9	2
6,2	4,7	SW	SW	SW	0	8	10	6			9	3
2,3	4,9	SW	SW	W	1	8	1	3	R Ncht. Ncht.		9	9
5,0	3,7	W	WSW	W	10	10	10	10	R Vm. Ab.	25,0	10	8
5,7	6,3	W	WSW	WSW	7	10	10	9		1,1	9	11
2,1	3,1	W	NW	NW	N	0	0	3	N Mrg.		10	1
2,7	2,1	NW	NO	SW	N	0	0	3	N Mg.-Mt.		9	10
5,4	5,4	NW	NW	SW	0	7	0	2			9	9
7,7	7,3	SW	WSW	W	7	7	6	7			9	5
1,8	4,4	N	NO	NO	10	10	10	10	R Ncht. 17/18	5,5	9	0
1,4	2,4	NO	WSW	SW	0	0	0	0	R Ncht. 19/20		8	7
1,9	3,2	SSW	WSW	N	9	10	9	9	R Ncht.	5,9	8	6
5,3	6,5	W	WNW	WSW	N	5	7	7		6,0	8	5
6,7	7,2	W	W	WSW	10	3	10	8	R. Mrg.	1,6	8	1
4,9	6,3	WSW	WSW	W	10	4	1	5	R. Ncht. 22/23	17,5	8	0
5,1	5,1	W	SW	WSW	9	9	10	9			8	0
4,6	5,0	W	WSW	SW	8	9	0	6	R. Ncht. 24/25	22,0	7	10
2,2	3,4	W	W	WNW	10	3	9	7	R. Ncht. 25/26	14,2	7	9
0,5	0,4	WNW	NNW	NNW	10	9	10	9	R. Ncht. 26/27	1,6	7	8
-2,0	-1,3	N	NW	N	10	10	10	10	S. { 27 Ab. } 27/28 Ncht.	1,0	8	0
3,44	4,01	Mittl. Windrichtung			6	6	6	6	R. = Regen.		8	9,4
	7,3	S (76° 5' 18") W			N = Nebel				S. = Schnee.		10	8
-2,0	-1,3	(WSW - W)									7	8

Windrichtungen.

Himmelsansicht.

4 mal N	3 mal S
0 „ NNO	3 „ SSW
4 „ NO	24 „ SW
0 „ ONO	16 „ WSW
0 „ O	18 „ W
0 „ OSO	3 „ WNW
0 „ SO	7 „ NW
0 „ SSO	2 „ NNW

bedeckt (10.)	Tage: 4
trübe (9. 8.)	„ 7
wolkig (7. 6)	„ 7
ziemlich heiter (5. 4.)	„ 2
heiter (3. 2. 1.)	„ 7
völlig heiter (0)	„ 2
durchschnittlich:	
wolkig (6)	

Luvseite des Horizonts:

N-S 4-2; SSW-NNW 11-4

Bücher - Anzeigen.

Im Verlage von **Wiegandt u. Hempel** in Berlin sind erschienen:

- Giebel, C.**, Beiträge zur Osteologie der Nagethiere. Mit 5 Tafeln. Fol. — 3 Thaler.
- —, die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle. Mit 7 Tafeln. Fol. — 4 Thaler.
- Irmisch, Thilo**, Morphologische Beobachtungen an einigen Gewächsen aus den natürlichen Familien der Melanthaceen, Irideen und Aroideen. Mit 2 Tafeln. Fol. — $1\frac{2}{3}$ Thaler.
- —, über einige Arten aus der natürlichen Pflanzenfamilie der Potameen. Mit 3 Tafeln. Fol. — 4 Thaler.
- Schmidt, Adolf**, der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren in taxonomischer Hinsicht gewürdigt. Mit 14 Tfln. Fol. — 5 Thlr.
- Schwarz, Fr. S. H.**, de affectione curvarum additamenta quaedam. Fol. — $1\frac{2}{3}$ Thaler.
- Schmidt, Oscar**, über den Bandwurm der Frösche, *Taenia dispar*, und die geschlechtslose Fortpflanzung seiner Proglottiden. Mit 2 Tafeln. 8°. — $\frac{2}{3}$ Thaler.
- Giebel, C.**, Beiträge zur Palaeontologie. Mit 3 Tafeln. 8°. — $1\frac{1}{3}$ Thaler.
- —, die silurische Fauna des Unterharzes nach Herrn C. Bischofs Sammlung. Mit 7 Tafeln. Fol. — 3 Thaler.
- Heer, Osw.**, Beiträge zur nähern Kenntniss der sächsisch-thüringischen Braunkohlenflora. Nebst einem Anhang über einige siebenbürgische Tertiärpflanzen von C. J. Andrae. Mit 10 Tafeln. Fol. — 4 Thaler.
- Loew, Herm.**, die Dipterenfauna Südafrikas. I. Abtheilung. Mit 2 Tafeln. Fol. — 10 Thaler.
- Garcke, Aug.**, Flora von Nord- und Mitteldeutschland. Zum Gebrauche auf Excursionen, in Schulen und beim Selbstunterrichte. Siebente Auflage. 8° — 1 Thaler.
- Hanstein, Joh.**, die Milchsaftgefäße und die verwandten Organe der Rinde. Eine von der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Paris gekrönte Preisschrift. Mit 10 Tafeln. 4°. — 3 Thaler.
- Ender, Ernst**, Index Aroidearum. Verzeichniss sämtlicher Aroideen, welche bereits beschrieben und in den Gärten befindlich sind mit Auführung ihrer Synonyme. Mit einer Einleitung von Prof. Dr. Karl Koch. 8° — 24 Sgr.
- Giebel, C.**, Tagesfragen aus der Naturgeschichte vorurtheilsfrei beleuchtet. Dritte Auflage. 8°. —
- Taschenberg, E. L.**, Was da kriecht und fliegt! Bilder aus dem Insektenleben mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwandlungsgeschichte entworfen. Mit 300 Holzschnitten. 8°. — $1\frac{2}{3}$ Thaler.
-

Zeitschrift

für die

Gesamten Naturwissenschaften.

1867.

März. April.

N^o III. IV.

Theorie der Klangfiguren von Wheatstone

in elementar-mathematischer Form dargestellt

von

Gustav Schubring.

Hierzu Tafel I—V.

§ 1.

Nachdem ich im vorigen Hefte dieser Zeitschrift die von Ch. Wheatstone aufgestellte Theorie der Klangfiguren mitgetheilt habe, gehe ich jetzt dazu über, diese Theorie mathematisch zu behandeln. Bei dieser Darstellung werden zwar die Ungenauigkeiten Wheatstones in keiner Weise gehoben, man erhält aber mit Hülfe der elementarsten Principien der analytischen Geometrie die Gleichungen für die von Wheatstone construirten Curven, und wir sahen, dass diese Curven mit den beobachteten Klangfiguren ziemlich genau übereinstimmen.

Die Grundlage für die mathematische Darstellung der genannten Theorie bildet das Gesetz der einfachen pendelartigen Schwingungen eines Punctes, welches bekanntlich darin besteht, dass die Entfernung des schwingenden Punctes von der Gleichgewichtslage stets proportional ist dem Sinus der Zeit die verflossen ist, seitdem der Punct die Gleichgewichtslage verlassen hat. Nennt man die ganze Schwingungsweite des Punctes α , so entfernt er sich auf jeder Seite um $\frac{1}{2}\alpha$ von der Gleichgewichtslage, die genannte Entfernung schwankt also zwischen $+\frac{1}{2}\alpha$ und $-\frac{1}{2}\alpha$. Nennt man ferner die Schwingungsdauer d. h. die Zeit die der Punct zu einem Hin- und Hergange ge-

braucht: T , so ist die Entfernung des Punctes von der Gleichgewichtslage zu jeder Zeit t ausgedrückt durch:

$$(1) \dots\dots z = \frac{1}{2} \alpha \sin 2\pi \frac{t}{T}.$$

Die Eigenschaft der Sinusfunction lässt erkennen, dass der Punct bald auf der einen bald auf der andern Seite der Gleichgewichtslage sich befindet, und dass er stets nach Verlauf der Zeit $\frac{1}{2}T$ wieder durch die Gleichgewichtslage hindurchgeht, denn für

$t = 0$	folgt	$z = 0$
$t = \frac{1}{4}T$		$z = +\frac{1}{2}\alpha$
$t = \frac{1}{2}T$		$z = 0$
$t = \frac{3}{4}T$		$z = -\frac{1}{2}\alpha$
$t = T$		$z = 0$
$t = \frac{5}{4}T$		$z = +\frac{1}{2}\alpha$
$t = \frac{3}{2}T$		$z = 0$

u. s. w.

Die Bewegung des Punctes in jeder Schwingung erkennt man aus folgender Uebersicht:

für $t = 0$	wird	$z = \frac{1}{2}\alpha \sin 0 = 0$
$t = \frac{1}{24}T$		$z = \frac{1}{2}\alpha \sin \frac{1}{12}\pi = 0,1294\alpha$
$t = \frac{2}{24}T$		$z = \frac{1}{2}\alpha \sin \frac{1}{6}\pi = 0,25\alpha$
$t = \frac{3}{24}T$		$z = \frac{1}{2}\alpha \sin \frac{1}{4}\pi = 0,3535\alpha$
$t = \frac{4}{24}T$		$z = \frac{1}{2}\alpha \sin \frac{1}{3}\pi = 0,4330\alpha$
$t = \frac{5}{24}T$		$z = \frac{1}{2}\alpha \sin \frac{5}{12}\pi = 0,4829\alpha$
$t = \frac{6}{24}T$		$z = \frac{1}{2}\alpha \sin \frac{1}{2}\pi = 0,5\alpha$

Von nun an wiederholen sich dieselben Werthe von z zuerst in umgekehrter Reihenfolge, sodann mit umgekehrten Vorzeichen, wie man aus der ersten Tabelle ersieht.

Der mathematische Beweis der Formel für z ist z. B. in Wüllners Lehrbuch der Physik I, S. 362, elementar und vollständig durchgeführt; nicht so allgemein ist der Beweis den J. Müller in der 2. Auflage seines mathematischen Supplementbandes giebt; dass Müller die Zeit von einem Augenblicke an zählt, wo der Punct seine grösste Entfernung von der Gleichgewichtslage erlangt hat, und daher \cos statt \sin in der Formel erhält, hat nichts auf sich, man kann durch Substitution von $t = t' + \frac{1}{4}T$ leicht von einer Formel zur andern übergehen.

Wenn nun ein Punct der sich in einer durch gewisse Kräfte zusammengehaltenen Reihe von Puncten befindet in Schwingungen versetzt wird, so gerathen zunächst die benachbarten, sodann aber auch die entfernteren Puncte der Reihe in ganz gleiche Schwingungen. Sind die Schwingungen des ersten Punctes rechtwinklig gegen die Punctreihe gerichtet, also transversal, so kommt dabei die Punctreihe aus der Form der geraden Linie in die einer schlangenartig gewundenen und allmählich sich fortschiebenden Curve. Man nennt eine solche Bewegung wegen der Aehnlichkeit mit den Wasserwellen eine fortschreitende Wellenbewegung. Die Geschwindigkeit mit der die schwingende Bewegung auf die Nachbarpuncte übergeht, oder (was dasselbe ist) die Geschwindigkeit des Fortschreitens der Wellen hängt ab von der Natur der Punctreihe; die Strecke zu der diese Bewegung die Zeit T gebraucht pflegt man eine Wellenlänge zu nennen und durch λ zu bezeichnen; auf einer solchen Strecke sind stets alle möglichen Schwingungszustände vorhanden, die Hälfte der Puncte innerhalb einer Welle haben also ein positives z , die andere Hälfte ein negatives z , die erstern bilden zusammen einen Wellenberg, die letztern ein Wellenthal, beide schieben sich, stets zusammen eine ganze Welle bildend, mit der constanten Geschwindigkeit $\lambda : T$ auf der Punctreihe fort. Bezeichnet man die Entfernung eines beliebigen Punctes der

Reihe von dem zuerst bewegten durch x , so wird die Entfernung desselben von seiner ursprünglichen Lage zur Zeit t ausgedrückt durch die Gleichung:

$$(2) \dots\dots\dots z = \frac{1}{2} \alpha \sin 2 \pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

Man erkennt sofort, dass alle Punkte die um Vielfache von λ von dem zuerst bewegten Punkte entfernt sind stets in denselben Schwingungszuständen oder Phasen begriffen sind, in welchen sich auch der Anfangspunct befindet, und dass überhaupt alle Punkte die um Vielfache von λ voneinander entfernt sind in jedem Augenblick in gleichen Phasen sich befinden, dass aber Punkte die um ungerade Vielfache von $\frac{1}{2} \lambda$ von einander entfernt sind gerade in entgegengesetzten Phasen begriffen sind.

Auch den Beweis dieser Formel findet man bei Wüllner (I, S. 373); sie kann übrigens leicht aus der obigen Formel hergeleitet werden, wenn man beachtet, dass ein Punct, der um x vom Anfangspuncte der Schwingung entfernt ist, um die Zeit $\frac{xT}{\lambda}$ später in Schwingung geräth als der Anfangspunct.

Es ist ferner bekannt, und es kann der Beweis dafür ebenfalls bei Wüllner (I, S. 380 ff. und S. 407 ff.) nachgelesen werden, dass eine fortschreitende Wellenbewegung am Ende einer Punctreihe, mag dasselbe frei oder fest sein, reflectirt wird, und dass unter geeigneten Umständen aus der reflectirten Welle und der ursprünglichen eine neue Art von schwingender Bewegung, nämlich eine sogenannte stehende Wellenbewegung sich zusammensetzt. Es unterscheidet sich diese von der vorigen dadurch, dass bei ihr die Wellenberge und Wellenthäler an ihren Orten stehen bleiben und durch bestimmte Punkte getrennt werden, die sich absolut gar nicht bewegen und Knotenpunkte genannt werden. Eine solche Bewegung kann z. B. in einer Reihe, deren Länge ein beliebiges Vielfaches einer halben Wellenlänge ist, und deren Anfangs- und Endpunct frei beweglich sind, hervorgerufen werden, wenn man ihren Anfangspunct in einfache Schwingungen versetzt: es bildet

sich zunächst eine fortschreitende Welle, welche nach ihrer Reflexion am Endpunkte in eine stehende übergeht. Die Gleichung der letztern ist unter Beibehaltung der obigen Bezeichnungen:

$$(3) \dots\dots\dots z = a \cos 2 \pi \frac{x}{\lambda} \cdot \sin 2 \pi \frac{t}{T}$$

Diese Gleichung lehrt ohne Weiteres, dass zu den Zeiten $t = 0$, $t = \frac{1}{2} T$, $t = T$, $t = \frac{3}{2} T \dots$ für jedes beliebige x , d. h. für jeden beliebigen Punkt

$$z = 0$$

sein muss; es sind daher zu den genannten Zeiten alle Punkte der Reihe in ihrer Gleichgewichtslage, d. h. die Punktereihe bildet eine gerade Linie.

Zu den Zeiten $t = \frac{1}{4} T$, $t = \frac{3}{4} T$, $t = \frac{5}{4} T \dots$ aber giebt die Gleichung für z den Werth:

$$z = \mp \pi \cos 2 \pi \frac{x}{\lambda};$$

Diess ist der grösste Werth, den die Entfernung des Punktes x von seiner Gleichgewichtslage erhalten kann, denn der Sinus überschreitet die Grenzen $+1$ und -1 nicht. Die Punktereihe erlangt also zu den zuletzt genannten Zeiten ihre grösste Krümmung und die angegebene Doppelgleichung ist der analytische Ausdruck für die von ihr gebildete Curve. Man sieht, dass diese Curve ebenfalls eine wellenartige Form hat, denn auch der Cosinus schwankt zwischen $+1$ und -1 .

Da nun die Länge der Punktereihe ein beliebiges Vielfaches einer halben Wellenlänge sein sollte, so kann man die Länge der Reihe

$$l = n \cdot \frac{1}{2} \lambda$$

setzen und man kann in der Gleichung der Curve für λ den Werth $\frac{2}{n} l$ einführen, dann hat man:

$$(4) \dots\dots\dots z = \mp a \cos n \pi \frac{x}{l}$$

als Gleichungen der beiden Curven die die Punktereihe abwechselnd — jedesmal nach der Zeit $\frac{1}{2} T$ — darstellt, zwischen diesen Zeiten, jedesmal $\frac{1}{4} T$ später, erlangt die Reihe wieder die Form der geraden Linie (Vgl. hierzu die Figuren 1—3 auf Tafel I.)

Nach Gleichung (4) kann man also für jeden beliebigen Punkt der Reihe aus seiner Entfernung x vom Anfangspunkte die ihm zukommende Amplitude, d. h. seine grösste Entfernung von der Gleichgewichtslage berechnen. Das doppelte Vorzeichen deutet an, dass der Punkt sich nach beiden Seiten gleichweit von der Gleichgewichtslage entfernt.

Man kann aus dieser Gleichung sehr leicht die Lage der Knotenpunkte bestimmen, indem man die Amplitude $z = 0$ setzt und die zugehörigen x berechnet; es wird aber bekanntlich $\cos n\pi \frac{x}{l} = 0$ sobald $n\pi \frac{x}{l}$ ein ungerades Vielfaches von $\frac{1}{2}\pi$ ist, also erhält man für die Knotenpunkte die Bestimmungen:

$$(5) \quad \left. \begin{array}{l} x = \frac{1}{2n} l \\ x = \frac{3}{2n} l \\ \dots \dots \dots \\ x = \frac{2n-3}{2n} l \\ x = \frac{2n-1}{2n} l \end{array} \right\}$$

wo l die Länge der Reihe und x die Entfernung der einzelnen Knoten von einem Endpunkte ist; man erkennt, dass die Knoten stets um $\frac{1}{n} l = \frac{1}{2} \lambda$ von einander entfernt sind, ferner dass sie alle symmetrisch gegen den Halbirungspunkt der Reihe liegen, und dass bei einem ungeraden n (3, 5...) der Halbirungspunkt selbst ein Knoten ist, bei einem geraden n (2, 4...) aber nicht.

Wegen dieser Symmetrie ist es bei unsern folgenden Betrachtungen bequem, die Entfernung der Knoten vom Halbirungspunkte aus nach beiden Seiten hin zu rechnen, man hat dann die x positiv und negativ zu nehmen. Es ist diess weiter nichts als eine sehr einfache Coordinatentransformation, die aber zu verschiedenen Resultaten führt, je nachdem n gerade oder ungerade ist; man vollzieht diese Umformung, indem man für x den Werth $x - \frac{1}{2} l$ einführt: diess neue x bezeichnet dann die Entfernungen vom Halbirungs-

puncte der Reihe. Die Gleichung (4) verwandelt sich durch diese Transformation in:

$$z = \mp \cos n\pi \frac{x - \frac{1}{2}l}{l}$$

$$z = \mp \cos \left(n\pi \frac{x}{l} - \frac{1}{2}n\pi \right)$$

$$z = \mp \left(\cos n\pi \frac{x}{l} \cos \frac{1}{2}n\pi + \sin n\pi \frac{x}{l} \sin \frac{1}{2}n\pi \right)$$

für ein gerades n wird nun

$$\cos \frac{1}{2}n\pi = \mp 1 \quad \text{und} \quad \sin \frac{1}{2}n\pi = 0$$

für ein ungerades n dagegen

$$\cos \frac{1}{2}n\pi = 0 \quad \text{und} \quad \sin \frac{1}{2}n\pi = \mp 1$$

Man erhält also für ein gerades n die Gleichung:

$$(6a) \dots\dots\dots z = \mp \cos n\pi \frac{x}{l}$$

für ein ungerades aber die Gleichung:

$$(6b) \dots\dots\dots z = \mp \sin n\pi \frac{x}{l}$$

als Werthe für die Amplituden der Punkte die um x vom Halbirungspuncte entfernt sind; in diesen Gleichungen hat man natürlich für x die Werthe, die zwischen $-\frac{1}{2}l$ und $+\frac{1}{2}l$ liegen, einzusetzen. Die Knotenpunkte bestimmen sich aus diesen Gleichungen ebenso leicht, wie aus der Gleichung (4); man erhält für dieselbe:

bei einem geraden n

$$(7a) \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} x = \mp \frac{1}{2n}l \\ x = \mp \frac{3}{2n}l \\ \dots\dots\dots \\ x = \mp \frac{n-1}{2n}l \end{array} \right.$$

bei einem ungeraden n aber:

$$(7b) \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} x = 0 \\ x = \mp \frac{1}{n}l \\ \dots\dots\dots \\ x = \mp \frac{1}{2}(n-1)l \\ \quad \quad \quad n \end{array} \right.$$

Hier tritt die symmetrische Lage der Knoten, sowie der Unterschied zwischen einem geraden und einem ungeraden n noch deutlicher hervor als bei den Formeln (5).

Die Zeit T , welche zu einer ganzen Schwingung d. h. zu einem Hin- und Hergang eines jeden Punctes der Reihe nöthig ist, hängt ab von der Dichtigkeit (d) und Elasticität (e) der Reihe; es lässt sich beweisen (cf. Wüllner S. 389), dass dieselbe bestimmt ist durch die Gleichung:

$$T = \frac{l}{an} \sqrt{\frac{d}{e}}$$

wo a eine gewisse constante Grösse bedeutet. — Die Zahl der Schwingungen die sich in der Zeiteinheit vollziehen ist nun

$$N = \frac{1}{T} \text{ also}$$

$$(8) \dots \dots \dots N = a \frac{n}{l} \sqrt{\frac{e}{d}}$$

Hat man nun statt der einfachen Reihe von Puncten einen Körper der sich der Form einer Linie mehr oder weniger nähert, also entweder einen Stab oder einen Streifen, welchen letztern man betrachten kann als eine Schaar parallel neben einander hinlaufender Fasern oder Punctreihen, so modificiren sich die in Gleichung (4) — (8) aufgestellten Gesetze. Es tritt nämlich zunächst eine Verschiebung der Knotenpuncte von der Mitte nach den Enden des Stabes zu ein, es kann aber diese Verschiebung mit Hülfe der elementaren Mathematik nicht bestimmt werden, es sei daher hier nur bemerkt, dass Euler für die Amplituden der einzelnen Puncte eines Stabes oder Streifens eine sehr complicirte Formel aufgestellt hat, und dass Strehlke (Poggendorffs Annalen 28, 512) und Seebeck (ebda 73, 442; Doves Repertorium 8, 46) die Lage der Knotenpuncte nach dieser Formel berechnet haben. Seebecks Berechnung ist die genauere; er findet, dass die Knoten folgende Entfernungen vom freien Ende haben:

	erster	zweiter	dritter
(9) . . . $\left\{ \begin{array}{l} n = 2 \\ n = 3 \\ n = 4 \\ n = 5 \end{array} \right.$	0,2242		
	0,1321	0,5000	
	0,0944	0,3558	
	0,0734	0,2768	0,5000

Die Entfernungen sind ausgedrückt in Theilen der Stablänge l und nur für die Knoten auf einer Hälfte des Stabes angegeben, da die andern vollständig symmetrisch liegen. Es stimmen diese Zahlen mit den Messungen Chladni's und Strehlke's sehr genau überein. —

Aber auch die Schwingungszahl N wird modificirt, dieselbe hängt nämlich wesentlich mit ab von der Dicke des Stabes, resp. Streifens und zwar nach der Formel (vgl. Wüllner, Physik I, S. 445):

$$N = a_n \frac{h}{l^2} \sqrt{\frac{e}{d}}$$

wo a_n eine von n abhängige Constante ist und h die Dicke des Streifens bedeutet. Führt man statt der Dichtigkeit d den Quotienten aus dem specifischen Gewicht (s) und der Schwerkraft (g) ein und setzt für die Constante a_n den von Seebeck gebrauchten Ausdruck, so hat man für einen parallelepipedischen Stab oder Streifen:

$$(10) \dots \dots \dots N = \frac{\varepsilon^2 \pi}{4\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\frac{g \cdot e}{s}},$$

wo ε eine von n abhängige Constante ist; nämlich:

$$(11) \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{für } n = 2 \text{ ist } \varepsilon = 1,60562 \dots \\ \text{„ } n = 3 \text{ „ } \varepsilon = 2,49975 \dots \\ \text{„ } n = 4 \text{ „ } \varepsilon = 3,50001 \dots \\ \text{„ } n = 5 \text{ „ } \varepsilon = 4,50000 \dots \\ \text{allgem. angenäh. } \varepsilon = \frac{1}{2} (2n-1). \end{array} \right.$$

Die Schwingungszahl eines mit n Knoten schwingenden Stabes ist daher (mit Ausnahme von $n = 2$) angenähert proportional dem Ausdruck $[\frac{1}{2}(2n-1)]^2$.

Die Breite des Stabes hat weder auf die Lage der Knoten noch auf die Schwingungszahl Einfluss, man kann daher sagen, dass mehrere parallel nebeneinander herlaufende Fasern bei transversalen Schwingungen gegenseitig sich nicht beeinflussen. —

§ 2.

Bei der Untersuchung der Schwingungen einer quadratischen Scheibe betrachten wir nach Wheatstone die Scheibe als ein Netzwerk aus mehreren Schaaren paralleler

Fasern; jede dieser Schaaren kann man sich zu einem Streifen vereinigt denken, so dass die ganze Scheibe als aus mehreren unter verschiedenen Winkeln sich kreuzenden Streifen zusammengesetzt erscheint. Jeder Punct der Scheibe gehört nun sämmtlichen in der Platte gedachten Streifen an und nimmt an den Bewegungen derselben Theil. In Folge dessen setzt sich seine Bewegung zusammen aus der Bewegung aller Fasern in denen er enthalten ist, oder die sich in ihnen kreuzen. Da wir nur transversale — d. h. senkrecht gegen die Ebene der Platte gerichtete — Schwingungen betrachten, da ferner diese transversalen Schwingungen verhältnismässig kleine Amplituden haben, so findet man die gesammte Amplitude jedes Punctes durch Addition seiner Theilamplituden, nämlich der Amplituden die er als Punct jeder einzelnen Faser haben würde. Wir setzen nun nach der Wheatstoneschen Theorie nur solche Schwingungsarten zusammen, die sich gleich schnell vollziehen, so dass die einzelnen Punkte vermöge aller Schwingungsarten stets gleichzeitig durch die Gleichgewichtslage gehen; wir nehmen ferner der Einfachheit wegen mit Wheatstone an, dass die Schwingungen jeder Faser den in Gleichung (4) bis (7) des § 1 angegebenen Gesetzen folgen. Wir betrachten also die Scheibe als eine aus einer Anzahl materieller Punkte bestehende Ebene ohne Dicke, die Punkte derselben sind in mehreren Punctreihen angeordnet, und diese Punctreihen folgen den einfachen Gesetzen des vorigen Paragraphen.

Die Richtung der parallelen Punctreihen kann sehr verschieden sein, im einfachsten Falle sind sie parallel zu den Seiten, sie können aber auch gegen dieselben geneigt sein, etwa in diagonalen oder auch in einer andern Richtung.

Wenn wir nun zunächst Punctreihen oder Fasern parallel zu den Seiten der Platte annehmen, so ist es am bequemsten, der Rechnung ein rechtwinkliges Coordinatensystem zu Grunde zu legen, dessen Axen auch parallel sind zu den Seiten und dessen Anfangspunct der Mittelpunkt der Platte ist; dann gilt die Gleichung für die Schwingungen einer Axe natürlich auch für alle andern zu ihr parallelen

Fasern. Für die x -Axe und die zu ihr parallelen Fasern gilt nun ohne weiteres die Doppelgleichung (6) des § 1:

$$z_1 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n x \quad \left\{ \begin{array}{l} \cos : n \text{ gerade} \\ \sin : n \text{ ungerade.} \end{array} \right.$$

Auf der y -Axe und den zu ihr parallelen Fasern werden die Entfernungen von ihren resp. Halbierungspuncten gemessen durch die y -Coordinaten, man hat daher für die Schwingungen des zweiten Streifens die Gleichung:

$$z_2 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n y \quad \left\{ \begin{array}{l} \cos : n \text{ gerade} \\ \sin : n \text{ ungerade.} \end{array} \right.$$

Da nun jeder Punct x, y zwei Fasern angehört, nämlich einer die parallel ist zur x -Axe und einer die parallel ist zur y -Axe, so folgt er den beiden durch diese Gleichungen ausgedrückten Bewegungen, seine wirkliche Amplitude findet man also nach dem obigen durch Addition der beiden Theilamplituden; da ferner die beiden isochronen Schwingungen so beschaffen sein sollten, dass alle Fasern zu gleicher Zeit durch die Gleichgewichtslage gehen, so erreichen auch alle Puncte derselben zu gleicher Zeit ihren grössten Abstand von derselben, aber dieser Abstand — die Amplitude — kann in den Fasern der beiden Gruppen entweder gleiche oder entgegengesetzte Vorzeichen haben, und danach ergibt sich die gesammte Amplitude des Punctes:

$$z = z_1 \mp z_2$$

also wenn man die obigen Werthe einsetzt:

$$z = \mp \alpha \left(\left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n x \mp \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n y \right)$$

In dieser Gleichung ist \cos für gerade n , \sin für ungerade n zu nehmen, das $+$ innerhalb der Klammer gilt für Zusammensetzung beider Schwingungsarten mit gleichen Phasen, das $-$ für Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen; das \mp vor α bedeutet das wechselnde Vorzeichen der Amplitude. Die Knotenlinien, d. h. die Gesamtheit der Puncte deren Amplitude gleich Null ist, findet man nach der Gleichung:

$$0 = \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n x \mp \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n y, \text{ oder} \\ \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n y = \mp \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n x.$$

Will man diese Gleichung für die geraden und ungeraden n trennen, so setzt man $n = 2k$ oder $n = 2k + 1$ und findet dann:

$$\cos \frac{\pi}{l} 2k y = \mp \cos \frac{\pi}{l} 2k x \text{ und}$$

$$\cos \frac{\pi}{l} (2k + 1) y = \mp \sin \frac{\pi}{l} (2k + 1) x$$

Es könnte scheinen, als ob diese Unterscheidung unnöthig würde, wenn man, wie es im Anfang des vorigen Paragraphen geschah, die Entfernung der Punkte nicht von der Mitte der Fasern, sondern von ihrem Anfangspuncte aus rechnet, weil dann die Amplitude immer dem Cosinus proportional ist. Allein bei der Ausführung der Rechnung ist man doch genöthigt diese Unterscheidung eintreten zu lassen; man erhält also durch Verlegung des Coordinatenanfangs in die Mitte der Platte keine complicirtere Untersuchung, es werden dagegen auf diese Weise die Gleichungen der Knotenlinien viel symmetrischer, als wenn man eine Ecke der Platte als Coordinatenanfang annimmt.

Wir berechnen nun zunächst die Knotenlinien einer quadratischen Platte für die beiden Fälle $n = 2$ und $n = 3$ und gehen dann zu der allgemeinen Lösung der Aufgabe über.

I. $n = 2$

a) Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.

Setzt man $n = 2$ in die allgemeine Gleichung für die Knotenlinien ein, so erhält man

$$\cos \frac{\pi}{l} 2y = \cos \frac{\pi}{l} 2x,$$

und diese Gleichung ist offenbar erfüllt, wenn

$$1) y = +x$$

$$2) y = -x$$

Hiernach sind 2 Linien als Knotenlinien bestimmt, nämlich die beiden Diagonalen. Die gegebene Gleichung ist aber auch erfüllt wenn

$$\frac{\pi}{l} 2y = \mp \left(\frac{\pi}{l} 2x \mp 2\pi \right)$$

die hierdurch bestimmten Linien

$$y = \overline{+} (x \overline{+} l)$$

liegen aber gänzlich ausserhalb der quadratischen Platte, deren Seiten $=l$ sind; sie sind also hier nicht weiter zu beachten; noch weniger die folgenden ($y = \overline{+} (x \overline{+} k l)$), welche sich noch weiter von der Platte entfernen. Es bleiben daher die Diagonalen die einzigen in diesem Falle auftretenden Knotenlinien. (vgl. Taf. I Fig. 4 und Taf. II Fig. 2|0.)

b) *Zusammensetzung mit gleichen Phasen.*

$$\cos \frac{\pi}{l} 2 y = - \cos \frac{\pi}{l} 2 x$$

Aus dieser Gleichung folgt zunächst:

$$\cos \frac{\pi}{l} 2 y = \cos \left(\frac{\pi}{l} 2 x \overline{+} \pi \right)$$

also muss $\frac{\pi}{l} 2 y = \frac{\pi}{l} 2 x \overline{+} \pi$, folglich

$$\text{entweder 1) } y = x + \frac{1}{2} l,$$

$$\text{oder 2) } y = x - \frac{1}{2} l,$$

Aus der gegebenen Gleichung folgt aber auch noch:

$$\cos \frac{\pi}{l} 2 y = \cos \left(\frac{\pi}{l} 2 x \overline{+} \pi \right)$$

woraus sich $\frac{\pi}{l} 2 y = - \frac{\pi}{l} 2 x \overline{+} \pi$ ergibt; also ist

$$\text{auch 3) } y = -x + \frac{1}{2} l$$

$$\text{und 4) } y = -x - \frac{1}{2} l.$$

Wollte man noch $\cos \left[\overline{+} \left(\frac{\pi}{l} 2 x \overline{+} 3 \pi \right) \right]$ u. s. w. einführen, so würde man Linien erhalten, die nicht mehr auf der Platte, deren Seiten $=l$ sind, Platz finden. — Man hat daher im vorliegenden Falle vier Knotenlinien von diagonaler Richtung, welche sich in den Halbirungspuncten der Plattenkanten treffen und zusammen ein kleineres Quadrat bilden. (vgl. Taf. I Fig. 5 und Taf. II Fig. 2|0.)

II. $n=3$.

a) *Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.*

$$\sin \frac{\pi}{l} 3 y = \sin \frac{\pi}{l} 3 x$$

Diese Gleichung führt zunächst auf:

$$1) y = x$$

sodann aber ergibt sich noch:

$$\frac{\pi}{l} 3y = -\frac{\pi}{l} 3x \mp \pi$$

$$\frac{\pi}{l} 3y = +\frac{\pi}{l} 3x \mp 2\pi$$

u. s. w.

und aus diesen Gleichungen folgt:

$$2) y = -x + \frac{1}{3}l$$

$$3) y = -x - \frac{1}{3}l$$

$$4) y = +x + \frac{2}{3}l$$

$$5) y = +x - \frac{2}{3}l$$

Diese 5 Gleichungen bestimmen die 5 Linien der gesuchten Figur; die folgenden der gegebenen Gleichung genügenden Linien liegen ausserhalb der Grenzen der Platte.

b) Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

$$\sin \frac{\pi}{l} 3y = -\sin \frac{\pi}{l} 3x$$

Diese Gleichung führt auf die folgenden:

$$\frac{\pi}{l} 3y = -\frac{\pi}{l} 3x$$

$$\frac{\pi}{l} 3y = +\frac{\pi}{l} 3x \mp \pi$$

$$\frac{\pi}{l} 3y = -\frac{\pi}{l} 3x \mp 2\pi \text{ etc.}$$

Hieraus ergeben sich für die Knotenlinien folgende Gleichungen:

$$1) y = -x$$

$$2) y = +x + \frac{1}{3}l$$

$$3) y = +x - \frac{1}{3}l$$

$$4) y = -x + \frac{1}{3}l$$

$$5) y = -x - \frac{1}{3}l$$

Die andern Linien die man noch finden könnte liegen ausserhalb der Platte. Die angegebenen 5 Linien aber bilden dieselbe Figur, wie die bei Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen. Man sieht also, dass in der That, wie

Wheatstone schon bemerkt, in solchen Fällen zwischen beiden Arten der Zusammensetzung kein Unterschied ist. Wheatstone hat aus diesem Grunde die Figur auch nur einmal gezeichnet (vgl. Taf. II, Fig. 3|0.)

III. $n=2k$

a) *Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.*

$$\cos \frac{\pi}{l} n y = \cos \frac{\pi}{l} n x$$

Diese Gleichung ist erfüllt auf die einfachste Weise wenn

$$\frac{\pi}{l} n y = \mp \frac{\pi}{l} n x \quad [1]$$

aber auch noch wenn

$$\frac{\pi}{l} n y = \mp \left(\frac{\pi}{l} n x \mp 2\pi \right) \quad [2]$$

$$\frac{\pi}{l} n y = \mp \left(\frac{\pi}{l} n x \mp 4\pi \right) \quad [3]$$

.

$$\frac{\pi}{l} n y = \mp \left(\frac{\pi}{l} n x \mp (n-2)\pi \right) \quad [1/2n]$$

Man erhält also als Gleichungen der Knotenlinien folgende:

$$1, 2.) y = \mp x \quad (\text{aus [1]})$$

$$3-6.) y = \mp \left(x \mp \frac{2}{n} l \right) \quad (\text{aus [2]})$$

$$7-10.) y = \mp \left(x \mp \frac{4}{n} l \right) \quad (\text{aus [3]})$$

.

$$\text{bis zu } 2n-2) y = \mp \left(x \mp \frac{n-2}{n} l \right) \quad (\text{aus [1/2n]})$$

Die folgenden 4 Linien, die der gegebenen Gleichung genügen, nämlich die Linien:

$$y = \mp (x \mp l)$$

würden nicht mehr auf der Platte liegen, sondern nur ihre vier Ecken berühren, sie bleiben daher, sowie alle folgenden unberücksichtigt. Die Zahl der entstehenden Linien ist leicht zu controliren: jede von den $[1/2n]$ Gleichungen bestimmt 4 Linien, die erste aber nur zwei, daher findet man die Zahl der Knotenlinien = $4 \cdot \frac{1}{2}n - 2$, also $2n - 2$. (Vgl. hierzu die Figuren 2|0, 4|0, 6|0, 8|0, auf Tafel II—IV.)

b) Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

$$\cos \frac{\pi}{l} n y = - \cos \frac{\pi}{l} n x$$

Diese Gleichung ist erfüllt wenn

$$\frac{\pi}{l} n y = \mp \left(\frac{\pi}{l} n x \mp \pi \right) \quad [1]$$

$$\text{ferner wenn } \frac{\pi}{l} n y = \mp \left(\frac{\pi}{l} n x \mp 3\pi \right) \quad [2]$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\frac{\pi}{l} n y = \mp \left(\frac{\pi}{l} n x \mp (n-1)\pi \right) \quad [1/2n]$$

Man erhält also, da die folgenden Gleichungen zu Linien gehören, die nicht mehr auf der Platte selbst liegen, folgende $2n$ Linien:

$$1-4) \quad y = \mp \left(x \mp \frac{1}{n} l \right) \quad (\text{aus [1]})$$

$$5-8) \quad y = \mp \left(x \mp \frac{3}{n} l \right) \quad (\text{aus [2]})$$

.....

$$\text{bis zu } 2n) \quad y = \mp \left(x \mp \frac{n-1}{n} l \right) \quad (\text{aus [1/2n]})$$

(Vgl. hierzu die Figuren $\overline{2|0}$, $\overline{4|0}$, $\overline{6|0}$, $\overline{8|0}$ auf Tafel II—IV.)

IV $n = 2k + 1$

a) Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.

$$\sin \frac{\pi}{l} n y = \sin \frac{\pi}{l} n x$$

Diese Gleichung ist erfüllt, wenn

$$\frac{\pi}{l} n y = + \frac{\pi}{l} n x \quad [1]$$

$$\text{ferner wenn } \frac{\pi}{l} n y = - \frac{\pi}{l} n x \mp \pi \quad [2]$$

$$\frac{\pi}{l} n y = + \frac{\pi}{l} n x \mp 2\pi \quad [4]$$

.....

$$\frac{\pi}{l} n y = - \frac{\pi}{l} n x \mp (n-2)\pi \quad [n-1]$$

$$\frac{\pi}{l} n y = + \frac{\pi}{l} n x \mp (n-1)\pi \quad [n]$$

Und hieraus erhält man folgende Gleichungen für die Knotenlinien:

$$\begin{array}{ll}
 1) & y = +x \quad (\text{aus [1]}) \\
 2, 3) & y = -x \mp \frac{1}{n} l \quad (\text{aus [2]}) \\
 4, 5) & y = +x \mp \frac{2}{n} l \quad (\text{aus [3]}) \\
 & \dots \dots \dots \\
 \text{bis zu } 2n-3) & y = -x \mp \frac{n-2}{n} l \quad (\text{aus [n-1]}) \\
 \text{bis zu } 2n-1) & y = +x \mp \frac{n-1}{n} l \quad (\text{aus [n]})
 \end{array}$$

Das nächste Paar Linien wird durch die Ecken der Platte welche Endpunkte der Diagonale sind hindurchgehen, auf der Platte selbst also nicht zum Vorschein kommen; die folgenden Linien aber würden ganz und gar ausserhalb der Platte liegen. Dass die Zahl der angegebenen Linien $2n-1$ beträgt, erkennt man leicht, denn es giebt eine jede der $[n]$ Gleichungen 2 Linien, die erste aber nur eine.

b) Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

Diese Rechnung brauchen wir nicht durchzuführen, da schon aus dem speciellen Beispiel: $n=3$ ersichtlich ist, dass man bei jedem ungeraden n bei beiden Zusammensetzungen dasselbe Resultat erhält; die beiden Figuren sind vollständig gleich, nur in verschiedener Stellung.

Die hierher gehörigen Figuren sind folgende: 3|0, 5|0, 7|0 (vgl. Tafel II—IV.)

Wir haben in diesem Paragraphen die Scheibe betrachtet als bestehend aus einem netzartigen Gewebe von Fasern, welche parallel laufen zu den Seiten und sich also rechtwinklig schneiden; wir haben angenommen, dass diese Gruppen von Fasern (oder die von den Fasern gebildeten ideellen Streifen) einfache Schwingungen mit $2, 3 \dots n$ Knoten ausführen, und haben dann die Knotenlinien der resultirenden Schwingungsarten berechnet. Es hat sich ergeben, dass alle diese Knotenlinien diagonal gerichtet sind; die Diagonalen selbst treten aber nur in gewissen Fällen auf: Wenn nämlich die Zahl n der Knotenlinien der ursprünglichen Schwingungsart gerade ist, so entsteht bei der Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen eine

Figur mit $(2n - 2)$ Knotenlinien, unter denen zwei Diagonalen sind, — bei der Zusammensetzung mit gleichen Phasen entsteht eine Figur mit $2n$ Linien, unter denen keine Diagonale ist, — wenn aber die Zahl n der Knotenlinien eine ungerade ist, so entsteht stets eine Figur mit $(2n - 1)$ Linien, unter denen sich eine Diagonale befindet. In allen Fällen ist die entstehende Figur symmetrisch zu den beiden Diagonalen, bei einem geraden n auch symmetrisch zu den beiden Coordinatenaxen, bei einem ungeraden n aber wird die Figur durch jede Axe in zwei Hälften getheilt, die zwar congruent sind, aber nicht symmetrisch liegen. — Die parallelen Knotenlinien sind gleichweit von einander entfernt, nämlich um $\frac{1}{n}$ der Länge der Diagonale, also um $\frac{1}{n} \cdot l \cdot \sqrt{2}$. — Man sieht ferner, dass jede Figur, bei der n eine gerade Zahl ist, durch die beiden Coordinatenaxen getheilt wird in 4 Quadrate, von denen jedes eine Figur zeigt bei der n halb so gross ist als vorher; oder allgemeiner ausgedrückt: Wenn $n = rp$ ist, so wird die Figur $n|0$ durch Linien die parallel zu den beiden Axen sind in r^2 Quadrate getheilt, von denen jedes die Figur $p|0$ zeigt. Ist aber n eine Primzahl oder überhaupt eine ungerade Zahl so kann man, um auf eine einfachere Figur zu kommen, die Platte in beiden Dimensionen um $\frac{1}{n}$ ihrer Länge verkürzen, man erhält dadurch eine der beiden Figuren $(n-1)|0$. Man kann z. B. die Figuren $3|0$ so beschneiden, dass das übrigbleibende Quadrat mit der Seite $\frac{2}{3}l$ die Figur $2|0$, oder die Figur $\overline{2|0}$ darstellt; die abgeschnittenen Streifen zeigen Hälften resp. Viertel derselben Figuren. Die beiden Figuren $2|0$ erscheinen somit als die Grundfiguren, aus denen sich alle andern Figuren $n|0$ combiniren lassen.

§ 3.

Im vorigen Paragraphen haben wir die Schwingungen solcher Punctreihen oder Fasern zusammengesetzt, welche parallel sind zu den Seiten; wir kommen jetzt zur Zusam-

mensetzung von Schwingungen der diagonal gerichteten Fasern.

Wenn wir uns die Punkte einer Platte welche auf einer Diagonale liegen zu einer Faser verbunden denken, so hat diese die Länge $l\sqrt{2}$, wird diese Faser in stehende Schwingungen versetzt, so sind dieselben bestimmt durch die Gleichungen des § 1, wir werden aber die Entfernungen der Punkte dieser Faser nicht direct durch die x und y messen dürfen, da diese auf der Platte für die Richtungen parallel zu den Seiten gebraucht werden; wir wählen daher für die Entfernungen auf den beiden Diagonalen die Buchstaben ξ und η und haben dann für die Amplituden der Punkte beider Diagonalen die Gleichungen:

$$z_1 = \mp \alpha \cos \frac{\pi}{l\sqrt{2}} n \xi$$

und $z_2 = \mp \alpha \cos \frac{\pi}{l\sqrt{2}} n \eta$

Diese beiden Gleichungen gelten aber auch unmittelbar für die Fasern die zu den Diagonalen parallel sind; diese Fasern werden zwar immer kürzer je weiter sie sich von der Mitte der Platte entfernen, ja sie reduciren sich schliesslich auf einen Punkt; wir nehmen aber nach Wheatstone an, dass die Schwingungen eines Streifens sich nicht ändern, wenn er auch an seinem Ende zugespitzt wird.

Wir haben von vornherein in den Gleichungen nur \cos geschrieben, weil nämlich hier nur gerade n vorkommen. Um diess nachzuweisen muss vorausgeschickt werden, dass die Ecken einer Platte — ebenso wie die Enden eines Stabes — entweder die grössten möglichen Schwingungen ausführen oder in Ruhe bleiben müssen. Nun werden aber die Endpunkte der in den beiden Diagonalen liegenden Fasern bei jeder ihrer Schwingungsarten in Schwingungen mit der Amplitude α versetzt; wäre nun n ungerade, so würde diesen Punkten vermöge der Bewegung der andern Diagonale, oder vielmehr des ganzen Streifens der zu dieser parallel ist, gar keine Bewegung ertheilt, ihre ganze Amplitude bliebe demnach α , während es Punkte geben kann, denen durch jede der beiden Schwingungen eine Amplitude α , zusammen also eine Amplitude 2α ertheilt wird.

Die Ecken müssten also Schwingungen ausführen, die nicht die grössten möglichen sind, das kann aber nicht vorkommen und wir dürfen daher solche Schwingungsarten nicht zusammensetzen. Ist dagegen n gerade, so werden den Endpunkten jeder Diagonale auch durch die Schwingungen des zur andern Diagonale parallelen Streifens Amplituden von der Grösse α gegeben, ihre Gesamtamplitude ist demnach entweder 2α , also die grösste, die ein Punct der Platte überhaupt ausführen kann; — oder sie ist $= 0$, die Ecken bleiben also in Ruhe.

Um aber von den ξ und η wieder auf unsere alten Coordinaten x und y zu kommen bedienen wir uns der bekannten Transformationsformeln:

$$\begin{aligned}\xi &= x \cos \varphi - y \sin \varphi \\ \eta &= x \sin \varphi + y \cos \varphi\end{aligned}$$

Für φ ist hier je nachdem wir die eine oder die andere Diagonale als ξ -Axe betrachten $+45^\circ$ oder -45° zu setzen; nehmen wir die Diagonale $y = -x$ (\searrow) als die ξ -Axe, so müssen wir $\varphi = -45^\circ$ (oder auch $= 135^\circ$) setzen, und dann ist:

$$\begin{aligned}\xi &= x \cos 45^\circ + y \sin 45^\circ \text{ und} \\ \eta &= y \cos 45^\circ - x \sin 45^\circ \\ \text{oder } \xi &= (y+x)\sqrt{1/2} \\ \eta &= (y-x)\sqrt{1/2}\end{aligned}$$

Setzt man diese Werthe ein in die obigen Formeln, so erhält man:

$$\begin{aligned}z_1 &= \bar{+} \alpha \cos \frac{\pi}{l} \frac{n}{2} (y+x) \\ z_2 &= \bar{+} \alpha \cos \frac{\pi}{l} \frac{n}{2} (y-x)\end{aligned}$$

Die gesammte Amplitude des Punctes x, y ergibt sich nun wie im vorigen Paragraphen durch Addition resp. Subtraction der Theil-Amplituden und für die Knotenlinien hat man daher die Doppelgleichung:

$$\cos \frac{\pi}{l} \frac{n}{2} (y+x) = \bar{+} \cos \frac{\pi}{l} \frac{n}{2} (y-x)$$

wo für n , wie oben gezeigt, nur gerade Zahlen zu setzen sind.

Wir betrachten auch hier zunächst einige specielle

Fälle, nämlich $n=2$ und $n=4$, daran schliessen wir die allgemeine Untersuchung.

I. $n=2$.

a) *Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.*

$$\cos \frac{\pi}{l} (y + x) = \cos \frac{\pi}{l} (y - x)$$

Diese Gleichung ist erfüllt wenn

$$y + x = \mp (y - x), \text{ also wenn}$$

$$1) x = 0,$$

$$2) y = 0.$$

Die entstehenden Knotenlinien sind also die beiden Coordinatenachsen, denn die Linien die der gegebenen Gleichung ausserdem noch genügen liegen gänzlich ausserhalb der Platte (vgl. hierzu Tafel II. Fig. 1|1.) —

b) *Zusammensetzung mit gleichen Phasen.*

$$\cos \frac{\pi}{l} (y + x) = -\cos \frac{\pi}{l} (y - x)$$

Diese Gleichung wird erfüllt, wenn

$$\frac{\pi}{l} (y + x) = \mp \left(\frac{\pi}{l} (y - x) \mp \pi \right)$$

und daraus ergeben sich folgende Gleichungen für die Knotenlinien:

$$1, 2) x = \mp \frac{1}{2} l,$$

$$3, 4) y = \mp \frac{1}{2} l.$$

Diese vier Linien sind die vier Plattenkanten, und es ist nicht möglich, dass eine an allen Seiten freie Platte so schwingt, dass die Kanten in Ruhe bleiben, das kann nur eine aufgespannte Membran. Die gefundene Klangfigur gehört also nicht zu den Chladnischen Figuren.

II. $n=4$.

a) *Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.*

$$\cos \frac{\pi}{2} 2 (y + x) = \cos \frac{\pi}{l} 2 (y - x)$$

Diese Gleichung ist erfüllt wenn

$$y + x = \mp (y - x),$$

$$\text{also muss } 1) x = 0,$$

$$\text{und } 2) y = 0.$$

Die gegebene Gleichung ist ferner erfüllt wenn:

$$\frac{\pi}{l} 2 (y+x) = \mp \left(\frac{\pi}{l} 2 (y-x) \mp 2\pi \right)$$

folglich muss $y+x = \mp [(y-x) \mp l]$

$$\text{also 3, 4) } x = \mp \frac{1}{2} l,$$

$$\text{5, 6) } y = \mp \frac{1}{2} l.$$

Die entstandene Figur (die beide Coordinaten-Axen und die Plattenkanten) gehört aber wieder nicht zu unsern Figuren, weil sie auf einer Platte unmöglich ist.

b) *Zusammensetzung mit gleichen Phasen.*

$$\cos \frac{\pi}{l} 2 (y+x) = -\cos \frac{\pi}{l} 2 (y-x)$$

Diese Gleichung wird erfüllt wenn

$$\frac{\pi}{l} 2 (y+x) = \mp \left(\frac{\pi}{l} 2 (y-x) \mp \pi \right)$$

folglich muss $y+x = \mp (y-x) \mp \frac{1}{2} l$

$$\text{also 1, 2) } x = \mp \frac{1}{4} l,$$

$$\text{und 3, 4) } y = \mp \frac{1}{4} l.$$

Die andern Lösungen entsprechen solchen Linien, die nicht mehr auf der Platte liegen, es entstehen daher nur die angegebenen 4 Linien (vgl. Fig. 2|2 auf Taf. II.)

$$\text{III. } n = 4k + 2.$$

a) *Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.*

$$\cos \frac{\pi}{l} \frac{n}{2} (y+x) = \cos \frac{\pi}{l} \frac{n}{2} (y-x)$$

Diese Gleichung wird erfüllt wenn

$$\frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y+x) = \mp \frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y-x)$$

$$= \mp \left(\frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y-x) \mp 2\pi \right)$$

.....

$$= \mp \left(\frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y-x) \mp \left(\frac{n}{2} - 1 \right) \pi \right)$$

und hieraus ergeben sich folgende Gleichungen:

$$1) x = 0,$$

$$2) y = 0;$$

$$\begin{aligned}
 3, 4) \quad x &= \mp \frac{2}{n} l, \\
 5, 6) \quad y &= \mp \frac{2}{n} l; \\
 &\dots \dots \dots \\
 \text{bis } n-2) \quad x &= \mp \frac{1/2 n-1}{n} l, \\
 \text{,, } n) \quad y &= \mp \frac{1/2 n-1}{n} l.
 \end{aligned}$$

Dass die Zahl der entstehenden Knotenlinien $=n$ ist, kann man leicht controliren. (Vgl. Taf. II—IV. Fig. 1|1, 3|3, 5|5, 7|7.)

b) Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

$$\cos \frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y+x) = - \cos \frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y-x)$$

Diese Gleichung wird unter anderen auch erfüllt wenn

$$\frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y+x) = \mp \left(\frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y-x) \mp \frac{n}{2} \pi \right)$$

dann ist aber $y+x = \mp [(y-x) \mp l]$, folglich wären

$$x = \mp \frac{1}{2} l,$$

$$y = \mp \frac{1}{2} l$$

Gleichungen von vier entstehenden Knotenlinien, weil aber diese Linien die Kanten der Platten sind, so ist die Zusammensetzung mit gleichen Phasen hier nicht möglich.

IV. $n=4k$.

a) Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.

$$\cos \frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y+x) = \cos \frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y-x)$$

Diese Gleichung ist dieselbe wie bei IIIa, es kommt aber, weil jetzt $1/2 n$ gerade ist, in den beiden letzten Auflösungen $1/2 n$ an die Stelle von $1/2 n-1$, die beiden letzten Gleichungen verwandeln sich dadurch in

$$x = \mp \frac{1}{2} l$$

$$\text{und } y = \mp \frac{1}{2} l,$$

durch welche Linien die Unmöglichkeit der vorliegenden Zusammensetzung dargethan ist.

b) Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

$$\cos \frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y+x) = - \cos \frac{\pi}{l} \cdot \frac{n}{2} (y-x)$$

Diese Gleichung führt zu den Auflösungen :

$$1, 2) x = \overline{\mp}^{1/n} l$$

$$3, 4) y = \overline{\mp}^{1/n} l$$

$$5, 6) x = \overline{\mp}^{2/n} l$$

$$7, 8) y = \overline{\mp}^{2/n} l$$

.

$$\text{bis } n-2) x = \overline{\mp}^{n-1/n} l$$

$$\text{bis } n) y = \overline{\mp}^{n-1/n} l$$

Beispiele zu diesen Figuren mit je n Linien sind 2|2, 4|4, u. s. w. (vgl. Taf. II—IV.)

Während wir im vorigen Paragraphen die Platte ansahen als ein Netzwerk von Fasern, die parallel zu den Seiten sind, haben wir jetzt Fasern parallel zu den Diagonalen angenommen, wir betrachteten aber wie vorher jeden Punkt der Platte als beiden Gruppen angehörig, so dass seine Bewegung sich wiederum aus 2 Componenten zusammensetzte. Es ergab sich, dass die einzelnen Fasern nur mit einer geraden Zahl von Knoten schwingen dürfen um eine wirkliche Resultante zu geben, ferner dass die Zahl der Linien in der Resultante gleich ist der Zahl der Knoten in jeder Componente; diese Linien sind parallel zu den Seiten und zwar ist die eine Hälfte parallel zu dem einen Seitenpaar, die andere Hälfte parallel zu dem andern. Es entstehen aber die resultirenden Figuren durch Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen, wenn $\frac{1}{2}n$ eine ungerade Zahl ist — und durch Zusammensetzung mit gleichen Phasen, wenn $\frac{1}{2}n$ eine gerade Zahl ist. Im ersten Fall sind die Coordinatenaxen unter den Knotenlinien, im zweiten aber nicht. Ist $\frac{1}{2}n$ ungerade, so ergibt die Zusammensetzung mit gleichen Phasen eine Figur die auf einer Platte nicht existiren kann, ebenso die Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen wenn $\frac{1}{2}n$ gerade ist. — Ferner erkennt man, dass die Figuren sämtlich symmetrisch sowol zu den beiden

Coordinatenaxen, als auch zu den beiden Diagonalen sind. Endlich ist noch zu erwähnen, dass auch hier alle Figuren aus einer Grundfigur, nämlich aus $1|1$ durch mehrfaches Aneinandersetzen combinirt werden können.

§ 4.

Bei den bis jetzt betrachteten Schwingungsarten wurde die Platte betrachtet als ein Netzwerk von Fasern die sich rechtwinklig kreuzen, dieselben waren theils parallel zu den Seiten, theils parallel zu den Diagonalen. Es liegt nun kein Hindernis vor, auch Schwingungen von Fasern die andere Neigungen gegen die Plattenkanten haben zu betrachten und zusammensetzen; die verschiedenen zusammensetzenden Schwingungsarten müssen natürlich sich gleich schnell vollziehen und diess wird erreicht durch die Annahme von Fasern die symmetrisch liegen in Bezug auf jede der beiden Coordinatenaxen. Die Winkel die sie mit den Axen bilden würden beliebig, die Anzahl der möglichen Fälle also unendlich gross sein, wenn nicht die Theilamplituden der Plattenecken — wie schon in § 3 bewiesen — sämtlich möglichst grosse sein müssten; diese Thatsache beschränkt die Anzahl der möglichen Neigungswinkel und giebt zugleich ein Mittel dieselben zu berechnen.

In jeder der ursprünglichen Figuren der Tafeln II—IV sind die Knotenlinien zweier Gruppen paralleler Fasern gezeichnet, die einen durch ausgezogene, die andern durch punctirte Linien, — die Fasern, zu denen die Knotenlinien gehören, stehen natürlich senkrecht auf den Knotenlinien und man erkennt nun leicht, dass die Fasern deren Knotenlinien durch die punctirten Linien bezeichnet sind mit der positiven x -Axe einen spitzen Winkel (φ) machen, die Fasern aber zu denen die ausgezogenen Knotenlinien gehören machen mit der x -Axe denselben Winkel, aber nach der entgegengesetzten Seite zu, wir bezeichnen ihn daher durch $-\varphi$. Unter denselben Winkeln φ und $-\varphi$ schneiden auch die zugehörigen Knotenlinien die y -Axe, resp. die zu ihr parallelen Seiten. Von den n Knotenlinien einer Gruppe endigen nun stets einige — etwa p — in einer zur

zur y -Axe parallelen Seite, die übrigen — etwa q — in einer zur x -Axe parallelen Seite; man hat also:

$$n = p + q.$$

Weil nun die Eckpunkte der Platte in möglichst grossen Schwingungen begriffen sein müssen, und weil die Knotenlinien alle als gleich weit von einander entfernt angenommen werden, so sind nicht nur die 4 Ecken der Platte Punkte mit grössten Amplituden, sondern auch die Punkte, welche auf den zur x -Axe parallelen Seiten von einem ihrer Endpunkte aus in den Entfernungen:

$$\frac{1}{p}, \quad \frac{2}{p} \quad \quad \frac{p-2}{p}, \quad \frac{p-1}{p}$$

und auf den zur y -Axe parallelen Seite in den Entfernungen:

$$\frac{1}{q}, \quad \frac{2}{q} \quad \quad \frac{q-2}{q}, \quad \frac{q-1}{q}$$

liegen. — Die Punkte welche gerade in der Mitte zwischen diesen liegen sind nun natürlicherweise Ruhepunkte, das sind also auf dem einen Seitenpaare die p Punkte:

$$\frac{1}{2p}, \quad \frac{3}{2p} \quad \quad \frac{2p-3}{2p}, \quad \frac{2p-1}{2p},$$

auf den beiden andern Seiten aber die q Punkte:

$$\frac{1}{2q}, \quad \frac{3}{2q} \quad \quad \frac{2q-3}{2q}, \quad \frac{2q-1}{2q}.$$

Die zuletzt genannten $2 \times (p + q) = 2n$ Punkte auf den 4 Plattenkanten sind, weil sie Ruhepunkte sind, die gemeinschaftlichen Endpunkte der zu jeder von beiden ursprünglichen Schwingungsarten gehörigen n Knotenlinien; dieselben sind aber nicht gleich lang: die mittlern, die ein Paar Punkte zweier parallelen Seiten verbinden, sind die längsten; die kürzesten befinden sich in der Nähe der Ecken und jede von diesen bildet mit den äussersten Theilen zweier anstossenden Seiten der Platte ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Katheten nach der obigen Bestimmung:

$$\frac{1}{2p} \quad \text{und} \quad \frac{1}{2q}$$

sind. Der Quotient dieser beiden Abschnitte

$$\frac{\frac{1}{2q}}{\frac{1}{2p}} = \frac{p}{q}$$

ist nun die trigonometrische Tangente des Winkels den diese Knotenlinie mit der zur y -Axe parallelen Seite macht und dieser ist gleich dem Winkel φ , den alle Knotenlinien mit der y -Axe und alle Fasern mit der x -Axe machen. Die Gleichung

$$\text{tg } \varphi = \frac{p}{q},$$

wo p und q ein paar ganze Zahlen sind, ist also die Bedingung der der Winkel φ genügen muss, damit die Eckpunkte der Platte wirklich grösste Schwingungen ausführen.

Da $p+q=n$, und die Zahl der Knotenlinien n einer Faser mindestens = 2 sein muss, so sind folgende Fälle möglich:

$n = 2$		$n = 3$		$n = 4$		$n = 5$		u. s. w.
p	q	p	q	p	q	p	q	
2	0	3	0	4	0	5	0	
1	1	2	1	3	1	4	1	
0	2	1	2	2	2	3	2	
		0	3	1	3	2	3	
				0	4	1	4	
						0	5	

Zur Vermeidung von Wiederholungen lassen wir nun alle die Fälle weg wo $p < q$ ist, denn man erhält dadurch dieselben Schwingungsarten noch einmal, nur um 90° gedreht: bei den übrigen Fällen ergeben sich für die Winkel φ folgende Werthe:

n	p	q	φ
2	2	0	90°
	1	1	45°
3	3	0	90°
	2	1	63° 26'
4	4	0	90°
	3	1	71° 34'
	2	2	45°
5	5	0	90°
	4	1	75° 58'
	3	2	56° 19'
6	6	0	90°
	5	1	78° 41'
	4	2	63° 26'
	3	3	45°

u. s. w.

Die Fälle wo $p=n$, $q=0$ und $\varphi=90^\circ$ ist sind schon in § 2, die Fälle wo $p=q=\frac{1}{2}n$ und $\varphi=45^\circ$ dagegen in § 3 untersucht, unter den übrig bleibenden lassen sich auch noch verschiedene Gruppen erkennen, so oft sich nämlich das Verhältniß $p:q$ in grössern Zahlen wiederholt, ist der Neigungswinkel der Fasern gegen die x -Axe wieder derselbe.

Die Länge der Fasern, die zu einem eingebildeten Streifen gehören ist nun (wie im vorigen Paragraphen) verschieden, die längsten Fasern sind gleich $(l:\cos\varphi)$; eine von diesen geht durch den Mittelpunkt, aber da dieselbe nicht in den Ecken der Platte endigt, so ragen auf beiden Seiten noch andere Fasern über sie hinaus. Es hat aber keine der vorhandenen Fasern die Länge des eingebildeten Streifens, der mit n Knotenlinien schwingt: man findet dieselbe, wenn man die Diagonale die die genannten Ecken verbindet auf die durch die Mitte gehende Faser projicirt, d. h. wenn man von den Endpunkten der Diagonale Lothe fällt auf die verlängerte Faser; da nun der Winkel der Diagonale mit der Faser $=(\varphi - \frac{1}{2}R)$ ist, so ergibt sich die Länge des eingebildeten Streifens:

$$\begin{aligned}
 & l\sqrt{2} \cos(\varphi - 45^\circ) \\
 &= l\sqrt{2} (\cos\varphi \cos 45^\circ + \sin\varphi \sin 45^\circ) \\
 &= l\sqrt{2} (\cos\varphi + \sin\varphi) \sqrt{1/2} \\
 &= l(\cos\varphi + \sin\varphi)
 \end{aligned}$$

Diess ist die Länge der beiden eingebildeten Stäbe und wenn man auf einer Faser sämtliche n Knoten haben will, so muss man sie bis zu dieser Grösse verlängern.

Wir thun diess nun zuerst mit der Faser die durch den Mittelpunkt geht und mit der x -Axe den Winkel $-\varphi$ macht, und bezeichnen die Entfernungen ihrer einzelnen Punkte vom Mittelpunkte mit ξ , dann sind die Amplituden dieser Punkte bestimmt durch die Gleichung:

$$z_1 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{nx\xi}{l(\cos\varphi + \sin\varphi)}$$

wo \cos für ein gerades n
und \sin für ein ungerades n gilt.

Nach derselben Gleichung schwingen auch die zu der genannten Faser parallelen, obgleich dieselben theilweise noch kürzer sind, also noch weniger Knotenpunkte wirklich enthalten; die Punkte von denen aus man das ξ auf den Fasern zu rechnen hat liegen natürlich in einer geraden Linie welche durch den Mittelpunkt der Platte geht und alle Fasern rechtwinklig schneidet: diese Linie bildet also mit der ersten Faser die Axen eines neuen rechtwinkligen Coordinatensystemes, welches gegen das ursprüngliche um den Winkel $-\varphi$ gedreht ist, und die Abscissen ξ dieses neuen Systemes werden in die Coordinaten des alten Systemes transformirt nach der im vorigen Paragraphen citirten Gleichung, in der man aber $-\varphi$ statt φ zu setzen hat, also nach der Gleichung:

$$\xi = x \cos\varphi + y \sin\varphi$$

Setzt man diesen Ausdruck für ξ oben ein, so erhält man den Cosinus resp. Sinus von:

$$\frac{n\pi(x \cos\varphi + y \sin\varphi)}{l(\cos\varphi + \sin\varphi)}$$

Um diesen Bruch zu vereinfachen dividiren wir oben und unten durch $\cos\varphi$ und erhalten dadurch:

$$\frac{n\pi(x+y \operatorname{tg} \varphi)}{l(1+\operatorname{tg} \varphi)},$$

wofür wir auch schreiben können:

$$\frac{n\pi\left(x+y\frac{p}{q}\right)}{l\left(1+\frac{p}{q}\right)}$$

Durch Multiplication des Zählers und Nenners mit q erhält man:

$$\frac{n\pi(qx+py)}{l(q+p)}$$

Da aber $n=p+q$ so ergibt sich schliesslich:

$$z_1 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} (qx+py),$$

wo \cos für ein gerades n

und \sin für ein ungerades n gilt.

Diess ist also die Gleichung für die Schwingungen desjenigen Streifens der mit der x -Axe den negativen Winkel φ macht und dessen Knotenlinien in den Figuren durch die ausgezogenen Linien bezeichnet sind. Für den andern Streifen, der mit der x -Axe den Winkel $+\varphi$ macht, findet man eine ähnliche Gleichung. Wir gehen aus von derselben Gleichung für die Amplituden der einzelnen Punkte, setzen aber in ihr, weil φ jetzt positiv ist:

$$\xi = x \cos \varphi - y \sin \varphi$$

und erhalten dadurch für den 2ten Streifen die Schwingungsgleichung ganz auf demselben Wege wie vorher:

$$z_2 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} (qx- py)$$

wo \cos für ein gerades n

und \sin für ein ungerades n gilt.

Aus z_1 und z_2 kann man nun wie in den beiden vorigen Paragraphen die resultirenden Schwingungsarten zusammensetzen, man erhält dadurch die Figuren zwar genau so wie sie Wheatstone gezeichnet hat, aber eine Anzahl der Figuren die Wheatstone durch Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen erhalten hat ergeben sich nach unsern Formeln bei der Zusammensetzung mit glei-

chen Phasen; um nun wenigstens in den meisten Fällen — überall scheint es nicht möglich zu sein — eine Uebereinstimmung mit Wheatstone zu erreichen, nehmen wir statt des spitzen Winkels φ , den die positive x -Axe mit den Fasern bildet, den Winkel $(2R + \varphi)$, der ebenfalls von der positiven x -Axe und den Fasern eingeschlossen wird; der Cosinus und Sinus dieses Winkels sind $-\cos \varphi$ und $-\sin \varphi$, man erhält daher:

$$\xi = y \sin \varphi - x \cos \varphi,$$

und daraus

$$z_2 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} (py - qx)$$

wo \cos für ein gerades n

und \sin für ein ungerades n gilt.

Wendet man dieses z_2 bei der Zusammensetzung an, so erhält man die meisten Figuren bei derselben Art der Zusammensetzung wie Wheatstone. — Man beachte, dass durch Einführung des Winkels $(2R + \varphi)$ für φ nichts weiter geändert wird, als das Vorzeichen der Amplituden einiger Schwingungsarten, die Richtung des betreffenden Streifens ändert sich dabei gar nicht; es behalten also beide Streifen den Neigungswinkel φ gegen die x -Axe, so dass sie mit einander den Winkel 2φ bilden. Derselbe Winkel 2φ ist es auch, der von den Knotenlinien beider Streifen eingeschlossen wird und von Wheatstone bei jeder Figur angegeben ist.

Die Bewegung der resultirenden Knotenlinie wird abermals mit Hülfe der Gleichung

$$0 = z_1 \mp z_2$$

ausgeführt, da aber in jedem Falle nur eine Zusammensetzungsart eine mögliche Klangfigur giebt, die andere eine unmögliche, so führen wir in jedem Falle nur die mögliche Zusammensetzung aus; dass die andere jedesmal eine unmögliche Figur giebt, ist leicht einzusehen, weil die betreffende Gleichung durch $x = \mp \frac{1}{2}l$ und $y = \mp \frac{1}{2}l$, also durch die 4 Seiten der Platte befriedigt wird.

Die folgenden Beispiele sind nach den Werthen des Verhältnisses $p:q$ geordnet, die zugehörigen Figuren findet man auf Tafel II—IV jedesmal unter der Bezeichnung $p|q$

$$\text{I. } p:q = 2:1 = \operatorname{tg} \varphi; \varphi = 63^{\circ} 26'.$$

$$a) n = 3;$$

$$p = 2; q = 1.$$

Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.

Die Gleichung die in diesem Falle die Bedingung für die Knotenlinie angiebt ist:

$$\sin \frac{\pi}{l}(2y+x) = \sin \frac{\pi}{l}(2y-x),$$

daraus folgt zunächst

$$2y+x = 2y-x;$$

also ist

$$1) x = 0$$

die Gleichung einer Knotenlinie; — die gegebene Gleichung ist aber auch erfüllt wenn

$$\frac{\pi}{l}(2y+x) = -\frac{\pi}{l}(2y-x) \mp \pi$$

daraus folgt weiter:

$$2y+x = -2y+x \mp l,$$

also sind:

$$2, 3) y = \mp \frac{1}{4}l$$

die beiden andern Knotenlinien der Figur.

Die folgenden Auflösungen der gegebenen Gleichung, z. B.:

$$\frac{\pi}{l}(2y+x) = +\frac{\pi}{l}(2y-x) \mp 2\pi$$

führen zu Linien, die sich nicht mehr auf der Platte construiren lassen.

$$b) n = 6;$$

$$p=4; q=2$$

Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

Die Gleichung

$$\cos \frac{\pi}{l}(4y+2x) = -\cos \frac{\pi}{l}(4y-2x)$$

ist richtig wenn

$$\frac{\pi}{l}(4y+2x) = \mp \left(\frac{\pi}{l}(4y-2x) \mp \pi \right)$$

also muss entweder:

$$4y+2x = -4y+2x \mp l$$

$$1, 2) y = \mp \frac{1}{8}l$$

oder es muss

$$4y + 2x = +4y - 2x \mp l$$

$$3, 4) x = \mp \frac{1}{4}l.$$

Die gegebene Gleichung ist aber auch richtig wenn

$$\frac{\pi}{l}(4y + 2x) = -\frac{\pi}{l}(4y - 2x) \mp 3\pi$$

und daraus folgt:

$$4y + 2x = -4y + 2x \mp 3l,$$

also sind

$$5, 6) y = \mp \frac{3}{8}l$$

die beiden letzten Knotenlinien, denn die folgenden Auflösungen geben Linien ausserhalb der Platte.

In den beiden berechneten Fällen erhält man also Linien die mit den Seiten parallel sind, und zwar p Linien parallel zur y -Axe und q Linien parallel zur x -Axe; diese Parallelen sind gleichweit von einander entfernt und halb so weit von den Seiten der Platte; man sieht auch leicht, wie die Figur 6|2 entsteht, wenn man die Figur 3|1 viermal aneinander setzt.

$$\text{II. } p:q = 3:1 = \operatorname{tg} \varphi; \varphi = 71^\circ 34'.$$

$$a) n = 4$$

$$p = 3; q = 1$$

Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen.

$$\cos \frac{\pi}{l}(3y + x) = \cos \frac{\pi}{l}(3y - x)$$

Es muss hier:

$$3y + x = \mp(3y - x)$$

also hat man:

$$1) y = 0;$$

$$2) x = 0.$$

Ferner folgt:

$$\frac{\pi}{l}(3y + x) = -\frac{\pi}{l}(3y - x) \mp 2\pi$$

$$3y + x = -3y + x \mp 2l$$

$$3, 4) y = \mp \frac{1}{8}l$$

$$b) n = 8$$

$$p = 6; q = 2$$

Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

$$\cos \frac{\pi}{l} (6y + 2x) = -\cos \frac{\pi}{l} (6y - 2x)$$

$$\frac{\pi}{l} (6y + 2x) = \mp \left(\frac{\pi}{l} (6y - 2x) \mp \pi \right)$$

$$6y + 2x = \mp [(6y - 2x) \mp l]$$

also $1, 2) y = \mp \frac{1}{12} l$

und $3, 4) x = \mp \frac{1}{4} l$

Setzt man für $\mp \pi$ in der obigen Gleichung $\mp 3\pi$ resp. $\mp 5\pi$, so erhält man noch

$$5, 6) y = \mp \frac{3}{12} l \text{ und}$$

$$7, 8) y = \mp \frac{5}{12} l,$$

während die für x sich ergebenden Werthe zu Linien ausserhalb der Platte führen.

Die unter I angegebenen Resultate sind hier vollständig bestätigt.

$$\text{III. } p:q = 3:2 = \text{tg } \varphi; \varphi = 50^{\circ} 19'$$

$$a) n = 5$$

$$p = 3; q = 2$$

Zusammensetzung mit gleichen Phasen.

Die Gleichung:

$$\sin \frac{\pi}{l} (3y + 2x) = -\sin \frac{\pi}{l} (3y - 2x)$$

gibt zunächst $3y + 2x = -3y + 2x$, also

$$1) y = 0; --$$

ferner folgt: $\frac{\pi}{l} (3y + 2x) = \frac{\pi}{l} (3y - 2x) \mp \pi$

$$3y + 2x = 3y - 2x \mp l$$

$$2, 3) x = \mp \frac{1}{4} l; --$$

endlich hat man:

$$\frac{\pi}{l} (3y + 2x) = -\frac{\pi}{l} (3y - 2x) \mp 2l$$

$$3y + 2x = -3y + 2x \mp 2l$$

$$4, 5) y = \mp \frac{1}{2} l$$

Man bemerke, dass Wheatstone die eben berechnete Figur durch Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen erhält; es beruht diess auf einer andern Auf-

fassung der Schwingungszustände, die bei der einfachen Betrachtung sehr wol möglich ist, die aber durch die von uns aufgestellten Formeln ausgeschlossen wird. Dieser Unterschied ist aber von gar keiner Bedeutung, indem sich — wie schon oben erwähnt — durch geringe Modificationen der Formeln leicht Veränderungen in den anzuwendenden Zusammensetzungsarten ergeben.

$$b) \ n = 10 \\ p = 6; \ q = 4$$

Durch Zusammensetzung mit gleichen Phasen würde hier eine Figur entstehen die aus der vorigen 4 mal aneinandergesetzten Figur besteht; die Rechnung geschieht mit Hülfe der Cosinusfunction genau so wie in Ib und IIb.

Im allgemeinen hat man bei diesen Rechnungen 4 Fälle zu unterscheiden, es ist nämlich bei einem geraden n

entweder p ungerade und q ungerade —
oder p gerade und q gerade;

bei einem ungeraden n aber ist

entweder p gerade und q ungerade
oder p ungerade und q gerade

Da zu jedem dieser 4 Fälle oben mindestens ein Beispiel durchgerechnet ist, so erscheint es überflüssig die Rechnung mit den allgemeinen Zahlen p und q durchzuführen; man erkennt nämlich schon aus den allgemeinen Beispielen folgendes:

Denkt man sich in einer Platte zwei Streifen die zur x -Axe symmetrisch liegen und dieselbe unter den Winkeln $+\varphi$ und $-\varphi$ schneiden, so werden die Knotenlinien auf diesen eingebildeten Stäben symmetrisch gegen die y -Axe liegen und dieselbe ebenfalls unter den Winkeln $+\varphi$ und $-\varphi$ schneiden. Ist nun die Zahl dieser Knotenlinien $=n$ und endigen von denselben q auf den Seiten die zur y -Axe parallel sind und p auf den zur x -Axe parallelen, so ist der Winkel φ bestimmt durch die Gleichung $\text{tg} \varphi = p : q$. Bei Zusammensetzung dieser beiden Schwingungsarten entsteht eine resultirende Schwingungsart, welche p Knotenlinien parallel zur x -Axe und q Knotenlinien

parallel zur y -Axe hat. Untereinander haben diese parallelen Linien die Entfernungen $\frac{1}{p}l$ resp. $\frac{1}{q}l$, während die äussersten von den Plattenkanten nur um $\frac{1}{2p}l$ resp. $\frac{1}{2q}l$ entfernt sind; ist die Zahl p ungerade so ist die x -Axe unter den entstehenden Knotenlinien, ist q ungerade, so ist die y -Axe dabei. Daraus ergibt sich, dass bei einem geraden n entweder gar keine Axe als Knotenlinie auftritt oder beide, während bei einem ungeraden n immer nur eine Axe unter den Knotenlinien ist. Dass bei einem geraden n die jetzt berechneten Figuren factisch nicht entstehen, ist schon S. 131 (§ 5) bemerkt, ist aber bei diesen theoretischen Discussionen gleichgültig.

Diese Figuren entstehen theils durch Zusammensetzung mit gleichen Phasen, theils durch Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen; je nach der Art der Betrachtung kann man eine und dieselbe Figur auf die eine oder die andere Art erhalten. Unter Annahme der von uns gebrauchten Gleichungsformen ist die Zusammensetzung mit gleichen Phasen anzuwenden wenn q gerade ist, die Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen wenn q ungerade ist. Bei der andern Art der Zusammensetzung erhält man in beiden Richtungen je eine Linie mehr, diese Knotenlinien liegen zwar ebenso weit auseinander wie vorhin, da aber jetzt die Kanten der Platte mit darunter sind, so sind die Resultanten dieser zweiten Zusammensetzungsarten nicht möglich. Sind p und q relative Primzahlen, so lässt sich die entstehende Figur $p|q$ nicht in congruente Theile zerlegen, sobald sie aber einen gemeinschaftlichen Factor r haben, so kann die Figur durch Linien die zu den Axen parallel sind in r^2 congruente Quadrate zerlegt werden (vgl. die Figuren 4|2 und 2|1 etc.). — Symmetrisch sind die hierher gehörigen Figuren sämmtlich nur gegen die bei-

den Coordinatenaxen nicht gegen die Diagonalen. *) Die Hälften in die die vorliegenden Figuren durch die Diagonalen getheilt werden, sind zwar stets congruent, symmetrisch aber nur dann, wenn $p=q$ ist, d. h. wenn die beiden eingezeichneten Stäbe diagonal gerichtet sind.

§ 5.

Bei der Zusammensetzung der Schwingungen zweier schräggerichteten eingezeichneten Stäbe haben wir $p > q$ und daher den spitzen Winkel $\varphi > 45^\circ$ angenommen, weil bei der Annahme $p < q$ und $\varphi < 45^\circ$ dieselben ursprünglichen Schwingungsarten entstehen, nur um 90° gegen die vorigen gedreht. Diese um 90° gedrehten Schwingungsarten entstehen aber auch, wenn wir die Bedeutung von p und q vertauschen und den Winkel φ zwar wieder grösser als 45° annehmen, aber als Winkel der Streifen mit der y -Axe definiren. Drücken wir die Entfernungen auf diesen beiden Streifen aus durch Buchstaben η , so können diese wieder in x und y transformirt werden nach der Gleichung:

$$\eta = x \sin \varphi + y \cos \varphi,$$

in der für φ nacheinander ein Paar entgegengesetzte Werthe — wie oben bei § — einzusetzen sind. Bequemer kommt man auf die zu bestimmenden Gleichungen, wenn man in den Formeln für die z des vorigen Paragraphen die Coordinaten vertauscht und etwa x für y und $-y$ für x einsetzt; diese Substitution entspricht einer Drehung des Coordinatensystemes um 90° in der Richtung der Bewegung eines Uhrzeigers. Führt man zur Unterscheidung doppelte Indices ein und bezeichnet die z des vorigen Paragraphen durch z_{11} und z_{21} , die jetzt zu bestimmenden durch z_{12} und z_{22} , so ergeben sich in Analogie zu den Gleichungen:

*) Zur Vermeidung von Missverständnissen mache ich darauf aufmerksam, dass die Angaben über die Symmetrie der Figuren auf Seite 145 eine Bemerkung zu Wheatstones § 5 bilden und daher nur auf die *zweiten Resultanten*, d. h. auf die in Spalte d und e der Tafel II—IV stehenden Figuren Bezug haben.

$$(1) \quad z_{11} = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} (py + qx) \text{ und}$$

$$(2) \quad z_{21} = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} (py - qx)$$

jetzt noch die beiden Gleichungen:

$$(3) \quad z_{12} = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} (px + qy)$$

$$(4) \quad z_{22} = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} (px - qy)$$

Durch Zusammensetzung von z_{12} und z_{22} erhält man wieder genau dieselben resultirenden Figuren wie aus z_{11} und z_{21} nur um 90° gedreht, weil x und y ihr Verhältnis zu p und q vertauscht haben. Wir brauchen uns daher mit diesen Figuren nicht weiter aufzuhalten.

Da die Schwingungsarten ($z_{11} \mp z_{21}$) und ($z_{12} \mp z_{22}$) natürlich auch gleiche Schwingungszeiten haben, so kann man die erhaltenen *ersten Resultanten* abermals zusammensetzen und daraus die von Wheatstone sogenannten *zweiten Resultanten* erhalten.

Diese Zusammensetzung kann wiederum auf doppelte Weise geschehen, so dass wir für die Amplituden der einzelnen Punkte haben:

$$z = (z_{12} \mp z_{21}) \mp (z_{12} \mp z_{22})$$

für die Knotenlinien muss $z = 0$ sein, man erhält also:

$$0 = (z_{11} \mp z_{21}) \mp (z_{12} \mp z_{22}),$$

wofür wir auch schreiben können:

$$(z_{11} \mp z_{21}) = \mp (z_{12} \mp z_{22})$$

$$\text{oder } (z_{11} \mp z_{21}) = - (z_{12} \mp z_{22});$$

die erste Gleichung gilt wenn die *ersten Resultanten* bei der Zusammensetzung entgegengesetzte, die zweite wenn sie gleiche Phasen haben. Innerhalb der Klammern hat man \mp oder $-$ zu setzen, je nachdem die *erste Resultante* durch Zusammensetzung der Componenten mit entgegengesetzten oder gleichen Phasen erhalten wurde.

Wenn man nun für die z die Werthe aus Gleichung (1) — (4) einsetzt so hat man für ein gerades n die Cosinusse, für ein ungerades, n die Sinusse zu wählen, und man erhält daher unter Anwendung der bekannten Formeln für die Summen und Differenzen dieser Functionen folgende vier Gleichungen:

Wenn n gerade ist

$$(a) \sin \frac{\pi}{l} py \cdot \sin \frac{\pi}{l} qx = \mp \sin \frac{\pi}{l} px \cdot \sin \frac{\pi}{l} qy$$

$$(b) \cos \frac{\pi}{l} py \cdot \cos \frac{\pi}{l} qx = \mp \cos \frac{\pi}{l} px \cdot \cos \frac{\pi}{l} qy$$

Wenn aber n ungerade ist

$$(c) \cos \frac{\pi}{l} py \cdot \sin \frac{\pi}{l} qx = \mp \cos \frac{\pi}{l} px \cdot \sin \frac{\pi}{l} qy$$

$$(d) \sin \frac{\pi}{l} py \cdot \cos \frac{\pi}{l} qx = \mp \sin \frac{\pi}{l} px \cdot \cos \frac{\pi}{l} qy$$

Sind die *ersten Resultanten* durch Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen entstanden, so hat man die Gleichungen (a) und (c), — sind sie aber durch gleiche Phasen entstanden, so hat man die Gleichungen (b) und (d) anzuwenden.

In § 4 wurde aber gezeigt, wann bei Anwendung unserer Formeln die eine oder die andere Art der Zusammensetzung ausführbar ist, wir haben danach anzuwenden:

die Gleichung (a) wenn n gerade, p ungerade, q ungerade;
 „ „ (b) „ „ „ p gerade, q gerade;
 „ „ (c) „ „ ungerade p gerade q ungerade;
 „ „ (d) „ „ „ p ungerade, q gerade ist.

Indem ich jetzt auf die vollständige Lösung dieser Gleichungen verzichte, bemerke ich über dieselben nur folgendes:

Die Gleichung (a) ist, wenn auf der rechten Seite das $+$ Zeichen angewendet wird, d. h. wenn die *ersten Resultanten* bei ihrer Zusammensetzung zur *zweiten* entgegengesetzte Phasen haben, erfüllt für:

$$y = +x, \quad y = -x;$$

$$y = 0, \quad x = 0;$$

es entstehen also in den betreffenden Fällen, neben etwaigen andern Knotenlinien auch die beiden Diagonalen und die beiden Coordinatenaxen. Vergleiche die Figuren 3|1, 5|1, 5|3 u. s. w. — Wenn aber das $-$ Zeichen angewandt wird, d. h. wenn die *ersten Resultanten* gleiche Phasen haben, so genügen die Diagonalen der Gleichung nicht mehr, wohl aber die beiden Coordinatenaxen:

$$y=0 \text{ und } x=0$$

Vergleiche die Figuren $\overline{3|1}$, $\overline{5|1}$, $\overline{5|3}$ u. s. w. (auch $1|1$, $3|3$, $5|5$ u. s. w.). —

Die Gleichung (b) ist bei Annahme des $+$ -Zeichen, d. h. bei entgegengesetzten Phasen der *ersten Resultanten* erfüllt für:

$$y=x \text{ und } y=-x,$$

es treten also unter andern die Diagonalen als Knotenlinien auf; die Linien $x=0$ und $y=0$ genügen dieser Gleichung nicht; vgl. die Figuren ($\underline{2|0}$, $\underline{4|0}$), $\underline{4|2}$, ($\underline{6|0}$), $\underline{6|2}$ u. s. w. — Bei Annahme des $-$ -Zeichens aber (gleiche Phasen) ist die Gleichung weder für die Diagonalen noch für die Coordinatenachsen erfüllt, nicht einmal die beiden Gleichungen $y=0$ und $x=0$ zugleich befriedigen sie, so dass also die hierher gehörigen Figuren keine einzige durch den Mittelpunkt gehende Linie haben; vgl. die Figuren ($\overline{2|0}$, $\overline{4|0}$), $\overline{4|2}$, ($\overline{6|0}$), $\overline{6|2}$, u. s. w. (ferner $2|2$, $4|4$ u. s. w.)

Die Gleichungen (c) und (d) endlich sind, je nachdem das $+$ oder $-$ -Zeichen angenommen wird, erfüllt für

$$y=x \text{ oder } y=-x,$$

es entsteht also die eine oder die andere Diagonale, je nachdem die eine oder die andere Art der Zusammensetzung stattfindet; die Linien $x=0$ und $y=0$ befriedigen diese Gleichungen nicht. Vgl. die Figuren $2|1$, $4|1$, $4|3$ u. s. w., ferner ($3|0$), $3|2$, ($5|0$), $5|2$, $5|4$ u. s. w. —

Unter den Beispielen, die bei den einzelnen Gruppen angeführt sind, befinden sich auch die Figuren $n|0$ (wo $p=n$ und $q=0$ ist) obgleich dieselben nach § 2 gar keine *zweiten Resultanten* sind, sondern *erste Resultanten*, aus nur 2 Componenten zusammengesetzt; wir sind aber berechtigt sie hier mit aufzuführen, nicht nur weil $q=0$ als eine gerade Zahl zu betrachten ist. Man kann sich nämlich davon überzeugen, dass für den vorliegenden Fall die Gleichungen (1) — (4) des gegenwärtigen Paragraphen, aus denen ja die Gleichungen (a) — (d) hervorgiengen, übergehen

in die Gleichungen für z_1 und z_2 des § 2: Setzt man nämlich $q=0$ in die Gleichungen (1)–(4) ein, so geht sowohl z_{11} , als z_{21} über in z_2 des § 2, z_{12} und z_{22} aber in z_1 des § 2, so dass man also jede der beiden Componenten in § 2 schon als eine Resultante betrachten kann, nämlich als eine Resultante zweier Componenten die zwar dieselbe Schwingungsgleichung haben, aber nur eine halb so grosse Amplitude; consequenter Weise hat man dann die Figuren 2|0 2|0, 3|0 etc. auch als *zweite Resultanten* zu betrachten, wie sie ja auch Wheatstone gezeichnet hat (vgl. S. 144).

Es sind ferner auch die Figuren bei denen $p=q=\frac{1}{2}n$ hier mit angeführt, obgleich diese nach § 3 auch nur *erste Resultanten* sind; wir dürfen aber auch $p=q$ annehmen, denn in § 4 S. 231 haben wir zur Vermeidung der Wiederholungen nur die Fälle $p < q$ ausgeschlossen; die Fälle $p=q$ sind zwar in § 4 nicht wieder untersucht, weil sie eben schon in § 3 besprochen waren, aber wenn wir jetzt bei der vierfachen Zusammensetzung der Gleichungen (1)–(4) die Annahme $p=q$ machen, so erkennen wir erstens, dass die Resultante aus z_{11} und z_{21} (die ja nur die allgemeinen Formen von z_1 und z_2 des § 3 sind) übereinstimmt mit der Resultante aus z_{12} und z_{22} — zweitens aber auch, dass z_{11} und z_{12} für $p=q$ übergehen in z_1 des § 3, z_{21} und z_{22} aber (abgesehen vom Vorzeichen) in z_2 des § 3. Es können daher die Resultanten 1|1, 2|2 u. s. w. betrachtet werden sowohl als *erste Resultanten* eines der Paare z_{11} und z_{21} oder z_{12} und z_{22} , als auch als *zweite Resultanten* dieser 4 Componenten. Ist die Zahl $p=q=\frac{1}{2}n$ gerade, so gilt also die Gleichung (a), ist diese Zahl ungerade, so gilt die Gleichung (b); in beiden Fällen ist aber für die *zweite Resultante* nur eine Art der Zusammensetzung möglich, nämlich mit gleichen Schwingungszuständen, und an diesen Stellen sind auch oben die einzelnen Figuren als Beispiele angeführt. Bei der Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen, wo nach dem obigen die Diagonalen stets als Knotenlinien mit auftreten müssten, würde nämlich aus (a), resp. (b) für unsern Fall ($p=q$) folgen:

$$\begin{cases} \cos \\ \sin \end{cases} \frac{\pi}{l} py \begin{cases} \cos \\ \sin \end{cases} \frac{\pi}{l} px = \begin{cases} \cos \\ \sin \end{cases} \frac{\pi}{l} px \begin{cases} \cos \\ \sin \end{cases} \frac{\pi}{l} py$$

und diese Gleichung ist zwar für $x = \mp y$ erfüllt, aber auch für jeden beliebigen Werth von x und y , denn sie ist eine identische. Folglich ist für jeden Punct x, y die Amplitude $z = 0$, d. h. die ganze Platte ist in Ruhe, — ein Resultat, welches sich auch durch blosse Ueberlegung leicht ergibt.

Das was oben aus Gleichung (a) und (b) bei Zusammensetzung mit entgegengesetzten Phasen gefolgert wurde wird daher für die Fälle $p = q = \frac{1}{2}n$ zwar nicht unrichtig, man muss aber diese Fälle ausnehmen, wenn man von Knotenlinien in wirklich entstehenden Figuren spricht.

Auch die Symmetrie der einzelnen Figuren kann man ohne Auflösung der Gleichungen (a) — (d) durch folgende Betrachtung leicht untersuchen:

Wird die Gleichung (a) oder (b) befriedigt durch einen Punct mit den Coordinaten u und v , so genügen ihr zugleich folgende 8 Punkte:

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) $x = +u, y = +v$; | 5) $x = +v, y = +u$ |
| 2) $x = -u, y = +v$; | 6) $x = -v, y = +u$ |
| 3) $x = -u, y = -v$; | 7) $x = -v, y = -u$ |
| 4) $x = +u, y = -v$; | 8) $x = +v, y = -u$ |

Von diesen 8 Punkten liegen

1 u. 2, 3 u. 4, 5 u. 6, 7 u. 8 symmetrisch gegen die y -Axe,

1 u. 4, 3 u. 2, 7 u. 6, 5 u. 8 " " " x -Axe,

1 u. 5, 3 u. 7, 4 u. 6, 2 u. 8 " " " Diagon. $x = +y$,

1 u. 7, 3 u. 5, 2 u. 6, 4 u. 8 " " " " $x = -y$.

Da diess für jeden Punct x, y der Knotenlinien gilt, so ist die Figur symmetrisch zu beiden Axen und zu beiden Diagonalen.

Bei den Gleichungen (c) oder (d) ergibt sich, dass wenn die Coordinaten u und v dieselbe befriedigen, nur die 4 Punkte, die oben mit 1, 3, 5 und 7 bezeichnet sind, nicht aber 2, 4, 6 und 8 brauchbar sind; diese 4 Punkte liegen paarweise symmetrisch zu den beiden Diagonalen, nicht aber zu den beiden Axen.

Es sind also alle *zweiten Resultanten* bei denen n eine gerade Zahl ist symmetrisch gegen beide Axen und gegen beide Diagonalen, — diejenigen aber bei denen n eine ungerade Zahl ist sind nur gegen die Diagonalen symmetrisch (vgl. S. 145.)

Endlich ist noch auf folgende Eigenthümlichkeiten einiger Figuren aufmerksam zu machen:

Bei den Figuren wo nicht nur n , sondern auch p und q gerade sind, bildet jeder der 4 symmetrischen Quadranten in die die Scheibe durch die Axen getheilt wird eine selbstständige Klangfigur, nämlich die für welche p und q halb so gross sind als vorher. Etwas ganz ähnliches findet immer statt, wenn p und q durch eine andere Zahl z. B. durch r theilbar sind; ist nämlich $p = rp'$ und $q = rq'$, so wird die Figur $p|q$ durch $(r-1)$ Parallelen zur x -Axe und ebensoviel Parallelen zur y -Axe getheilt in r^2 kleine Quadrate, von denen jedes die Figur $p'|q'$ darstellt. Die Figuren bei denen das Verhältniss $p : q$ dasselbe bleibt (mit Einschluss der Fälle $q = p$ und $q = 0$) folgen also immer gewissen Fortschritzungsgesetzen. Es giebt aber noch mehrere gesetzmässig fortschreitende Reihen von Figuren, ich erwähne beispielsweise die wo $q = p - 1$: schon der Anblick der Figuren $2|1, 3|2, 4|3 \dots$ zeigt das Bildungsgesetz derselben.

§ 6.

Die vier Gleichungen (a)—(d) im vorigen Paragraphen umfassen nach unsern letzten Betrachtungen auch die in § 2 und 3 untersuchten Schwingungsarten und stellen demnach fast alle Klangfiguren, nämlich alle in Spalte d und e der Tafeln II—IV abgebildeten dar — ausgenommen sind nur die *ersten Resultanten* des § 4, von denen ja, wie schon S. 131 erwähnt, die Hälfte niemals hervorgebracht werden kann. Die Knotenlinien werden allerdings nur annähernd bestimmt, aber doch so genau, als es von einer elementaren Theorie zu erwarten ist. Um die einzelnen Klangfiguren zu erhalten, hat man in die genannten Gleichungen für p und q bestimmte Zahlen einzusetzen; welche von den vier Gleichungen für jedes Werthenpaar von p und q anzunehmen ist, ist schon oben bestimmt. Der Unterschied zwischen (a) und (c) einerseits, (b) und (d) andererseits wurde bedingt dadurch, dass bei einem geraden n jeder Streifen dem Cosinusgesetze, bei einem ungeraden n dem Sinusgesetze folgt. Wir

haben aber schon in § 1 gesehen, dass man für alle Fälle die Cosinusformel beibehalten kann, wenn man nämlich den Coordinatenanfang in den Anfangspunct des Streifens legt. Wir hatten denselben aber nachher zur bessern Uebersicht und Classification der verschiedenen Fälle in den Halbierungspunct des Streifens resp. in den Mittelpunct der Platte gelegt. Nehmen wir jetzt wieder den Anfangspunct der Streifen zum Coordinatenanfang, so wird in der Platte ein Eckpunct der Coordinatenanfang, zugleich aber wird in den Formeln (1)—(4) des vorigen Paragraphen der Sinus überflüssig und die Gleichungen (c) und (d) verlieren also ihre Giltigkeit; mit andern Worten: Legt man den Coordinatenanfang in die Ecke der Platte, so werden alle *zweiten Resultanten* ausgedrückt durch die beiden Gleichungen (a) und (b). Während also bei Annahme des Coordinatenanfangs im Mittelpuncte der Platte sich eine einfache Classification der Klangfiguren ergab, so hat die Annahme des Coordinatenanfangs in einem Eckpuncte den Vortheil einer einheitlichern Gleichungsform. Man kann aber auch diese beiden Gleichungen noch in eine zusammenziehen, wenn man für den einen Fall den Coordinatenanfang nochmals verlegt. Setzt man nämlich in der Gleichung (b) für x und y z. B. $x' - \frac{l}{2p}$, resp. $y' - \frac{l}{2p}$, so geht jeder der 4 Cosinusse über in den entsprechenden Sinus, so dass die Gleichung die Form (a) erhält, sie bezieht sich aber auf einen andern Coordinatenanfang. Die Gleichung:

$$\sin \frac{\pi}{l} p y . \sin \frac{\pi}{l} q x = \mp \sin \frac{p}{l} p x . \sin \frac{\pi}{l} q y$$

stellt also angenähert alle die von Wheatstone als *zweite Resultanten* bezeichneten Klangfiguren analytisch dar, sie bezieht sich aber auf zwei Coordinatensysteme, je nachdem die zu dem Werthenpaare p, q gehörigen *ersten Resultanten* durch Zusammensetzung mit entgegengesetzten oder gleichen Phasen entstehen: die Coordinatenaxen sind nämlich im ersten Falle, also wenn q (die kleinere der beiden Zahlen) ungerade ist, zwei anstossende Seiten der Platte; im zweiten Falle, also wenn q gerade ist, sind es zwei Li-

nien auf der Platte die parallel zu diesen Seiten in einer Entfernung $\frac{l}{2p}$ laufen.

Diese auf vollständig elementaren Wege gefundene Bedingungsgleichung ist auch das Resultat einer von Herrn Radau (Monit. Scient, 15. Mai 1864) gefundenen particulären Lösung der von Lagrange, Poisson, Cauchy u. A. gefundenen Differentialgleichung. Nach dem mir vorliegenden Auszug dieser Arbeit (Fortschritte der Physik im Jahre 1864 dargestellt von der phys. Gesellsch. in Berlin) gelangt derselbe zu einer Gleichung, die mit unsern Bezeichnungen folgendermassen zu schreiben ist:

$$z = \left(\sin p \frac{\pi x}{l} \cdot \sin q \frac{\pi y}{l} + \sin q \frac{\pi x}{l} \sin p \frac{\pi y}{l} \right) \sin \pi^2 (p^2 + q^2) \frac{h}{l} E t,$$

wo h die Dicke der Platte und E eine von Elasticitätsmodul abhängige Constante bedeutet. Mit dieser Gleichung könne jedoch, so heisst es weiter, den Oberflächenbedingungen nicht genügt werden; wenn aber der in Klammern stehende Ausdruck gleich Null gesetzt und die erhaltene Gleichung construiert wird, so erhält man die Chladnischen Figuren. Wie Radau diese Gleichung construiert hat, ob er aus ihr specielle Gleichungen für die einzelnen Theile der Figuren hergeleitet hat, wie wir im § 2—4, — wie er ferner das Coordinatensystem auf der Platte gelegt hat, ist in dem kurzen Auszuge nicht erwähnt; auch wird nicht angegeben, ob die Gleichung auch die *ersten Resultanten* (§ 4 unseres Aufsatzes) darstellen soll. — Da die von uns entwickelte Gleichung entschieden nicht genau ist, so hat wahrscheinlich auch Radau, da er zu demselben Resultate kommt, bei seiner Integration etwas nur annähernd richtiger angewendet.

Für die Schwingungszahl erhält Radau unter Annahme der Wertheimschen Hypothese über das Verhältniß der Längendilatation und Quercontraction folgenden Ausdruck:

$$N = \frac{\pi}{8} \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot \frac{v h}{l^2} (p^2 + q^2);$$

wo v die Schallgeschwindigkeit in der Substanz der Platte bezeichnet; für Messing z. B. ist $v = 3600^m$, folglich ist für eine solche Platte:

$$N = 173 \frac{h}{l^2} (p^2 + q^2).$$

Diese Gleichung ist ebenfalls nur annähernd richtig, sie giebt keine bessern Resultate, als die, welche man durch Substitution der Werthe für die Länge der eingebildeten Stäbe in Gleichung (10)*) des § 1 erhält. Nimmt man z. B. $n=2$, so kann $p=q=1$ oder $p=2$ und $q=0$ sein, im ersten Fall erhält man $p^2 + q^2 = 2$, im zweiten $=4$, während die betreffenden Schwingungszahlen 6 und 9 bis 10 sind; bei $n=4$ erhält man theoretisch Schwingungszahlen die sich wie 4:5:8 verhalten, während die Tabelle auf S. 136 die Zahlen 27—28, 30—33, 49—50 nachweist; — erst von $n=8$ an stimmen Theorie und Erfahrung wenigstens annähernd überein (vgl. meine Bemerkung S. 148). Auch die Verschiedenheit der Töne, die bei der Zusammensetzung mit entgegengesetzten und gleichen Phasen entstehen, wird von Radau nicht erklärt.

Ich bemerke übrigens, dass ich die ganze hier mitgetheilte Theorie (bis auf den Inhalt dieses Paragraphen) unabhängig von Radau durchgeführt habe, nämlich schon im Jahre 1864, gleich nachdem ich durch Königs „Beitrag zur Theorie der Klangfiguren“ (Poggendorffs Annalen CXXII, 238 — 242) auf die Abhandlung von Wheatstone aufmerksam gemacht war; das Resultat der Radauschen Arbeit ist mir aber erst bekannt geworden, während ich den vorliegenden Aufsatz niederschrieb.

§ 7.

Bald nach dem Erscheinen der Chladnischen Werke hat Strehlke (Poggendorffs Annalen IV, 205; XVIII, 198; XXVII, 505; ferner Doves Repertorium III, 106) die Experimente über die Schwingungen einer quadratischen Platte

*) Diese Gleichung heisst:

$$N = \frac{\varepsilon^2 \pi}{4\sqrt{3}} \cdot \frac{h}{l^2} \sqrt{\frac{ge}{s}};$$

Da oben (S. 213) aus Versehen der Factor $\frac{h}{l^2}$ weggelassen war, so gilt sie in der dort angegebenen Form nur für Stäbe von gleichen Dimensionen.

mit etwas abweichenden Beobachtungsmethoden wiederholt; seine sehr genauen Messungen zeigten, dass die Knotenlinien der Klangfiguren auf einer Platte nie vollkommen gerade sind und auch gegenseitig sich nicht durchschneiden. Er erhielt z. B. an Stelle der einfachsten, aus den beiden Diagonalen bestehenden Figur $2|0$ (siehe § 2 I, a.), eine hyperbelähnliche Curve; unterstützte er die Platte nur an 3 Ecken, so erhielt er dieselbe immer wieder genau in derselben Gestalt, spannte er sie aber ein, so konnte er sie durch kleine Veränderungen im Ort und in der Stärke des Einspannens mehrfach verändern: alle die auf einer Platte entstehenden Hyperbeln aber schnitten sich in vier festen Punkten. Wheatstone erklärte die Abweichungen der Strehleschen Figuren von den einfachen Chladnischen durch verschiedene Intensität der beiden Componenten: wenn die Amplituden der beiden ursprünglichen Schwingungsarten nicht gleich sind, so entsteht natürlich die Ausgleichung der verschiedenen Bewegungen an andern Orten als wenn sie beide gleich sind, die Durchschnittspuncte der Knotenlinien beider Schwingungsarten bleiben natürlich constant in Ruhe, wie sehr sich auch das Verhältniß der beiden Amplituden ändert. Unsere Gleichungen geben ein Mittel diese Annahme genauer zu prüfen; bleiben wir bei dem erwähnten Falle stehen, so haben wir bei verschiedenen Amplituden der Componenten für dieselben die beiden Gleichungen:

$$z_1 = \alpha_1 \cos \frac{2\pi}{l} x$$

$$z_2 = \alpha_2 \cos \frac{2\pi}{l} y;$$

die genannte Amplitude jedes Punctes x, y beträgt also:

$$z = \alpha_1 \cos \frac{2\pi}{l} x + \alpha_2 \cos \frac{2\pi}{l} y;$$

und für die Knotenlinien ergibt sich die Bedingung:

$$\cos \frac{2\pi}{l} y = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \cos \frac{2\pi}{l} x.$$

Genügen dieser Gleichung die Werthe $x = +u$ und $y = +v$ so genügen ihr auch $x = -u, y = +v$; $x = +u, y = -v$ und $x = -u, y = -v$, folglich ist die entstehende Figur symmetrisch gegen beide Axen, man braucht also

nur einen Quadranten genauer zu untersuchen. Die Klangfigur wird aber verschiedene Formen annehmen, je nach dem Werthe den das Verhältniss $\alpha_1 : \alpha_2$ annimmt. Ich habe die Rechnung für mehrere Werthe dieses Verhältnisses durchgeführt, und theile die Resultate zweier solcher Rechnungen mit; unter den beiden Annahmen:

$$(a) \alpha_1 : \alpha_2 = 0,965926 = \cos \frac{1}{24} \pi$$

$$(b) \alpha_2 : \alpha_1 = 0,866025 = \cos \frac{1}{12} \pi$$

habe ich gefunden, dass folgende Werthe von x und y (ausgedrückt in Theilen von l) zu einander gehören:

x	(a)		(b)	
	y	$y-x$	y	$y-x$
$0 = 0$	0,0417	+ 0,0417	—	—
$\frac{1}{24} = 0,04166\dots$	0,0583	+ 0,0166	—	—
$\frac{2}{24} = 0,08333\dots$	0,0923	+ 0,0090	0.	— 0,0833
$\frac{3}{24} = 0,125$	0,1303	+ 0,0053	0,0979	— 0,0271
$\frac{4}{24} = 0,16666\dots$	0,1698	+ 0,0031	0,1520	— 0,0147
$\frac{5}{24} = 0,20833$	0,2098	+ 0,0015	0,2017	— 0,0066
$\frac{6}{24} = 0,25.$	0,25	0	0,25	0
$\frac{7}{24} = 0,29166\dots$	0,2902	— 0,0015	0,2983	+ 0,0066
$\frac{8}{24} = 0,33333\dots$	0,3302	— 0,0031	0,3480	+ 0,0147
$\frac{9}{24} = 0,375.$	0,3697	— 0,0053	0,4021	+ 0,0271
$\frac{10}{24} = 0,41666\dots$	0,4077	— 0,0090	0,5	+ 0,0833
$\frac{11}{24} = 0,45833\dots$	0,4417	— 0,0166	—	—
$\frac{12}{24} = 0,5.$	0,4583	— 0,0417	—	—

Construirt man nach diesen Angaben die je aus 4 congruenten und symmetrisch zu einander liegenden Stücken bestehenden Curven, so sieht man, dass dieselben in der That einer Hyperbel nicht ganz unähnlich sind; bei der Curve (a), wo die y -Componente die kleinere ist, würde die y -Axe die Hauptaxe sein; bei der Curve (b), wo die x -Componente die kleinere ist, aber die x -Axe, es gehören daher bei dieser Curve zu den mittleren Theilen der Abscissenaxe keine Ordinaten und die zu den äussersten Theilen der Abscissenaxe gehörigen Ordinaten würden grösser werden als $\frac{1}{2}l$, so dass die betreffenden Punkte der Knotenlinien ausserhalb der Platte liegen würden. — Die Aehnlichkeit mit der Hyperbel liegt jedoch fast nur darin, dass jede Curve aus zwei getrennten Zweigen besteht, jeder derselben ist

aber nur ungefähr bis zu den Punkten $x = \mp \frac{1}{4}l$ und $y = \mp \frac{1}{4}l$ hyperbelartig gekrümmt, ausserhalb dieser 4 Punkte verläuft die Krümmung der Zweige durchaus nicht hyperbolisch. Da nämlich die Werthe der Differenz $y-x$ (siehe obige Tabelle) die Entfernungen der einzelnen Punkte in der Curve von der Diagonale ausdrücken (nämlich jedesmal von den Punkten der Diagonalen welche dasselbe x haben), so erkennt man, dass jeder der vier symmetrischen Theile der Curve im Punkte: $x = \mp \frac{1}{4}l, y = \mp \frac{1}{4}l$, — also im Durchschnittspunkte mit der Diagonale, — in zwei congruente Hälften getheilt wird, welche aber mit entgegengesetzten Krümmungen aneinander gesetzt sind, so dass die erwähnten vier Punkte Wendepunkte der Curve sind: die Hyperbel hat aber bekanntlich keine Wendepunkte — dagegen fehlen unserer Curve die Asymptoten.

Strehlke hat nun in der That seine Messungen, aus denen er die Gleichungen für die Hyperbeln der einzelnen Platten herleitete, nicht weit über den Punkt ausgedehnt in dem die Curve die Diagonale schneidet, weiter nach aussen, in der Nähe der Kanten der Platte, waren die Knotenlinien nicht genau zu bestimmen. Diese Durchschnittspunkte lagen nun freilich nicht ganz um $\frac{1}{4}l$ von den Plattenkanten entfernt, sondern etwa nur so weit, wie die Knoten eines mit 2 Knoten schwingenden Stabes von den Enden desselben entfernt sind (vgl. Gleichung (9) in § 1, S. 212), und es giengen alle auf einer Platte hervorgebrachten „Hyperbeln“ durch diese 4 Punkte, ebenso wie alle nach unserer Formel berechneten Curven durch die 4 Punkte mit den Coordinaten $\mp \frac{1}{4}l$ gehen. Es ist diess aber ganz natürlich, weil unsere Formeln nur annähernd richtig sind; auffallend ist es nur, dass die Durchschnittspunkte aller Hyperbeln — das sind die festen Punkte von denen Wheatstone im vorletzten Absatz seines §7 (S. 134) spricht — nach Strehlkes Messungen um 0,2273—0,2275*l* (einmal um 0,2290*l*) statt um 0,2242*l* von den Plattenkanten entfernt sind; ich vermüthe, wie schon S. 146 erwähnt, dass solche kleine Verschiebungen der Knotenlinien vielleicht durch die Coëxistenz anderer Schwingungen eintreten. Weil also die Knotenlinien die Diagonalen nicht in einem Punkte schneiden der um $\frac{1}{4}l$,

sondern in einem der etwa um $\frac{1}{5}l$ von den Kanten entfernt ist, so ist auch die Entfernung des Endpunctes der Knotenlinie von der Ecke der Platte nicht so gross, wie ihn unsere Rechnung ergibt; Strehlke hat diese Entfernung nicht angegeben, nach seinen Zeichnungen endigen die Knotenlinien theils in den Ecken, theils in einer kleinern oder grössern Entfernung von denselben: ich habe mich durch mehrfache Versuche auf verschiedenen Platten überzeugt, dass die hyperbelartigen Curven nie in den Ecken auslaufen, sondern immer auf den Seiten die parallel zur „Hauptaxe des Hyperbel“ sind, wie es auch nach unserer obigen Berechnung sein muss.

In ganz gleicher Weise kann man die Veränderungen, welche die Figur 2|0 erleidet untersuchen; das nach der in § 2 I, b durchgeführten Rechnung sich ergebende Quadrat wird je nach dem Werthe des Verhältnisses $\alpha_1 : \alpha_2$ mehr oder weniger abgerundet, die Curve geht aber dabei stets durch dieselben 4 festen Punkte, welche durch die modificirten Figuren 2|0 bestimmt sind.

Auch die Modificationen der Klangfiguren mit mehreren Knotenlinien lassen sich in ähnlicher Weise berechnen.

Die Ursachen für die Verschiedenheit der beiden Amplituden α_1 und α_2 ist zu suchen in der nie ganz homogenen Structur und der nie ganz genau quadratischen Form der angewendeten Platten; lässt man die Platte möglichst frei schwingen, indem man sie nur von unten unterstützt, so werden diese Unregelmässigkeiten natürlich die Form der Knotenlinien beeinflussen, die Diagonalen z. B. werden sich also in die hyperbelartigen Curven verwandeln — spannt man aber die Platte genau im Mittelpunct ein, so muss derselbe in Ruhe bleiben, und die Diagonalen bleiben Knotenlinien, wenn auch vielleicht an einigen Stellen kleine Biegungen entstehen — spannt man endlich die Platte nicht genau im Mittelpunct ein, so können die Diagonalen selbst wiederum nicht entstehen, sondern es bilden sich verschiedene Curven je nach der Lage des befestigten Punctes. Auf diese Weise ist der Widerspruch zwischen Chladni und Strehlke zu erklären.

§ 8.

Die bisherigen Untersuchungen bezogen sich nur auf quadratische Platten, es ist aber nicht schwer, sie auf länglich-rechtwinklige Platten auszudehnen. Am einfachsten würde sich diess ausführen lassen, wenn die Gleichungen (1) — (8) in § 1 für wirkliche Stäbe und Streifen richtig wären.

Es ist nämlich nothwendig, dass die zusammensetzenden ursprünglichen Schwingungsarten gleiche Schwingungszahlen haben; nach Gleichung (8) des § 1 aber wäre die Schwingungszahl:

$$N = a \frac{n}{l} \sqrt{\frac{e}{d}};$$

da nun a eine Constante ist, die Elasticität e und die Dichtigkeit d sich in einer Platte auch nicht ändern, so würden die Schwingungszahlen der in der Platte gedachten Stäbe nur von den Quotienten $n:l$ abhängen und es müsste also dieser Quotient für die verschiedenen zusammensetzenden ursprünglichen Schwingungsarten denselben Werth haben, d. h. es müssten die Längen der eingebildeten Stäbe sich verhalten wie die Anzahl der Knoten, mit denen sie schwingen. Unter dieser Bedingung ist es leicht die Untersuchungen der §§ 2—4 mit passender Aenderung der Bezeichnung auszudehnen auf Rechtecke deren Seiten rationale Verhältnisse zu einander haben; man erhält nämlich, wenn man immer im Auge behält wie weit man in den Lösungen fortschreiten darf, Figuren die in ihren Theilen den quadratischen vollkommen gleichen, man könnte sie daher auch erhalten indem man entweder kleinere einfache quadratische Figuren mehrfach aneinandersetzt, oder indem man grössere complicirte Figuren (d. h. solche bei denen p und q einen gemeinschaftlichen Theiler haben) an einer oder mehreren Seiten beschneidet.

Ganz so einfach ist aber die Sache nicht, denn in Wahrheit ist die Schwingungszahl eines Stabes bestimmt durch die Gleichung (10) des § 1, dieselbe heisst:

$$N = \frac{\varepsilon^2 \pi}{4\sqrt{3}} \cdot \frac{h}{l^2} \sqrt{\frac{ge}{s}}$$

In diesem Ausdruck bleibt, wenn man sich verschiedene Streifen in einer und derselben Platte denkt, alles constant bis auf die von der Zahl n der Knoten in der ursprünglichen Schwingungsart abhängige Grösse ε und die Länge der eingezeichneten Streifen l ; damit nun die Schwingungszahl N der verschiedenen zusammensetzenden Schwingungsarten constant bleibt, muss also das Verhältniss $\varepsilon:l$ denselben Werth behalten. Man sieht also, dass die Längen der eingezeichneten Streifen sich nicht direct wie die Zahlen n verhalten müssen, sondern wie die ε ; dieselben sind aber angenähert gleich $\frac{1}{2}(2n-1)$, so dass die Längen der Streifen sich zu einander verhalten müssen wie die Zahlen $(2n-1)$.

Mit der Länge der in der Platte gedachten Streifen hängen natürlich die Dimensionen der Platte zusammen, aber in verschiedener Weise, je nach der Richtung in der die Streifen die Plattenkanten schneiden. Bleiben wir zunächst bei dem einfachsten Falle stehen und denken uns die Streifen parallel zu den Seiten der Platte, so geben die Längen der gedachten Streifen unmittelbar die Dimensionen der Platte an, dieselben müssen sich daher direct verhalten wie die ε . Soll also auf einer Platte eine resultierende Schwingungsart zusammengesetzt werden aus zwei ursprünglichen Schwingungsarten, von denen die eine m Knotenlinien parallel zu einem Seitenpaare, die andere aber n Linien parallel zum andern Seitenpaare hat, so dürfen die Dimensionen der Platte sich nicht verhalten wie $m:n$ (was nach Gleichung (8) des § 1 der Fall sein würde), sondern wie $\varepsilon_m:\varepsilon_n$, oder angenähert wie $(2m-1):(2n-1)$. Nach den schon in § 1 angegebenen genauen Werthen der ε ($\varepsilon_2=1,50562$; $\varepsilon_3=2,49975$ etc.) müssen also die Platten, auf denen die Schwingungsarten mit m und n Knotenlinien zu einer Resultirenden sich vereinigen sollen, folgende Dimensionen (L =Länge, B =Breite) haben:

Anzahl der Knoten.		Dimensionen.		
		genau		angenähert
$m : n$	$B : L$		$B : L$	$B : L$
2 : 3	1 : 1,659 ...	oder	3 : 4,977	3 : 5
2 : 4	1 : 2,323 ...	„	3 : 6,969	3 : 7

Anzahl der Knoten.		Dimensionen.	
$m : n$	$B : L$	genau $B : L$	angenähert $B : L$
3 : 4	1 : 1,400... oder	5 : 7,001	5 : 7
3 : 5	1 : 1,802... „	5 : 9,009	5 : 9
4 : 5	1 : 1,286... „	7 : 9,000	7 : 9

Es stimmen also die nach der Wheatstoneschen Theorie über die Zusammensetzung mehrerer einfacher Schwingungsarten unter Berücksichtigung der Gleichungen (10) und (11) des § 1 berechneten Dimensionen sehr genau überein mit den von Chladni experimentell gefundenen; wenigstens soweit die Beobachtungen desselben reichen. Vgl. hierzu S. 149 und 150, wo ich auf diese Erklärung schon aufmerksam machte; die Vermuthung, dass auch die Abweichungen der Grösse ε von $\frac{1}{2}(2n-1)$ von bedeutendem Einfluss wären, hat sich aber nicht bestätigt, die Zeilen 12—15 auf S. 150 sind also zu streichen, und an ihre Stelle etwa zu setzen: und wenn die Schwingungszahlen dem Quotienten $n:l$ direct proportional wären. Die Figuren die aus der Zusammensetzung der beiden ursprünglichen Schwingungszahlen resultiren würden, wenn die Platte genau die Dimensionen $m:n$ haben könnte, würden aus Linien bestehen die unter 45° gegen die Kanten geneigt sind; durch die eben berechneten Abweichungen wird dieser Winkel etwas modificirt, die Figur im grossen und ganzen aber nicht geändert. Man erhält also die hierher gehörigen Figuren wie alle in § 2 untersuchten, wenn man die beiden Figuren $2|0$ oder deren Elemente mehrfach aneinandersetzt. Die Figur $m:n=2:3$ z. B. besteht aus einer ganzen und einer halben Figur $2|0$, und zwar kann man sie aus $2|0$ oder $\overline{2|0}$ zusammensetzen, je nach der Wahl des Coordinatenanfangs; auf der Platte wo $m:n=2:4$ kann man 2 Figuren erhalten, entweder eine Verdoppelung von $2|0$ oder von $\overline{2|0}$; in ähnlicher Weise kann man auch die 3 andern oben erwähnten Figuren, sowie noch beliebig viele andere combiniren.

Nehmen wir jetzt (wie in § 3) auf der Platte Fasern und Streifen an, die die Kanten unter Winkeln von 45° schneiden, so hat keine Faser für sich die ganze Länge

des ideellen Streifens; es ist aber die Länge der beiden gedachten Streifen wegen ihrer symmetrischen Lage zu den beiden Axen der Platte einander stets gleich, man muss also um Componenten mit gleichen Schwingungszahlen zu erhalten, Schwingungsarten mit gleichviel Knoten annehmen. Es kommen daher die verschiedenen Werthe von ε hier gar nicht in Betracht, man kann vielmehr rechtwinklige Platten von beliebigen Dimensionen annehmen und in ihnen die in Rede stehenden Schwingungen erzeugen, weil in allen Fällen die beiden unter 45° geneigten ideellen Stäbe gleichlang sind. Man erhält also beispielsweise die Klangfigur die aus 2 Linien parallel zu einem Seitenpaar und 1 Linie parallel zum andern Seitenpaare besteht nicht nur auf einer Platte deren Dimensionen sich verhalten wie 2:1 (in welchem Falle die Figur genau aus 2 aneinandergesetzten Figuren von der Form der quadratischen Figur 1|1 besteht), sondern auch auf Platten mit andern Grössenverhältnissen, wo dann die beiden kürzern parallelen Linien sich von einander entfernen oder sich einander nähern. — Ganz dieselben Verhältnisse finden statt, wenn die beiden in der Platte angenommenen Streifen einen anderen Winkel mit einem Seitenpaare machen; man erhält in allen diesen Fällen (wie in § 4) Figuren die aus Knotenlinien parallel zu beiden Seitenpaaren bestehen: die Verhältnisse der Länge und Breite der Platte bedingen nicht wie bei den vorigen Figuren die Möglichkeit dieser Resultanten, sondern nur die Schwingungszahlen der dabei entstehenden Töne. Es kann sogar auf jeder Platte eine jede dieser Figuren zweimal entstehen, einmal mit p Linien parallel zur x -Axe und q Linien parallel zur y -Axe, sodann aber auch umgekehrt mit p Linien parallel zur y -Axe und q Linien parallel zur x -Axe: es gehört aber wegen der verschiedenen Länge der dabei anzunehmenden Streifen zu jeder der beiden Figuren ein anderer Ton. Will man also wiederum *zweite Resultanten* erzeugen, so kann man nicht die beiden Figuren mit p und q Linien zusammensetzen, sondern man muss in dem zweiten Paar der gedachten Stäbe eine andere Anzahl Knoten annehmen und man hat daher wiederum die verschiedenen Werthe von ε , die zu $n=2$, $n=3$ u. s. w. gehören,

zu beachten. Wenn wir diese Rechnungen auch nicht ausführen, so erkennt man doch, dass die *zweiten Resultanten* nur auf rechtwinkligen Platten von bestimmten Längen-Verhältnissen entstehen können. Einzelne von diesen *zweiten Resultanten* werden natürlich wiederum gewissen aneinandergesetzten quadratischen Figuren gleichen, jedoch so dass die Verhältnisse von Länge und Breite sich dabei mehr oder weniger geändert haben: es werden sogar bei verschiedenen Figuren die aus derselben Zahl von Quadraten combinirt sind verschiedene Aenderungen eintreten, je nach den Winkeln unter denen sich die ideellen Stäbe schneiden.

Zum Schluss will ich noch einige Bemerkungen über die Platten von Holz, von denen Weatstone in §11 seiner Abhandlung (s. S. 140) spricht, hinzufügen. Auch auf sie lässt sich unsere mathematische Darstellung anwenden; da aber das Holz in den verschiedenen Dimensionen verschiedene Elasticität hat, so pflanzen sich die Schwingungen dieser Richtungen mit verschiedener Geschwindigkeit fort und es wird daher die Wellenlänge λ eines und desselben Tones in den verschiedenen Richtungen verschieden gross sein; wenn daher 2 ideelle Streifen, die sich in verschiedener Richtung ausdehnen, mit gleich viel — etwa n — Knoten schwingen und dabei denselben Ton geben sollen, so müssen sie verschiedene Längen haben, jeder muss nämlich $= \frac{1}{2}n\lambda$ sein: die Längen dieser Streifen müssen sich daher verhalten wie die Wellenlängen λ und λ' , die einem und demselbem Ton in ihnen zukommen, also auch wie die Schallgeschwindigkeiten in ihren Richtungen. Nimmt man also eine parallel zu den Fasern geschnittene Holzplatte und denkt sich in ihr ein paar ideelle Stäbe parallel zu den beiden Seitenpaaren, so müssen sich die Seiten der Platte (l und l') verhalten wie die Geschwindigkeiten mit der sich der Schall in diesen beiden aufeinander senkrechten Richtungen im Holz fortpflanzt: auf einer solchen Platte erhält man dann zwei Schwingungsarten deren Gleichungen sind:

$$z_1 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l} n x,$$

$$z_2 = \mp \alpha \left\{ \begin{array}{l} \cos \\ \sin \end{array} \right\} \frac{\pi}{l'} n y$$

Im einfachsten Falle ist $n=2$ und man erhält also als Bedingung für die Knotenlinien:

$$\cos \frac{\pi}{l} 2y = \mp \cos \frac{\pi}{l} 2x,$$

woraus bei entgegengesetzten Phasen (+ rechts) folgt:

$$y = \mp \frac{l'}{l} x;$$

diese beiden Linien stellen wie in § 2 I, a (S. 216) die beiden Diagonalen der Platte dar.

Bei gleichen Phasen (— Zeichen rechts) aber folgt:

$$y = \mp \left(\frac{l'}{l} x \mp \frac{1}{2} l' \right)$$

und diese vier Linien sind wie in § 2 I, b die Verbindungslinien der Halbierungspuncte der vier Seiten, sie bilden aber kein Quadrat, sondern ein schiefes Parallelogramm.

In ähnlicher Weise ergeben sich auch die andern Figuren für hölzerne Platten; bei allen Figuren, wo die ideellen Streifen sich in der Richtung der Seiten der Platte ausdehnen, müssen die letzteren sich verhalten wie $\lambda:\lambda'$; bei den Figuren aber wo die ideellen Stäbe andere Richtungen haben, kann man mit Hülfe ihrer Neigungswinkel gegen die Seiten der Platte berechnen, welche Verhältnisse die letztern zu einander haben müssen.

Auch auf den länglichen rechtwinkligen Platten, sowohl der metallenen und gläsernen, als auch auf den hölzernen können die Amplituden der einzelnen Componenten verschiedene Grössen haben, dadurch werden natürlich ähnliche Modificationen der Figuren bewirkt wie die, welche wir in § 7 für quadratische Platten untersucht haben.

Da ich diese Modificationen noch nicht näher habe untersuchen können, so schliesse ich diese Betrachtungen über die Theorie der Chladnischen Klangfiguren mit dem Bemerkten, dass ich zur experimentellen Bestätigung derselben eine Reihe von Platten benutzt habe, welche zum grössten Theile dem hiesigen physikalischen Institute gehören und mir durch die Güte des Herrn Professor Knoblauch zu meinen Versuchen zur Disposition gestellt, resp. neu beschafft worden sind; ich spreche daher demselben hiermit öffentlich meinen Dank aus

Geognostische Beobachtungen über Ostpreussen und Polen

von

W. Schönichen.

Fragt man nach literarischen Hilfsmitteln für die Geognosie Ostpreussens und Polens, so findet man ausser einer auf einer Reise durch Ostpreussen flüchtig entworfenen geognostischen Skizze dieser Provinz von Gumprecht nur von Benignsen-Förder noch einige Aufsätze in der landwirthschaftlichen Zeitschrift Ostpreussens, so weit die Forschungen für die Landwirthschaft wichtig sind. Nicht besser steht es mit Polen, namentlich russisch Polen. Es giebt zwar eine Geognosie Polens von Pusch, doch ist dies ein älteres schon vergriffenes Werk, das nur selten noch ausreichend gefunden wird. Professor Herolds mineralogisch-geognostische Forschungen über Polen beziehen sich aber besonders auf die Karpathen und ihre Ausläufer und weniger auf Polens Flötzformation. Was C. Zinken neuerlich in seinem Werke „über die Braunkohle und ihre Verwendung“ über Polen sagt, ist aber grossentheils aus meinen Mittheilungen entlehnt.

Mögen daher einige von mir während meines sechs-jährigen Aufenthaltes in Ostpreussen und Polen bei steten Bohrungen gemachte Beobachtungen hier eine Stelle finden.

Ostpreussen wie Polen gehören in ihren nördlichen Theilen dem s. g. verschütteten Ostmeere an, das seine Gestade südlich am Fusse der Karpathen und des Riesengebirges und ihrer Ausläufer gehabt hat. Beobachtet man genau die Bildung der Oberfläche, die Stromgebiete, die Höhenzüge, die erratischen Blöcke, die Geröllsteine, die Braunkohlen-Ablagerungen nach ihrem Niveau, ihren Qualitäten und Quantitäten sowie deren Bohrregister nebst den Lagerstätten von Bernstein, so kommt man unwillkürlich zu nachstehender Ansicht.

Eine nordwestliche grosse und heftige Strömung, die schwimmende Eisgletscher mit ihren Granitblöcken aus Nor-

wegen und Schweden, aber auch schwimmende Holzmassen untergegangener Wälder, vielleicht von den versunkenen Ländern des nördlichen Polarmeeres und des atlantischen Oceans mit sich führte, hat dieses Meer mit dem, was es an schlammigen und erdigen Theilen enthielt, ausgefüllt und selbst an den Felsen der Karpathen und des Riesengebirges seine zertrümmernde Gewalt geäussert. Dadurch erhielt diese Strömung aber einen Rückprall, und führte von den Trümmern jener Gebirgsmassen die kleinern Theile als Geröllsteine auf der Rückströmung mit sich fort, lagerte sie allmählig ab, und gab als Alluvium in den von Südosten nach Nordwesten mit den grössern Strömen parallel laufenden Höhenzügen jenen Ländern ihren jetzigen Charakter der Oberfläche. Die Niederschläge und Ablagerungen der verschiedenen schwimmenden und vom Wasser fortgerissenen Massen erfolgten aber nach deren verschiedenen specifischem Gewichte. Die Beweise für diese Theorie sind folgende: Die erraticen Blöcke findet man auf den Palven (Weideplätzen) der Pferde, Kühe und Schafe Lithauens in viel grösserer Menge als im Warschauer Gouvernement und besonders in den Lentschützer, Kalischer, Revaer und Kaminer Kreisen, wo sie theils auf der Oberfläche theils nur 4—5' vom Alluvium überdeckt auftreten. Die Geröllsteine dagegen, die nach ihrer Abstammung auf den Süden deuten, mehren sich, je nachdem man ihren Stöcken, von denen sie losgerissen, sich nähert. Den schweren nordischen Sand findet man in grösserer Anhäufung in Ostpreussen als im Gouvernement Warschau. Die Braunkohle, die vermöge ihrer Leichtigkeit wol am längsten im schwimmenden Zustande blieb, lagerte sich erst bei der Rückströmung in Buchten, in denen sie sich verstieg, ab, weshalb man ihre Ablagerungen in Polen wie in Westpreussen und dem Herzogthum Posen nur in der Nähe der noch jetzt vorhandenen grössern Ströme mit hohen Ufern antrifft. Dass weder die Memel noch die Pregel zu den s. g. Kohlenflüssen gehören, daran mögen ihre niedrigen Ufer schuld sein, an denen die abfliessende Kohle keine Haltpuncte fand, wie auch bei der Havel und bei der Spree. Nur die Passarge bei Braunsberg macht eine Ausnahme, indem hier offenbar

ein Arm derselben oder das Hauptbette selbst von schwimmender Braunkohle verstopft worden ist, so dass sich der Fluss ein anderes Bette wählen musste. Doch hatte sie hier schon höhere Ufer. In den untergegangenen Wäldern mag vielleicht die Bernsteinfichte stark vertreten gewesen sein, was daraus wahrscheinlich ist, weil man in den Braunkohlen Ostpreussens und Polens viele bituminöse Holzstücke findet, die beim Verbrennen den reinen Bernsteingeruch verbreiten. Der Bernstein mochte wegen grösserer Leichtigkeit als die Braunkohle länger schwimmend geblieben sein, weshalb man ihn in Polen nur im Alluvium in Lehmschichten hier und da vorfindet, je nördlicher aber auch desto häufiger. Die stärksten Diluvial-Massen mit denen das s. g. Ostermeer in Polen ausgefüllt wurde, ist aber der Molassenthon, der in ungeheuer starken Bänken hier und dort abgelagert ist. Bisweilen ist er von Sandadern, die Wasser enthalten mehr oder minder stark durchzogen. Auch mag er tiefer vielleicht grössere Wasservorräthe verschliessen, die durch den von ihm ausgeübten Druck hier und dort als reiche Wasserquellen zur Oberfläche treten, wenn diese Sandadern an irgend einer Stelle nach der Oberfläche sich öffnen oder die Thonbänke an manchen Stellen klüftig geworden sind. So mag es bei Kloster Lagewnik in Polen, wo die Psurra ihre Quellen hat, sein, so bei Lodz, wo die Quellen der Nerr sich befinden. Eine der tiefsten und kostbarsten Bohrungen in diesem Thone war die bei Sbirsk unfern Kalisch von Hrn. Sephahn behufs eines Brunnens bei seiner Zuckerfabrik 1857 ausgeführte von 182' Tiefe, wodurch er allerdings genügendes Wasser bekommen, das Ende der Thonbänke aber doch nicht erreicht hatte. In gleicher Stärke mag er bei Kolo, Klodawa, Krosniewice, Kutno, Konstantinow anstehen, wenigstens habe ich bei Stollatizski und Rozocha unfern Kolo ihn auf 105' durchbohren lassen, bis zu welcher Tiefe sich weder eine Wasserführende Sandader noch sein Ende zeigte. In Ostrowo unfern Krosniewice wurde er behufs eines Wasserbassins für die dortige Zuckerfabrik 1858 auf 62' durchteuft, wo man auf eine sehr starke Wasserader stiess. Auch bei der Zuckerfabrik Lesnierz bei Ozorkow, bei Zgiesz, Danske

Wolla, Lodz, dem Gute Zavada bei Lentschütz, dem Gute Bornwek bei Piontek, dem Gute Argzegocin bei Katno und an vielen andern Stellen ist er durchbohrt ohne je sein Ende zu gewinnen. So leicht möglich es nun sein kann, dass unter seinen mächtigen Bänken Braunkohlen noch vorhanden sind, so ist mir dieses dadurch doch weniger wahrscheinlich geworden, weil in seinen obern Schichten bisweilen ungemein viel Theilchen von bituminösem Holze vorkommen, die bei grösserer Teufe immer mehr abnehmen bis sie ganz verschwinden. Ich habe daher bei der Schwierigkeit in diesen trockenen harten Thon zu bohren, beim Aufsuchen von Braunkohlen, so bald ich auf ihn stiess, von Fortsetzung der Bohrung abgestanden, zumal die Unternehmer bei der verminderten Aussicht eines glücklichen Resultates, Geld dazu auch nicht weiter opfern wollten. Dieser Molassenthon hat nun bisweilen sehr viel Alluvial-Gebilde als Decke über sich wie zwischen Kolo Purek und Konin, bisweilen tritt er aber unmittelbar unter dem Rasen auf wie bei Cedrowice unfern Ozorkow. In einigen Fällen trat er auch als schlammige Masse wie in einem unterirdischen Pfuhle auf wie z. B. in Zgierz und in Strgzegocin bei Kutno. Als eine auffallende Erscheinung muss ich noch anführen, dass in dem Triangel zwischen Kolo Turek und Konin, wo bedeutende von Sand und Kies gebildete Höhenzüge und ein grosses Hochplateau sich befinden, auf den höchsten Kuppen in einem gleichen Niveau sich viel Süsswasserkalk als Geröllstein abgelagert hat, die man hier und da sammelt und in Oefen brennt. In den tiefern Gegenden Ostpreussens und Polens finden sich aber starke Lager von Kalk- und Lehmmergel, die in Ostpreussen besonders in Litthauen zur Ackerdüngung gut verwendet werden, in Polen jedoch noch unbenutzt liegen. Der Kalkmergel zu Steinen geformt und gebrannt wird auch zum Mauern und Stubenweissen verwendet. Ausser jenen Mergellagern finden sich aber auch in den Niederungen ungeheure Massen von Raseneisenstein und Sumpferz, so dass hier und da Quellen mit blutrothem Wasser unter den Bergen hervordringen und in schlammigen Massen viel Eisen und Schwefeloxyd absetzen. Von Eisentheilen ist überhaupt

der ganze Boden Polens ungemein geschwängert, der Thon, der Lehm, der Sand der Kies, ja selbst manche Braunkohlenlager der Art, wie z. B. das bei Pieronom, dass, wenn die Kohle im Bohr zu Tage gebracht, braun aussieht, sie nach kurzer Zeit an der Luft eine ganz schwarze Farbe vom Vitriole annimmt. Ja darin suchte ich selbst den Grund von der blauen Farbe des plastischen Thones, der in Polen überall der Braunkohle vorangeht. Zwischen der Eisenerde finden sich auch Adern und Nester gelber Ocker- und blauer Erde, aus der sich durch Schlämmen Aquamarin und terra de sina gewinnen liesse. Fragen wir nun nach den Grenzen der Flötzformation in Polen und zwar diesswärts der Weichsel, so könnte man diese von Pelrikau nach Warschau hin mit der Eisenbahn ziemlich bezeichnen, indem bald südlich davon z. B. bei Pomaszew schon die secundäre Formation im Muschelkalk auftritt. Es mag daher der dieswärts der Weichsel gelegene Theil des nördlichen Polens eine grosse Uebereinstimmung in seinen geognostischen Verhältnissen mit Niederschlesien und dem Herzogthum Posen haben.

Ich will jedoch jetzt noch speciell die Kohlenlager Ostpreussens und Polens ins Auge fassen. Die früheste Braunkohle, die man in Ostpreussen entdeckte, die auch der Geh. Rath Vogt in Jena schon in seinen geognostischen Schriften erwähnt, ist die circa 9' starke Profilansicht einer Kohlenablagerung bei Warnicken im Samlande an einem steilen circa 100' hohen Meerestage in der Höhe von etwa 80' über dem Meeresniveau. Nach von mir angestellten Untersuchungen hat sich diese Kohle als der Rest eines vom Meere abgespülten grössern Kohlenlagers ausgewiesen. Aehnliche Spuren in gleicher Höhe nur weniger stark finden sich auch auf der Westküste des Samlandes bei Zebeniken und am östlichen Meerestage bei Rakerbeck unfern Memel. Wegen des vorhandenen plastischen Thones suchte man auch an den Goldapper Bergen, ferner bei Insterburg, Heilsberg etc., fand aber nirgends bauwürdige Lager. Bei Heilsberg zeigten sich Kohlenspurten an den hohen Bergwänden des Flussbettes der Alle, und tiefer unten auf einem terrassenartigen Gebirgsabsatze der einen Thalwand

entdeckte ich selbst 4' erdige Braunkohle bloss von einer Rasennarbe überzogen. Das stärkste Anzeichen für ein vorhandenes grösseres Braunkohlenlager traf ich aber unfern Allenstein bei Wadang am Flüsschen Wadang und bei der Grönmühle unfern Hohenstein. Dieses Terrain lag aber 300 bis 400' höher als der Pregel. Weil hier noch Holzreichthum herrschte, wurde der Wissenschaft durch fortgesetztes Forschen keine weiteren Opfer gebracht. Ostpreussen hat daher in seinen tieferen Partien bis jetzt noch keine Braunkohlengrube und wird aus Mangel vorhandener Lager sie auch wol nie bekommen. Für einen frühern viel höheren Wasserstand sprechen aber nicht bloss die parallel mit der Meeresküste hinlaufenden vielen und hohen Nehrungen, sondern dass man vor Jahren bei Preussisch Holland in ansehnlicher Höhe selbst einen sehr alten Kahn aus der Erde ausgegraben hat. Dass es unter solchen Verhältnissen in den tiefern Partien an Torflagern nicht fehlen kann, bedarf wol kaum der Erwähnung. An einer Stelle in Litthauen bei Wirkallen unfern Insterburg fand ich selbst 2 Torflager übereinander, muthmasslich von verschiedenem Alter, von denen das untere aus lauter Elsenholz zu bestehen schien und die Masse in der Hand das Gefühl von Seife gab. Der Farbe nach schied sich das untere wieder in 3 Abtheilungen, in eine blaue, gelbe und braune Schicht, wurde beim Trocknen steinhart, verlor jedoch bedeutend an Volumen und gab beim Verbrennen auf weiten Rosten mit starkem Luftzuge eine höchst intensive Hitze und weisse geringe Asche. In einem andern sehr starken Torflager unfern Elbing bemerkte ich auch sehr gut erhaltene Sämereien, doch ohne Keimkraft, die in dortiger Gegend ganz fremd waren. Der dortige Besitzer des Grundstückes hat Proben davon nach Wien in einen botanischen Verein geschickt, wo einige sehr gelehrte Botaniker diesen Samen wollen erkannt haben. Professor von Schlechtendal in Halle, der auch Proben erhalten, erklärt ihn einem Potamogeton angehörig.

Schreiten wir jetzt südwestlich nach dem nördlichen Polen hinüber. Auch Polen hatte vor meiner Anwesenheit noch kein Braunkohlenlager geschweige eine Braunkohlen-

grube aufzuweisen. 1858 in den Lentschützer Kreis im Warschauer Gouvernement gerufen war ich somit der erste der im October vor. J. bei dem Dorfe Dombrowke unfern Zgierz auf dem Territorio der Handelsfirma Werners Wittwe und Kinder unter 11 Ellen weissen plastischen Thones Braunkohlen erbohrte. In einem rings von Anhöhen umschlossenen fast einem Erdfalle ähnlichen Thalkessel, in welchem sich ein kleiner See mit einer ehemals schwimmenden Insel befand, erbohrte ich auf der Insel selbst 54 Fuss Kohlen, dicht am Ufer des Sees 30 Schritte entfernt aber 82' Braunkohlen und wieder wenige Schritte davon entfernt, aber unter 30 Ellen Deckgebirge mehr als 20 Ellen Kohlen. Der Fund ergab sich somit als ein verstürztes nicht bauwürdiges Kohlenlager von ganz geringem Umfange, doch ist Vermuthung auf ein in der Nähe befindliches grösseres regelmässiger abgelagertes Flötz vorhanden, weil jener plastische Thon in der Nähe in einem besser gelegenen Bassin noch einmal auftritt. Die Unternehmer waren aber nicht geneigt, neue Geldsummen zu weitem Versuchen daran zu setzen. Ein anderes Kohlennest entdeckte ich jenseits Lodz bei dem Dorfe Stockow, wo an einer Stelle 32' Braunkohlen unter 12' Decke erbohrt wurden. Dieses Kohlennest hatte aber ganz den Charakter eines mit Kohle gefüllten langen Wasserrisses. Verfolgt man nämlich von Dombrowke aus rückwärts die muthmassliche Strömung, welche die Kohle gebracht hat, so kommt man immerfort ansteigend in südlicher Richtung nach Stockow, Sickawa und auf das Hochplateau von Novo Solna, in welcher Richtung jedenfalls noch unaufgedeckte Kohlenlager vielleicht bei Lodz oder Lagewnik sich befinden, die später werden entdeckt werden, wenn neue Bergesetze diese Flächen der Concurrenz ein Mal werden zugänglich gemacht haben. Die Braunkohle ist in Polen nämlich noch Eigenthum der Grundbesitzer, die selten Geld für dergleichen industrielle Unternehmungen auf das Spiel setzen können oder wollen. In dieser Richtung fortschreitend und sie verfolgend fand ich auf dem Hochplateau auch bei den Colonien Natolin und Teolin kleine Kohlennester, und würde weiter hin immer fort deren angetroffen haben, wenn die Grundbesitzer Geld und

Lust zu derartigen Versuchsarbeiten besessen hätten. Kurz Kohlenspuren finden sich genug in Polen. Weil aber günstige Lagerstellen in Buchten des Muschelkalkes und Keupers gefehlt haben, hat die abfliessende Braunkohle keine Haltpunkte gefunden, sondern hat an vielen Stellen nur schwache Spuren zurückgelassen. Von sehr vielen Braunkohlennestern berichtet auch Pusch. Ich wendete mich nach 2jährigen Wirken nun in den Kaminer Kreis, wohin ich schon gleich Anfangs bei meinem Eintritt in Polen einen kurzen Abstecher und interessante Entdeckungen gemacht hatte. Zuvor muss ich jedoch noch eines merkwürdigen Vorkommens in der Kohlenströmung zwischen Natolin und Dombrowke bei Novosolna (Neu-Salzfeld), der grössten deutschen Kolonie Polens mit 132 Wirthschaften strahlenförmig gebaut, gedenken. In nördlicher Richtung von dem Orte erblickt man nämlich in einem Becken, zwischen Aeckern eine grosse schwarze unbewachsene etwa 12 Morgen haltende Fläche. Näher herantretend und prüfend ist es ein unbedecktes Braunkohlenlager aus einer schwarzen Holzerdeähnlichen Masse bestehend, das bei nasser Jahreszeit vom Wasser bedeckt ist. Im Sommer bei Regen-Mangel liegt es jedoch ganz trocken, und in diesem Zustande ist es durch Vorwitz von Knaben vor mehreren Jahren in Brand gesteckt, wodurch ein Theil ausgebrannt ist und das Lager an seiner Mächtigkeit verloren hat. Ich untersuchte es genauer und fand, dass es an seinen mächtigsten Puncten noch 6' Stärke hatte. Ein abgesonderter kleiner Theil ist mit ziemlich üppiger Vegetation überdeckt, und es zeigt sich im Sommer in grosser Ueppigkeit und Menge darauf die Torfblume. Die umwohnenden Colonisten, zu deren Aeckern die Fläche als Urland gelegt ist, haben bereits Versuche zum Heitzen damit gemacht und gesehen, dass es gut brennt. Im Geruch hat die Masse jedoch mehr Aehnlichkeit mit dem Torf als mit der Braunkohle. Auch formt sie sich ohne lehmige Zuthat fast gar nicht. Von beiden suchte ich aber den Grund darin, dass das Lager seit vielen Jahrtausenden unbedeckt da lag, folglich ausgewettert und ausgelaugt ist.

Ich werfe nun einen Blick in die Umgegend von Ka-

min, der Kreisstadt des gleichnamigen Kreises. Sie liegt an der Warthe, die ein Kohlenfluss ist, wie die untere Weichsel, die Oder und die Netze. Schon um Kolo herum, gleichfalls an der Warthe indicirt sich Kohle an verschiedenen Stellen. Um Kamin herum haben aber allem Anschein nach riesige Ablagerungen stattgefunden, die zum Theil von mir schon erbohrt sind. Was der örtliche Grund davon mag gewesen sein, bleibt bis jetzt nur Vermuthungen überlassen. Wahrscheinlich waren es tiefer liegende hiér und da zur Oberfläche tretende Gebirgszüge aus Sand und Kalkstein bestehend, wogegen sich die Kohle gelehnt und in deren Buchten sie sich verfangen und abgelagert hat. So tritt ein ungemein fester Sandstein bei dem Dorfe Brzezno auf, neben welchem ein sehr grosses Kohlenlager steht. Dieser Gebirgszug scheint aber unter der Warthe durchzugehen, weil derselbe Sandstein von deren jenseitigen Ufer bei Morislaw wieder auftritt. Auch zeigt er sich hier noch an andern Orten. Obwohl bei Brzezno schon ein Steinbruch geöffnet ist, so hat man sich bis jetzt nur mit den obersten Blöcken beholfen und ist noch nicht in die Tiefe gegangen, weshalb man den geognotischen Charakter dieser Steinlagen und Blöcke noch nicht kennt. Eine zweite wichtige Erscheinung war vor einigen Jahren, dass man beim Anlegen eines Brunnens im Kaminer Kloster an einem Berghange auf Kalkfelsen stiess. Den Erdbohr gebrauchend hat man darnach noch über 60' tief gebohrt, ohne das Ende der Kalkschichten erreicht zu haben. Wegen ferner von der Regierung nicht bewilligter Gelder ist die Arbeit späterhin leider liegen geblieben. In dieser ganzen Gegend findet sich namentlich in südlicher Richtung auf der Oberfläche zerstreut, in dem Tuffsteine sehr ähnlicher fester Stein als Geröllsteine, ohne dass man sieht woher sie gekommen sein könnten. In grösstem Format liegen sie aber nebst andern in einem Bette der Warthe und behindern an mehreren Stellen selbst die Schiffahrt. Sollten in der Tiefe grössere Bänke davon liegen, wovon sie vielleicht abgerissen? Auch der Sandstein bei Brzezno hat einen mehr glasartigen Charakter und lässt sich schwer bearbeiten. Anzeichen auf Braunkohle giebt es auch bei Peissern unfern der

preussischen Grenze. Aus Vorstehendem sowohl wie aus den vielen auf riesige Kohlenlager hier deutenden Anzeichen ist ersichtlich, wie sehr die Umgegend von Kolo und Kamin einer nähern gründlichen geognostischen Prüfung würdig ist. Unfern Barchówka bei Lodz waren Andeutungen auf Steinöl. Noch lohnender würden sich aber gründliche Bohrungen nach guter Salzsole bewähren. Zieht man nämlich eine Linie von Wieliczka nach dem polnischen Salzwerk Cichocinek unfern Wloclawek, so stösst man auf mehrere Ortschaften, in deren Nähe entweder Soolquellen sich befinden oder Salzpflanzen wachsen, so z. B. bei dem Städtchen Sompolno. Am stärksten äussern sich die Soolquellen unter der Kreisstadt Seczyca bei den Dörfern Blonie, Janoio, Jabranow und Solea, das selbst den Namen (Salze) davon führt. Hier bei Solea sind drei noch ausgebohrte alte Salzbrunnen was auf eine frühere Saline, die man aber in der Volkssage nicht mehr kennt, hinweist. Ich schöpfte aus dem besten eine Weinflasche voll Salzwasser und verdampfte es. Trotz des Zuganges wilder Wasser von oben, und dass ich nicht aus der Tiefe schöpfte, wo nach dem specifischen Gewichte der Soole diese viel stärker und reiner sein musste, erhielt ich dennoch nicht ganz voll 3 Procent Kochsalz. Um wie viel stärker muss sie daher sein, wenn man sie ganz rein aus der Tiefe erhält. Da nun Gr. Solea aber eine Donation von der Krone an eine gräfliche Familie ist und die Krone das Bergregal hier noch ausübt, wäre es Sache derselben hier gründliche Forschungen ein mal anzustellen, um sich im Salzbedarf nicht mehr von Wieliczka und von Oestreich abhängig zu machen. So wie meinen Arbeiten aber die Revolution von 1863 ein Ende machte, obgleich bei den immer mehr steigenden Holzpreisen in manchen Gegenden der Kohlenverbrauch schon sehr geboten ist, auch in Lodz schon viele Steinkohlen von Dombrowo verbraucht werden, so muss für solche grössere technische Bergbau-Unternehmungen der Segen des Friedens und tiefer politischer Ruhe erst wiederkehren, wodurch Handel und Gewerbe aufblühen und dem Lande Wohlhabenheit wieder verschafft werden kann.

Mittheilungen.

Huelva und der spanische Braunstein für Deutschland.

Huelva ist seit Kurzem ein hübsches Seestädtchen geworden. Wenn ich den Leuten davon erzählte, bin ich oft gefragt: wo liegt denn aber eigentlich Huelva? Ja, das glaube ich wohl, dass ihr nicht wisst, wo Huelva liegt. Die Engländer und Franzosen wissen es, denn für England und Frankreich und Belgien ist es durch seinen Handel seit 12 bis 16 Jahren sehr bekannt geworden. Dem deutschen Handel sollte Huelva wohl auch von hohem Interesse sein durch seine Schwefel- und Kupfererze und durch seinen beträchtlichen Handel mit Braunstein, welchen es aus den Gruben der Provinz gleichen Namens gewinnt, aber das ist ja noch unbekannt und so weit von hier, so weit, dass man mit dem Dampfwagen sechs volle Tage und Nächte gebraucht, ehe man die Reise nach dort über Paris, Madrid und Sevilla oder Cadix beendet hat und dann ist man genöthigt von Sevilla ab 12 lange Stunden in einer Diligence zuzubringen, deren Unbequemlichkeiten ich nicht wiederholen mag: sie sind hinlänglich geklagt von Leuten, die vielleicht nicht so viele Tage und Nächte in diesen lebensgefährlichen engen Kasten gelitten haben und gereist sind, als ich. Aber man kann ja diese Strapazen vermeiden und benutzt von Cadix aus entweder die Compagniebarken Toro, Relampago oder Collegio, die je nach dem Wetter in 8 bis 12 Stunden die Fahrt zurücklegen, freilich sind das nach maurischer Art aufgetakelte Segelschiffe von 2000 Ctr. Tragkraft, in denen die Bewegungen, bei etwas aufgeregtem Meere nicht gerade diejenigen sind, die uns in die heiterste Stimmung versetzen; oder man erwartet den Dampfer (Paquete de Huelva), der allwöchentlich einmal dort nach Ladung und Leuten vorfragt und für 4 Thlr. gern jeden aufnimmt, der nicht so ängstlich ist, als mein Freund Kufeke aus Hamburg. Ihr könnt aber auch direkt von England nach Cadix mit den eleganten grossen Schrauben-Dampfern der englisch-portugisischen Compagnie fahren, die bei gutem Wetter zu dieser Reise nur 7 Tage gebrauchen und habt die Annehmlichkeiten, eine längere bequeme und angenehme Seereise gemacht zu haben, die nicht von den Plagen begleitet ist, die ich auf dem deutschen oder ich will sagen Hamburger Dampfer Planet auszustehen hatte, der mich auf meiner letzten Reise von London hierher brachte. Nie habe ich einen schlechteren erbärmlicheren Rumpelkasten von Dampfer betreten und doch behauptet der freundliche Capitän, dass er neu und erst seit Kurzem aus den Händen erfahrener Constructeure in Berlin hervorgegangen sei. Nun ja, da glaube ich es; für

die Spree war er sicherlich und auch für Berliner Seehandel comfortabel gebaut! Jene eleganten englischen Dampfer, auf denen jeder Gegenstand so praktisch angelegt, so bequem und dauerhaft eingerichtet, so vollkommen für den Zweck geeignet und dabei das Schönheitsgefühl nicht beleidigend, ich sage jene Dampfer, die freilich für die Spree etwas zu gross sind, bieten auch selbst bei hohem Meere eine nicht unangenehme Fahrt; die grösste Sauberkeit herrscht dort, wie man sie selbst auf französischen Schiffen nicht immer findet.

Nach viertägiger Fahrt geht von London ab die Reise über Vigo am Westgestade Spaniens, wo das Schiff einen Tag verweilt und dem Reisenden Zeit gewährt, nicht allein vom Hafen aus die wonnige Lage dieses alten Küstenstädtchens zu geniessen, sondern bietet auch Gelegenheit einige Promenaden in deren Umgebung zu machen, um in der prächtigen Abwechslung der Landschaften bei fast immer schönem Wetter von felsigen Höhen und grünen Baumgruppen und Rasenplätzen auf Meer und Inseln hin den sonst nicht gerühmten Geschmack der Galliegos zu bewundern, während diese gütenthigen Leute frische Eier und fette Ochsen zum Kauf an Bord bringen. Eine herrliche Ansicht gewährt vom indigblauen Meeresspiegel aus das Cap S. Vincent mit seinen alten Vesten, wobei man lebhaft an den Shakspeariff bei Ramsgate in England erinnert wird; nur Schade, dass hier das Leben und die Reihen eleganter Landhäuser fehlen, die dort in den grünen See so weit hineinschauen. Aber auch über Marseille führt ein angenehmer Weg nach dort; im Sommer nämlich machen allwöchentlich grosse Dampfer die Küstenfahrt von hier nach Cadix so bequem, dass man die Nacht über auf dem Meere verweilt und gegen Abend in einer grössern Küstenstadt landet, dort einkehren und übernachten kann. Den andern Morgen geht die Fahrt weiter. Die Dampfer legen in Barcelona, Valencia, Alicante, Almeria, Cartagena, Malaga und Gibraltar an, alles Punkte, an denen man sich schon eine Nacht angenehm unterhalten kann.

Endlich sind wir vor der Einfahrt in den Hafen von Huelva angekommen, die uns schon von Weitem durch die Spitze des fernen Gebirges S. Cristobal bezeichnet wurde. Mehrere Sandinseln, die während der Ebbe sichtbar werden, verschliessen die Einfahrt, doch der geübte Seemann erkennt an den schwimmenden Wahrzeichen bald den Weg den er zu nehmen hat. Nach einer zwei-stündigen Fahrt in der Bay, aus der Columbus seine schwellenden Segel nach Amerika führte, dicht an dem Kloster La Ravida vorüber, Moguer und Palos in Sicht, gelangen wir zwischen Sand, Busch und Marismen nach dem anmuthigen Städtchen. Auf der Spitze einer breiten Landzunge, von zwei Meeresarmen gebildet, in welche sich die beiden Flüsse Odiel und Riotinto ergiessen, dehnt sich hart am sandigen Meeresgestade eine dichte weisse

Häusermasse, welche den Hang hinauf ihre Arme ausstreckt zwischen Baum- und Cactus- und Rebenbedeckten Sandhügeln, deren rothschimmernde Abhänge dem Auge angenehme Ruhepunkte gewähren, gleichsam als wollte es selbst hindeuten nach den Gartenbedeckten, buntfarbigen Höhen, welche das Städtchen im Halbkreis umziehen. Aus dem frischen Grün der Feigen und Orangen tauchen niedlich gelegene Landhäuschen mit freier ferner Aussicht ins Meer und ins Gebirge: es giebt unter ihnen herrliche Punkte mit der reizendsten Rundschau unter einfachem Schirmdach!

Lange Zeit hindurch bildete die jetzige Provinz Huelva, welche von ihrer Hauptstadt den Namen führt, einen Theil der Provinz Sevilla und erst seit Kurzem, seitdem englische, französische und deutsche Capitalisten begonnen haben, sich dort niederzulassen neben einer Anzahl von spanischen Hütten- und Grubenetablissemens, aus denen Flecken und neue Ortschaften entstanden sind, hat sie eine selbstständige Verwaltung, die unter einem Civil und einem Militärgouverneur getheilt ist, deren Attributionen leider öfter collidiren. Beide, so wie die grösste Menge von Beamten wohnen in Huelva. Die Wohnung des Civilgouverneurs befindet sich in der Mitte der Stadt in einem grossen, alten mit weiten Räumen versehenen Gebäude, das von mehreren Höfen begrenzt wird; wenn ich nicht irre, ist es Eigenthum des Herzogs von Villafranca, der es dem Gouvernement verpachtet hat. Dicht neben diesem Gebäude, denn Pallast kann man es nicht wohl nennen, und theilweise von den Flügeln desselben begrenzt, liegt die *plana de las monjas*, ein viereckiger von freundlichen Häusern umgebener Platz, welcher früher von grossen alten Akazien beschattet der eleganten Welt Huelva's einen angenehmen Abendaufenthalt bot, der fleissig besucht wurde. Jetzt sind die Akazien verschwunden und an ihre Stelle Orangenbäume gepflanzt, wie sie Sevilla auf seinen Plätzen in prächtiger Ueppigkeit zeigt, nur leider hat man nicht daran gedacht, dass der sandige Boden vom Salzwasser durchdrungen ist, in welchem die Orange nicht gut gedeihen will, so dass die Blätter gelb aussehen und die Zweige anstatt ihrer viele lange Stacheln treiben; die Citrone gedeiht besser. Im jetzt noch dürftigen Schatten derselben ist rund herum eine doppelte Reihe von sauber polirten Bänken aus weissem Marmor angebracht, die dem abendlichen Spaziergänger eine angenehme Ruhe zu scherzhaftem Geplauder bieten. Bis vor Kurzem waren die reinlichen Strassen für den Verkehr, der dort herrscht, vollkommen breit genug, auf beiden Seiten mit Steinplatten belegt, die als Trottoir freilich kaum einem Krinolin umreiften Persönchen Raum bieten und in der Mitte mit Steinen für die Reiterei auf Pferden, Eseln und Maulthieren gepflastert. Seitdem aber Huelva Chausseen bekommen hat, welche es mit Sevilla, Trigueros und Gibraleon verbinden, auf denen

Wagen und Karossen angefangen haben, die diversen vierfüssigen Beförderungsmittel zu verdrängen, stellt sich das Bedürfniss breiterer Strassen mehr heraus: es sei denn, dass die Mode der stahlbereiften polleros auch dort wieder einmal ein Ende nimmt. Leider hat sich die Classe der Wasserverkäufer noch nicht von der Nützlichkeit eines zwei- oder vierrädri gen Vehikels überzeugen können, so dass man immer noch, wenn man den Radachsen eines Wagens entkommen ist, von fünf, sechs Eseln in die Klemme getrieben wird, die auf beiden Seiten ihrer haarberaubten grauen Oberleiber je zwei grosse irdene Wasserkruken tragen*), mit deren Inhalt unser Glanzstiefel nicht zu selten genöthigt wird, feuchte Bekanntschaft zu machen. Denn bis jetzt haben die polizeilichen Verordnungen bis auf die wassertragenden Esel keine Ausdehnung gefunden. Aber wie so oft die Natur selbst die Krankheit an einem kräftigen Körper hebt, so hilft auch die Natur hier in heissen Zeiten diesem Uebelstande von selbst ab. Die einzige öffentliche süsse Wasserquelle für Huelva versiegt und ein jeder, der des Wassers bedürftig ist, sehe zu, woher er es bekomme. Die armen Esel haben dann auch einmal Ruhe! — Dafür macht dann aber das Geschirr von Verkäufern von Fischen und andern Meeresprodukten, von Tüchern und Zeugen einen grässlichen Lärm und das von morgens früh bis Nachmittags 4 Uhr, wo man sich aus seiner lässigen Ruhe erhebt und an das Mittagsbrod zu denken beginnt, was im Allgemeinen um 5 Uhr eingenommen wird, nachdem man zwischen 9 und 10 Uhr mit dem Frühstück bestehend in gebratenen Eiern und etwas Fleisch und Fisch, den nüchternen Magen gestillt hat. Aber um Gottes Willen, ich sehe mit Schrecken, dass ich schon bei Tische sitze. Nun verzeihen Sie mir, ich bin einmal nicht genug Idealist. Huelva besitzt 3 Kirchen, von denen ich freilich nicht weiter Absonderliches erzählen kann, obgleich ich sie nicht selten besucht habe, als dass die eine S. Pedro, die andere La Concepcion, die dritte La Merced genannt wird. Es sind, wie alle katholische Kirchen, hübsch ausgeputzte Räume mit vieler rother Seide und Goldschaum verziert, dass des Abends bei der grossen Anzahl von Kerzenlicht das kindliche Auge erfreut. Bei Festlichkeiten sind sie dicht mit Menschen gefüllt, unter denen die Frauen und Mädchen den Ehrenplatz im Mittelschiffe sich nicht nehmen lassen. Processionen giebt es hier so viel wie in andern römischkatholischen Orten und Gemeinden vielleicht mit dem Unterschiede, dass dieselben weniger zahlreich sind als in andern Städten, aber über Mangel an Glanz und Theilnahme von Sei-

) Wasserkruken tragen, von deren Festigkeitsmodul durch plötzlichen Anstoss einen unserer härteren Körpertheile wir unwillkürlich Ueberzeugung gewinnen, wobei nicht selten unser leichter Sommerstoff genöthigt wird, gezwungene Bekanntschaft mit deren feuchtem Inhalte zu machen.

ten der Einwohnerschaft wird sich sicherlich eine wahrhaft gottesfürchtige Seele nicht beklagen können.

Von Denkmälern früherer Zeit findet man in Huelva wenig. Noch vor fünfzig Jahren war es ein unbeachteter Fischerflecken, in welchem mancher seiner Einwohner eine Höhle im sandigen Hügel bewohnte, die dürftig mit einer Binsenmatte geschlossen werden konnte; und jetzt noch findet man einen alten Schubflicker in schwarzer jämmerlicher Höhle in der Mitte der Bergwand, zu welcher einige in den Mergel getretene Stufen hinaufführen, die meistentheils als gelegentlicher Ablagerungs-Ort der Ueberbleibsel seiner frugalen Küche dienen.

Die Wasserversorgungsanstalt der Stadt rührt aus uralter Zeit, in welcher Huelva noch den Namen Onuba führte; sie besteht aus einer Menge von communicirenden unterirdischen Gängen, welche sich vielfach kreuzen und verzweigen in den Eingewei den der Hügel, denen sie die Sicker-Wasser entziehen, um damit die Stadt zu versorgen. Grossentheils in den festen muschelgepickten (molassischen) Mergelsand gehauen und vielfach mit Maurung unterstützt erkennt man die Richtung auf der Oberfläche durch mannshoch gewölbte weisse Kuppeln mit drei bis vier zollgrossen runden Oeffnungen; es sind dies enge übermauerte Schächte, die in den Gärten umher liegenden Zugänge in das Innere der Wasserleitung, wodurch Luftung und Reinigung bewerkstelligt werden. Ihre ganze Länge beträgt wohl über $\frac{1}{2}$ Stunde Weges.

Zwanzig und mehre Fuss hohe Schutthaufen, welche die beiden Hügel bedecken, zwischen denen sich die Kirche S. Pedro erhebt, zeigen in Ziegelstücken, Trümmern von Geschirr, Grundmauern, rothen Marmorplatten, Stücken von Marmorsäulen, tief unter der Oberfläche des jetzigen Gartenbodens die Ueberreste des alten Onuba, dessen kleine Veste noch jetzt durch ein Stück alten Gemäuers gekennzeichnet ist und el Castillo genannt wird. Nur wenige Hütten mögen damals unten am Strande erbaut gewesen sein.

Der Quai ist eine lange breite auf Sandpfeilern erbaute hölzerne Brücke, welche bis in die schiffbare Tiefe des Hafens hinein reicht, so dass Dampf- und Segelschiffe davor anlegen können. Neben der grossen Anzahl von kleinern und grössern Fischer- und Schifferfahrzeugen liegen gewöhnlich 10 bis 12 seefähige Bergantin-Goletten und Briggs im Hafen, die nach England und Frankreich bestimmt mit Kupfer-, Schwefel-Kupfererzen und Braunstein beladen werden, welche als Produkte einer grossen Anzahl von Gruben der Provinz den ersten Handelszweig bilden, der seit 12 Jahren Leben und Bewegung in das früher stille Städtchen gebracht hat. Ausserdem liefert die Provinz grosse Mengen von fettem gesalzenen Schweinefleisch, Kastanien, Eicheln, Getreide, Wein, Brantwein, Feigen, Mandeln und Apfelsinen. Fast alle die Produkte gehen von da nach Ca-

dix. Wie manche Flasche old Chery wird England schon getrunken haben, die mit dem Etiquett aus Xeres oder Puerto S. Maria den Höhen von Huelva und Moguer, einem ähnlichen $\frac{1}{2}$ Stunde von Palos und 2 Stunden von Huelva am Meere gelegenen Städtchen, sein feuriges Nass dem sonnenerhitzten Boden entzog.

Die Auswahl von Fischen und Meeresprodukten ist ausserordentlich gross und nicht weit davon ist der Thunfischfang im August ein grosses Fest für Alt und Jung. Feiner an Geschmack indessen als Lachs und Austern von Bilbao und Santander habe ich sie nirgends gefunden.

Die Einwohner von Huelva, die auch jetzt nicht selten nach Onubenser sich nennen, sind ein lustiges heiteres Völkchen, in deren Physionomie und Namen oft genug noch deutlich die Nachkommen der Mauren kenntlich sind. Man findet gastliche Aufnahme und freundliches Entgegenkommen; es lebt sich ganz angenehm unter ihnen, sobald man sich acclimatisirt hat und mit den Gewohnheiten und Sitten vertraut geworden ist. Ein hübsches Casino wird fleissig besucht und bietet einen comfortablen Aufenthaltsort des Abends, wenn man die angenehmen Promenaden am Meere entlang auf einer breiten Sandchausee müde ist, die vom Quai aus an der neuen plaza de abaston vorüber führt und die Stadt gegen die Seeseite umringt, gegen welche eine Brustwehr sie vor den Fluthen schützt. Die Strassen sind fast alle schön gepflastert und sauber gehalten, die Häuser weiss gekalkt, so dass das Auge bei der Lichtfülle des tiefblauen Himmels geblendet würde, wenn nicht die rothen gelben, grünen eisernen Fenster-Gitter und Balkone mit den bunten Fenster- und Thorflügeln einige Abwechslung darböten. Die Wärme ist hier nicht so drückend als im Gebirge, wo oft wochenlang den Tag über das 100gradige Thermometer 40 Grad übersteigt, so dass Wechselfieber sehr häufige Krankheit ist. In Huelva finden sich davon nur vereinzelt Fälle und viele Kranke des Gebirges kommen hierher, um sich durch Seeluft und Seebäder zu heilen und zu stärken.

Das Kloster La Ravida haben wir bei unserer Ankunft von Ferne gesehen. Als Ruhepunct bei einem Ausfluge in heiterer Gesellschaft gesprächiger Huelvaner und schwarzzüngiger witzsprudelnder Andalusierinnen gewährt es dem Unbekümmerten eine angenehme Kühle nach vollendeter Fahrt über den Meeresarm von Palos und Moguer. Das Kloster wird gut erhalten und von einem Castellan bewohnt, nachdem der Herzog von Monpensier, Schwager der Königin von Spanien Isabel II. seine Restauration vollendet und dem Andenken des kühnen Columbus das Zimmer geschmückt, in welchem er, aufgenommen vom Prior seinen Entdeckungsplan demonstrirte. Diese Scene, so wie seine Abreise von Palos auf seinem hochgetakelten Carabelen geben

das Sujet zu den schönen Wandgemälden in Oel, die neben dem wohlgelungenen Porträt D. Isabel's II. die Wände des Gemaches schmückten, in welchem noch derselbe massive Tisch, dasselbe bleierne Dintenfass, dieselben hochlehnigen Stühle deren Mitte zieren, die unserm Colon dienten. Seine Nachkommen nebst denen seiner Begleiter der Pinzones e Pinraros leben noch jetzt in der Umgebung meist als begüterte Leute.

Im Jahre 1856, als der Credit mobilier français, Spanisch-Copper-Company, South Europe-Mining Company und mehrere andere französische und spanische Gesellschaften neben der Herrschaftl. Kupfer-Grube von Riotinto, die in der Provinz Huelva von Altersher gekannten kupferreichen Schwefelkiesgruben, schon von Römern und Phöniziern stark betrieben, wieder aufzudecken und auszubeuten begann, mitten in dieser Zeitperiode war es, wo man den Mangan oder Braunstein meist in der Nähe der Kieslagerstätten, welche denen des Rammelsberges am Harze ganz ähnlich, aber weit grösser, entdeckte. Mit vielem Eifer wurden bei der Menge des Materials, was sich als verkäufliche Waare oft zu Tausenden von Centnern an der Erdoberfläche und selbst über derselben als schwarze Gesteinsmassen angehäuft vorfand, sofort von mehreren speculativen Personen die erforderlichen Absatzquellen für einen Handel mit diesem Mineral eröffnet und die ersten Schiffsladungen des rohen Materials nach England geschickt. Der daraus erzielte Gewinn war der Art, dass sofort mehrere der in der Provinz ansässigen und vermöglichen Leute den Fundort an sich brachten und einen Bergbau auf dieses Mineral zu betreiben begannen. Der Gewinn war ein ganz beträchtlicher. Ohne irgend welche technische Schwierigkeiten mit der Keilhau in der Hand brachte der Arbeiter in kurzer Zeit hunderte von Centnern verkäuflicher Waare zu Tage, welche kaum einer oberflächlichen leidlichen Handsortirung unterworfen auf Maulthiere und Esel gepackt und ins Schiff geladen wurden. Man gewann am Centner eine erkleckliche Summe. Es wurde auf dem englischen Markte sofort das Doppelte der Selbstkosten gezahlt, wobei die englischen Commissionshäuser sich noch sehr gut standen. So hat sich seit 10 Jahren das Mangangeschäft der Provinz ausgedehnt, es sind nach und nach eine grosse Menge wohl an 300 Fundorte des Mangans entdeckt worden, durch deren Bearbeitung bei fortlaufendem Gewinn Gruben entstanden sind, die gegenwärtig 50—60—75 bis 80 Metres Tiefe erreicht haben. Die Schürfe werden verlassen, sobald die in sie verwendeten Gelder nicht mehr einen hohen Gewinn ja das doppelte des angewandten Betriebsfonds liefern. So liegen gegenwärtig wohl die Hälfte der Fundorte, welche 5—10—20000 Ctr. Mangan in der Oberfläche Ausbeute gaben und kaum 30 bis 40 Fuss Tiefe erreicht haben, ausser Betrieb, obwohl die dem Sachkundigen augenscheinlichsten und handgreiflichsten Beweise vorliegen,

dort analog mit den deutschen Vorkommen dieses Minerals in Thüringen und Nassau, man es dort mit dem Ausbeissen des Ausgehenden von Gängen zu thun hat, die bei Anwendung nur geringer Capitalien sofort wieder reiche Aufschlüsse und hohen Ertrag bieten werden. Immer neue Fundpunkte werden in den geognostisch noch ziemlich ungründlich gekannten Gebirgs- und Bergketten aufgefunden, die dem Fusse der Sierra Morena angehören. Oft sind es zwei, drei Personen, Einwohner der wenig kultivirten Ortschaften des Gebirges, welche benachrichtigt von einem Schäfer oder Feldarbeiter, über einen neuen Fund von Mangan sofort die erforderlichen 15 Kronen (20 Thlr. Pr. Court.) dem Gouvernement entrichten und dafür das Recht erhalten einen Eigenlöhnerschürf auf Braunstein anzulegen. Diese Leute verkaufen ihre Braunsteine ohne chemische Untersuchung bloss auf den Augenschein auf der Grube gegen Barzahlung. Auch geschieht es wohl, dass gegen Verpfändung der Baugerechtigkeit denselben ein Vorschuss von 2—3—4—5hundert Thalern auf in Sicht stehenden zu gewinnenden Braunstein gegeben wird, da vielen unter jenen Grubenbesitzern das Geld zur Bezahlung von einem halben Dutzend Arbeitern mangelt.

Das Gebiet der Manganfundorte und Manganruben hat eine der atlantischen Meeresküste parallele Ausdehnung von 15 Leguas (vielleicht 7 deutsche Meilen) und erstreckt sich mit einer ohngefähren Breite von 3 Leguas von Riotinto bis S. Lucas am Guadiana einem Ankerplatze an der Grenze zwischen Portugal und Spanien dicht am Flusse gleichen Namens gelegen. Auch in Portugal hat man durch Auffindung von Mangan die Fortsetzung dieser Zone constatirt, doch ist mir persönlich das portugisische Terrain weniger bekannt, weil die Bevölkerung dort sehr licht, und die Cultur fast noch im Urzustande schlummert.

Die den Einschiffungspuncten zunächst gelegenen Gruben sind die am Guadiana. Nur wenige davon liegen dicht am Fluss, die entferntesten bei Paymogo, Calanas, el Cerro, Caberas rubias, Zalamea 7 bis 8 Leguas weit vom Meere entfernt. Man kann die Manganzone je nach ihren Einschiffungspuncten ihrer Producte in zwei Gruppen scheiden und zwar

- 1) in die Gruppe, welche den Guadiana
- 2) und in die Gruppe, welche Charro und Cuartos, so wie S. Juan (Hafen v. Huelva)

zu Einschiffungspuncten haben. Die dem Guadiana näher gelegenen Gruben, also die erste Gruppe liefert in Durchschnitt ärmere Mangane, deren Gehalt an Hyperoxyd wohl kaum 75% erreicht, während die Mangane der andern Gruppe zwischen 75 bis 80% Hyperoxyd halten, den Braunstein liefern.

Der Export des Jahres 1864/1865 betrug aus dem Hafen Huelva und S. Lucer an 250000 Ctr. oder 11350 Tonnen englisch, und bewegten sich ausser einigen Ladungen nach Hamburg und

Stettin vorzüglich nach Glasgow, Liverpool, New-Castle, Nantes und Dunkerque.

Im Jahre 1865 hat Deutschland meines Wissens nicht eine einzige Schiffsladung direkt aus Huelva erhalten. Ich vermuthe, dass der Mangan, den ich zu Anfang dieses Jahres in Hamburg gesehen habe, entweder von Dunkerque oder über England indirekt bezogen wurde. Meine Absicht geht nun dahin, eine direkte stabile Handelsverbindung zwischen Huelva und Deutschland (Hamburg oder Bremen) herzustellen, wodurch das Mangan natürlich billiger zu stehen kommt, als es aus zweiter Hand gekauft werden kann. Der Bedarf für Deutschland wäre vorläufig 50000 Ctr. oder 2275 Tonnen englisch. Die Kosten dafür sind folgende :

50000 Ctr. Mangan in der Provinz Huelva gekauft à 8 rs.	400000	rs.
Transport nach dem Hafen à 5 rs.	250000	„
Spesen zum Ankauf, Aufsicht, Wägung, Pacht für Rhede à $\frac{3}{4}$ rs.	37000	„
Einschiffung in S. Juan. Charcos Cuartos à $\frac{3}{4}$ rs.	37000	„
Abgaben à $\frac{1}{2}$ rs.	25000	„
Administration, Correspondenz, Comptoir à 1 rs.	50000	„
Schiffschatre in Sevilla, Cadix etc. $\frac{1}{5}$ rs.	10000	„
Insgemein $\frac{2}{5}$ rs.	20000	„
	<hr/>	
	16 $\frac{3}{5}$ rs.	829000 „

1 Thlr. Pr. Crt. = 13,9 rs.

Der Transport von 2275 Tonnen von Huelva nach England kostet p. Tonne Pfd. St. 1.1 also

L. 2388.7.5 = 15923 Thlr. 7 Sgr. — Pf.			
Versicherung	600	„	— „ — „
Dazu kommen an Nebenkosten	630	„	23 „ — „

S. Summarum 76794 Thlr. — Sgr. — Pf.

Demnach kostet der Centner Mangan am Bord im deutschen Hafen haltend 75 $\frac{0}{10}$ Hyperoxyd im Durchschnitt:

1 Thlr. 16 Sgr. 0,9 Pf.

Die Endpunkte der Meeresbuchten des Huelvaer Hafens, an denen die Einschiffung des Minerals geschieht, liegen 2 Leguas vom Hafen entfernt. Seeschiffe können des seichten Wassers halber nicht dort anlegen, deshalb wird die Verbindung und der Transport von dort nach dem Hafen durch Barken von 5 bis 800 Ctr. Tragkraft hergestellt.

Chausseen für den Transport giebt es wenige, und diese sind erst in den letzten fünf Jahren gebaut. Die von Frigueros nach Valverde ist sogar noch unvollendet, obgleich sie mit der von Gibraleon nach Alosno diejenige ist, die eine grosse Er-

leichterung des Transportes in jeder Hinsicht gewähren würde, denn Valverde und Alosno sind 2 Punkte, um welche herum sich die grösste Anzahl von Manganschürfen und Grübchen lagern. Die übrigen Verbindungswege in jenem Bergterrain zum Transport sind nur für Lastthiere zugänglich. An der Fortsetzung der beiden Chausseen von Alosno sowohl als von Valverde nach Estremadura hinein wird gegenwärtig gearbeitet. Aber man beschäftigt sich auch schon mit der Fortführung der Eisenbahn von dem portugisischen Städtchen Beja durch die Provinz Huelva nach Sevilla hin. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird diese die Hafenstadt Huelva berühren und dann für die Gruben und den Transport ihrer Produkte nach den Hafen von grosser Wichtigkeit werden, indem dadurch die theuren Landtransporte beträchtliche Ersparnisse erfahren werden.

Die Gruben von Ilmenau und Umgegend, sammt denen des Harzes liefern jährlich 40 bis 50000 Ctr. oft hochprocentige Waare bis zu 85⁰/₀ Hyperoxyd, zu welchem Gehalte die spanischen nur wenige Tausende von Centnern produciren. Der Kaufpreis jener Thüringer Mangane mit 70 bis 83 auch 90⁰/₀ an Ort und Stelle war vor wenigen Jahren 2—3—4 und sogar 5 Thlr. pr. Court. Aus den Gruben von Olosno in Spanien habe ich hübsche Exemplare 85⁰/₀ Waare gesehen, so dass bei fortschreitender Tiefe jene Gruben vielleicht auch später einen solchen Gehalt erreichen. Die hessischen und Nassauischen Gruben liefern wohl 60 bis 80000 Ctr. jährlich, können aber mit den niedrigen spanischen Preisen nicht concurriren. *F. Schoenichen.*

Literatur.

Physik. L. Pfaundler, Wärmecapacität einiger Bodenarten und deren Einfluss auf die Pflanzen. — Die chemische Zusammensetzung der Bodenarten ist für die Entwicklung und das Gedeihen der darauf cultivirten Pflanzen ein wesentliches Moment. Wenn nun Chemiker aus dem verschiedenen Gedeihen Pflanzen der nämlichen Art unter denselben klimatischen Verhältnissen und auf einem Boden von gleicher elementarer Zusammensetzung auf eine verschiedenartige Natur der im Boden gemischten Bestandtheile schlossen, so ist dieser Schluss doch nur zum Theil berechtigt. Es muss nothgedrungener Weise auch den übrigen physikalischen Verschiedenheiten der Bodensorten Rechnung getragen werden, unter ihnen namentlich den Wärmeverhältnissen. Das Vorhandensein der Aschenbestandtheile im Boden ist allein noch nicht genügend, um die Entwicklung der Pflanze zu befördern, es darf ganz besonders

nicht an dem nöthigen Wasser fehlen, und bei Gegenwart dieses letztern können sich alle Assimilationsfunctionen nur mit einem gewissen Kraftaufwande vollziehen, der durch eine äquivalente Wärmeconsumption gedeckt wird. Diese hohe Bedeutung der Wärme als Vegetationsbedingung ist längst erkannt worden, wenn man sie auch bisher noch nicht im Lichte der mechanischen Wärmetheorie beleuchtete.

Man hat um den Einfluss der Bodenmischung auf die Vegetation kennen zu lernen Versuche angestellt, bei denen man den Einfluss der Wärme dadurch zu eliminiren suchte, dass man die Pflanzen den nämlichen Wirkungen des Lichts und der Wärme aussetzte, und dennoch gelangte man zu keinen reinen Resultaten, indem man die verschiedenen Wärmecapacitäten, das Leitungsvermögen und die Absorptionsfähigkeit der einzelnen Bodenarten übersah, trotzdem man wusste, wie gewisse Pflanzen fast vorherrschend von dem zugeführten Wärmequantum abhängig sind.

Verf. beschreibt nunmehr die Methode seiner Bestimmungen, die wir übergehen müssen, wiewohl sie eigentlich den wesentlichen Theil der ganzen Abhandlung ausmacht. Als Schüler Regnault's nimmt er Partei für seinen Lehrer und verwirft Neumann's Methode zur Bestimmung der spec. Wärme, wie sie von Pape veröffentlicht und empfohlen worden.

Die Untersuchungen des Verf's. bezogen sich sachgemäss auf Bodenarten, welche bei 100° getrocknet wurden. Nennt man s die so ermittelte spec. Wärme, p den procentischen bei 100° flüchtigen Wassergehalt der lufttrockenen Bodenart, dann wurde s_1 durch folgende Gleichungen gefunden:

$$s_1 = s + \frac{p}{100} \{1 - s\}$$

Wir begnügen uns aus der tabellarischen Uebersicht des Verf's mitzutheilen, dass die spec. Wärme verschiedener Bodensorten zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ der spec. Wärme des Wassers schwankt. Für Torf aus einem Hochmoor bei Mariazell in Steiermark, welcher fast nur aus pflanzlichen Ueberresten bestand, ergab sich $s=0,5069$ und $p=4,55$ mithin $s_1=0,5293$; an reinem Flusssand dagegen wurde $s=0,1923$, $p=0,27$ also $s_1=0,1945$ gefunden. Die übrigen Erden, welche Verf. der Untersuchung unterzog, ergaben Resultate, welche zwischen jenen Extremen liegen, die meisten ungefähr 2,5–2,8. Scheint somit der Humusgehalt in erster Linie die Bedingung für eine hohe Wärmecapacität des Bodens zu sein, so ist doch der Wassergehalt derselben nicht minder zu übersehen, und es müssen z. B. auch thonreiche Erden eine hohe spec. Wärme besitzen. Die geognostische Unterlage der Bodenarten übt dagegen nur einen verschwindenden Einfluss aus.

Man hat gefunden, dass Pflanzen welche in der Regel auf Schiefergebirgen vorkommen, auch auf einer Kalkunterlage fortkommen können, wenn diese mit einem starken Polster von Humus bedeckt ist. Sollte hier nicht die Egalisirung der Wärmeverhältnisse ein

gutes Theil der Wirkung zuzuschreiben sein? die Humusschicht dient gleichsam als Surrogat für den wasserreichen lehmigen Boden, welcher gemeinlich aus der Verwitterung solcher Schiefer hervorgeht. Allerdings muss auch das anderweitige Verhalten der verschiedenen Bodenarten gegen die Wärme, also Absorptions- und Emissionsvermögen einem genauern Studium unterzogen werden, ehe man die Bedeutung der Wärme für die Pflanze in ihrem vollsten Umfange kennen lernen kann, so viel geht aber schon aus diesen wenigen Mittheilungen hervor, dass wenn die Wärme eines Frühlingstages schon genügt, um einen sandigen Boden auf die zur Vegetation erforderliche Temperatur zu bringen, dies bei einem humusreichen Boden nicht der Fall zu sein braucht; andererseits verzögert aber die grössere Wärmecapacität die Abnahme der Temperatur, so dass man sagen kann, geringe Wärmecapacität bedingt im Allgemeinen grösseren Abstand der Extreme, grössere wirkt den Extremen entgegen. — (*Pogg. Annal. CXXIX. 102—135.*) *Brck.*

V. Pierre, über die durch Fluorescenz hervorgerufene Wärmestrahlung. — In sofern alle farbigen Strahlen zugleich auch erwärmend wirken, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass mit der Fluorescenz eine Wärmestrahlung verbunden ist; eine andere Frage ist aber die, ob ausser den sichtbaren Wärmestrahlen auch dunkle entsendet werden. Es schien der beste Weg, diese Frage zu entscheiden, der zu sein, dass man Licht der Sonne oder einer künstlichen constanten Lichtquelle zuerst durch ein durchsichtiges, für dunkle Strahlen aber undurchgängliches oder wenigstens fast undurchdringliches Medium hindurchleitet, dann auf die freie Oberfläche eines fluorescirenden Stoffes fallen lässt und die thermoscopische Wirkung der zurückgeworfenen Strahlen misst. Kehrt man nun den Vorgang um, indem man das Licht auf den fluorescirenden Stoff wirken lässt, und dann das reflectirte Bündel, bevor es das Thermoscop trifft, durch dasselbe für dunkle Strahlen undurchgängliche Mittel wie früher hindurchleitet, so müsste man, wenn durch Fluorescenz dunkle Strahlen entstanden sind, im zweiten Falle eine Verminderung der thermoscopischen Wirkung beobachten.

Bei der practischen Ausführung der Versuche zeigte sich die Locatelli'sche Lampe zur Hervorrufung einer bemerkbaren Fluorescenz zu schwach; die Anwendung des Sonnenlichtes war darum geboten; doch stehen derselben andere Uebelstände entgegen, namentlich die mit dem Stande der Sonne und der Beschaffenheit der Atmosphäre sich verändernde Wärmestrahlung, für deren Constanz durch geeignete Vorrichtungen gesorgt werden muss. Als Wärme absorbirendes Medium dienten Verf. eine in Kork gefasste Alaunplatte von 2 Millimeter Dicke und verschieden gefärbte Gläser, als fluorescirende Medien kamen ätherisch-alkoholische Chlorophylllösung und Aesculin-Roth in Anwendung.

Versuche zeigten nun, dass bei den fluorescirenden Flüssigkeiten die thermoscopische Wirkung des reflectirten Bündels dieselbe

war, mochte die absorbirende Zwischenplatte im einfallenden oder reflectirten Strahlenbündel eingeschaltet sein; es geht somit aus den Versuchen hervor, dass thatsächlich keine dunklen Wärmestrahlen bei der Fluoresceuz erzeugt wurden, was man auch a priori schon vermuthen konnte, da erfahrungsgemäss kein durch Fluorescenz erzeugtes Licht bei der prismatischen Analyse noch sichtbare Strahlen zeigt, die die Wellenlänge von Frauenhofer C hätten — (*Ebenda* 621—628.) *Brck.*

Des Cloizeaux, neue Untersuchungen über die optischen Eigenschaften natürlicher und künstlicher Krystalle und über die Veränderungen dieser Eigenschaften durch die Wärme. — Man hat die optischen Erscheinungen der Krystalle mehrfach dazu benutzt, um über das Krystallsystem, dem dieselben angehören, klar zu werden. So erkannte man im polarisirten Lichte, dass der Tachydril dem rhomboedriscen, die Molybdänsäure, der Adamin, der Carnallit und Polybasit dem rhombischen Krystallsystem angehören. Den Amphibol-Anthophyllit, das salpetersaure Ceroyd-Ammoniak, den Corundophyllit, das rothe Cyaneisenkalium, den Hydrargyllit, den Schefferit und den Triplit reihte man auf Grund der optischen Eigenschaften dieser Krystalle in das monoklinische System ein, während man den Prosopit und Tankit als triklinisch erkannte. In Bezug auf die Krystalle des regulären Systems ist hervorzuheben, dass Verf. die Bedenken beseitigte, welche den Boracit nicht als regulär erscheinen liessen, und das Gleiche auch hinsichtlich des Krystallform des Senarmontits entdeckt wurde.

Es können aber auch die Veränderungen, welche die Wärme an den optischen Erscheinungen der Krystalle bewirkt, dazu dienen, um das Krystallsystem zu erkennen, welchem ein Körper angehört. Verf. hat nämlich beobachtet, dass:

1) die Wärme keinen Einfluss auf die Erscheinungen an optisch-einaxigen Krystallen auszuüben scheint, wenn dieselben etwa in Folge von unvollkommenen parallelen Achsen-Gruppierungen oder unregelmässiger Constitution an einigen Stellen im convergirenden polarisirten Licht ein verschobenes Kreuz darbieten, dessen Zweige sich sehr den Hyperbeln eines Krystalls mit wenig divergirenden Achsen nähern. Wenn man darum bei vorkommenden Fällen durch derartige Ringsysteme irre geführt werden sollte, so hat man nur nöthig die Krystalle zu erwärmen; bleibt dabei die Lage der Ringsysteme ungeändert, so kann man mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit schliessen, dass der Krystall dennoch optisch einachsig sei.

2) Wärme ändert die Divergenz der optischen Achsen bei zweiachsigen Krystallen. Wenn man nun erwägt, dass diese Divergenz von den Brechungsindices nach den drei Hauptrichtungen abhängig ist, dann muss man vermuthen, dass auch diese Indices in entsprechender Weise geändert werden. Versuche liegen hierüber allerdings noch nicht vor. Die stärkste Aenderung der Achsendivergenz erfahren etwa Autumit, Barytin, Galmei, Cölestin, Euchroit, ameisensau-

rer Kalk, Leadhillit, Kali-Seignettesalz und Struvit, die schwächsten der Aragonit, die verschiedenen Glimmerarten und der Karstenit.

3. Krystalle des klinorbombischen Systemes zeigen nicht nur eine Aenderung des Achsenwinkels, wenn man sie erwärmt, sie ändern auch die Lage der Ebene, worin die Achsen liegen, vorausgesetzt, dass diese Ebene nicht parallel der Symmetrie-Ebene oder zu der Ebene ihrer Mittellinien ist, wenn zwischen beiden Ebenen Parallelismus besteht.

Von 22 Krystallen, welche in den Kreis der Untersuchung gezogen wurden, zeigten 11 eine bedeutende Verschiebung der Mittellinie, begleitet von einer mehr oder minder starken Aenderung in der Divergenz der Achsen; sechs boten nur eine schwache Verschiebung der Mittellinie dar, fünf blieben fast ohne Aenderung.

4) Die wenigen Krystalle des triklinischen Systems, welche der Verf. untersuchte, zeigten hinsichtlich der Divergenz der optischen Achsen und in Betreff der Lage jener Ebene nur geringe, fast kaum wahrnehmbare Schwankungen. — (*Compt. rend. I. LXI. p. 987 u. Pogg. Annal. CXXIX. 345–350.*) Brck.

L. Ditscheiner, über einen optischen Versuch. — Wenn man die durch ein Beugungsgitter erzeugten Spectra durch ein Prisma betrachtet, oder umgekehrt ein durch ein Prisma erhaltenes Spectrum durch ein Beugungsgitter besieht, so findet man, dass die einzelnen Farben in den Beugungsspectren nicht so continuirlich auf einander folgen, wie dies unter alleiniger Anwendung eines Gitters der Fall ist. Von der Mitte der Spectren aus gerechnet, sind nämlich die gewissen Wellenlängen entsprechenden Farben näher aneinandergerückt als die übrigen, so dass an den betreffenden Stellen nicht mehr reine Spectralfarben sondern vielmehr Mischfarben entstehen. In Folge dieser Mischung ändern dann auch die betreffenden Streifen ihre Farbe. Verf. leitet die Erscheinung aus einer Formel ab, welche er gelegentlich einer theoretischen Untersuchung der Vorgänge bei dem Spectralapparate fand, und findet die Theorie durch das Experiment bestätigt. — (*Pogg. Annal. CXXIX 340–345.*)

R. Clausius, über die relativen Intensitäten des directen und zerstreuten Sonnenlichtes. — Verf. weist die Irri- gkeit einer Behauptung von Roscoe und Baxendell nach, „dass der Einfluss der Atmosphäre auf die brechbarsten und chemisch-wirksamen Sonnenstrahlen durch Gesetze bestimmt wird, welche gänzlich verschieden sind von denen, welche sich auf die Hypothese der Reflexion durch kleine Wasserbläschen stützen. — Wenn man nämlich einen in der Clausius'schen Formel vorkommenden Factor, der vom Grade der Durchsichtigkeit der Luft abhängig ist, in gehöriger Weise berücksichtigt, dann ergibt sich, dass die durch Rechnung gefundenen Lichtquantitäten, welche als diffuses Licht zur Erde gelangen, so genau mit den von Roscoe und Baxendell beobachteten übereinstimmen, als man es nur von einer Rechnung erwarten kann, die noch manches unbestimmbare Moment ausser Betracht lassen muss. Jener va-

riable aus nur localen Verhältnissen abhängige Factor muss natürlich aus einer Beobachtungsreihe hergeleitet werden. — (*Ebenda* p. 330-336.) *Brck.*

Weidner, die Ausdehnung des Wassers bei Temperaturen unter $+4^{\circ}$ R. — Verf. stellte die Versuche mit einigen Wasserthermometern an, die zu diesem Zwecke mit äusserster Sorgfalt construirt wurden. Der untere Theil der Thermometer behufs schleuniger Abkühlung cylindrisch geformt hatte 1mm Durchmesser auf eine Länge von 100mm. Die Röhre war 750mm lang und 1mm im Caliber. Da die angestrebten Beobachtungen des Verf.'s nicht dahin gingen, den Punkt der grössten Dichtigkeit selbst zu bestimmen, so wurde die Temperatur von $+4^{\circ}$ zum Ausgangspunct gewählt und die Beobachtungen bei den Temperaturen 0° , -5° und -9° angestellt. Die Volumveränderung wurde wiederholt genau festgestellt und durch Auswägung mittelst Quecksilber unter Berücksichtigung des noch separat bestimmten Ausdehnungscoëfficienten des Glases ermittelt. Nach Feststellung des Ausdehnungscoëfficienten des Wassers für jene Temperaturen wurden die dazwischen liegenden von Grad zu Grad durch Interpolation berechnet. Wir beschränken uns darauf, die Mittel der aus je vier Beobachtungen abgeleiteten Coëfficienten mitzutheilen und mit den Resultaten anderer Forscher zusammenzustellen.

	Verf.	Despretz	Pierre.
$+ 1^{\circ}$ C. Volum =	1,000000	1,000000	1,000000
0° C. „ =	1,0001370 . . .	1,0001269 . . .	1,0001183
$- 5^{\circ}$ C. „ =	1,0007095 . . .	1,0006987 . . .	1,0007002
$- 9^{\circ}$ C. „ =	1,0016132 . . .	1,0016311 . . .	1,0015116.

(*Ebenda* p. 300-308.)

Brck.

K. Zöppritz, Berechnung von Kupfer's Beobachtungen über die Elasticität schwerer Metallstäbe. — Die ganz schätzenswerthe Abhandlung enthält eine Anwendung der vom Verf. in Pogg. Annal. Bd. CXXVIII. p. 139 mitgetheilten Elasticitäts-Theorie auf die unter dem Titel: Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux erschienenen zahlreichen Beobachtungen Kupfer's, allerdings nur auf denjenigen Theil der Beobachtungen, bei welchen Kupfer Metallstäbe ohne angehängtes Gewicht schwingen liess. Die Theorie passt sich den Erscheinungen sehr gut an. — *Pogg. Annal.* CXXIX. 219-237.)

Chemie. Berthelot, über die Polymeren des Acetylen's. — B. behauptet, dass sich alle organischen Verbindungen in 2 fundamentale Reihen gruppiren lassen; in die Reihe der fetten Substanzen und in die der aromatischen. Da die Körper der letzten Gruppe sich alle mehr oder weniger an das Benzin anschliessen, so war es wichtig, einerseits dessen Zusammensetzung mit der ersten fundamentalen Reihe darzuthun, andererseits es durch Synthese zu gewinnen. Da B. nun fand, dass in 1 Liter Benzindampf grade ebensoviele von den Elementen enthalten ist als in 3 Liter Acetylen,

($C^{12}H^6 = 3C^4H^2$), so glaubte er dass Benzin aus Acetylen darstellbar sein würde, wofür die Beobachtung sprach, dass bei Zersetzung von Chloroform durch Kupfer Acetylen, bei Zersetzung von Bromoform auch Benzin entstand, welches letztere nur durch eine Condensation des im Entstehungsmomente befindlichen Acetylens entstanden sein konnte. — Wird Acetylen in einer gekrümmten Glasglocke bis zur Schmelzhitze des Glases erhitzt, so wandelt es sich in eine Reihe ihm polymerer Substanzen um, unter denen das Benzin am reichlichsten auftritt. Benzin ist also Triacetylen und da das Acetylen direct aus den Elementen C und H dargestellt werden kann, so ist dieses auch für das Benzin bewiesen. Aber das Benzin ist nicht das einzige Condensationsproduct des Acetylens, wahrscheinlich entsteht auch das niedriger siedende Diacetylen $= C^8H^4 = 2C^4H^2$. Zwischen $135-160^\circ$ erhält man Styrolen oder Tetracetylen $C^{16}H^8$, dessen Menge ungefähr ein Fünftel der Condensationsproducte ausmacht. Dann wird zwischen $210-250$ noch ein Destillat erhalten, aus dem bei starker Abkühlung Naphtalin auskrystallisirt $C^{20}H^8 = 5C^4H^2 - H^2$. B. glaubt, dass die Flüssigkeit, welche es gelöst enthielt Pentacetylen $C^{20}H^{10}$ sei, welches seinerseits leicht durch Verlust von H^2 in Naphtalin übergehen könne. Zwischen $250-340^\circ$ gehen stark fluorescierende, nicht erstarrende und brenzlich riechende Flüssigkeiten über; bei der Temperatur des verdampfenden Quecksilbers erhält man glänzende Blättchen, welche B. als Reten oder Enneacetylen $C^{36}H^{18}$ erkannte. Schliesslich blieben noch theerige Producte in der Retorte. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141, 173.)

A. Claus, zur Kenntniss zweibasischer Säuren. — Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, nachzuweisen, ob Oxalsäure und Bernsteinsäure derselben Reihe angehören und ob sie dasselbe Radical C^4O^4 enthalten. Während Church, vor ihm schon Schulze und Erlenmeyer durch Reduction mit Zink und Schwefelsäure aus Oxalsäure, Glycol-, Glyoxyl- und Essigsäure erhalten hatten, behauptete in gleicher Weise Bernsteinsäure und Korksäure haben umwandeln zu können, behauptet Verf. keine Umwandlung der Bernsteinsäure haben beobachten zu können. Auch dadurch unterscheidet sich die Bernsteinsäure von der Oxalsäure, dass es nicht gelingt in ihr 2 Atome Sauerstoff durch Aethyl zu substituiren. Aehnlich verhielt sich die Sebacinsäure, da bei allen Versuchen sie umzuwandeln stets nur Sebacinsäure, aber keine Ricinolsäure gewonnen werden konnte. — (*Ebenda pag.* 49)

Debray, Reagens auf Alkalimetalle. — Zur Darstellung der Phosphormolybdänsäure kocht man das Ammoniaksalz der Säure mit Königswasser und dampft ab, wobei das Säurehydrat auskrystallisirt. $\frac{1}{500}$ Kali lässt sich mit der Lösung dieser Säure noch sehr leicht nachweisen. — (*Journ. f. pr. Chem.* 190, 64.)

Fittig, Untersuchungen über das Mesitylen. — Wie Berthelot sucht auch Fittig nach einem Verbindungsgliede zwischen

den Körpern der fetten Säuren und der aromatischen Säurenreihe und findet es in dem aus Aceton durch Wasserentziehung entstehenden Mesitylen. $3\text{C}^6\text{H}^6\text{O}^2 - 3\text{H}^2\text{O}^2 = \text{C}^{18}\text{H}^{12}$. Die Darstellung des Mesitylens ist mit Schwierigkeiten verbunden und man erhält schliesslich nur circa 7 pC. reinen Kohlenwasserstoff aus dem angewandten Aceton. Die reine Verbindung ist wasserhell, leicht beweglich, bricht das Licht stark, riecht nicht benzolartig, aber auch nicht unangenehm. Es siedet das Mesitylen bei 153° . Lässt man es tropfenweise in rothe rauchende Salpetersäure fallen, so bildet sich, wenn die ganze Flüssigkeit nach einigem Stehen in Wasser gegossen wird, ein weisser käsiger Niederschlag, den man aus Alkohol umkrystallisirt; derselbe ist Dinitromesitylen $\text{C}^{18}\text{H}^{10}(\text{NO}^4)^2$. Die Verbindung schmilzt bei 86° . Wird statt der rothen Salpetersäure ein Gemisch von 1 Vol. derselben mit 2 Vol. conc. Schwefelsäure angewandt, so erhält man die Trinitroverbindung, welche in kaltem Alkoh. fast gar nicht, in heissem sehr schwer löslich ist. In heissem Aceton ist sie leichter löslich und krystallisirt daraus in grossen farblosen Prismen, die bei $230-232^\circ$ schmelzen. Wird die Dinitroverbindung mit Zinn und con. Salzsäure behandelt, so entsteht daraus das Metisylendiamin $\text{C}^{18}\text{H}^{10}(\text{NH}^2)^2$ welche Verbindung aus der salzsauren Lösung durch Ammoniak als farbloses Oel gefällt wird, das aber sehr bald zu Krystallen erstarrt. Die Verbindung ist in heissem Wasser, Alkohol und Aetherleicht löslich. Ein Platindoppelsalz scheint nicht zu existiren. Wird die Tinitroverbindung in alkoholischer Ammoniaklösung bei Siedetemperatur mit einem kräftigen Schwefelwasserstoffstrom behandelt, so entstehen 2 Verbindungen: das Dinitromesitylamin $\text{C}^{18}\text{H}^9(\text{NO}^4)(\text{NH}^2)$. und das Nitromesitylendiamin $\text{C}^{18}\text{H}^9(\text{NO}^4)(\text{NH}^2)^2$. Die Reduction erfolgt sehr langsam. Man dampft nach beendeter Reduction im Wasserbade zur Trockne, und extrahirt mit sehr verdünnter Salzsäure das Nitromesitylendiamin. Aus dem Rückstande erhält man das Dinitromesitylamin durch Auskochen mit concentrirter Salzsäure. Aus den Lösungen fällt man die letztere Verbindung durch Wasserzusatz und krystallisirt den Niederschlag aus Alkohol um. Es schmilzt bei $193-194^\circ$, ist kaum basisch und in Wasser so gut wie unlöslich. Das Nitromesitylendiamin wird aus der salzsauren Lösung durch Ammoniak als tiefgelber amorpher Niederschlag erhalten, der aus Alkohol umkrystallisirt werden kann. Obgleich in Wasser schwer löslich kann es daraus in grossen orangerothen Blättern erhalten werden; aus Alkohol umkrystallisirt haben die Krystalle die Farbe des Nitroprussidnatriums. Der Schmelzpunkt der Verbindung liegt bei 184° ; die basischen Eigenschaften derselben sind unverkennbar.— Das Mesitylen löst sich leicht in leicht erwärmter rauchender Schwefelsäure unter Bildung einer beim Erkalten krystallisirenden Verbindung $\text{H.C}^{12}\text{H}^{11}\text{S}^2\text{O}^6$ welche nicht bedeutend hygroskopisch ist. Die Salze der Säure sind krystallisirbar.— Bei Oxydation des Mesitylens mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure entsteht Essigsäure; bei Behandlung mit verdünnter Salpetersäure Mesitylensäure $\text{C}^{18}\text{H}^{10}\text{O}^4$ welche in kaltem Wasser sehr schwer, in heissem Alkohol in jedem Verhältniss löslich ist. Die

Säure ist weiss und schmilzt bei 166° und ist sublimirbar. Mit rauchender Salpetersäure gibt sie eine krystallisirbare Nitroverbindung $C^{18}H^9(NO^4)O^4$, mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure oxydirt eine neue Säure $C^{18}H^6O^{12}$, welche F. Trimesinsäure nennt. Dieselbe lässt sich aus heissem Wasser in farblosen Prismen erhalten, die bei 300° schmelzen und sublimirbar sind. Die Trimesinsäure ist dreibasisch. F. glaubt, dass der letzteren Umwandlung zufolge das Mesitylen als Trimethylbenzol $C^{12}H^3(C^2H^3)^3$ aufzufassen sei. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm. 141, 129.*)

Gautier, über die Chlorverbindungen des Cyans. — Bei der von Sérullas angegebenen Methode zur Darstellung gasförmigen Chlorcyans braucht man, um 1 Liter Chlor zu entfärben 7,5 Grm. gepulvertes Cyanquecksilber. Dabei entsteht aber immer flüssiges und festes Chlorcyan neben dem gasförmigen. Zur Darstellung des flüssigen Chlorcyans bringt man in eine mit Eis und Kochsalz gekühlte Tubulatretorte 1 Th. wasserfreie Blausäure und 5 Th. Wasser. Man leitet nun so lange Chlor ein, bis sich die Flüssigkeit anfängt grün zu färben. Das öartige Product am Boden der Retorte scheidet man von der wässerigen Flüssigkeit in der Weise, dass man auf den Hals der Retorte einen Kautchousschlauch zieht und diesen mit einem Quetschhahn verschliesst. Nachdem man die ganze Flüssigkeit in den Hals der Retorte hat fließen lassen, bringt man durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes das Chlorcyan in eine zweite Tubulatretorte, bringt kleine Mengen Quecksilberoxyd dazu und destillirt, und lässt die Dämpfe durch ein Chlorcalciumrohr gehen, ehe man sie condensirt. Das feste Chlorcyan wurde so dargestellt dass man durch die Auflösung von 1 Th. Blausäure in 4 Th. wasserfreiem Aether unter Abkühlung einen langsamen Chlorstrom leitet. Es bilden sich zuerst an den Wänden des Gefässes ölige Tropfen, welche sehr bald krystallinisch erstarren. Der Schmelzpunkt der Verbindung lag bei 135° C. — (*Ebenda pag. 122.*)

Gescher, über Kupferhypersulfidammonium. — Von Bloxam war durch Auflösung von frisch gefülltem Schwefelkupfer in Schwefelammonium eine in orangefarbenen Büscheln krystallisirende Verbindung von der empirischen Zusammensetzung $Cu^4(NH^4)^2S^{14}$ gewonnen worden. Verf. hat dieselbe Verbindung durch directe Mischung verdünnter Lösungen von Kupferoxydammoniak und Vielfach-Schwefelammonium erhalten, in der Weise dass man ersteres so lange in letzteres giesst, bis der anfangs gebildete Niederschlag sich nicht mehr auflöst und dann schnell filtrirt. Verf. glaubt, dass der Verbindung die rationelle Formel $4CuS^3 + 2NH^4S$ zukomme. — (*Ebenda pag. 350.*)

Hlasiwetz und Grabowsky, über die Carminsäure. — Frisch dargestellter Cochenille-absud wurde mit Bleizucker gefällt, der Niederschlag völlig ausgewaschen und der Niederschlag noch feucht mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt; aus dem Filtrat das etwa noch gelöste Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff entfernt. In dieser Flüssigkeit wurde auf je 1 Pfund angewandter Cochenille 10 CC. con-

centrirter Schwefelsäure gegeben und mehrere Stunden unter Ersatz des verdampfenden Wassers gekocht. Zu der gekochten Flüssigkeit wurde sodann so lange kohlenaurer Baryt gesetzt, bis neue Mengen dieses Reagens die Flüssigkeit violett färbten, hierauf wurde filtrirt und das Filtrat sofort mit Bleizucker gefällt. Im Niederschlage befand sich der Farbstoff, im Filtrat der Zucker. Der letztere hat die Zusammensetzung $C^{12}H^{10}O^{10}$, giebt mit Baryt ein Salz $C^{12}H^9BaO^{10}$ ist amorph, reducirt Fehlingsche Lösung, giebt die Pettenkofersche Probe, wirkt aber nicht auf das polarisirte Licht und ist nicht gäh- rungsfähig, und in Alkohol nur spurenweise löslich. Der das Carminroth enthaltende Bleiniederschlag wurde mit ganz verdünnter Salzsäure zersetzt. Die vom Chlorblei abfiltrirte Flüssigkeit wurde nach Entfernung der letzten Bleimengen durch Schwefelwasserstoff bei ganz gelinder Wärme verdunstet. Der rückständige Extract noch- mals mit Wasser gelöst, filtrirt und unter der Luftpumpe über Schwefelsäure getrocknet. Der dunkelpurpurrothe Rückstand mit grünem Reflex giebt ein zinnoberrothes wenig hygroskopisches Pulver, löst sich in Wasser und Alkohol mit schön rother Farbe, in Aether aber nicht, und hinterlässt beim Verbrennen nur wenig Asche (PO^5 , CaO und Fe^2O^3 haltend). Die Analyse führte zu der Formel $C^{22}H^{12}O^{14}$. Wird das Carminroth in Alkohol gelöst und mit alkoholischer Kalilösung ver- setzt, so erhält man einen flockigen violetten Niederschlag, der sich in Wasser mit intensiv purpurrother Farbe löst. Diese Lösung wird durch Chlorbaryum und Chlorcalcium gefällt. In den 3 Salzen sind 2 At. Wasserstoff durch Kalium Barium und Calcium ersetzt. Mit reducirenden Agentien behandelt (Natriumamalgam etc.) wird das Carminroth entfärbt, es war jedoch nicht möglich das Reductionspro- duct aus der Flüssigkeit abzuscheiden. Wird 1 Th. Carminroth mit 3 Th. Aetzkali in der Kälte behandelt, und so lange in der Silberschale geschmolzen bis sich eine Probe in Wasser nicht mehr mit rother, son- dern mit goldbrauner Farbe löst, so erhält man auf Zusatz von Schwefelsäure zur wässerigen Lösung eine harzige Ausscheidung und eine braune Lösung. Wird letztere mit Aether geschüttelt, so liefert der aetherische Auszug nach Verdunsten des Aethers eine gelblich kry- stallinische Substanz, welche in Wasser unlöslich ist. Ausserdem ent- stehen bei dieser Schmelzung noch Oxal- und Bernsteinsäure. Das krystallisirte Zersetzungsproduct nennen Verff. Coccinin. In ver- dünnter alkoholischer Lösung wird es durch Eisenchlorid roth ge- färbt, wird in der Kälte von concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe gelöst, welche sowohl beim Erwärmen als auch beim Zusatz von Mangansuperoxyd in indigblau übergeht. In alkoholischer Lö- sung mit Natriumamalgam behandelt färbt sich die Flüssigkeit unter Abscheidung von Flocken grün, wenn die Luft abgeschlossen wird, bei Zutritt derselben wird sie indigblau unter Abscheidung eines dun- kelblauen amorphen Körpers. Verff. glauben, dass dem Coccinin wahrscheinlich die Zusammensetzung $C^{28}H^{17}O^{10}$ zukomme. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141, 329.)

Hesse, zur Kenntniss des Pseudomorphins. — Das schon vor 30 Jahren von Pelletier dargestellte Pseudomorphin war bis dahin nicht wieder gefunden worden, weil P. keine sichere Methode angegeben hatte. Nach H. verbindet man seine Darstellung mit der des Morphins nach dem Verfahren von Gregory. Vermischt man das gereinigte Gemisch der salzsauren Opiumalkaloide in alkoholischer Lösung mit einem kleinen Ueberschuss von Ammoniak, so fällt das Morphin nieder und das Pseudomorphin bleibt in Lösung. Nachdem die vom Morphin getrennte Flüssigkeit schwach mit Salzsäure angesäuert ist, destillirt man den Alkohol ab, und filtrirt durch ein Kohlefilter; die nun mit Ammoniak versetzte Flüssigkeit gibt einen voluminösen Niederschlag, der fast nur aus Pseudomorphin besteht. Derselbe wird in Essigsäure gelöst, und darauf so viel Ammoniak zugesetzt, dass die Flüssigkeit eben noch sauer reagirt. Der entstandene Niederschlag besteht aus reinem Pseudomorphin. Vollkommen rein ist es weiss, krystallinisch, seideglänzend, unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, verdünnter Schwefelsäure und Sodalösung, löslich in Kali, Natron und Kalkmilch. Es reagirt nicht alkalisch, löst sich in conc. Schwefelsäure mit olivengrüner Farbe, in conc. Salpetersäure mit intensiv orangerother Farbe, die aber bald gelb wird; mit Eisenchlorid färbte es sich blau. Ueber 120° erhitzt zersetzt es sich. Seine Zusammensetzung ist $C^{33}H^{19}NO^8$, enthält also 2 At. Sauerstoff mehr als das Morphin. — (*Ebenda pag. 87.*)

Ladenberg, Synthese der Anissäure. — Die Anissäure erscheint ihrer Formel nach homolog den drei gleich zusammengesetzten Säuren: Oxybenzoesäure, Salicylsäure, Paraoxybenzoesäure. Verf. ging aber von der Voraussetzung aus, dass sie nicht mit diesen Säuren in eine homologe Reihe gehöre, sondern als ein Aether einer derselben aufzufassen sei, und stützte sich dabei auf die Versuche von Saytzeff, welche vermuthen liessen, dass sie als Methylaether der Paraoxybenzoesäure aufzufassen sei. Als der Dimethylaether der Paraoxybenzoesäure mit Kali gekocht wurde, löste er sich unter Bildung eines Kalisalzes auf, aus welchem durch Salzsäure eine schwer lösliche Säure abgeschieden wurde, die in allen Eigenschaften mit der Anissäure übereinstimmte. Verf. nennt daher die Säure, da aus dem Dimethylaether nur 1 At. Methyl ausgetreten ist, Methylparaoxybenzoesäure, und hat auch die homologe Aethylparaoxybenzoesäure dargestellt. — (*Ebenda pag. 241.*)

Hesse, über Physostigmin. — Das Aufsehen, welches 1864 die Calabar oder Gottes-Urtheilsbohne machte, veranlasst uns, ehe wir die neuesten Untersuchungen über das in diesen Bohnen enthaltene Alkaloid mittheilen einige allgemeine Notizen voraufzuschicken. Die Pflanze, welche diese Bohne liefert ist eine perennirende Schlingpflanze (oft 40 Fuss lang.). Sie wächst in Calabar (Ober-Guinea) an der Mündung des Niger. Man findet sie auf Sümpfen und Flüssen. Blatt und purpurrothe Blüthe gleichen unserer Schminkbohne. Die Samenschote ist 5–6 Zoll lang und enthält 2–3 grosse

Samen, die ungefähr 2,5 grm. wiegen. Je nach der Schwere des Verbrechens muss nach Befehl des Königs von Calabar der Ange-schuldigte 1—25 Bohnen in Pulverform oder als Abguss nehmen. Tritt Erbrechen ein, so entgeht der Angeklagte den verderblichen Wirkungen der Bohne und wird für unschuldig erklärt, und dann muss der Ankläger sich der Gegenprobe unterziehen. Auf diese Weise kommen jährlich 0,12 pC. der Bevölkerung ums Leben. Die Pflanze ist Regal und der ganze Bohnenvorrath befindet sich in Händen des Königs, auf dessen Befehl die Pflanze im ganzen Lande bis auf 2 Standorte ausgerottet wurde. Es ist deshalb schwer Samen zu erhalten, und die hier in Treibhäusern aufgegangenen haben keine Samen getragen. Die ersten Untersuchungen über die physiol. Wirkungen der Bohne wurden 1846 von Dr. Daneil in Edinburg gemacht, 1855 veröffentlichte Christison Versuche, die er an sich selbst gemacht; Nach Genuss von 5 Gran bestand die ganze Wirkung in grosser Trägheit. Nach 10 Gran trat nach 15 Min. Schwindel ein, der immer stärker wurde, und bis zur Bewusstlosigkeit und Lähmung der willkürlichen Muskeln stieg. Nach dem Wiederkehren des Bewusstseins grosse Schwäche und Uebelkeit, jedoch ohne dass es zum Erbrechen kam. Schmerzen und Beklemmung waren nicht vorhanden. Die Gliedmassen waren kalt und der Herzschlag so stark, dass Chr. nicht auf der linken Seite zu liegen vermochte. Zwei Stunden nach der Einnahme der Bohne trat ein 2 Stunden andauernder Schlaf ein (starke Träume während desselben). Nach Genuss von Kaffee wurde der Pulsschlag normal. Nach einer gut verbrachten Nacht war Chr. wieder hergestellt. Der Geschmack der Calabарbohne ist durchaus nicht von unserer Gartenbohne unterschieden, es treten nach Genuss kein Brennen in Mund und Magen, keine Athmungsbeschwerden, Schmerzen und Convulsionen ein, der Kranke wird nur allmählig schwächer und hört schliesslich zu leben auf. Das wirksame Alkaloid wurde von Jobst und Hesse Physostigmin genannt. Es ist das kräftigste Gegengift gegen Strychnin (Ob auch umgekehrt? die Red.), sodann bewirkt es eine starke Contraction der Pupille und auch der Retina (Gegengift gegen Atropin.). $\frac{1}{1000}$ stel Gran in ein Auge gebracht bringt nach 20 Min. noch diese Wirkung hervor, welche 36 Stunden anhält. Nach G. Harlaz paralysirt die Bohne die motorischen Nerven, lässt aber das Gehirn und die Irritabilität der Muskeln unverändert; regt Speichel und Thränenabsonderung an, tödtet aber durch Lähmung der die Respirationsmuskeln versorgenden Nerven; schwächt die Kraft des Herzens, ohne dessen Thätigkeit aufzuheben und ruft Contraction der Pupille hervor. Letzteres wurde bestätigt von Wells, Bowmann, Donders, Gräfe und Schelske. Die Verengerung der Pupille erfolgt ähnlich der beim Katzengeschlecht durch das Sonnenlicht hervorgerufenen vertikalen Verengung. Der Schliz beträgt nur circa $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ Linie. Nach Versuchen von Mach erfolgt der Tod eines Kaninchens 15 Min. nach Beibringung von 2 Gran Alkoholextract. Das Harz war sehr ausgedehnt und mit dunkelrothem

flüssigem Blute erfüllt: die Lungen luft- und blutleer, die Muskulatur blass, die Harnblasen mit sedimentösem Harne gefüllt.

Nach den neuesten Untersuchungen von Hesse ist die beste Methode zur Darstellung des Physostigmins folgende. Der alkohol. Extract wird mit Ueberschuss von doppelt kohlensaurem Natron versetzt und mit Aether geschüttelt. Der abgehobene Aether wird mit ganz verdünnter Schwefelsäure von Alkaloid befreit. Die saure filtrirte Flüssigkeit wird wieder mit $\text{NaO} \cdot 2\text{CO}^2$ und Aether geschüttelt und das Alkaloid durch Verdunsten des Aethers gewonnen. Gibt der Rückstand mit Essigsäure keine klare Lösung, so muss die Operation wiederholt werden. Das Physostigmin ist nicht krystallinisch, schmilzt bei 45°C , lässt sich aber bis 100° ohne Zersetzung erwärmen, eine kleine Menge Feuchtigkeit bedingt aber seine Zersetzung beim Erhitzen. Es löst sich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzin leicht, weniger in kaltem Wasser, reagirt stark basisch und neutralisirt Säuren vollkommen. Die Salze sind wie die freie Basis geschmacklos. Conc. Salpetersäure löst das Alkaloid mit gelber Farbe, ebenso die concentrirte Schwefelsäure, die letztere Lösung färbt sich jedoch bald olivengrün. Das Alkaloid gibt mit Platinchlorid keine schwerlösliche Verbindung, es besteht aus $\text{C}^{30}\text{H}^{21}\text{N}^3\text{O}^4$. Durch Kaliumquecksilberjodid wird es gefällt. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141, 82.)

Lantsch, über die Sättigungscapacität der Ueberjodsäure. — Die Salze der Ueberjodsäure sind fast alle in Wasser unlöslich, oder wenigstens schwer löslich, wodurch sie sich von den überchlorsauren unterscheiden; in Salpetersäure sind sie ohne, in Salzsäure nur unter Zersetzung löslich. Verf. benutzte das Natronsalz $2(\text{NaO})\text{JO} \cdot 13\text{HO}$ zur Darstellung anderer Salze, indem er dasselbe in Salpetersäure löste und mit den salpetersauren Salzen anderer Metalloxyde fällte. Nach des Verf. Versuche lässt sich die Basicität der Ueberjodsäure nicht vollkommen entscheiden, wiewohl die Zusammensetzung der wasserhaltigen Säure dafür spricht, dass sie fünfbasisch ist. Es gelang 5 Silbersalze darzustellen 1. $2(\text{AgO}) \cdot 2\text{HO} \cdot \text{JO}$. 2. $2(\text{AgO}) \cdot \text{HO} \cdot \text{JO}$. 3. $\text{AgO} \cdot \text{JO}$. 4. $4\text{AgO} \cdot \text{JO}$. 5. $\text{AgO}_2 \cdot \text{JO}$. Es sprechen jedoch sehr viele Salze für die Tribasicität, wofür hauptsächlich die Untersuchungen Fernlunds über die Silbersalze der Ueberjodsäure angeführt werden können. — (*Journ. f. pr. Chem.* 100, 65.)

Mühlhäuser, über die Einwirkung von Cyankalium auf Binitronaphtalin. — Bei der Einwirkung der genannten Körper wurde eine grüne Flüssigkeit erhalten, von der Verf. vermuthete, dass sie eine blaue und eine grüne Substanz enthalten möchte. Diese beiden Stoffe im isolirten Zustande zu erhalten, ist dem Verf. nach manchen vergeblichen Versuchen gelungen. Man verfährt am besten so, dass man 3 grm. Binitronaphtalin mit 38 grm. Alkohol übergiesst und dann unter Schütteln eine Lösung von 6 grm. Cyankalium in 57 grm. Wasser hinzugibt. Man erhitzt dann zum Sieden bis die Farbe der Flüssigkeit schön blaugrün geworden ist. Darauf lässt man absitzen und giesst die Flüssigkeit vom Bodensatz ab. Nach

12stündigem Stehenlassen hat sich eine kupferglänzende Masse ausgeschieden, die man in heissem Wasser löst und mit concentrirter Lösung von Kali carbon. fällt. Den entstandenen blauen Niederschlag löst man wieder in Wasser, fällt ihn mit Kali carbonic. und trocknet ihn über Schwefelsäure. Die Verbindung ist unlöslich in Aether und kaltem Wasser, löslich in heissem Wasser und Alkohol mit blauer Farbe; plötzlich erhitzt, tritt Verpuffung ein; mit conc. Kalilauge erhitzt, zersetzt sie sich unter Ammoniakentwicklung; von conc. Schwefelsäure wird sie ebenfalls unter Zersetzung braunroth gefärbt. Die Analyse führte zu der Formel $C^{56}H^{19}KN^{6}O^{20}$, und kann als Kalisalz einer neuen Säure (Naphtocyaminsäure) betrachtet werden. Eine Spur Säure verändert die blaue Farbe des Kalisalzes in grün; bei Ueberschuss der zugesetzten Säure fällt die Naphtocyaminsäure in dunkelbraunen Flocken aus. Getrocknet ist diese Säure schwarz, wenig löslich in Wasser und Aether, leicht löslich in Amylalkohol mit dunkelbrauner Farbe. Ihre Lösung wird durch Basen sofort grün oder blau; sie ist zweibasisch. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141, 214.)

Müller und Stenhouse, über Pikrinsäureäther. — Dieser Aether lässt sich sehr leicht darstellen durch doppelte Zersetzung von Pikrinsaurem Silber- und Jodäthyl. Zur Darstellung des pikrinsauren Silbers setzt man einen Ueberschuss von kohlensaurem Silber zu einer kochenden Lösung von Pikrinsäure, kocht einige Minuten und filtrirt heiss; beim Abkühlen des Filtrates krystallisirt das Salz in schönen glänzend gelben Nadeln. Man bringt zur Darstellung des Aethers 1 Th. dieses Salzes in einen mit langer Kühlröhre versehenen Kolben und giesst 5 Th. Jodaethyl dazu. Bei Anwendung von weniger Jodäthyl ist die Reaction zu heftig. Wenn sich die Umsetzung vollzogen hat, erwärmt man noch 5—10 Min. im Wasserbade, destillirt das überschüssige Jodaethyl ab und behält im Kolben den Pikrinsäureaether und Jodsilber. Um beide Körper zu trennen setzt man 8 Gew. Th. Alkohol hinzu kocht und filtrirt heiss. Beim Erkalten krystallisirt der Aether aus, muss aber um völlig rein zu sein, noch mehrmals aus Alkohol umkrystallisirt und schliesslich mit Wasser gewaschen werden, um freie Pikrinsäure zu entfernen. Der reine Aether bildet nur ganz schwach gelbliche Nadeln, die sich allmählig im Lichte färben; er ist selbst in siedendem Wasser wenig löslich, löslich aber in Alkohol, Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff und Jodaethyl. Er schmilzt bei $78^{\circ},5$ C. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C^{12}H^2(NO^4)^3O.^2.(C^4H^5)$. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141, 79.)

Pettenkofer und Voit, Ueber die Athmung des Menschen im Wachen und Schlafen. — Bei ihren fortgesetzten Arbeiten über den Stoffwechsel kamen Verff. auf ein merkwürdiges Verhältniss zwischen der Kohlensäureabgabe und der Sauerstoffaufnahme während des Wachens und Schlafens. Die Versuche wurden mit einem gesunden Manne und einem an Diabetes mellitus leidenden

angestellt; es handelte sich dabei darum, wieviel bei einer gewissen Kost Kohlensäure ausgeschieden und Sauerstoff aufgenommen wurde und zwar bei Ruhe oder bei Arbeit, bei Tag und bei Nacht. Der erste Versuchstag, der ein Ruhetag für den Versuchsmann war, führte zu folgenden Resultaten:

Tageszeit	Ausgeschiedenes			Aufgenommener Sauerstoff	Verhältniss-Zahl
	Kohlensäure	Wasser	Harnstoff		
Tag	532,9	344,4	21,7	234,6	175
Nacht	378,6	485,6	15,5	474,3	58
Zusammen	911,5	828,0	37,2	708,9	94

Die Zahl der letzten Rubrik ist eine Verhältnisszahl, welche ausdrückt, wie viel Sauerstoff in der ausgeschiedenen Kohlensäure gegenüber 100 aus der Luft aufgenommenem Sauerstoff enthalten sind (Angaben nach Grammen.) An dem einige Tage später beobachteten Arbeitsversuchstage hatte der Mann eine Kurbel zu drehen mit welcher er 7323 Umdrehungen machte, wobei ein Widerstand von 50 Pfd. das Maass der Kraftanstrengung war. Es wurden an diesem Tage circa 600 grm. Wasser mehr genossen, wie beim ersten Versuchstage. Die Resultate ergeben sich aus folgender Tabelle:

Tageszeit	Ausgeschiedenes			Aufgenommener Sauerstoff	Verhältniss-Zahl
	Kohlensäure	Wasser	Harnstoff		
Tag	884,6	1094,8	20,1	294,8	218
Nacht	399,6	947,3	16,9	659,7	44
Zusammen	1284,2	2042,1	37,0	954,5	98

Der Vergleich beider Tabellen ergibt, dass beim Ruhetage am Tage mehr Kohlensäure ausgegeben und weniger Sauerstoff aufgenommen wurde als bei Nacht. Von der ausgeschiedenen Kohlensäure kommen 58 pC. auf den Tag und 42 pC. auf die Nacht, von der Sauerstoffmenge 33 pC. auf den Tag und 67 pC. auf die Nacht. Bei Tag ist mehr Harnstoff ausgeschieden als bei Nacht, die Ausscheidung ist proportional der Kohlensäureabscheidung. Beim Arbeitstage steht die Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme genau im umgekehrten Verhältniss bei Tage und bei Nacht, 69 pC. Kohlensäure auf den Tag und 31 pC. auf die Nacht, während von Sauerstoff 31 pC. am Tage und 69 pC. in der Nacht aufgenommen wurde. Es wird also ein Theil der Kohlensäure am Tage auf Kosten des in der Nacht aufgenommenen Sauerstoffs producirt. Was wir am Tage mehr an Sauerstoff verbrauchen nehmen wir in der darauf folgenden Nacht zum Ersatz auf. Es wurden am Arbeitstage 373 grm. mehr Kohlensäure ausgegeben und 246 grm. Sauerstoff mehr aufgenommen als am Ruhetage. Die 373 grm. Kohlensäure enthalten aber 271 grm. Sauerstoff, der Versuch ergab 246 grm. eine Differenz von 25 grm. muss daher als Versuchsfehler betrachtet werden. Merkwürdig ist aber, dass am Arbeitstage trotz der starken Muskelanstrengung keine erheblich

grössere Sauerstoffaufnahme erfolgte (234:295) woraus sich ergibt dass das tiefere und häufigere Athemholen nicht dem Bedürfniss grösserer Sauerstoffaufnahme entspringt, sondern dem die mehr erzeugte Kohlensäure loszuwerden. Die Sauerstoffaufnahme des Körpers im Wachen und Schlafen, an Ruhe- und Arbeitstagen geht relativ regelmässiger vor sich, als die Sauerstoffabgabe oder Bildung der Kohlensäure.

	von 100 Kohlensäure werden ausgeschieden		von 100 Sauerstoff werden aufgenommen	
	bei Tag	bei Nacht	bei Tag	bei Nacht
bei Ruhe	58	42	33	67
bei Arbeit	69	31	31	69

Merkwürdig ist der Parallelismus der Kohlensäureabgabe während der Nacht mit der Sauerstoffaufnahme während des Tages. Denn wie am Tage kein grosser Unterschied in der Sauerstoffaufnahme ist, mag der Mensch arbeiten oder ruhen, so ist auch in der Nacht kein erheblicher Unterschied in der Kohlensäureausscheidung, mag sich der Mensch am Tage angestrengt haben oder nicht. Die Wasserabgabe durch Haut und Lungen steigt und fällt nicht in der gleichen Weise wie Kohlensäure und Sauerstoff; denn der nach anstrengender Arbeit Ruhende transpirirt mehr als der nach dem Ruhetage schlafende Mann. An beiden Versuchstagen wurde gleichviel Harnstoffabgeschieden, womit bewiesen ist, dass bei gleichem Stickstoffgehalt der Nahrung während der Ruhe und der Arbeit durch die erhöhte Muskelanstrengung keine erhöhte Eiweisszersetzung hervorgerufen wird. Trotzdem hängt die Sauerstoffaufnahme innig mit dem Stickstoffgehalt der Nahrung zusammen. Diess wurde constatirt an Kranken, die an Diabetes mellitus und Leukämia lienalis litten. Der erstere (21 Jahre alt) also das Dreifache von dem, was ein Gesunder, bei gutem Appetit verzehrt; schied in 24 Stunden 100 grm. Harnstoff und 700 grm. Zucker ab, blieb aber dabei kraftlos. Das Respirationsresultat ergibt sich aus der Tabelle

Tageszeit	Kohlen- säure	Ausgeschiedenes			Aufgenommener Sauerstoff	Verhältniss- Zahl
		Wasser	Harnstoff	Zucker		
Tag	359,3	308,6	26,9	246,4	278,0	94
Nacht	300,0	302,7	20,2	148,1	294,2	74
Zusammen	659,3	611,3	49,8	394,5	572,2	84

Der zweite Kranke (Leukämia lienalis) lieferte folgendes Resultat:

Tageszeit	Kohlen- säure	Ausgeschieden:			Aufgenommener Sauerstoff	Verhältniss- Zahl
		Wasser	Harnstoff	Zucker		
Tag	480,9	322,1	15,2	346,2	101	
Nacht	499,0	759,2	21,7	329,2	110	
Zusammen	979,9	1081,3	36,9	656,4	105	

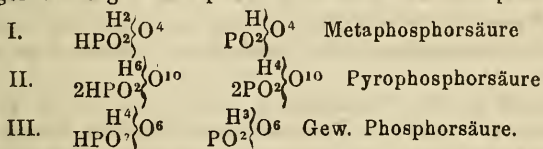
Aus beiden Versuchen ergibt sich ohne Weiteres, dass diese Kranken keinen solchen Unterschied in Kohlensäureabgabe und Sauer-

stoffaufnahme bei Tag und Nacht haben, wie ein Gesunder. Verff. lassen sich am Ende ihrer Arbeit in einer Weise aus, dass es passend erscheint, ihre Worte hier ungekürzt wiederzugeben:

„Seit der Entdeckung Voit's von der unveränderten Grösse der Eiweisszersetzung bei Ruhe und Arbeit stellen wir uns den aus der täglichen Nahrung entspringenden und durch unsere Organe gehenden sich zersetzenden Eiweissstrom wie eine Wasserkraft oder einen Mühlbach vor, der gleichmässig dahingeht, unbekümmert darum, wie viel die in ihm liegende Kraft ausgenutzt wird oder nicht. Der Wille lässt sich mit dem Müller vergleichen und die Muskeln mit den mechanischen Einrichtungen der Mühle. Der Müller kann, ohne dass der Bach grösser oder kleiner zu werden braucht, mit ganzem, halbem etc. Wasser arbeiten, es kommt nur darauf an, wie viel und auf wie viel Gängen er mahlen will, etc. Aber das sieht jedermann ein, dass ein kleiner Bach dem Unternehmungsgeiste des Müllers früher Gränzen setzt, als ein grösserer Wasserreichthum, und in so fern ist es auch begreiflich, dass der Haber einem Pferde mehr Kraft gibt als Heu und dass ein wohlgenährter Mensch mehr Arbeit leisten kann, aber nicht leisten muss, als ein ausgehungertes, dessen Mühlgerinne nur zur Hälfte oder zum dritten Theil Wasser haben. Aber man kann sich auch ein anderes Bild entwerfen. Wir sehen, dass der Sauerstoffstrom, der aus der Atmosphäre durch unsere Körper geht, dem der Zersetzung anheimfallenden Eiweissstrom aus der Nahrung proportional entgegengieht. Der Eiweissstrom ist gleichsam die Hauptstrasse, auf welcher der Sauerstoff in den Körper gelangt; er ist das Communicationsmittel für den Verkehr mit der Atmosphäre und vermittelt so den Export und Import; die lebhaft kreisenden Blutkörperchen sind Fahrzeuge und der Sauerstoff ihre Fracht, die an den verschiedensten und entlegensten Punkten des Körpers, in allen Organen abgesetzt wird, um theils zu gleichmässig fortlaufenden Arbeiten verwendet, theils zeit- und stellenweise angesammelt zu werden, und dann Arbeiten vollbringen zu helfen, die mit momentanen Zwecken zusammenhängen. Die Kohlensäure ist gleichsam die Rückfracht, welche diese unter dem Microscope sichtbaren Liliputoner Fahrzeuge laden, deren natürlich auf einem grossen Strome mehr Platz haben, als auf einem kleinen. Trotz ihrer winzigen Grösse vermögen sie in 24 Stunden in uns unter Umständen $4\frac{1}{2}$ Pfund Sauerstoff und Kohlensäure hin und herzuschleppen und so ohne alles Aufsehen und Geräusch oft mehr als 700 Liter Sauerstoff in sich zu verdichten und nahezu das gleiche Volum Kohlensäure wieder zu vergasen. Bisher haben wir uns Import und Export in jedem Zeittheilchen ziemlich gleich vorgestellt, nun wissen wir aber, dass sich das wohl während eines grösseren Zeitraumes ausgleicht, dass aber die kleinen Fahrzeuge am Tage viel mehr Kohlensäure aus- als Sauerstoff einführen; hingegen aber in der Nacht, wo sie mit dem Exportgeschäft weniger zu thun haben, holen sie es reichlich nach, und versorgen die entferntesten Gegenden unseres Körpers mit Vorrath für

den kommenden Tag und seine Mühen.“ — (*Sitzungsberichte der bayr. Akad. 1866. II, 236.*)

Rammelsberg, über die phosphorige Säure. — Verf. sucht durch neue Analysen der phosphorigsauren Salze die noch schwebende Frage über die Basicität der Säure zu entscheiden. Bei der Untersuchung des Barytsalzes führt er als neue Thatsache an, dass dieses Salz nach der Behandlung mit Salpetersäure und darauf folgendem Glühen Aetzbaryt, Meta- und Pyrophosphorsäuren Baryt liefere, in den meisten Fällen werden die Salze beim Glühen in der Weise zerlegt, dass $7\text{HR}^2\text{PO}^6$ liefern $3\text{R}^4\text{P}^2\text{O}^{14} + \text{R}^2\text{P} + 7\text{H}$. Beim Glühen des phosphorigsauren Eisenoxyds entsteht Pyrophosphorsäures Eisenoxydul. Verf. glaubt, dass es 3 verschiedene Arten phosphoriger Säure gäbe entsprechend den 3 Arten Phosphorsäure



(*Journ. f. prakt. Chem. 100, 10.*)

Rochleder, über Quercitrin. — Diesem Körper kommt die Formel $\text{C}^6\text{H}^3\text{O}^3\text{A}^4 + 4\text{HO}$ zu. Dem aus diesem Stoff dargestellten Quercetin die Formel $\text{C}^5\text{H}^18\text{O}^{24} + 2\text{HO}$. — (*Ebendapag. 52.*)

Rösler, über Chromidschwefelcyanverbindungen. — Vermischt man mässig conc. Lösungen von 6 Th. Rhodankalium und 5 Th. Chromalaun, so tritt allmählig eine Veränderung von Violett in Weinroth ein, welche beim Erwärmen schneller erfolgt. Die Flüssigkeit wird beim Kochen tief dunkelgrün, beim Erkalten schön roth. Man versetzt nun die Flüssigkeit so lange mit Alkohol, bis eine abfiltrirte Probe keinen Niederschlag mehr gibt. Man filtrirt den Niederschlag der schwefelsauren Salze ab, und dampft das Filtrat zur Krystallisation ein. Die Krystalle wurden durch Umkrystallisiren aus Alkohol rein erhalten. Die grössern Krystalle erscheinen fast schwarz, im durchfallenden Lichte rubinroth, sie sind luftbeständig, verlieren bei 110° ihr Krystallwasser und zersetzen sich in höherer Temperatur. Die Bildung des Salzes geschieht nach der Gleichung $12 \left\{ \begin{array}{l} \text{K} \\ \text{Cy} \end{array} \right\} \text{S}^2 + 4 \left\{ \begin{array}{l} \text{S}^2\text{O}^4 \\ \text{Cr}^4\text{K} \end{array} \right\} \text{O}^{16} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Cy}^{12} \\ \text{Cr}^4\text{K} \end{array} \right\} \text{S}^{24} + 4 \left\{ \begin{array}{l} \text{S}^2\text{O}^4 \\ \text{K} \end{array} \right\} \text{O}^4$. Kohlensäure und und aetzende Alkalien und Schwefelammonium zersetzen das Salz nicht. Ebenso wenig kalte Salzsäure, beim Kochen bildet sich Ferridrhodanür. Conc. Salzsäure zur conc. Lösung gesetzt scheint Per-sulfocyanäure abzuscheiden. Die Chromidrhodanwasserstoffsäure wird durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelsäure aus der Silber- resp. Bleiverbindung als schön rothe Flüssigkeit erhalten, beim Erhitzen wird dieselbe aber unter Bildung von $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cy}^6 \\ \text{Cr}^4 \end{array} \right\} \text{S}^{12}$ zersetzt. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm. 141, 185.*)

Schunk, Bestandtheil des Urins. — Eine fette krystal-

linische Säure von $54,3^{\circ}$ C. Schmelzpunkt wurde aus menschlichem Urin so gewonnen, dass die Knochenkohle durch welche der Urin filtrirt worden war, mit Alkohol ausgekocht wurde. Der Alkoholtract enthielt ausserdem noch oxalursaures Ammoniak. — (*Proc. Roy. Soc.* 15, 458)

Sommaruga, Ueber die Atomgewichte des Kobalt und Nickel. — Verf. bestätigt die von Schneider für Nickel = 29 und Kobalt = 30 bestimmten Aequivalentzahlen. — (*Sitzungsber. d. Wien. Akad.* 1866. Juni.)

Stein, Elementaranalyse hygroskopischer Substanzen. — Die Wasserbestimmung lässt sich am besten in der Weise ausführen, dass man die abgewogene Substanz im Verbrennungsrohr selbst im trockenen erwärmten Luftstrome trocknet, das ausgetriebene Wasser im Chlorcalcium auffängt und wiegt, und dann die eigentliche Verbrennungsoperation vornimmt. — (*Journ. f. pr. Chem.* 100, 55.)

Swiontkowski, Verhalten von Chamäleon gegen Wasserstoffperoxyd. — Wird eine frisch bereitete Lösung chemisch reinen Chamäleons mit vollkommen säurefreiem Wasserstoffperoxyd versetzt, so entsteht unter lebhafter Sauerstoffentwicklung eine tief kaffeebraune Farbe, ohne dass sich ein Niederschlag absetzt. Die Flüssigkeit reagirt alkalisch und gibt auf Zusatz einer Säure sofort einen voluminösen Niederschlag. Die in Lösung befindlich gewesene Manganoxydverbindung ist sehr unbeständig, es entsteht auch ein Niederschlag auf Zusatz von Kali, Silbernitrat und andren Salzen, Alkohol und Aether. Da die Zusammensetzung der Niederschläge ein Gemenge von Oxyd- und Peroxyd ist und die Zersetzbarkeit des Permanganats je nach Concentrationen und Säuregehalt des Wasserstoffperoxyd's variirt, so glaubt S. annehmen zu dürfen, dass zuerst das Permanganat zu saurem mangansaurem Salz reducirt würde, welches dann erst allmählig weiter reducirt wird. Es gelang ihm die Reduction so zu leiten, dass er mit Silberlösung einen Niederschlag von saurem mangansaurem Silber erhielt. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141. 205.)

Truchot, über Oxydation zweiatomiger Alkoholradikale mit Chamäleon. — Das Aethylen und die Homologen geben, wenn sie über Lösung von übermangansaurem Kali stehn, durch directe Oxydation fette Säuren; so gibt Aethylen Ameisensäure, Propylen gibt Ameisen- und Essigsäure, Amylen gibt Ameisen-, Essig-, Propion- und Buttersäure. — (*Compt. rend.* 63, 274.)

Tüttschew, zur Kenntniss der Titansäure. — Mischt man in einer Retorte amorphes Titansäureanhydrit (1 Aeq.) mit fünf-fach-Chlorphosphor (2 Aeq.) so tritt beim Erwärmen eine gegenseitige Zersetzung ein, es destillirt Phosphoroxychlorid über, während sich an den kälteren Stellen der Retorte ein gelbes Sublimat ansetzt. Dasselbe wird durch Wasser nicht zersetzt. Die Analyse führte zur Formel $TiPCl^9$. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141. 111.)

Weber, über Bildung von Stickstoffoxydul. — Es scheint bei der Einwirkung der Gase in den Bleikammern der Schwefelsäurefabriken auch viel Stickoxydul zu entstehen, welches nicht weiter fähig ist Sauerstoff auf schweflige Säure zu übertragen. Leichter als Stickoxydgas wird salpetrige Säure zu Stickoxydul reducirt; letzteres tritt hauptsächlich dann auf, wenn salpetrige Säure bei Gegenwart von viel Wasser mit überschüssiger schwefliger Säure in Berührung kommt; woraus sich für die Fabrikation ergibt, dass sich in der Nähe der Dampfströme wahrscheinlich immer Stickoxydulgas bildet und warum sich eine neue Bleikammer leichter in Betrieb setzen lässt, wenn man den Boden derselben mit fertiger Schwefelsäure statt mit Wasser beschickt. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 100, 37.)

Wöhler, über das sog. graphitartige Bor. — Unter diesem Namen wurde ein quadratisches, durchsichtiges, krystallinisches Bor beschrieben, dass dem Graphit entsprechen sollte. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass diese Substanz Boraluminium ist $=\text{AlB}^2$. Bei der Analyse ergab sich auch, dass sich die Thonerde nur sehr schwer durch Auswaschen von der Borsäure befreien lässt, und dass dies nur nach dem Glühen durch öftere Behandlung mit Fluss- und Schwefelsäure und darauf folgendem Glühen in kohlenstoffsaurem Ammoniak gelingt. — (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 141, 268.)

Wyrouboff, über die Farbstoffe des Flussspathes. — Der Gewichtsverlust den der Wölsendorfer Flussspath beim Glühen erleidet, der früher seines eigenthümlichen Geruches wegen von Ozonverlust abgeleitet wurde, ist am grössten bei den gefärbtesten und Verf. glaubt, dass sowohl der Geruch als auch die Farbe von Kohlenwasserstoffgehalt abzuleiten sei. — (*Journal f. prakt. Chem.* 100, 58.)

Swt.

Geologie. G. Tschermak, quarzführende Plagioklasgesteine. — Erst neuerlich erkannte man, dass plagioklastische Feldspathe mit Quarz als Hauptgemengtheil mehrerer Gesteine auftreten und besonders durch G. v. Rath's Arbeit über den Tonalit, dem ähnlich denn auch porphyrische und trachytische Gesteine gefunden wurden, so dass jedes quarzführende Orthoklasgestein ein entsprechendes Glied in der Reihe der Plagioklasgesteine hat. Es entspräche sich Granit und Tonalit, Quarzporphyr und Quarzporphyr, Quarztrachyt und Quarzandesit. 1. Tonalit im Adamellogebirge zuerst im Granit gefunden und von diesem unterschieden, wie wir seiner Zeit berichteten. Der analysirte Plagioklas zeigte die Zusammensetzung eines Andesins. Die neuen Analysen eben desselben stehen unter A, die des Tonalit aus dem Val San Valentino unter B und C.

	A	B	C
Kieselsäure	66,91	56,79	58,17
Thonerde	15,10	28,98	26,55
Eisenoxydul	6,45	—	—
Kalkerde	3,73	8,56	8,66
Magnesia	2,35	0,00	0,06
Kali	0,86	0,39	—
Natron	3,33	6,10	6,28
Glühverlust	0,16	0,24	0,30
	<u>98,99</u>	<u>100,55</u>	<u>100,00</u>

Kenngott berechnet daraus 28,6 Quarz und 50,3 Feldspath, im Uebrigen Hornblende, Biotit, Margarit, nimmt man aber in der Hornblende keine Kalkerde, in Biotit kein Kali an, denkt man sich im Gestein einen Feldspath von der Zusammensetzung B und nimmt nur 4 Hornblende an, die mindestens 0,3 Kalkerde verlangen, so berechnen sich 40 Andesin und es bleiben noch 0,73 Kali und 0,89 Natron übrig, die auf einen Alkalifeldspath deuten, aber auch wenn alle Kalkerde auf Andesin in B berechnet werden, erhält man 43,2 Andesin und es bleiben 0,72 Kali und 0,64 Natron übrig. Der Tonalit kann nach seiner mineralogischen Zusammensetzung ein Plagioklasgranit oder ein Quarzdiorit genannt werden. Zwischenglieder zwischen Granit und Tonalit sind bereits beschrieben. Streng hat Analysen der Granite aus der Tatra geliefert, reich an Plagioklas und mit viel Kalkerde und Natron und wenig Kieselgehalt, Haugthon nannte ähnliche Gesteine aus Island Natrongranite zum Unterschiede von den Kaligraniten. Erstre bilden zwischen Wiklow und Wexford 3 isolirte Massen im silurischen Schiefer, westlich davon der Kaligranit einen bis Dublin streichenden Zug. Die Zusammensetzung des erstern ist überall dieselbe: grauer Quarz, weisser oder röthlicher Feldspath, schwarzer oder grüner Biotit und etwas Hornblende. Es scheint viel Plagioklas und Orthoklas vorhanden zu sein. Die Verwandtschaft zeigen folgende Analysen 1 Tonalit, 2 Natrongranit von Ballymotymore, 3 desselben von Ballinamuddagh, 4 und 5 Granit aus der Tatra:

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	66,91	66,60	68,56	68,38	69,31
Thonerde	15,50	13,26	14,44	17,87	16,40
Eisenoxyd	7,17	7,32	5,04	3,61	4,81
Kalkerde	3,73	3,36	3,85	3,12	3,06
Magnesia	2,35	1,22	0,43	0,85	0,83
Kali	0,86	2,31	2,78	2,99	2,87
Natron	3,33	3,60	3,36	3,58	3,29
Wasser	0,16	2,35	1,00	0,80	0,84
	<u>99,71</u>	<u>100,01</u>	<u>99,46</u>	<u>101,20</u>	<u>101,41</u>

Die Vergleichung zeigt, wie sehr nothwendig eine möglichst genaue Bestimmung der Alkalien bei der Analyse der Felsarten ist, denn nur durch deren Menge und Verhältniss sind die Zwischenglieder chemisch von Tonalit unterschieden. 2. Quarzporphyrit führt eben-

falls oft beide Feldspäthe neben einander, aber man erkannte auch Quarzporphyre und Felsitporphyre, welche nur Plagioklaskrystalle enthalten, so Delesse, H. Fischer und v. Richthofen. Tsch. fand bei Untersuchung der Südtiroler Quarzporphyre das plagioklasführende Gestein aus dem Pellegriothale nahezu vollkommen gleich dem Tonalit. Hier findet sich am Monte Bocche dem Monzoni gegenüber ein tiefgrauer Quarzporphyr in Verbindung mit gewöhnlichem Quarzporphyr, mit etwa 20 Procent Quarzkörnern, grünlichen und milchweissen Plagioklaskörnern und schwarzen Biotitblättchen in dieser schwärzlichen Grundmasse, ferner mit kleinen Mengen von Magnetit und Epidot. Die dem Tonalit ähnliche Analyse ergab 66,75 Kieselerde, 16,53 Thonerde, 2,76 Eisenoxyd, 1,66 Eisenoxydul, 4,71 Kalkerde, 2,64 Magnesia, 1,82 Kali, 2,86 Natron, 2,11 Wasser. Der Feldspath dürfte dem des Tonalit nahezn gleichkommen und das Gestein ist ein Plagioklasporphyr, im Vergleich mit Porphyrit ein Quarzporphyrit. Zwischenglieder zum Quarzporphyr beschreibt Streng aus dem Bodethale, Scheerer aus dem Travignothale.

3. Quarzandesit. Roth wies auf die Analysen dichter und glasiger Massen hin, welche bald durch überwiegenden Natrongehalt, bald durch grössere Kalkmenge bei hohem Kiesolgehalt die Vergesellschaftung von Quarz und plagioklastischem Feldspath erkennen liessen und solche Gesteine gehören nicht zu den Sanidingesteinen. Die im Trachytgebiet Siebenbürgens vorkommenden Felsarten gleichen bis auf die Quarzkrystalle den Andesiten. Stache nannte sie ältern Quarztrachyt oder Dacit, v. Richthofen erkannte sie nicht richtig, es sind quarzführende Trachyte mit zweierlei Feldspath, und Verf. erkannte nur Krystalle von plagioklastischem glasigen Feldspath neben Quarz, keinen Sanidin und schlug vor unter Dacit solche Gesteine zu begreifen, welche Quarz und Mikrotin, ausserdem Hornblende und Biotit deutlich zeigen. Zirkel nannte diese Gesteine quarzführende Hornblendeandesite. Leider geben die Analysen der Dacite keinen befriedigenden Aufschluss. Verf. untersuchte ihr Vorkommen in Siebenbürgen und erkannte 1. frischere Gesteine: quarzführende Hornblende und Biotitandesite vom Ansehn des Andesit oder Diorit seltener des rauhen Sanidintrachytes; 2. zersetzte Gesteine: quarzführende weisse matte Gesteine, die zuweilen dem Quarzporphyr gleichen oder grünsteinähnliche. Erstere sind ausgezeichnete Felsarten mit deutlichen hellfarbigen Mikrotin- und Quarzkrystallen, schwarzer Amphibol- und Biotitsäulchen in der Grundmasse, so der Dacit im Illowathale und am Zuckerhut bei Nagyak. An ersterm Orte durchsetzt er den eocänen Karpathensandstein. Der Mikrotin enthält 54,53 Kieselsäure, 27,37 Thonerde, 9,62 Kalkerde, 1,81 Kali, 5,98 Natron, 1,21 Glühverlust, ist also in die Andesinreihe zu stellen. Quarz erscheint halb soviel in Doppelpyramiden, Hornblende in kleinen schwarzen Säulchen zu 6 bis 8 Procent, Magnetit in eisenschwarzen Oktaedern. Die Analyse des Gesteines ergab: 66,41 Kieselsäure, 17,41 Thonerde, 4,12 Eisenoxyd, Spur von Eisenoxydul, 3,96 Kalk-

Bd. XXIX, 1867. 21

erde, 1,82 Magnesia, 1,65 Kali, 3,83 Natron, 0,81 Wasser. Die Berechnung der Grundmasse weist auf Quarz und einen triklinen Feldspath. Der Dacit von Kisbanya hat eine dichter schimmernde blaugrüne fast felsitische Grundmasse mit viel kleinen weisslichen Mikrotinkristallen, graulichen Quarzkörnern, Biotit und Hornblende-sälchen in graue chloritische Substanz umgewandelt. Die Grundmasse tritt zurück. Der Dacit von Nagyak unterscheidet sich im Aeussern sehr merklich von jenen. Der im Illowathale erinnert an Granit, der von Kisbanya ähnelt Felsitporphyr, der von Nagyak hat ein ächt trachytisches Ansehen. Die aus dem Dacit und Andesit entstandenen zersetzten Gesteine führen goldhaltigen Schwefelkies, sind kreidartig weiss oder graulich dicht und grün, enthalten oft Pseudomorphosen von Nikotin, Hornblende, Biotit. Verf. beschreibt noch andere Zersetzungen und glaubt, dass das Gold aus dem ältern Andesit und Quarzandesit stammt. Nicht alle Dacite haben wahrnehmbare Quarzkristalle, es kommen Gesteine vor mit schönen Mikrotinkristallen in Felsitischer oder glasiger Grundmasse und von solchen sehr verschiedenen Gegenden werden noch die Analysen zusammengestellt und dann die Schlussvergleichung der quarzführenden Plagioklasgesteine gegeben. Der Tonalit bildet den mächtigen Gebirgsstock des Adamello, der den alten krystallinischen Formationen zugehört. Der Südtiroler Quarzporphyr ist ein Bestandtheil jener mächtigen Porphyredecke, welche zwischen dem Thonglimmerschiefer und der Trias der Südalpen liegt. Der Dacit ruht auf dem eocänen Sandsteine der östlichen Karpathen. Das geologische Alter dieser Gesteine ist also ein sehr verschiedenes, die mineralogische Zusammensetzung aber gleich: Plagioklas und Quarz nebst Biotit und Hornblende, im Dacit hat Plagioklas das gleiche Ansehen. Die Textur ist beim Tonalit grosskörnig, bei den andern porphyrisch. Die chemische Zusammensetzung aller drei zeigt nur geringe Verschiedenheit;

	Tonalit	Quarzporphyr	Dacit
Kieselsäure	66,91	66,76	66,91
Thonerde	15,20	16,53	17,41
Eisenoxyd	6,45	4,60	4,12
Kalkerde	3,73	4,71	3,96
Magnesia	2,35	2,64	1,82
Kali	0,86	1,82	1,65
Natron	3,33	2,86	3,83
Wasser	0,16	2,12	0,81
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	98,99	102,03	100,01

Die Aehnlichkeit der Feldspäthe ergibt sich aus folgender Zusammenstellung des Tonalit 1. 2. aus dem Val San Valentino, des Dacit 3 aus dem Illowathale, des Dacit 4. von Nagy Sebei:

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	58,15	56,79	54,53	57,20
Thonerde	26,55	28,48	27,37	25,12
Kalkerde	8,66	9,56	9,62	6,96
Magnesia	0,06	0,00	—	Spur
Kali	—	0,34	1,81	1,87
Natron	6,28	6,10	5,98	7,28
Glühverlust	0,30	0,24	1,21	1,68
	<u>100,00</u>	<u>100,51</u>	<u>100,52</u>	<u>100,11</u>

Alle diese Feldspäthe gehören in die Andesinreihe und die genannten Gesteine sind also durch Andesin charakterisirt. — (*Wiener Sitzungsberichte LV. I. 20 pp.*)

F. Sandberger, die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente. — Den Wellenkalk und seine Unterlage untersuchte Verf. am Rothen Berge bei Gambach und zwischen Veitshöchheim und Tüngersheim. Hier ist die Auflagerung des Röths, Wellendolomits und Wellenkalkes deutlich. Zu unterst liegt ein weisser fleischrother oder grünlicher Sandstein in dünnen, Schichten, darüber folgt ein violetter lockerer, dann rother feinkörniger mit viel thonigem Bindemittel, nach oben Chirotheriumsandesstein. Diese Bank bildet überall um Würzburg die unmittelbare Unterlage des eigentlichen Röth. Darüber folgt ein dunkelrother Schieferletten, der eigentliche Röth unterbrochen von thonigen Sandsteinbänken nach oben mit einer harten Bank dolomitischen Sandsteines oder Mergels, welche die *Myophoria vulgaris* und andere Arten führt. Verf. theilt das Schichtenprofil vom Rothen Berge mit, welches 3 Schichten für Röth, 7 für Wellendolomit und 7 für den untersten Wellenkalk aufführt. Der unterste Wellenkalk beginnt mit einem Wechsel hellgrauer gradschieferiger Mergel, wulstiger krystallinischer Kalke und Conglomeratbänke fast 17 Meter mächtig mit *Lima lineata*, *Pecten discites*, *Gervillia socialis*, *Cidaris grandaevus*, *Myophoria elegans* etc. Darüber folgt die Dentalienbank mit 19 Arten, darunter *Gervillia subglobosa* und *Natica gregaria* auch *Ceratites Buchi* und *C. Strombecki*. Auf sie folgen 35 Meter wulstige dünngeschichtete Kalke in einzelnen Lagen mit Petrefakten in einigen Bänken auch mit eingewachsenen Gypskristallen, dann die sehr petrefaktenreiche Terebratelbank, welche schon 41 Arten lieferte und im Wellenkalk die einzige Bank mit massenhafter *Terebratula vulgaris* ist. Ueber ihr treten noch 2 Brachiopodenbänke auf, eine untere von hartem blauen Kalke mit *Spirigerina filicosta* n. sp. und geflastert mit *Lima lineata* und *striata*, also eine Spiriferinenbank und höher die Spiriferinenbank als blauer Kalkstein mit massenhafter *Spiriferina hirsuta*, Enkrinitengliedern, *Nautilus bidorsatus* ohne Terebrateln, dann folgt der Schaumkalk als 7 Meter wulstiger versteinungsleerer Kalk, darüber die untere Bank des braungrauen oolithischen Schaumkalkes und aschgraue wellige Mergel. Darin 31 Arten, häufig *Myophoria laevigata*, *Gervillia costata*, *socialis*, *Pecten discites*, übrigens wesentlich verschieden von den Terebratelbän-

ken. Gelbe dünn-schichtige Mergel schieben sich zwischen dem Schaumkalk und einer harten krystallinischen Bank ein. Höher folgen die Schichten mit *Myophoria orbicularis*, 5 Meter wellige Mergel mit massenhaften Exemplaren dieser Muschel, dann die Bank des *Ceratites luganensis*, welche den Wellenkalk abschliesst und von der Andesitgruppe überlagert wird. Verf. giebt nun die vertikale Verbreitungstabelle sämmtlicher Arten. Viele Arten gehen durch mehrere Schichten hindurch, andere sind auf einzelne beschränkt. Vergleicht dann mit dem thüringischen, schwäbischen, alpinen Muschelkalk. — (*Würzburger Zeitschrift VI. 131—152.*)

K. M. Paul, der östliche Theil des Chemnitzer Trachytgebirges. — Den Südrand der Karpathen begleitet eine Reihe von Trachytgebirgen bekannt als Schemnitzer Gebirge, Matra, Visegrader Gebirge, Eperis-Tokajer Gebirge, Virhorlat-Gutin-Gebirge, Hargitta und siebenbürgisches Erzgebirge. Im westlichen oder Schemnitzer Gebirge unterschied v. Richthofen: Grünsteintrachyte, graue Trachyte und Rhyolithe, ersterer den Centraltheil bildend und der graue Trachyt denselben ringförmig umschliessend und die Rhyolithe einzelne Durchbrüche im mittlen und westlichen Theile darstellend. Verf. untersuchte den östlichen Theil des Gebietes mit den grauen Trachyten und dem in Süden sich anschliessenden Tuff- und Breccienbildungen sowie die angränzenden krystallinischen Schiefergesteine. Dieses Terrain wird von Radin bis Altsohl und Iulna von der Gran durchschnitten, in welche sich die Slatinka mit all ihren Nebenflüssen ergiesst. 1. Die grauen Trachyte gliedern sich in drei Berggruppen. Die westliche Gruppe, das Kolbach-Kopelniker Gebirge beginnt bei Karpfen und schliesst sich nördlich mit dem Lauringebirge an das Kremnitzer Grünsteintrachytgebirge an, welches allseitig von grauen Trachyten eingefasst wird. Davon ist die nächst östliche Gruppe durch eine mit Löss gefüllte Niederung getrennt und hängt mit derselben durch den schmalen Trachytkamm zwischen der Gran und dem Dorf Ostroluka zusammen. Ihre nördliche Gränze bildet der Slatinabach, die südliche jene ausgedehnten Tuffbreccien, die sich von Karpfen bis gegen Gacz erstrecken. Die dritte östlichste Gruppe bildet den Trachytstock der Polana von vorigem durch Breccien und Tuffe getrennt. Die grauen Trachyte lassen sich in die andesitischen und ächten Trachyte scheiden. Die andesitischen Trachyte sind charakterisirt durch dunkelgraue bis schwärzliche Grundmasse, feinkörniges bis dichtes Gefüge, uneben splittrigen Bruch, deutliche kleine weissliche Feldspäthe mit Oligoklasstreifung und Hornblendenadeln. Er findet sich sehr verbreitet im ganzen Trachytgebiete. Der ächte Trachyt ist weisslich, hellgrau, roth und hat porphyrische oder granitische Struktur, bei porphyrischer mit rauher Grundmasse und vielen Hornblendenadeln oder mit grossen Feldspäthen, Sanidin und Oligoklas. Eine geologische Trennung beiderlei Trachyte liess sich nicht durchführen. Aechte und andesitische Trachyte erscheinen an demselben Stocke durch vielfache

Uebergänge verbunden; die ächten zeigen sich meist in Verbindung mit Breccien sehr schön z. B. zwischen Altsohl und dem Ostroluka Meierhofe, hier erscheint am Ufer der Gran zuerst schwarzer andesitischer Trachyt, darüber die Bank eines Gesteines von felsitischer Grundmasse mit Hornblendekrystallen, nach oben mit Trümmern von dunkelm Trachyt, die endlich eine Breccie constituiren. Diese Verbindung mit Breccien nöthigt einen grossen Theil der Gesteine als Zersetzungs-, Umwandlungs- und Auflösungsprodukt andesitischer Trachyte aufzufassen, doch mögen anderwärts ächte Trachyte auch als selbstständige Eruptivgesteine auftreten. — 2. Trachytbreccien und Tuffe bilden ein ausgedehntes Plateau im Süden des Gebietes. Ein petrographischer Unterschied ist an einigen Lokalitäten bemerkbar, aber ohne Gränzen. Die Tuffe bei Karpfen bestehen aus einer hellen sandigen stark zersetzten Grundmasse mit Trümmern von grauen Trachyten, die ebenfalls zersetzt sind und in der Nähe des Trachytes am grössten und eckig sind. Im Innern des Trachytgebietes erscheinen die Trümmer meist grösser, oft mehre Klafter gross, unverändert, zeigen in den höhern Lagen gar kein Bindemittel zwischen sich, in den tiefen ächten Trachyt als solches. Die Tuffe zwischen Gran und Slatina haben in den mittleren Partien einen sedimentären Charakter. Die Meereshöhe der Breccien bleibt hinter der der Trachyte zurück, erreicht nicht 400 Klafter, die Thäler sind tief eingerissen. Die Trachytberge tragen eine üppige Laubwaldvegetation als Breccien, weil diese wasserlässiger sind. Die Breccien des Karpfer-Gaczer Plateaus sind entschieden sedimentär, die im Innern des Trachytgebirges scheinen andern Ursprungs zu sein, vielleicht dass die ursprünglich bei der Eruption der Trachytmasse als ächte Eruptivbreccien gebildeten Trümmermassen bei späterer Unterwassersetzung des Gebietes von der Brandung losgelöst, verkleinert und um das Gebirge herum abgelagert wurden. — 3. Isolierte Sedimentgesteine des Trachyt- und Tuffgebietes treten mehrfach auf. So zwischen Cerin und Hrochot reiner dichter Quarzit mit Glimmerschiefer und zugleich mit Chloritschiefer, ferner bei Sliacz, bei Ljeskowetz, wahrscheinlich sind diese Quarzite devonisch. Ferner findet sich Kalk inmitten der Trachytberge bei Pjelsowec in fusstarken Bänken, der nur schollenförmig aufzuliegen scheint, aber von einem Grünsteingange durchsetzt wird. — 4. Der Gneiss und Schiefer im O. des Gebietes. — Der Gneiss tritt sehr ausgedehnt auf und gränzt in S. an Glimmerschiefer und Quarzitschiefer. Er erscheint in zwei Varietäten, in einer sehr grobkörnigen und in einer schiefrigen. In letzter und dem ächten Glimmerschiefer findet sich ein reiner Rosenquarz. Im südlich folgenden Glimmerschiefer tritt untergeordnet Quarzitschiefer auf und weiterhin eine ausgedehnte Partie von Kalkschiefer. Auch drei Basaltpartien kommen vor. Das Diluvium des Gebietes besteht aus Schotter und Löss. — (*Jahrb. Geol. Reichsanstalt XVI. 171—181.*)

E. Windakiewicz, Gold- und Silberbergbau zu

Kremnitz in Ungarn. — Die bei dem Sachsenstein unweit Heiligenkreuz sich öffnende Schlucht führt nach Kremnitz, ist anfangs sehr schmal, später aber weiter, 3600 Klafter lang. Gleich oberhalb der Stadt theilt das Revoltagebirge das Thal. Der tiefste Pnnkt der Schlucht liegt 861' über dem adriatischen Meere. Der Anfang des Bergbaues fällt in die graue Vorzeit und scheinen Deutsche ihn im achten Jahrhundert betrieben zu haben. Um 1000 wanderten viele Harzer Bergleute aus und um diese Zeit wird Kremnitz als Stadt wichtig, der Bergbau seitdem bald lebhaft bald lässig betrieben. Das Kremnitzer Erzgebirge nimmt den nördlichen Theil der westlichen Trachyte am SAbhange der Karpathen ein und besteht aus einem Grünsteintrachytstock von 4000 Klafter Länge und 1 bis 2000 Klafter Breite. Der Grünsteintrachyt hat frisch eine dunkelgrüne, vorwaltend aus Hornblende bestehende dichte Grundmasse und viele Oligoklaskrystalle mit eingesprengten Kiesen. Verwittert nimmt er helle Färbung an und bildet eine Thonmasse. Er ist das älteste Glied der tertiären Eruptivgesteine und das erreichste. Der das Erzgebirge einfassende graue Trachyt besteht aus einer stark zelligen Gesteinsmasse körnig von Sanidinkrystallen und mit Oligoklas und Hornblende. Die Rhyolithe bilden an der S und SWGränze einzelne Kegel. Das ganze Grünsteintrachytgebirge ist von Gängen und Erzadern durchschwärmt, jeder Schlag im Hangenden und Liegenden schliesst mehre Erzadern auf, alle sind mit dem Nebengestein innig verwachsen, verlieren sich nach dem Streichen und Fallen. Die meisten streichen mit dem Gebirge und lassen sich in zwei Gangzüge gruppiren. Der Hauptgangzug besteht aus dem Hauptgange, Schwämmen-, Kirchberg-, Schindler-, Katharinengänge und vielen Klüftenzügen, der Sigmund-Georggangzug aus dem Sigmund- und Keltengänge und den zwischen beiden liegenden Klüften. Der Hauptgangzug gehört zu Breithaupts edler Quarzformation, hat als Gangart Quarz und Hornstein, der oft mit dem Nebengestein festverwachsen, in dasselbe sich verzweigt, Trümmer desselben einschliesst. Die Erze sind meist so fein eingesprengt, dass der Quarz grau erscheint. Sporadisch begleitet Schwerspath die Erze. Der Sigmund-Georgzug entspricht mehr der Antimonformation, führt viel goldhaltigen Antimonglanz im Quarz und metallisches Gold im Grünsteintrachyt, aber fast gar keine Silbererze. Die Ausfüllung der Gänge bilden folgende Mineralien. Quarz in vielen Varietäten, zeretztes Nebengestein, Kalkspath in einzelnen Klüften, Schwerspath und Braunspath meist nur beigemennt, Arsenikkies, Antimonglanz goldhaltig, blättrige Blende in Begleit von Silbererzen, Bleiglanz sehr selten, goldhaltiger Schwefelkies, Fahlerze, gediegen Gold, derbes Kupferkies, Melanglanz, Rothgültig, Silberglanz, Zinnober, ferner Amethyst in Gesellschaft von Braunspath auf den Erzgängen, Bergkrystall in Drusen, Bitterspath, Chalcedon, Manganspath, Markasit, endlich als secundäre Bildungen Antimonblende, Antimonocker, Asbest, Eisenvitriol, Eisenglanz, Bittersalz, Gyps, Stilbit. Die Erze

sind gewöhnlich sehr fein eingesprengt in die Gangmasse. In manchen Gängen lassen sich lagenförmig Quarzblätter ausscheiden, die erzeich sind. Bei mächtigen Gängen ist die Ausfüllung meist brccienartig. Die ungeheure Mächtigkeit am Schaarungspunkte des Schwämmenganges mit dem Schindlergange ist mit Sphärogesteinen erfüllt, wobei Grünsteintrachytkerne mit concentrischen Quarzschalen liegen. In Drusenräumen bilden Quarzkrystalle die Schale, das Innere Schwerspathkrystalle oder aber Kalkspath. Die Erzführung besteht aus Gold, Silber und Kiesen, die sich nach Zonen unterscheiden lassen. Gold durchzieht den erzführenden Grünsteintrachyt theils fein zertheilt theils in Kiesen, concentrirt an den Gängen und Klüften, am reichsten in den von Quarzklüften durchzogenen Nebengesteine. Die andern Erze scheinen mehr an gewisse Gesteinsvarietäten gebunden. Der Kies häuft sich zu grössten Massen in der Nähe des ganz zersetzten Grünsteintrachytes. An den Schaarungspunkten haben die Gänge und Klüfte den grössten Reichthum. Der Adel senkt sich von S gegen N nach der Streichungsrichtung. Der Goldreichthum nimmt mit der Tiefe ab, aber der Silberreichthum nicht. Verf. beschreibt die wichtigeren Lagerstätten im einzelnen, dann die technische Seite des ganzen Bergbaues, die bisherigen Erfolge desselben und müssen wir wegen dieser auf die interessante Abhandlung selbst verweisen. — (*Ebda* 217–268.)

Oryktognosic. R. Blum, bunter Sandstein in Formen von Kalkspath. — Der höchst einförmige Buntsandstein im südwestlichen Deutschland führt an Mineralien Baryt in schönen Krystallen, auch in kamm- und fächerförmigen Aggregaten bei Rohrbach, Kalkspath in Lagern und Nestern am Geisberg, Psilomelan häufig im Gestein, als Ueberzug, in traubigen kugeligen nierenförmigen Massen, auch pseudomorph nach Barytspath, Eisenglimmer in Blättchen, faserigen Rotheisenstein in Trümmern, faserigen Brauneisenstein in nieren- und traubenförmigen Massen. Auch Sandsteinkugeln kommen vor, sind aber bloss Concretionen, homogene, schalige mit oder ohne besondern Kern. Sie bestehen theils aus einer mürben, durch Eisenoxydhydrat oder Psilomelan gefärbten zerbröcklichen Masse, oder sind härter fester wie das umgebende Gestein. In beiden Fällen weicht das Bindemittel der Concretionen und des umgebenden Sandsteines von einander ab, es ist viel kieseliger, wenn die Festigkeit grösser ist, mehr thonig im entgegengesetzten Falle. Daher kann das Vorkommen loser kugeliger Sandsteinconcretionen nicht auffallen und solche wurden im Thale des Bärenbaches oberhalb Ziegelhausen gefunden und zwar kalkige. Ihr Kern wird von einer freien Krystallgruppe von Kalkspathformen gebildet, die aber gänzlich aus buntem Sandstein bestehen. Sie zeigen das gewöhnliche Skalenoeder R_1 , einzeln messbar scharf und deutlich, nur erscheinen bei allen die Spitzen mehr minder gerundet, nur bei einzelnen ist eine Andeutung der obern Begränzung durch ein Rhomboeder, vielleicht $-\frac{1}{2}R$ vorhanden. Um diese Gruppe von 2 und mehr Zoll Durchmesser liegt eine

ähnliche Sandsteinmasse als Schale, bisweilen so vollständig geschlossen, dass man von dem Kern nichts merkt, doch stellenweise so dünn, dass die Spitzen der Krystalle hervorragen, auch nicht immer den Krystallen unmittelbar ansitzend, und leicht ablösbar. Diese Drusen unterscheiden sich von dem allbekannten krystallisirten Kalkstein von Fontainebleau wesentlich dadurch, dass sie keine Spur mehr von kohlsaurem Kalk enthalten, aber die Entstehung beider ist dieselbe. Man denke sich, dass der erste Bildungsakt der Kalkspathkrystalle in einem losen Sande vor sich ging, in dem sich jene noch zu Gruppen gestalten konnten. Als der Sand erhärtete, bildeten sich um die freien Gruppen Concretionen. Die Kerne dieser wurden im Laufe der Zeit verändert, an Stelle des durch die Feuchtigkeit entführten Kalkes setzte sich das Bindemittel des Sandsteines. Die Form der Krystalle ist an Individuen derselben Gruppe nicht immer gleich erhalten, einige sind ziemlich scharf und deutlich, andere mehr minder gerundet, letztes zumal da wo zwischen Kern und Schale lockerer Sand eingeschlossen ist. Dies beweist, dass die Krystallgruppen an Volumen etwas abgenommen haben, vielleicht dadurch, dass das hinzugeführte Cäment den weggeführten Kalk nicht ganz ersetzt hat. Dass aber die Schale allseitig auf den Krystallen aufgelegt hat, folgt daraus, dass sie den Abdruck jener scharf und deutlich zeigt. Mit den Formen nach Steinsalz in manchen bunten Sandsteinen haben diese Formen nichts gemein. — (*Neues Jahrb. f. Mineral.* 320–324.)

D. Fr. Wisser, über schweizerische Vorkommnisse. An der Nordseite des Galenstockes am Rhonegletscher wurde eine Suite schöner Flusspathkrystalle gefunden von seltener Schönheit und grossem Flächenreichthum. Die meisten bestehen aus einem rosenrothen Kern und einer graulichweissen Hülle, nur selten ist letztere licht violblau und dann erkennt man im Innern ganz kleine dunkelblaue Flecken; am seltensten ist die Hülle lauchgrün. Einzelne Krystalle zeigen im Innern die Newtonschen Farben sehr schön. Die Grösse der Krystalle wechselt von $4\frac{1}{2}$ Centimeter bis nur 5 Millimeter Kantenlänge. Sie sind halbdurchsichtig, zuweilen in hohem Grade, haben an der vorherrschenden Oktaederform noch $\infty O_{\infty} O_{\infty} \frac{3}{2} O_{303}$. An einem Krystalle finden sich noch die Flächen eines spitzen Leucitoeders. Auf allen sind mehr oder weniger, stärkere oder schwächere ganz kleine rundliche Vertiefungen wahrnehmbar, zumal auf den Würfelflächen. Uebrigens ist nur die obere Hälfte der Krystalle schön ausgebildet, die untere rauh zerfressen, schmutzig grünlich, fein mit Eisenkies besetzt. Die meisten Krystalle sind lose, einige gruppirt, das Muttergestein unbekannt. Im Innern des grössten Krystalls liegt ein Wassertropfen, der sich deutlich bewegt. — Eine Eisenrose von Piz Cavradi im tavetscher Thale $4\frac{1}{2}$ Centimeter lang 3 Centimeter breit und 1 Centimeter hoch hat dünntafelförmige Krystalle mit zierlichen Rutilkrystallen besetzt und noch ganz kleine Häufchen von undeutlichen honiggelben stark glänzenden Xenotinkrystallen, welche die Flächen $P_{\infty} P_{\infty} 2P_{\infty}$ erkennen lassen. — Am Brookit im

Griesenthale kömmt schneeweisser kurzfasriger Amianth vor und auf der Spitze eines Krystalls noch ein Büschel Anataskrystalle. — (*Ebda* 337—337).

G. vom Rath, durch Sublimation entstandene Augitkrystalle. — Auf den zierlichen Eisenglanzkrystallen in einer Spalte am Eiterkopfe zwischen Plaidt und Ochtendunk sind aufgewachsen und z. Th. eingesenkt röthlich gelbe, lebhaft glänzende, äusserst kleine Krystalle von Augit. Da nur der Eisenglanz sich durch vulkanische Sublimation gebildet hat, die Verbindung zwischen ihm und den Augit eine solche ist, dass man unbedingt eine gleichzeitige und gleichartige Bildung für beide annehmen muss, so folgt, dass auch dieser Augit durch vulkanische Sublimation entstanden ist. — (*Rhein. Verhandlgen. XXIII. Sitzgsbericht 40.*)

Krantz, über verschiedene Mineralien. — Domeykit kömmt bei Paracatas in Mexiko in schönern Massen vor als in Chili am Oberen See. Er besteht aus $\frac{2}{3}$ metallischem Kupfer und $\frac{1}{3}$ metallischem Arsenik, das spec. Gew. beträgt 7,716. Das nähere Vorkommen ist nicht bekannt, doch zeigt ein Handstück am Saalband und als Einschluss einen grauen feinkörnigen keuperähnlichen Sandstein, andere kleine Epidotpartien, weiter auch Baryt, Malachit, Rothkupfer, Chalkotrichit und gediegen Kupfer. — Ein 3 Centimeter langer und 8 Millimeter breiter an beiden Enden auskrystallisirter in schwarzem Kreidekalkstein eingewachsener Smaragdkrystall von Musso in Neu Granada enthält mehre kleine flächenreiche Schwefelkieskrystalle eingeschlossen und fand sich in Gemeinschaft mit losen Krystallen von dem seltenen aus kohlen-saurem Cer und Lanthan bestehenden Parasit. — Gediegen Blei findet sich ganz unzweifelhaft in 2 Millim. dicken Lamellen in einem körnigen Kalk, welcher mit Braunit imprägnirt ist und bei Filipstadt in Schweden bricht. Problematisch dagegen ist das gediegene Blei, welches eine olivenreiche Lava bei Bajada in Mexiko durchzieht. — (*Ebda* 3.)

F. Sandberger, Zirkon im Fichtelgebirge. — Am Schaumberge bei Eppenreuth tritt im Gneiss ein eigenthümliches Gestein in grosskrystallinischen Varietäten auf, in welchem entweder Karinthin und Granat oder grünlichweisser Kalkoligoklas vorherrscht. Der Karinthin ist grünlich oder schwärzlichgrau, leicht spaltbar in dünnen Splittern fast durchsichtig und schmilzt vor dem Löthrohr sehr leicht zu graulichem Email. Der fleischrothe Granat kommt meist in erbsengrossen Körnern, seltener in Dodekaedern vor. Apatit nimmt stellenweise ebenfalls am Gemenge theil. In andern Stücken ist der Granat von fast lauchgrünem Karinthin umgeben. Unter der Loupe erkennt man in Karinthin selten in Granat eingewachsene feuerrothe, hyacintrothe oder braunrothe diamantglänzende Körner Krystalle der Form $P_{\infty}P_{\infty}$ des quadratischen Systemes in grosser Menge. Sie sind unschmelzbar vor dem Löthrohr, unlöslich in Salzsäure, im Strich orange-gelb, Härte 6. Sie ergeben sich als Hyacinth im zersetzten Zustande. Die Vergleichung mit Handstücken von der

Saualpe in Kärnthen bestätigen es. Dieselben Hyacinthe der Quarzausscheidungen in Eklogit der Saualpe kommen auch im Eklogit selbst eingewachsen vor und Verf. fand in allen Eklogiten des Fichtelgebirges die Hyacinthe bald spärlich bald sehr reichlich. — (*Würzburger naturwiss. Zeitschrift VI. 128—130.*)

Platz, Wollastonit und Prehnit im Schwarzwalde. — Am nördlichen Ende des durch das Kinzigthal von der Hauptmasse des Schwarzwaldes abgesonderten Gebirgszuges geht im Belenwald bei Gangenbach ein Steinbruch im Gneiss, dessen regelmässige Schichten unter 45° W. fallen und viele Ausscheidungen eines grobkörnigen Gemenges von natronhaltigem Orthoklas mit wenig Quarz und Glimmer führen. Darin tritt nun eine fast ganz aus Wollastonit gebildete Schicht auf. An einer Gneisschicht mit grossen Hornblendelättern gränzt ein drei Linien breites Band von undurchsichtigem gelblichweissen Quarz und erbsen- bis zollgrossen Partien von Prehnit. Stellenweise ist derselbe krystallinisch, grünlichweiss, stark durchscheinend und in Höhlungen deutlich krystallisirt, ganz identisch mit dem freiburger Prehnit. Darauf folgt eine zollstarke Lage von Wollastonit und dieser wieder ein Band von Quarz und Prehnit. Der Wollastonit ist ganz mit Kalkspath durchwachsen, stellenweise auch mit Prehnit, er ist durchsichtig, farblos, gelatinirt vollkommen mit Salzsäure, enthält neben viel Kalkerde sehr wenig Magnesia, etwas Eisenoxyd, Thonerde und Natron. Die ganze Masse ist reichlich durchspickt mit kleinen grünen Körnern, die vor dem Löthrohre zu schwarzem Glase schmelzen und dem Diopsid sehr ähnlich sind, ferner findet sich Granat, Titanit, Magneteisen und Eisenkies in Körnern. Handstücke in verdünnte Salzsäure gelegt lösen den Kalkspath auf und lassen grüne Körner und feine Wollastonitnadeln zu Boden fallen, wo dann auch der Wollastonit eine theilweise Zersetzung erleidet. Die hangende Schicht ist feinkörnig granitisch, feldspathreich, fast weiss und enthält viele grüne Körner, auch Säulen von Hornblende. Das ganze Vorkommen gleicht ausserordentlich dem von Auerbach an der Bergstrasse. — (*Jahrb. f. Mineralogie 340—34.*)

Igelström, Eckmannit neues Mineral. — Auf der Eisensteingrube Brunsjö im Distrikt Orebo in Schweden findet sich in bedeutender Menge mit den dem Thonschiefer eingelagerten Magnetisenerzen ein Eisenoxydulsilikat, welches das Erz in Eisen und Adern durchdringt, frisch grau und grün, verwittert aber schwarz ist. Es wird durch Glühen stark magnetisch und schmilzt vor dem Löthrohre zu schwacher Schlacke, ist in Salzsäure unter Abscheidung von flockiger Kieselsäure löslich. Es erscheint in einer blättrigen grasgrünen Abänderung, die Adern im Magneteisen bildet, in einer graulichweissen strahligen, einer lauchgrünen blättrigen und in einer kleinblättrigen. Die Analyse ergab

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	34,30	36,42	40,30	36,82
Eisenoxydul	35,78	24,27	25,51	31,09
Manganoxydul	11,45	21,56	7,13	9,29
Magnesia	2,99	Spur	7,64	7,53
Kalkerde	—	Spur	—	Spur
Thonerde	Spur	1,07	5,08	3,63
Eisenoxyd	4,97	4,79	3,69	—
Wasser	10,51	9,91	10,74	11,64
	100,00	98,02	100,00	100,00

(Ebdn 361.)

Palacontologic. A. E. Reuss, die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka. — Nachdem Graf Sternberg, Unger und Göppert schon 15 Pflanzenarten in diesem Steinsalz erkannt hatten und Philippi 1843 mehre Thiere daraus bestimmt, begann Verf. die Ueberreste zu sammeln und konnte bereits 1848 an 230 Arten unterscheiden. Seitdem hat sich das Material fort und fort gehäuft, ins besondere das sicher bestimmbare, welches nunmehr 274 Arten erkennen lässt. Damit ist die ganze Salzfauna noch nicht erschöpft, eine erhebliche Menge von Arten liegt noch in ungenügend erhaltenen Ueberresten vor. Am meisten überwiegen die Foraminiferen, denn sie betragen 60 Proc. der bekannten und kommen stellenweise im Salzthon recht zahlreich vor. Demnächst folgen die Ostrakoden mit 10 Proc. Am meisten verändert erscheinen die Bryozoen und machen auch nur 8,4 Proc. aus. Die grossen Muscheln und Schnecken unterlagen sehr den zerstörenden Einflüssen, von jenen kommen 9,5, von diesen 15 Proc. auf die Gesamtzahl. Von Anthozoen fand sich nur ein einziger Repräsentant, von Pteropoden drei kleine Formen, von Crustaceen ein einziger Brachyure und ein Cirripedier. Die Reste der Echiniden, Anneliden und Fische gestatten noch keine sichere Bestimmung. Verf. gibt nun zunächst eine geognostischgeographische Uebersichtstabelle aller Arten von Wieliczka. Die ganze Fauna zeigt die grösste Uebereinstimmung mit den miocänen Schichten des Wiener Beckens, nur 45 Arten sind Wieliczka eigenthümlich, 204 sind miocän im Wiener Becken bekannt. Zunächst die Foraminiferen bilden im Wiener Becken drei Horizonte, den Tegel, die Sande und den Leithakalk. Sie führen meist dieselben Arten nur in quantitativ verschiedenen Verhältnissen. Von den 114 Arten bei Wieliczka kommen 76 im Tegel und Leithakalk vor, ausschliesslich in letztem nur 11, im Tegel 26, also überhaupt im Tegel 101, im Leithakalk 85 Arten. Danach wäre die Uebereinstimmung mit dem Tegel grösser, ihre besondern Beziehungen sprechen jedoch für nähere Uebereinstimmung mit den untern Schichten des Leithakalkes und den oberen des Tegel. Beachtenswerth ist dass 6 Arten bisher nur aus dem Septarienthon bekannt waren, 29 sind noch lebende. Der einzige Anthozoe ist eine Caryophyllia. Von den Bryozoen gehören 18 Arten dem Wiener Becken und zwar 14 dem Leithakalk an, nur 1 ausschliesslich dem Tegel. Noch weniger Aufschluss

geben die Ostrakoden, von 19 Arten gehören nur 2 dem Leithakalk, 9 dem Tegel an. Von den 26 Muscheln kommen 22 sicher im Wiener Becken vor, meist in dessen höhern Schichten, nur 1 ausschliesslich im Leithakalk, 12 gemeinschaftlich im Tegel und Leithakalk, 4 im Tegel und Sande. Von den 31 Gastropoden ist nur 1 ausschliesslich im Leithakalk, 5 im Tegel, aber 22 Arten in beiden zugleich beobachtet. Aus allem folgt, dass die Wieliczkaer Fauna den jüngern marinen Miocänschichten des Wiener Beckens gleichzustellen ist. Eine erhebliche Verschiedenheit zwischen den Arten im Salzthon und im Steinsalz lässt sich nicht erkennen, beide haben 74 Arten gemein, der Salzthon allein 125, das Steinsalz 75 Arten. Die des Steinsalzes sind schlechter, abgerieben, gekrümmt, die des Salzthones viel besser erhalten. Bei dem hohen Interesse, welches die Fauna im Allgemeinen beansprucht, können wir es uns nicht versagen, die sämtlichen Arten namentlich aufzuführen.

Haplophragmium cras- sum	Quinqueloculina Unge- rana	Glandulina laevigata obtusissima discreta
Clavulina communis	plicatula	
Plecanium abbreviatum	Mayerana	Rhabdoconium minu- tum
gramen	Aknerana	Flabellina incrassata
Mariae	triangularis	Amphimorphina Haue- rana
deperditum	pygmaea	Cristellaria calcar
spinulosum	regularis	rostrata
serratum	obliqua	Russeggeri
laevigatum	suturalis	inornata
nusdorfense	Boueana	simplex
pala	contorta	Pullenia bulloides compressiuscula
Cornuspira rugulosa	Schreibersi	Polymerphina gibba
plicata	Josephina	acqualis
foliacea	foeda	inaequalis
Biloculina simplex	Peneroplis Haueri	depauperata
amphiconica	austriaca	sororia
lunula	Vertebralina sulcata	leprosa
clypeata	Alveolina melo	problema
bulloides	Acicularia miocaenica	oblonga
ventruosa	Lagena globosa	foveolata
globulus	clavata	Zeuschneri
larvata	Haidingeri	semitecta
contraria	tenuis	ovata
Spiroloculina excavata	geometrica	Sphaeroidina austriaca
badenensis	Fissurina carinata	Uvigerina pygmaea
tenuissima	laevigata	semiornata
Triloculina gibba	apiculata	urnula
tricarinata	Nodosaria rudis	asperula
enoplostoma	longiscata	Bulimina pyrula
inflata	irregularis	ovata
inornata	adolphina	tenera
oculina	siphonostoma	pupoides
consobrina	consobrina	elongata
Quinqueloculina tenuis	elegans	aculeata
Haidingeri	Boueana	
pauperata	bifurcata	
Haueri	Glandulina aequalis	

<i>Bulimina buchana</i>	<i>Cirsia Hoernesii</i>	<i>Bithynia immutata</i>
<i>Virgulina Schreiberiana</i>	<i>Edwardsi</i>	<i>Nematura Schwartzi</i>
	<i>Haueri</i>	<i>Eulima filigera</i>
<i>Chilostomella ovoidea</i>	<i>Berenicea subseriata</i>	<i>Odontostoma plicatum</i>
<i>Allomorphina trigona</i>	<i>Tubulipora congesta</i>	
<i>Cassidulina punctata oblonga</i>	<i>Entalophora pulchella</i>	<i>Turbonilla gracilis</i>
<i>Bolivina antiqua</i>	<i>Hornera verrucosa</i>	<i>turricula</i>
<i>Textilaria carinata</i>	<i>Crisina pertusa</i>	<i>pusilla</i>
<i>Bronnana</i>	<i>Heteropora stellulata</i>	<i>pygmaea</i>
<i>pectinata</i>	<i>globulus</i>	<i>brevis</i>
	<i>radiata</i>	<i>impressa</i>
<i>Globigerina triloba bulloides</i>	<i>Ceriopora</i>	<i>subumbilicata</i>
<i>Orbulina universa</i>	<i>Cultellus papyraceus</i>	<i>obscura</i>
<i>Truncatulina lobatula</i>	<i>Corbula gibba</i>	<i>aberrans</i>
<i>Ungerana</i>	<i>carinata</i>	<i>Actaeon pinguis</i>
<i>Dutemplei</i>	<i>Ervilia pusilla</i>	<i>Ringicula buccinea</i>
<i>Haidingeri</i>	<i>podolica</i>	<i>Bulla conulus</i>
<i>Discorbina stellata</i>	<i>Tellina donacina</i>	<i>truncata</i>
<i>planorbis</i>	<i>Venus multitamella</i>	<i>miliaris</i>
<i>squamula</i>	<i>marginata</i>	<i>Philine punctata</i>
<i>obtusa</i>	<i>Circe minima</i>	<i>Planorbis Reussi</i>
<i>platyomphala</i>	<i>Cardium papillosum</i>	<i>Trochus patulus</i>
<i>complanata</i>	<i>Lucina exigua</i>	<i>Gerambi</i>
<i>cryptomphala</i>	<i>dentata</i>	<i>angulatus</i>
<i>arcuata</i>	<i>Erycina ambigua</i>	<i>Natica helicina</i>
<i>Pulvulina Haueri</i>	<i>austriaca</i>	<i>Josephina</i>
<i>cordiformis</i>	<i>Spaniodon nitidus</i>	<i>Cerithium scabrum</i>
<i>Boueana</i>	<i>Solenomya Doderleini</i>	<i>Schwartzi</i>
<i>Kalembergensis</i>	<i>Cardita scalaris</i>	<i>Murex</i>
<i>nana</i>	<i>Astarte triangularis</i>	<i>Conus fuscocingulatus</i>
<i>Partschana</i>	<i>Nucula nucleus</i>	<i>Bairdia arcuata</i>
<i>Rotalia Soldanii</i>	<i>Leda fragilis</i>	<i>unguiculus</i>
<i>Beccarii</i>	<i>Limopsis anomala</i>	<i>lucida</i>
<i>Nonionina perforata</i>	<i>Arca</i>	<i>crystallina</i>
<i>Soldanii</i>	<i>Modiola Hoernesii</i>	<i>neglecta</i>
<i>communis</i>	<i>Pecten scabridus</i>	<i>gracilis</i>
<i>Polystomella crispa</i>	<i>denudatus</i>	<i>trichospora</i>
<i>Fichtelana</i>	<i>Eichwaldi</i>	<i>Cytheridea seminulum</i>
<i>Amphistegina Hauerina</i>	<i>Ostraea navicularis</i>	<i>Cythere salinaria</i>
<i>Heterostegina costata</i>	<i>Cleodora spina</i>	<i>Phillippii</i>
<i>Caryophyllia salinaria</i>	<i>subulata</i>	<i>Kostelensis</i>
<i>Spatangus</i>	<i>Spirialis valvatina</i>	<i>angulata</i>
<i>Serpula</i>	<i>Dentalium entale</i>	<i>galeata</i>
<i>Canda granulifera</i>	<i>incurvum</i>	<i>opaca</i>
<i>Salicornaria marginata</i>	<i>tetragonum</i>	<i>hastata</i>
<i>rhombifera</i>	<i>Serpulorbis intortus</i>	<i>clathrata</i>
<i>Cellaria Michelini</i>	<i>Caecum glabrum</i>	<i>canaliculata</i>
<i>Lepralia Heckeli</i>	<i>trachea</i>	<i>daedalea</i>
<i>Celleporaria globularis</i>	<i>Rissoa Moulinsi</i>	<i>carinella</i>
<i>Eschara undulata</i>	<i>zeilandica</i>	<i>denudata</i>
<i>Grottriani</i>	<i>veliscensis</i>	<i>plicatula</i>
<i>Hemieschara geminipora</i>	<i>conica</i>	<i>verrucosa</i>
<i>Frustellaria texturata</i>	<i>Skenea simplex</i>	<i>Edwardsi</i>
<i>Vincularia tetragona</i>	<i>Bithynia curta</i>	<i>coronata</i>
	<i>Frauenfeldi</i>	<i>bituberculata</i>
		<i>triquetra</i>

Cythere asperima Poecilarma miocaenica (*Wien. Sitzungsberichte*
 coelacantha Microdium nodulosum *LV. 87 ff.*)

Botanik. Hildebrandt, eigenthümliche Form von Milchsaftbehältern. — Dieselben wurden in den Blättern von *Psoralea hirta* einer Leguminose beobachtet und bestehen in kugligen Höhlungen dicht unter der Oberhaut beider Seiten des Blattes, welche von langen schlauchartigen Milchsaftführenden Zellen durchzogen werden. Die Zellen entspringen dicht unter der Oberhaut an einer Stelle, wo kleinere Zellen als die der Umgebung liegen und gehen von hier aus strahlig nach allen Richtungen der Höhlung hin: mit ihren etwas angeschwollenen Enden stehen sie mit den die Höhlung auskleidenden Blattgrünlosen Zellen in Verbindung. Auf einem Querschnitte der Blätter sind diese Milchsaftgefäße am besten zu erkennen, von oben geben sie ein unklares Bild; man sieht hier die Gruppe kleiner Zellen in der Mitte liegen und von diesen nach unten und den Seiten die Milchsaftzellen strahlig ausgehend. Die Oberhaut darüber hat keine Spaltöffnungen. Auch bei *Psoralea stricta* finden sich ähnliche, aber von oben nach unten plattgedrückte Milchsaftbehälter. — (*Rhein. Verhdlgn. XXIII. Sitzgsberichte 19.*)

Wirtgen, neue Form der Gattung *Plantago*. — Diese Pflanze kömmt auf dem salzigen Boden der Wiesen von Emmersweiler, Saarbrückener Flor vor und gleicht auf den ersten Blick *Plantago major*, doch bezweifelt W. nicht, dass bei Cultur durch Samen ihre Merkmale sich constant erhalten werden und sie dann als Species *Pl. Winteri* aufgeführt werden kann. Sie hat zunächst viel stärkere Behaarung als der breite Wegerich, auch auf der Oberseite der Blätter. Ihre Blätter sind drei- oder fünfnervig und allmählig in einen flachen Blattstiel verschmälert, oft länglich oder lanzettförmig, während *Pl. major* breit eiförmige, plötzlich in den tief rinnigen Blattstiel zusammengezogene 5-, 7- bis 9nervige Blätter besitzt. Die Blütentragenden Stiele sind gewöhnlich viel länger als die Blätter, die Blütenähre dagegen viel kürzer als ihr Stiel und locker. Bei *Pl. major* ist das unter der Blüte stehende Deckblatt eiförmig, viel kürzer als der Kelch und beiderseits weisshautrandig, während es hier breit rautenförmig, fast so lang wie der Kelch und bis auf einen schmalen Streif am Rande ganz grün ist. Oft ist der ganze Blütenstand amarantbroth angelaufen. Die zahlreichen Exemplare sind kurz stielblättrig oder langstielblättrig, spatelblättrig, schmalblättrig, rauchharig. — Andrā bemerkt hierzu, dass Pflanzen, welche dem Salzboden nicht eigenthümlich sind, sehr häufig, wenn sie auf denselben gerathen, erhebliche Abweichungen annehmen, so *Taraxacum officinale*, dessen Form *T. lividum* Koch oder *Leontodon salinus* Poll sich in den Blättern sehr bedeutend von der typischen Form entfernt. Daher sei es nicht anzurathen, aus solchen Abänderungen neue Arten zu machen. — (*Ebda, Correspdzbl. 44.*)

Aug. Reuss, über *Veronica anagalloides* Guss. — Diese von Neilreich als neuer Bürger der niederösterreichischen Flora auf-

geführte Pflanze wächst bei Dornbach in der Nähe von Wien an einem schlammigen Abflussgraben neben der viel häufigeren der *Veronica anagallis* und mit *Nasturtium silvestre*. Sie fällt durch ihren eigenthümlichen Habitus auf, und ist in allen Theilen viel zarter als *V. anagallis*, meist auch niedriger, die viel zahlreicheren Trauben gehen in einen weniger spitzen Winkel vom Stengel ab, die untersten fast unter einem rechten und beginnen immer gleich in den untersten Blattachsen. Während ferner *V. anagallis* vollkommen kahl ist, sind bei der Dornbacher nicht nur die Kapseln, Kelch, Blütenstiele, sondern auch der ganze Stengel mit zahlreichen Drüsenhaaren besetzt, welche einen intensiven Geruch verbreiten. Die Farbe ist dunkler und wegen der Behaarung minder freudig grün. Den Stengel erfüllt grösstentheils ein schwammiges Gewebe und er hat keine herablaufenden Linien. Die Blätter sind im Durchschnitt 3''' breit, lanzettlich oder linearlanzettlich, fast ganzrandig oder sparsam gesägt, völlig kahl, halbstengelumfassend oder mit herzförmiger Basis sitzend, stumpflich oder spitz, entweder gegenständig mit kreuzenden Blattpaaren, häufiger in dreizähligen Wirteln. Bei *V. anagallis* entspringen aus den Mittelnerven zahlreiche viel dünnere Nerven zweiter Bildung, die bogig eine Strecke mit dem Blattrande parallel laufen, bei *T. anagalloides* treten neben den Mittelnerven, der nur gegen die Spitze hin wenige dünne Aeste abgiebt, zweite starke Seitennerven in die Blattspreite ein, die sich rasch in einem Bogen zum Blattrande geben und mit diesem fast bis zur Spitze parallel laufen. Die Kelchzipfel sind elliptisch, stumpflich oder spitz und erreichen nicht die Länge der Kapsel. Die Korolle pflegt kleiner zu sein, ist am obersten Zipfel violett mit purpurnen Adern, am untern Zipfel rein weiss, die Kapsel ist elliptisch minder dick und enthält weniger Samen. Uebrigens sind an andern Standorten diese Merkmale nicht gleich scharf ausgeprägt. Gussone gab nur die schmalen Blätter und die elliptische Kapsel als unterscheidende Artmerkmale an, Bertoloni fügt die dreizähligen Blattwirtel hinzu, Decandolle die Drüsenhaare. Die deutschen Floristen führen sie nicht auf, Neilreich als Varietät von *V. anagallis*, Verf. wagt noch keine bestimmte Ansicht zu äussern, neigt jedoch zur Annahme der selbstständigen Art. Sie kömmt in Italien, an der Kapstadt, in Ostindien vor. — (*Wiener Zool. botan. Abhdlgen.* V XI. 821—824.)

W. O. Focke, neue hybride *Stellaria*. — Auf der Bürgerweide bei Bremen kamen nur einmal neben *Stellaria graminea* eine hybride in der Bremer Flora als *St. adulterina* (*Str. graminea* — *uliginosa*) aufgeführte Form vor. Pflanze am Grunde sehr verzweigt, unfruchtbare Stengel zahlreich, niederliegend verlängert, ziemlich einfach, ausläuferartig, an den Gelenken runzelnd; Blätterstengel aufstrebend, am Grunde oft runzelnd, vierkantig, unterwärts wenig verästelt, Blätter gegenständig, länglich lanzettförmig, 3 bis 4mal länger als breit, nach der Basis verschmälert, am Grunde gewimpert, übrigens kahl; Blüten in rückständigen ziemlich regelmässig gabeli-

gen Trugdolden; Deckblätter häutig, dreinervig am Rande kurz gewimpert; Blütenstiele zur Blüthezeit etwa 2 bis 3 mal so lang als die Kelchabschnitte, anfangs oben nicht verdickt, während der Fruchtzeit in den kurz trichterförmigen Kelchgrund übergehend. Kronenblätter und reife Kapsel etwa so lang wie die Kelchabschnitte. Der Bastard unterscheidet sich von *H. graminea* vorzugsweise in einer Verkürzung der Achsenorgane und Verbreitung der Blätter und darin gerade ist er mit *St. uliginosa* verwandt. — (*Bremer Abhandlgen I. 145—148.*)

Al. Braun, *Schweinfurthia* neue *Scrophulariacee* an der Küste des rothen Meeres: Calyx quinquepartitus, segmentis latiusculis, superiore reliquis longiore et latiore, symptyxi descendendo vel quincuncialiter imbricatis; corolla tubo amplo, antice ventricoso et prope basin subsaccato non calcarato, limbo bilabiato, labio superiore porrecto, apice bilobo et margine demum reflexo, labio inferiore reflexo, trilobo, lobo medio lateralibus angustiore, palato amplo formicibus duobus et faucem claudente; stamina fertilia 4 didynama, adscendentia et apicibus convergentia, filamentis basi glandulosopilosis, antheris bilocularibus, loculis sub anthesi divergentibus, postanthesin divaricatis; staminis postici rudimentum minimum, capitellatum; Stylus antrorsum curvatus; stigma minutum postice productum; capsula globosa fragilis bilocularis, loculo superiore brevior angustior oligospermo vel omnino vacuo semper clauso, inferiore longior et latior amplo et ventricoso polyspermo versus basin foramine valvulis vel potius laciniis irregularibus cincto dehiscente; semina obconio utrinque truncata, longitudinaliter alatocostata. Herbae annuae vel perennes glabriusculae erectae vel procumbentes, foliis ordine spirali alternis ovatis oblongis vel suborbiculatis, in petiolum attenuatis, floribus ex axillis foliorum frondosorum ortis, pedunculis plus minus elongatis, ex axilla folii declinatis subflexuosis fructiferis cernuis. Die beiden Arten sind Schw. pterosperma in Arabia und Schw. sphaerocarpa (= *Linaria sphaerocarpa* Benth) in Persia. — (*Berliner Monatsberichte 1866 Decbr. 857—876.*)

Nägeli, Entstehung und Wachstum der Wurzeln bei Gefässcryptogamen. — Das charakteristische der morphologischen Wurzel besteht darin, dass ihr Vegetationskegel von einer Wurzelhaube bedeckt ist und sie keine Blattanlagen erzeugt und dass sie wohl immer im Innern des Gewebes entsteht. Eigenthümlichkeiten im Bau, in der Wachstumsrichtung, in der Funktion hat sie nicht. Bei *Psilotum* zunächst unterscheiden sich die unterirdischen Theile äusserlich nicht von denen der andern Gefässpflanzen und scheinen ächte Wurzeln zu sein. Die gewöhnlichen Sprossen des Wurzelstockes haben an ihren Spitzen winzige Blätter und bestehen aus parenchymatischer Rinde und centralelem marklosen Gefässcylinder. Die wurzelähnlichen Rhizomsprosse sind schwächer, lassen nie blattartige Organe erkennen und die Gefässe im centralen Gefässcylinder bilden nur eine Gruppe im Mittelpunkte. Erstere sind

Stengelorgane im morphologischen Sinne, verlängern sich auch nach oben und treiben grüne Blätter, aber auch letztere sind dasselbe, richten sich gleichfalls nach oben und es fehlt ihnen die Wurzelhaube, ihr Scheitelwachsthum ist dasselbe wie bei den oberirdischen Stengeln und besitzen zahlreiche Blattanlagen, die freilich nur aus wenigen im Gewebe versteckten Zellen bestehen. Man bezeichnet daher dieselben am besten als Rhizoid und erhält dann für das Stammgerüst von *Psilotum* 4 Regionen: die blattlose oder Rhizoidregion, die Niederblattregion, die Laubblattregion und die Hochblatt- oder Fruchtregion. Die beiden ersten bilden die unterirdische, abwärts sich ausbreitende und verzweigende Krone, die beiden andern die oberirdische Krone. Das Analogon zu *Psilotum* bildet *Selaginella* die ächte Wurzeln im morphologischen Sinne hat, in einigen Arten noch zwischen Stämmchen und Wurzeln eigenthümliche Wurzelträger. Diese entspringen zu zwei an den Gabeln des Stämmchens exponirt, wachsen nach unten, haben Wurzelansetzen und sind blattlos, aber es mangelt ihnen die Wurzelhaube, sie wachsen mit einer unbedeckten Scheitelzelle, sind bald unverzweigt bald gabelig. Sie müssen als Rhizoide betrachtet werden. Das Wachsthum der Gefäßcryptogamenwurzeln zeigt zwei Typen, den monopodialgetheilten bei *Equisetum*, *Polypodiaceen* und *Marsilia*, den gabelig getheilten bei *Lycopodium*, *Selaginella* und *Isoetes*. Bei allen findet das Scheitelwachsthum durch eine Scheitelzelle von pyramidaler Form statt. Dieselbe theilt sich durch schiefe mit ihren Seitenflächen parallele Wände, wodurch Segmente abgeschnitten werden und durch quere zur Wurzelachse rechtwinklige Wände, wodurch Kappen abgeschnitten werden. Die Segmente bilden den Wurzelträger, die Kappen die Wurzelhaube. Die Entwicklung dieser ist bei der ersten Gruppe vollkommen klar. Die Kappenmutterzelle zerfällt zuerst in 4 Quadranten, mit jeder folgenden Generation wird die Zelltheilung weniger constant, meist zerfällt jeder Quadrant in eine die innere Ecke einnehmende und zwei äussere Zellen, meist findet man 4 um das Centrum gelagerte und von 8 Zellen umschlossene Zellen, jene 4 theilen sich oft nicht weiter, sonst erfolgt weitere Zellbildung in allen Zellen. Auf Längsschnitten erkennt man die übereinander liegenden Kappen. Bei der zweiten scheint die Bildung der Wurzelhaube wesentlich dieselbe zu sein. Der Hauptunterschied zwischen beiden Gruppen liegt in der Form und Theilung der Scheitelzelle. Dieselbe ist bei den monopodialgetheilten Wurzeln im Querschnitt dreieckig und gleichseitig, die Segmentspirale meist rechtläufig, die Segmente liegen in 3 Längsreihen und auf die Bildung von je 3 Segmenten folgt in der Regel die Bildung einer Kappe. Bei gabelspaltigen Wurzeln ist die Scheitelzelle nicht dreieckig. Die Entwicklung des Wurzelkörpers aus den Segmentzellen ist in der ersten Gruppe sehr klar. Die dreieckigtafelförmigen Segmente theilen sich durch eine radiale Längswand ungleich und dann zeigt der Querschnitt 6 Zellen, jede dieser theilt sich dann durch eine tangentiale Wand in eine innere und eine äussere

Zelle, die innere gehört dem Cambiumcylinder an, die 6 äussern bilden die Anlage der Rinde. Letztre Zellen können sich in doppelter Weise theilen, alle oder nur einige radiale Längswände bei dicken Wurzeln, gar nicht bei dünnen, so theilen sich die 6 bis 12 Zellen je durch eine tangentiale Längswand. Der Cambiumcylinder erscheint dann von etwa 2 concentrischen Zellschichten umschlossen, die innere wird zur Rinde, die äussere zur Epidermis, letzte theilen sich nicht mehr tangential, nur bei einigen Farren nochmals tangential in eine äussere und innere Zelle zur Bildung einer zweischichtigen Epidermis. Die Rindenzellen theilen sich stets tangential in zwei Schichten zur Anlage der äussern und der innern Rinde, beide verhalten sich auch ferner verschieden anders bei Equisetum und Marsilia als bei den Farren. Die Bildung des Cambiumcylinders ist ebenfalls zweierlei Art. Bei Equisetum theilen sich die 3 centralen Zellen je durch eine tangentiale Wand in eine innere und eine äussere Zelle, so dass auf dem Querschnitt 3 innere und 6 äussere zu sehen sind. Eine innere bleibt fortan ungetheilt, vergrössert sich und wird je zu einem weiten Gefäss, die 6 äussern theilen sich durch schiefe Wände. Bei den Farren und Marsilia theilen sich alle 6 primären Cambiumzellen gleichzeitig durch eine tangentiale Wand ungleich. Die äussere schmal tafelförmige Haltzelle ist die Anlage des Pericambiums. Das von diesem umschlossene Cambium besteht zuerst aus 6 Zellen, die sich durch radiale, tangentiale und schiefe Wände theilen. Die Gefässbildung beginnt in allen monopodialverzweigten Wurzeln in den äussersten Zellen des eigentlichen Cambiums. Bei Equisetum gränzen daher die ersten Gefässe unmittelbar an die innerste Rindenschicht, bei den Farren und Marsilia aber an das Pericambium. Diese primordialen Gefässstränge befinden sich an 2 oder 3 Punkten. Ihre Bildung schreitet nach rechts und links fort, so dass 2 bis 5 tangential neben einander liegende Gefässe erscheinen. Im Centrum befinden sich ein oder mehrere erst spät erfolgende Gefässe. Zwischen den primären Strängen treten dickwandige kleinmaschige Zellgruppen auf, welche dem Bastkörper des Gefässcylinders angehören. Die Umbildung der Cambiumzellen in Gefässe und in Bastzellen erfolgt nach physiologischen Gesichtspunkten. Die gabeltheiligen Wurzeln von *Lycopodium*, *Selaginella* und *Isoetes* unterscheiden sich von voriger dadurch, dass nicht nach 3 sondern nach 2 und 4 Richtungen Segmente abgeschnitten werden, ferner wachsen diese Segmente sehr rasch an und wandeln sich durch wiederholte Theilungen in sehr reichzellige Complexe um, die Theilungen der Schichtzelle hören sehr bald auf und die intercalaren Theilungen bedingen fast ausschliesslich das Längenwachsthum. Die weitem Theilungsvorgänge und das Verhalten der spätern Gewebspartien liess sich nicht ermitteln. — Bei allen monopodialverzweigten Wurzeln entstehen die Seitenwurzeln der Länge nach an einer Hauptwurzel, am Umfange des Gefässcylinders, wo sie genau den primordialen Gefässsträngen entsprechen und deshalb auch in 2, 3, 4 Zeilen auftreten. Ihre Zel-

lenanlagen gehören der innersten Rindenschicht an, treten meist sehr früh und in grosser Menge auf und reichen nahe an den Scheitel der Mutterwurzel, zwischen schon vorhandenen Anlagen bilden sich keine neuen, stets nur am Scheitel. Alle Anlagen einer Zeile entstehen aus einer Längsreihe von innersten Rindenzellen, der vor dem primordialen Gefäss liegenden. Die Zellreihen zeichnen sich auf dem Längsschnitt durch die Kürze ihrer Glieder aus. Die erste schiefe Wand in der Wurzelanlage ist grundwärts gelegen, die zweite und dritte rechts und links, dadurch ist die Scheitelzelle dreieckig geworden und nun theilt sich diese durch eine Querwand und bildet somit die erste Kappe der Wurzelhaube. Wenn wie gewöhnlich zwei primordiale Gefässgruppen in der jungen Wurzel entstehen, so liegen sie rechts und links an der Achse der Mutterwurzel, jede befindet sich also vor einer Seitenwand des sechseckigen Cambiumcylinders und alle sind aus den zwei Segmentreihen entsprungen, welche schief zur Mutterlage gerichtet sind und der das zweite und dritte Segment angehören, während diejenige Segmentreihe, welche zur Achse der Mutterwurzel rechtwinklig gestellt ist und das erste Segment enthält, keine Gefässe erzeugt. Fehlt das Pericambium: so berühren die Gefässe der jungen Wurzel unmittelbar diejenigen der Mutterwurzel, ist dasselbe vorhanden: so verwandeln sich einige Zellen desselben in kurze Gefässzellen, welche die Verbindung vermitteln. Durch ihr Längenwachsthum drückt die junge Wurzel die ausserhalb gelegenen Rindenzellen zusammen, nur die nächst gelegene Rindenschicht stülpt sich nach aussen und vermehrt durch radiale Theilung ihre Zellenzahl. — (*Münchener Sitzungsberichte 1866. II. 525—555.*)

Zoologie. H. Pütz, landwirthschaftliche Thierkunde. Ein Leitfaden für den thierärztlichen Unterricht an landwirthschaftlichen Lehranstalten und zum Selbststudium für Freunde der Thierwelt. Glogau 1867. 8°. „Der Thierarzt an den landwirthschaftlichen Schulen hat zunächst seine Zöglinge in der Zoologie zu unterrichten und sie namentlich mit den der Landwirthschaft nützlichen und schädlichen Thieren bekannt zu machen, damit sie in der Folge jene schützen, diese verfolgen, ohne je ihre Menschenwürde durch Thierquälerei zu schänden. Da unter den nützlichen Thieren unsre gezähmten Hausthiere den ersten Platz einnehmen: so wird den anatomischen und physiologischen Verhältnissen dieser um so mehr Rechnung getragen werden müssen, als auf die Kenntnisse genannter Verhältnisse sich eine rationelle Diätetik und Thierproduktion gründen. Eine rationelle Diätetik bezweckt eine möglichst billige und vollkommene Erreichung der durch Fütterung angestrebten Nahrungszwecke und eröffnet dem Viehbesitzer ein weit grösseres Feld nützlicher Thätigkeit, als dies die Behandlung seiner erkrankten Thiere zu thun vermag. — Jeder Mensch weiss, dass es unmöglich ist lesen zu lernen, wenn man nicht vorher das ABC erlernt hat, mag man sein ganzes Leben hindurch täglich mit grösster Aufmerksamkeit das Buch durchblättern. Der rationell gebildete Land-

wirth muss zu der Einsicht gelangt sein, dass Anatomie und Physiologie das ABC der Krankheitslehre sind und dass man ohne gründliche Kenntniss jener Wissenschaften letztere unmöglich gründlich verstehen lerne. Wie ist es möglich, in die verschiedenen Thätigkeitsstörungen der einzelnen Organe also in Krankheitsvorgänge eine klare Einsicht gewinnen zu können, wenn man nicht vorher die normale Thätigkeit jedes einzelnen Organes und deren Wechselwirkung auf einander kennen gelernt hat.“ So äussert sich der Verf. als Lehrer an der landwirthschaftlichen Schule zu Denklingen und an der Universität Halle studiren 140 Landwirthe, von denen sich unseres Wissens keiner besonders um die Zoologie bekümmert, keiner über den äussern und innern Bau und die Lebensweise der Thiere sich eingehend unterrichtet; sie alle studiren Thierarzeneikunde, Viehzucht, Ernährungslehre, Exterieur ohne das unumgänglich nothwendige ABC. Die Räudekrankheit interessirt sie aus leicht begreiflichen Gründen, aber nicht die Naturgeschichte der Milben aus ganz unbegreiflichen Gründen; sie untersuchen den Boden und die Pflanzen und damit wird es ihnen allerdings gelingen, wenn sie in die Praxis zurückkehren, 20 Procent mehr Gewinn als ihre Väter aus dem Boden zu erzielen, aber bevor sie dieses Mehr einärndten, frisst ihnen das zugleich herbeigezogene Ungeziefer 40 bis 50 Procent weg, ohne dass sie dasselbe auch nur kennen. Sind das Universitätsstudien! Jedermann weiss, dass man nur den Feind, den man gründlich kennt, erfolgreich bekämpfen kann, und dass man nur des Freundes Dienst sicher ist, den man kennt und achtet, unsere Landwirthe aber vergessen diesen wichtigen Erfahrungssatz und nicht blos die in Halle studirenden sondern die Landwirthe überhaupt, das bekunden die vielen Klagen über Ungezieferfrass in den landwirthschaftlichen Zeitschriften zur Genüge. Mit den Klagen beseitigt man nimmer das Ungeziefer, wohl aber schützt ein gründliches Studium desselben gegen die empfindlichen Angriffe. Die Räude wird nur der sicher bekämpfen, der ihre Ursache, die Milben gründlich kennt! — Verf. hat das vorliegende Buch zunächst als Leitfaden für seine Vorträge an genannter Lehranstalt bestimmt und empfiehlt es auch zum Selbststudium. Er giebt zuerst S. 17—68 eine kurze Uebersicht über sämmtliche Klassen des Thierreiches, dann S. 69—148 eine übersichtliche Darstellung der Anatomie mit besonderer Rücksicht des Pferdes, darauf S. 149—183 die Physiologie, beschäftigt sich S. 184—230 mit dem Exterieur des Pferdes und Rindes, S. 231—254 mit der Hufbeschlagslehre, S. 255—292 mit der gerichtlichen Thierheilkunde, S. 293—357 mit der Pathologie und Therapie der Hausthiere, endlich S. 358—377 mit der Geburtshülfe. So haben denn alle Theile der landwirthschaftlichen Thierkunde Aufnahme gefunden, aber die Darstellung der einzelnen Theile ist keine gleichmässige und befriedigende und wenn auch als Leitfaden für den Schulunterricht ausreichend doch ganz unzulänglich für das Selbststudium. Eine Charakteristik des Menschen, der Affen, Beutethiere, der Radiaten und Polypen gehört nicht in einen land-

wirtschaftlichen Leitfaden, sondern in die allgemeine Zoologie, statt ihrer wäre eine, wenn auch nur kurze Charakteristik der wichtigsten landwirtschaftlichen Thiere am Orte gewesen. In der Anatomie hätten wir eine gleichmässige Schilderung der einzelnen Organsysteme gewünscht, die Osteologie z. B. ist gegen die Neurologie und Myologie gar zu sehr bevorzugt und die wichtigeren Bänder finden wir nicht angegeben. Im physiologischen Theile vermissen wir die besondere Schilderung der Hautthätigkeit, deren Kenntniss gerade für die Behandlung unserer Hausthiere von grösster Wichtigkeit ist. Die Trichinen- und Wurmkrankheiten werden ausführlich, die Räude kurz behandelt. Der mündliche Vortrag wird diese ungleichmässige Behandlung der einzelnen Gegenstände allerdings leicht ausgleichen können, aber ohne solchen befriedigt doch die hier gegebene Darstellung nicht und es hätte in den einzelnen Kapiteln wenigstens die nächst gelegene umfassendere Literatur angeführt sein müssen, damit der auf sich angewiesene Landwirth erfuhre, wo er weitere befriedigende Belehrung finden könne.

Greiff, Beobachtungen über niedere Thiere. — 1. Die Amöben wurden bis jetzt nur in süssem Wasser einige auch im Meere beobachtet, Verf. fand sie aber auch in der Erde an Wurzelfasern verschiedener Pflanzen, im Sande unter Moosen, sogar unter Flechten, auf Steinen und Bäumen. Die zeitweise Eintrocknung an diesen Stellen beinträchtigt ihre Lebensweise nicht, befeuchtet leben sie doch wieder auf. Eine 0,4 Millim. grosse Art zeichnet sich durch eine besonders dichte hyaline Aussenschicht aus, die oben wegen ihrer Festigkeit und schweren Nachgiebigkeit bei den häufig ziemlich lebhaften Bewegungen Falten und Buchten über die ganze Oberfläche erzeugt. Ihre Entwicklung geht von dem sogenannten Kern, einem 0,07 Millim. langen ovalen Körper aus, der ohne Membran ist und aus zwei Schichten besteht, einer schmalen hyalinen äussern und einer körnigen innern. Dieser wird den Bewegungen der Amöbe folgend durch den ganzen Innenraum derselben umhergetrieben und besteht aus einer weichen Masse von verschiebbarer veränderlicher Form. Dieser Körper erfüllt sich allmählig mit Körnern, welche schärfer hervortretend an der Oberfläche sich erheben und in die Leibeshöhle der Amöba fallen, wo sie umhergetrieben werden und sich vergrössern. Daraus entstehen die Jungen, welche auf einer gewissen Stufe angekommen den mütterlichen Körper verlassen. Dann zerfällt allmählig auch der Nukleus und meist geht zugleich die Mutter zu Grunde. Die Amöba ist also lebendig gebärend, ohne Metamorphose. Wallich und Carter erwähnen einen Zottenbesatz bei *A. princeps* und erster will darauf eine eigene Art gründen, wogegen Gr. sich ausspricht. Eine zweite von ihm untersuchte Amöba ist schön violett in bräunlich und streckt vollkommene hyaline Fortsätze aus. Ihr kugelig Körper misst 0,26—0,3 Millim., ihr Kern 0,035. — Bei Helgoland fand Verf. die Annelidengattung *Autolytus*, deren ungeschlechtliche Vermehrung schon A. Krohn beobachtete. Einige Hinterleibssegmente schnüren sich ab, indem sich gleichzeitig an ihnen ein neuer Kopf mit Fühlern und Augen bildet. Dieses neue Individuum ist entweder männlich oder weiblich. Das Mutterthier hat 14, der Sprössling 3 Segmente, dieser 3 Fühler und vier Augen. Die Art ist neu. Eine andere dort beobachtete Annelide trägt auf dem ganzen Körper in Querreihen grosse kugelige Kapseln, welche schlauchförmig gewundene Körper enthalten. Zwischen den Kapseln sprossen zahllose kleinere hervor. Was dieselben bedeuten mögen ist räthselhaft. Der 1,3 Millim. grosse Wurm hat 18 Querreihen grosser Kapseln. — (*Rhein. Verhandlg. XXIII. Sitzgsbericht 11—12.*) Gl.

Correspondenzblatt
des
Naturwissenschaftlichen Vereines
für die
Provinz Sachsen und Thüringen
in
H a l l e .

1867.

März. April.

N^o III. IV.

Sitzung am 6. März.

Eingegangene Schriften:

1. Verhandlungen des Vereins für Naturkunde von Pressburg VIII u. IX. Pressburg 1864. 1866. 8°.
2. von Schlicht, Monatsschrift des landwirthschaftlichen Provinzialvereins für die Mark Brandenburg und Niederlausitz Nr. 2 u. 3. Berlin 1866. 8°.

Herr Giebel theilt mit, dass Zeitungsnachrichten zufolge vom königlichen Landes-Oekonomie-Collegium in Berlin dem Herrn Minister der landwirthschaftlichen Angelegenheiten statt eines vom Oekonomierath Dr. Stadelmann unter Zuziehung unterrichteter Fachgelehrten begründeten Gesetzentwurfes zum Schutze der nützlichen Vögel die vom königlichen Polizei-Präsidium in Berlin ausgearbeitete bezügliche Verordnung zu einem allgemeinen Erlass empfohlen worden ist. Diese Verordnung zählt in buntester, d. h. weder nach einem wissenschaftlichen, noch praktischen Ordnungs-principe aufgestellten Reihenfolge 30 einheimische Vögel, theils mit Artnamen, theils allgemein nach Gattungsnamen auf. Darunter befinden sich nun aber Dompfaff, Hänfling, Kreuzschnabel, die alle drei nach zuverlässigen Beobachtungen niemals Insekten oder anderes Ungeziefer fressen, also nach dieser Seite hin durchaus keinen Anspruch auf Schonung haben, noch weniger aber gesetzlichen Schutz verdienen. Es findet sich ferner darunter der Kernbeisser, der nur ganz gelegentlich und zeitweilig einzelne Insekten frisst, dagegen gern und zahlreich verheerend in Kirschplantagen und Gemüsegärten einfällt, also nicht des Schutzes werth ist, sondern Verfolgung verdient. Weiter fehlen in der königlichen Polizeiverfügung die besonders der Ackerkultur allernützlichsten Lerchen, welche ebenso wohl unberechenbare Mengen des schädlichsten Geziefers, wie auch lästigen Unkrautsamens vertilgen, es fehlen die der Wiesenkultur überaus nützlichen Kiebitze und Regenpfeifer. Das Verzeichniss im Stadelmann'schen Gesetzentwurfe dagegen zählt über sechzig einheimische Vogelarten als des Schutzes würdig auf und zwar nur solche, welche entweder ausschliesslich von schädlichem Geziefer sich nähren, oder wenigstens in der für Ackerkultur wichtigsten Jahreszeit vorherrschend vom Insektengeschmeiss zehren und in anderer

Zeit sich nicht allgemeinschädlich, ihren Frühjahrsnutzen überwiegend nachtheilig machen. Die kurzen Zeitungsberichte bringen nicht die Motive, welche beide königliche Behörden veranlasst haben, entschiedene und ausschliessliche Körnerfresser unter den Schutz nützlicher Insektenfresser aufzunehmen und andere in erstem Range nützliche Vögel der Verfolgung preiszugeben, Zoologen und Ornithologen aber fragen sich überrascht, nach diesen Motiven im Interesse ihrer feststehenden Beobachtungen und im Interesse der schutzbedürftigen Landwirthschaft.

Herr Taschenberg legt sodann eine von Herrn Mattes in Blankenheim eingeschickte Zeichnung eines monströsen Schmetterlings vor. (S. S. 154. Taf. 6.)

Herr Schubring beschreibt den von E. Mach in Graz construirten Apparat zur graphischen Darstellung der Schwingungscuren für verschiedene Amplituden und Phasenunterschiede der Componenten.

Oeffentliche Sitzung am 13. März.

Herr Schubring hält einen Vortrag über die Hauptpunkte aus der von Helmholtz aufgestellten physikalischen Theorie der Musik und führt die dazu gehörigen Experimente mit den ausgezeichneten, vom physiologischen und physikalischen Institute freundlichst zur Disposition gestellten Apparaten aus.

Sitzung am 20. März.

Eingegangene Schriften:

1. Ascherson, Verhandlungen des botanischen Vereins in Berlin. VI. VII. Jahrg. Berlin 1864 u. 1865. 8°.
2. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt XVI. Wien 1866. gr. 8°.
3. Polytechnische Bibliothek I. Leipzig 1866. 8°.
4. Neilreich Dr., Nachträge zur Flora von Niederösterreich. Wien 1866. 8°.
5. Brusina, Contribuzione della fauna dei Molluschi Dalmati. Vienna 1866. 8°.
6. Verhandlungen der zoolog. botan. Gesellschaft in Wien. Wien 1866. 8°.

Herr Burmeister in Buenos-Aires giebt brieflich eine Charakteristik der im dortigen Nationalmuseum befindlichen *Toxodon*-arten (S. 151) und anknüpfend an diese Mittheilung legt Herr Giebel die neuen Tafeln vor, welche zu Herrn Burmeisters *Anales del Museo publico de Buenos Aires* 4. Heft bestimmt sind und wieder höchst werthvolle und interessante Darstellungen aus der dortigen diluvialen Säugethierfauna bringen. Die einzelnen Abbildungen kurz erläuternd, weist Herr Giebel besonders auf die überraschende Aehnlichkeit seines *Toxodon* Burmeisteri mit dem von Herrn Burmeister auf Taf. XI. Fig. 3. 4. dargestellten schönen Unterkiefern von *Toxodon* hin, allein eine Identität ergiebt die eingehende Vergleichung der einzelnen Zahnformen und deren Falten nicht. Herrn Burmeisters Figur 3 zeigt zwar gleichfalls 3 Falten an der Innenseite der drei letzten Backzähne aber in abweichender Stellung und Richtung und eine erheblich verschiedene Form insbesondere des drittletzten Zahnes. Auf diese Eigenthümlichkeiten hin lässt sich die Selbstständigkeit des *T. Burmeisteri* noch aufrecht erhalten bis die Veränderlichkeit der Zahnformen an zahlreichen Stücken als bloß individuell nachgewiesen worden ist.

Herr Brendel in Peoria (Illinois) sendet eingekapselte Faderwürmer ein, welche er in den Muskeln eines lebendigen Wasser-

mulls, *Scalops aquaticus*, gefunden hat. Sowohl die Beobachtungen Herrn Brendels an den frischen Exemplaren, wie die Herrn Giebels an den eingesendeten und hier aufgeweichten machen es sehr wahrscheinlich, dass hier eingekapselte Trichinen vorliegen. Eine eingehende Vergleichung mit unserer *Trichina spiralis* gestattet jedoch der Zustand der Exemplare nicht. Die andern Mittheilungen Herrn Brendels betrafen allgemeine naturwissenschaftliche Verhältnisse von Illinois.

Herr Siewert berichtet sodann über die neuesten die Gerbsäure betreffenden Untersuchungen von R. Wagner. Nach dem Genannten müssen pathologische und physiologische Gerbsäure unterschieden werden, welche zwar im Allgemeinen in ihren Eigenschaften ziemlich gleich sind, sich jedoch dadurch von einander unterscheiden, dass die pathologische Gerbsäure nur in krankhaften Auswüchsen einiger *Quercus*- und *Rhus*arten vorkommt, beim Behandeln mit verdünnten Säuren in Gallussäure und Zucker gespalten wird, bei der trockenen Destillation Pyrogallussäure liefert und schliesslich nicht zum Gerben eignet, während die physiologische Gerbsäure normal in fast allen Baumrinden enthalten ist, sich nicht mit verdünnter Säure spalten lässt, bei der trocknen Destillation Oxyphensäure liefert und allein zum Gerben tauglich ist. Nachdem der Vortragende noch die von Wagner angegebene Bestimmungsmethode der Gerbsäure mittelst Chinchonin erwähnt theilt er einige vorläufige Notizen über seine neuesten Untersuchungen der Rinde von *Quercus suber* mit und bemerkt, dass er darin ebenfalls nur physiologische Gerbsäure gefunden habe und zwar im alkoholischen Extract circa 2, 5 pC. Ausserdem seien in diesem Extract von ihm nachgewiesen eine früher von Chevreul Corin genannte krystallinische Substanz, welche er für einen der Phenylreihe angehörigen Alkohol $C^{34}H^{28}O^2$ erklärt und eine nicht krystallisirbare, fettähnliche Säure, wahrscheinlich der Acrylsäurereihe aagehörig, von der Zusammensetzung $C^{20}H^{18}O^4$. Beide lieferten jedoch nicht, wie früher angenommen worden, bei Behandlung mit Salpetersäure die von Döpping Corinsäure genannte Verbindung und hätten weiterhin auch keinen Antheil an der Bildung von Oxalsäure und Korksäure bei der Behandlung des Korkes mit Salpetersäure. Er bestätigt schliesslich die Beobachtung Mitscherlich's, dass in Kork nur 2,5 pC. wirkliche Cellulose enthalten sei. Ueber die sonst noch im Kork enthaltenen Substanzen behält sich der Vortragende weitere Mittheilungen vor.

Zuletzt macht Herr Schubring einige Bemerkungen zu seinen meteorologischen Berichten des vorigen Jahres.

Sitzung am 27. März.

Eingegangene Schriften:

Der zoologische Garten VIII. 3 Frankfurt a/M. 1867.

Nachdem Herr Giebel das Prachtwerk Murray's über die geographische Verbreitung der Säugethiere (the geographical distribution of Mammals. London 1866. 4^o) vorgelegt und auf die zahlreichen, die Verbreitung der einzelnen Familien veranschaulichenden Karten aufmerksam gemacht hatte, gab er in längerem Vortrage eine Uebersicht über die gegenwärtige Kenntniss der Gliederung und des Parallelismus der tertiären Formationen unter Hinweis auf ihre geographische Verbreitung und wichtigste monographische Literatur.

Beobachtungen der meteorologischen Station zu Halle.

März 1867.

Der Barometerstand war im März 1867 um 1^{''},00 tiefer als das März-Mittel von 1851—1860, welches 333^{''},71 betrug; auch war das Minimum des Luftdruckes in diesem Jahre etwas geringer als im Mittel jener 10 Jahre (326^{''},96), dagegen wurde das mittlere Maximum (340^{''},11) bedeutend überschritten. Die Grenzen zwischen denen der Luftdruck in diesem Monat schwankte waren um 16^{''},86 auseinander; die grösste Schwankung des Luftdrucks binnen 24 Stunden fand statt am 4.—5. Morgens 6 Uhr, wo das Barometer um 7^{''},24 Linien fiel.

Die Luftwärme war im Mittel 0^o,26^g geringer als das Mittel der Jahre 1851—1860, welches 1^o,93 betrug; die Extreme aber waren höher als im Mittel jener Jahre, es wurde nämlich das mittlere Minimum (—7^o,1) nicht erreicht das mittlere Maximum (11^o,2) aber am 26. und 27. überschritten.

Im allgemeinen war die Temperatur im Anfang und besonders in der Mitte des Monats zu tief, erst im letzten Drittel stellte sich eine mehr als normale Wärme ein; es war nämlich die mittlere Temperatur der Pentaden folgende:

	1867	1851—1860	Differenz
2. März — 6. März:	— 0 ^o ,30	1 ^o ,27	— 1 ^o ,57
7. „ — 11. „	1,02	2,07	— 1,05
12. „ — 16. „	— 1,86	2,41	— 4,27
17. „ — 21. „	— 0,64	2,76	— 3,40
22. „ — 26. „	5,50	3,54	+ 1,96
27. „ — 31. „	6,84	4,32	+ 2,52

Der grösste Wechsel der Temperatur von einem Tage zum andern fand statt am 12.—13. Morgens, wo das Thermometer um 5^o,7 fiel; die grösste Wärmezunahme im Laufe eines Vormittags fand statt am 24, wo es Mittags 2 Uhr 9^o,4 wärmer war als Vormittags 6 Uhr. — Am 20. war es Mittags 2 Uhr kälter als Vormittags 6 Uhr.

Unter 0^o sank die Temperatur

- a) überhaupt an 16 Tagen
- b) im Mittel „ 10 „
- c) ganz und gar „ 4 „

Der mittlere Dunstdruck beträgt in den Jahren 1851—1860: 1^{''},88, ist also in diesem Jahre um 0^{''},08 zu hoch; die mittlere relative Feuchtigkeit sollte 76,5% betragen, ist also auch 4% zu gross.

Die Menge des niedergeschlagenen Wassers ist um 39,6 Cub.-Zoll zu gross, und zwar ist die Regenmenge um fast 55 Cub.-Zoll zu gross, die Menge des gethauten Schnees aber um mehr als 16 C.-Z. zu klein. Die Zahl der Tage mit Regen ist um 3, die der Tage mit Schnee um 2 zu gross.

Fortsetzung auf der Rückseite der Tabelle.

März 1867.

Beobachter: H

Datum.	Luftdruck auf 0° reducirt. 300 Pariser Linien +				Dunstdruck in Pariser Lin.				Relative Feuchtigkeit in Procenten.				Luftdruck in Gra	
	V. 6	M. 2	A. 10	Mitt	V. 6	M. 2	A. 10	Mitt	V. 6	M. 2	A. 10	Mitt	V. 6	M. 2
1	38,50	39,90	41,19	39,86	1,43	1,53	1,41	1,46	84	77	80	80	-1,8	-
2	42,40	43,08	43,46	42,98	1,18	1,33	1,30	1,27	80	72	81	78	-3,3	-
3	42,96	41,94	41,18	42,03	0,96	1,49	1,45	1,30	70	73	74	72	-4,0	-
4	40,30	39,10	36,49	38,63	1,80	1,65	1,65	1,70	91	75	82	83	-0,1	-
5	33,06	32,57	31,56	32,40	1,7	1,83	1,88	1,86	88	75	90	84	0,7	-
6	30,94	31,22	31,16	31,11	1,23	1,67	1,65	1,52	63	71	82	72	-0,3	-
7	30,28	30,50	31,17	30,65	1,53	1,74	1,78	1,78	96	87	84	89	-0,5	-
8	30,60	29,44	28,86	29,63	1,88	2,25	2,30	2,14	90	88	94	91	0,5	-
9	29,16	30,79	31,80	30,58	2,03	2,22	1,86	2,04	93	91	86	90	1,0	-
10	30,32	28,37	26,61	28,43	1,45	2,17	2,25	1,96	81	96	96	91	-1,2	-
11	26,84	28,82	30,23	28,63	2,11	2,21	1,96	2,09	100	96	90	95	0,6	-
12	31,37	32,13	33,65	32,38	1,66	1,48	1,32	1,49	79	68	86	78	0,6	-
13	35,41	35,92	35,35	35,56	0,95	0,80	0,82	0,86	74	51	64	63	-4,8	-
14	32,86	31,17	29,84	31,29	0,88	1,20	1,80	1,29	82	55	92	76	-6,6	-
15	29,30	31,03	31,74	30,69	1,54	1,30	1,38	1,41	95	62	87	81	-2,3	-
16	32,23	32,44	33,06	32,58	1,20	1,42	1,59	1,40	90	63	88	80	-4,4	-
17	33,32	33,88	34,94	34,05	1,18	1,25	1,28	1,24	83	68	86	79	-3,6	-
18	34,20	32,65	31,52	32,79	1,07	1,43	1,51	1,34	87	71	95	84	-5,2	-
19	30,39	29,95	29,20	29,85	1,46	2,00	1,83	1,76	87	85	86	86	-2,0	-
20	27,23	27,37	28,57	27,72	1,88	2,57	2,25	2,23	88	100	88	92	0,7	-
21	29,35	31,12	33,83	31,43	1,82	1,60	1,23	1,55	86	81	71	79	0,6	-
22	34,84	35,26	35,32	35,14	1,26	1,85	1,51	1,54	83	75	72	77	-3,0	-
23	35,43	35,56	35,09	35,36	1,63	2,26	2,24	2,04	77	65	77	73	0,7	-
24	33,76	32,56	32,88	33,07	1,75	3,07	2,92	2,58	77	61	77	72	1,4	-
25	33,80	34,22	33,87	33,96	3,27	3,40	2,85	3,17	88	65	81	78	7,0	-
26	32,65	31,27	31,14	31,69	2,64	3,46	4,00	3,37	83	54	95	77	5,2	-
27	30,46	29,35	27,54	29,12	3,48	4,28	3,42	3,73	87	69	80	79	7,9	-
28	26,60	27,71	29,45	27,92	3,83	3,39	2,64	3,29	98	81	87	89	7,6	-
29	30,03	30,07	30,88	30,33	2,30	3,09	2,91	2,77	91	56	86	78	2,6	-
30	31,64	31,40	31,50	31,51	2,50	2,50	2,54	2,51	85	55	87	76	4,4	-
31	30,68	32,32	35,06	32,69	2,44	1,90	2,06	2,13	81	55	81	72	4,6	-
Mitt.	32,61	32,68	32,84	32,71	1,82	2,08	1,99	1,96	85,06	72,29	84,03	80,45	0,10	-
Max.			43,46	42,98		4,28		3,73	100	100		95		-
Min.	26,60			27,72		0,80		0,86		51		63	-6,6	-

Druck der trocknen Luft: 27" 6^m,75 = 330^m,75.

Niederschläge.

	Tage.	Menge auf 1 Q.-Fuss.	Höh
Regen	8	119,80 Cub.-Zoll	9,98
Schnee	6	38,80	3,23
Summe	14	158,60	13,22

Electrische Erscheinungen:

Keine.

Temperatur (Baromet.)	Windesrichtung.			Himmels-Ansicht.				Niederschläge, gemessen tägl. um 2 Uhr Nachm.		Wasserstand der Saale. Nach Schleusenmstr. Engelhardt.	
	V. 6	M. 2	A. 10	V	W	A	M	Art u Zeit.	Cub Z	F.	Z.
0 Mit.											
1 -1,1	N	NNO	NO	10	5	10	9	S. Ncht. 28/1	1,1	7	11
4 -2,2	N	NNO	N	10	5	0	5			7	8
3 -1,4	NNW	N	N	0	7	10	6			7	6
1 0,4	N	NNO	WSW	10	10	10	10			7	1
5 1,2	NW	N	N	10	9	10	10	S. Ab.		7	0
1 0,5	NW	NO	NO	10	9	10	10	S. Ncht. 6/7	4,8	7	0
7 0,1	O	ONO	NO	10	10	10	10		6,8	6	11
9 1,9	NO	NO	NO	10	10	10	10	R. Ncht. 8/9		6	10
3 1,4	NO	NNO	NO	10	10	10	10	R. ganz. Tag	21,7	6	9
8 0,7	SO	ONO	SO	10	10	10	10	R. Vm. Ncht	22,4	6	10
9 1,0	NW	NW	NNW	10	10	10	10	R.g.Tag(-Ab)	19,6	7	1
0 -0,4	NO	N	NNO	9	8	7	8		6,0	8	5
7 -4,1	NO	NO	NO	1	2	0	1			8	9
3 -2,0	NO	OSO	SO	0	8	10	6	S. Ab.		9	1
-1,4	NW	NNO	NO	10	1	0	4	S. Ncht. 14/15		9	1
-1,4	NO	W	NW	2	10	7	6	S. Ncht.	13,0	8	8
-2,6	W	NW	NNO	6	7	0	4		1,1	8	4
-2,5	NO	O	SO	0	7	10	6	S. Ab.		8	0
0 0,2	ONO	ONO	ONO	10	10	10	10		12,0	7	8
2,1	SO	WSW	W	10	10	7	9			7	5
-0,4	NW	NW	NW	10	8	9	9	R. Ncht. 20/21	11,5	7	4
0 0,0	NNW	ONO	ONO	1	0	8	3			7	9
3,7	SW	SW	SW	10	9	10	10			8	0
6,5	SW	SSW	S	5	7	10	7			8	0
8,2	SW	SW	NNW	8	8	0	5			7	8
9,1	NNW	NNW	SW	6	8	10	8	R. Ab.		7	6
10,0	SW	SO	S	7	8	10	8	R. Ab.	16,8	7	5
6,9	SW	WNW	NW	10	10	0	7		15,8	7	5
6,8	WNW	SW	SW	7	7	2	5			7	6
6,0	NW	WSW	WSW	7	5	10	7	R. Ab.		7	8
4,5	SW	WSW	WNW	9	4	7	7	R. Mrg.	6,0	7	11
1,67	Mittl Windrichtung			7	8	7	7	R. = Regen.		7	8,2
10,0	N (10 28' 35") W							S. = Schnee.		9	1
-4,1	(N)									6	9

Windrichtungen.				Himmelsansicht.	
10 mal N	2 mal S			bedeckt (10.)	Tage: 10
7 " NNO	1 " SSW			trübe (9. 8.)	" 6
17 " NO	12 " SW			wolkig (7. 6)	" 8
7 " ONO	5 " WSW			ziemlich heiter (5. 4.)	" 5
2 " O	2 " W			heiter (3. 2. 1.)	" 2
1 " OSO	3 " WNW			völlig heiter (0)	" 0
6 " SO	12 " NW			durchschnittlich:	
0 " SSO	6 " NNW			wolkig (7)	

Luvseite des Horizonts:

WNW—O_{64—29}; oder W—ONO_{64—29}

Der Wind war besonders bis zur Mitte des Monats vorwiegend nördlich (NO—NW), während sonst im März besonders der Westwind (SW—NW) vorzuherrschen pflegt.

Der Wasserstand der Saale an der Teuscherschen Schleuse, der seit dem 1. März von Herrn Schleusenmeister *Engelhardt* notirt wird, war in diesem Monat im Vergleich mit dem März der beiden letzten Jahre ziemlich hoch, denn 1865 und 1866 betrug der mittlere März-Wasserstand nur ungefähr 6'. Dagegen war der Wasserstand tiefer als im Februar und April dieses Jahres, weil das Thauwetter, das schon im Februar begonnen hatte, im März etwas unterbrochen wurde.

Schubring.

Berichtigungen.

- S. 39. Z. 15 v. o. lies Sternschnuppenschwärme statt Sternschnuppenwärme.
- S. 118. Z. 4 v. u. lies Knotenlinien statt Knotenlinin.
- S. 119. Z. 3 v. o. lies wurden statt wurdnn.
- S. 150. Z. 12—15 v. o. zustreichen (vgl. die Bemerkung darüber S. 257).
- S. 213. In der Gleichung (10) fehlt in dem Werthe für N der Factor $\frac{h}{l^2}$.
- S. 213. In Nr. (11) muss es heissen für $n=2$ ist $\varepsilon=1,50562$ (statt 1,60562.)

Die meteorologischen Berichte am Schluss des Februarheftes sind aus Versehen falsch paginirt; der Januarbericht muss die Seitenzahlen 197—200, der Februarbericht aber 201—204 tragen.

Die Luvseite des Horizonts im Februar muss heissen:

N_4-3 ; SSW—NNW₇₃₋₄.

Ueber die Methoden, die c-Phosphorsäure zu bestimmen und von den wichtigsten Basen zu trennen.

Von

W. M a y e r.

In der folgenden Abhandlung habe ich es versucht die Methoden, welche zur quantitativen Bestimmung und Abscheidung der c-Phosphorsäure — und diese allein soll in der Folge unter „Phosphorsäure“ verstanden sein — von den häufiger vorkommenden Basen in Vorschlag gekommen sind, nach den ihnen zu Grunde liegenden chemischen Principien in Gruppen zusammenzustellen. Bekannte Methoden, über welche in den letzten Jahren nichts von Wichtigkeit veröffentlicht worden ist, habe ich nur kurz dargelegt, dagegen diejenigen, welche neuerdings bearbeitet sind, ausführlicher unter Berücksichtigung ihrer geschichtlichen Entwicklung behandelt. Einer Kritik habe ich mich nur insofern befleissigt, als sie durch sich entgegenstehende Ansichten von Interesse, und ich dieselbe auf die Urtheile anerkannter Autoritäten oder eigene Arbeiten stützen konnte, welche ich bei dieser Gelegenheit ausführlicher mittheile.

Was die Eintheilung des Stoffes anlangt, so habe ich, wie schon erwähnt, immer diejenigen Methoden, welche auf einer gleichen oder doch ähnlichen chemischen Grundlage beruhen, zusammengefasst; wobei jedoch zu bemerken, dass bei vielen, ja den meisten Methoden mehr als ein chemisches Princip in Anwendung kommen. In solchen Fällen habe ich mich bemüht, zu entscheiden, welches Princip das vornehmlichere sei, und der Methode darnach ihren

Platz angewiesen. Diese Entscheidung lag aber nicht immer mit vollster Sicherheit auf der Hand. So kann man z. B. bei der Rose'schen Methode, die Phosphorsäure von starken und schwachen Basen zugleich mit Hilfe des kohlen-sauren Baryts zu trennen, zweifelhaft sein, ob hier die zunächst durch den kohlen-sauren Baryt bewirkte Trennung der starken Basen einerseits von der Phosphorsäure mit den schwachen Basen andererseits, oder ob die darauf durch Schmelzen mit Kieselsäure und kohlen-saurem Natron bewirkte Trennung der Phosphorsäure von den schwachen Basen wichtiger ist. Ich habe den ersten Vorgang für die Grundlage der Methode erachtet und ihr darnach ihren Platz angewiesen, nämlich bei den „Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Kalkes oder des phosphorsauren Baryts in neutraler oder ammoniakalischer Flüssigkeit beruhen.“ In Betreff grade der erwähnten Methode hätte ich der Ueberschrift noch hinzufügen müssen „und der unter Umständen vorwaltenden Verwandschaft des Baryts zur Phosphorsäure vor andern starken Basen.“ Doch würde dieselbe Genauigkeit, bei allen Ueberschriften durchgeführt, dieselben oft für Ueberschriften viel zu lang gemacht haben. Es mag dies als Entschuldigung dafür dienen, dass die meisten derselben nicht erschöpfend für alle chemischen Principien sind, welche bei den unter ihnen zusammengefassten Methoden in Anwendung kommen, natürlich nur als Grundlagen der Methoden. Dennoch konnte ich mich nicht zu einer äusserlicheren Auffassung entschliessen und z. B. in dem eben erwähnten Falle schreiben „Methoden mit Chlorcalcium, Chlorbaryum, salpetersaurem Kalk, salpetersaurem Baryt oder kohlen-saurem Baryt.“

Ich hätte die Gruppen von Methoden wiederum nach allgemeinen Gesichtspunkten in Klassen eintheilen können. Es boten sich deren verschiedene dar, z. B. eine Eintheilung in Bestimmungsmethoden oder in directe und indirekte Methoden oder in Methoden, bei welchen zunächst die Phosphorsäure in eine unlösliche Verbindung übergeführt wird, während die Basen in Lösung gehen, und solche, bei welchen das Umgekehrte der Fall ist, ferner in allgemeine und besondere Methoden, oder ich hätte die gewichtsana-

lytischen Methoden von den maassanalytischen trennen können u. s. w. Alle diese Eintheilungen wären aber entweder deshalb unpraktisch gewesen, weil die Theile zu ungleich, oder sie hätten die ursprüngliche Zusammenfassung in naturgemässe Gruppen beeinträchtigt. Es hätte z. B. die direkte Reynoso'sche Methode nicht neben den indirekten Modificationen derselben von Reissig und Girard stehen können. Ich lasse deshalb die einzelnen Gruppen nach einander folgen lediglich mit möglichster Berücksichtigung des Grundsatzes, dass jede Gruppe neben der ihr am nächsten verwandten stehe.

Methoden, welche auf der Zersetzbarkeit der Verbindungen der Phosphorsäure mit den Schwermetallen durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium beruhen.

Von den Oxyden des Antimons, Zinns, Goldes, Quecksilbers, Silbers, Kupfers, Wismuths, Bleies, Kadmiums ¹⁾ trennt man die Phosphorsäure, indem man die Metalle aus salzsaurer oder, wenn Blei oder Silber zugegen, salpetersaurer Lösung durch Schwefelwasserstoff fällt. Nach Trennung der Schwefelmetalle fällt man die Phosphorsäure als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, kann dieselbe jedoch neben Salpetersäure auch durch Abdampfen und Glühen mit Bleioxyd als phosphorsaures Bleioxyd bestimmen. Silber trennt man einfacher durch Salzsäure.

Von den Schwermetallen, welche durch Schwefelwasserstoff aus saurer Lösung nicht gefällt werden, Nickel ausgenommen ²⁾, trennt man die Phosphorsäure, indem man in Salzsäure löst, Weinsäure, Salmiak, Ammoniak und endlich Schwefelammonium zusetzt und längere Zeit digerirt. Nach Trennung des Niederschlages kann die Phosphorsäure aus dem Filtrate unmittelbar als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia gefällt werden. Nach Rose ³⁾ ist diese Trennung für die Oxyde des Eisens nicht ganz genau, da sich im Filtrate immer Schwefeleisen, welches wohl nur mechanisch durch das Filter gegangen ist, in veränderlicher Menge findet.

¹⁾ Rose, Chim. anal. II. 722. Fresenius, Quant. Anal. 5. Aufl. 346.

²⁾ Fresenius, Quant. Anal. 5. Aufl. 344.

³⁾ Anal. Chem. II. 519. Chim. anal. II. 724.

Methoden, welche auf der Zersetzung phosphorsaurer Verbindungen durch Schwefelsäure beruhen, mit der die betreffenden Basen in Wasser oder wässrigem Alcohol unlösliche Verbindungen bilden.

Ueber diese Methoden sind seit dem Erscheinen von Rose's analytischer Chemie von 1851 kaum Thatsachen von Wichtigkeit bekannt geworden. Das Resultat der Untersuchungen betreffs ihrer Anwendbarkeit ist in Kürze folgendes: Baryt, Strontian und Kalk, sowie Bleioxyd können von der Phosphorsäure leicht durch Schwefelsäure getrennt werden. Beim Strontian und Bleioxyd ist der Zusatz einer mässigen Menge Weingeist nöthig, beim Kalk dagegen muss man zu der Lösung in möglichst wenig Salzsäure oder Salpetersäure nicht zu schwachen Weingeist setzen, namentlich ist ein um so grösserer Ueberschuss und stärkerer Weingeist nöthig, je mehr man überschüssige Säure angewandt hatte.

Rammelsberg¹⁾ hat die Methode auch für die Thonerde vorgeschlagen. Man soll die Verbindung derselben mit der Phosphorsäure durch Schwefelsäure zersetzen und durch Weingeist den Alaun von der freien Phosphorsäure trennen, nachdem man schwefelsaures Kali zugesetzt hat. Rose²⁾ bemerkt dazu, dass diese Methode bei der Analyse einiger phosphorsaurer Verbindungen ein gutes Resultat gäbe, wenn man anstatt des schwefelsauren Kalis schwefelsaures Ammoniumoxyd nähme. Später³⁾ hat er sie ganz verworfen, da die Thonerde immer Phosphorsäure zurückhalte.

Auch für die Magnesia ist die Methode anwendbar, wenn man das in Weingeist unlöslichere Doppelsalz von schwefelsaurer Magnesia-Ammoniumoxyd darstellt. Die Zersetzung ist dann vollständig, wenn man mit concentrirter Schwefelsäure gelinde erwärmt, mit wenig Wasser verdünnt und in einen grossen Ueberschuss von starkem Weingeist giesst, auch noch etwas Aether zugiebt; jedoch ist

¹⁾ Pogg. Ann. 64. 405.

²⁾ Anal. Chem. II. 541.

³⁾ Chim. anal. II. 733.

bei diesem Verfahren ein, wenn auch geringer, Verlust an Phosphorsäure, die sich beim Erwärmen der concentrirten Schwefelsäure verflüchtigt, unvermeidlich. Wendet man nicht das Doppelsalz an, sondern behandelt einfach die phosphorsaure Magnesia in der angegebenen Weise, erhält man nie die ganze Menge der Magnesia.

Schon lange wurde die Methode angewandt, um Verbindungen von Kalk, Magnesia und Phosphorsäure zu analysiren. Chiżyński, der sich derselben zur Analyse einer Anzahl von Niederschlägen bediente, die er durch Ammoniak aus Chlormagnesium, Chlorcalcium und Phosphorsäure enthaltenden Lösungen bekommen hatte, beschreibt sie in seiner Dissertation „De vi quam quantitas exercet in affinitates chemicas“ (Breslau 1866) folgendermaassen: Der Niederschlag, welcher phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia enthält, wird in Salzsäure gelöst, das Wasser mit der Salzsäure, welche stark im Ueberschuss, abgedampft und der Rückstand mit fast absolutem Weingeist aufgenommen, darauf Schwefelsäure unter Vermeidung eines grossen Ueberschusses zugesetzt, der entstandene Niederschlag, der allen schwefelsauren Kalk und einen Theil der schwefelsauren Magnesia enthält, nach einigen Stunden abfiltrirt und zunächst mit absolutem Weingeist, dann mit verdünntem Weingeist von 35—40⁰/₁₀₀ ausgewaschen, welcher alle schwefelsaure Magnesia, aber keinen schwefelsauren Kalk auflöst. Vom Filtrate wird aller Weingeist abgedampft, durch Ammoniak alle Magnesia mit einem Theile der Phosphorsäure gefällt und nach der Trennung des Niederschlages im Filtrate die übrige Phosphorsäure durch schwefelsaure Magnesia. Er leitet die Mittheilung der Methode durch die Worte ein: „Variis experimentis institutis mihi contigit, ut notam illam et vulgarem calcis ope acidī sulfurici et alcoholis ex magnesia praecipienda methodum sic mutarem, ut praeter illas duas bases etiam acidum phosphoricum facili et exacto modo praecipitare et computando definire liceret. Persuasi mihi, calcem sulfuricam, etiamsi adesset acidum phosphoricum, alcoholis auxilio ex solutione magnesia totam praecipitari. Cujus methodi quum nullam mentio-

nem fieri videam in libris de chemica arte conscriptis, non dubito brevibus eam describere.“

Es findet sich die Methode bereits in Rose's analytischer Chemie von 1851 (II. 40 u. 41), wo Rose sagt, dass diese Trennung des Kalkes von der Magnesia besonders bei Anwesenheit von Phosphorsäure anwendbar. Die Methode, wie Rose sie anführt, ist wesentlich dieselbe, nur lässt er von vornherein zu der mit Schwefelsäure versetzten Lösung nur soviel Weingeist setzen, dass dieselbe dadurch zur Stärke eines schwachen Spiritus verdünnt wird, und giebt die Stärke des zum Aussüssen anzuwendenden schwachen Spiritus nicht genau an. Er sagt von der Methode, dass sie bei Mangel an Vorsicht leicht ungenaue Resultate geben könne, und in seinem *Traité complet* (II, 50) fügt er noch hinzu, dass dieselbe dann anzuwenden, wenn die Menge des Kalkes im Verhältniss zur Magnesia sehr wenig beträchtlich sei. Ich erhielt sowohl bei der von Rose, als bei der von Chiziński angegebenen Weise, gute Resultate, bei letzterer auch, wenn Kalk im Ueberschuss über die Magnesia vorhanden war; wurde dieser Ueberschuss jedoch sehr bedeutend, wurden die Resultate dennoch ungenau, z. B. ergab eine salzsaure Lösung, welche genau 0,437 gr. Kalk und 0,0305 gr. Magnesia enthielt, 1,0465 gr. schwefelsauren Kalk = 0,4309 gr. Kalk und 0,0925 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 0,0333 gr. Magnesia.

Methoden, welche auf der Zersetzung phosphorsaurer Verbindungen durch Alkalien beruhen.

Eine allgemeine Methode der Zersetzung phosphorsaurer Verbindungen beruht darauf, dass man durch Schmelzen mit kohlen-saurem Alkali die Phosphorsäure an das Alkali bindet, während die Basen beim Auslaugen der Schmelze mit Wasser ungelöst zurückbleiben. Die Methode ist nur unter zwei Bedingungen anwendbar, nämlich wenn diese Zersetzung eine vollständige ist, und wenn die Base in dem kohlen-sauren Alkali vollständig unlöslich ist. Beide Bedingungen werden oft auch in Fällen, wo man dies a priori annehmen könnte, nicht erfüllt. So ist es namentlich nicht möglich, die Verbindungen der alkalischen Erden voll-

ständig zu zersetzen, am wenigsten die des Kalkes. Auch die Yttererde kann aus demselben Grunde nicht auf diese Weise von der Phosphorsäure getrennt werden. Auch für die Verbindungen der Magnesia und des Eisenoxyds ist die Zersetzung beim Schmelzen mit kohlen-saurem Natron nach Fresenius ¹⁾ unvollständig, jedoch nach Heintz für Magnesia vollständig, wenn man sich zum Schmelzen eines Gebläses bedient, oder nach Weber, wenn man kohlen-saures Natron-Kali anwendet oder kohlen-saures Natron und Kieselsäure. — Was die Unlöslichkeit der betreffenden Basen in dem Alkali anlangt, so ist dieselbe, abgesehen von den Basen von bekannter Löslichkeit, nicht ganz vollständig für Kupferoxyd, Yttererde, Uranoxyd und Manganoxyde. Uranoxydul dagegen bleibt vollständig ungelöst, und kann man daher nach Werther entweder das phosphorsaure Uranoxyd vorher durch Wasserstoff reduciren oder eine innige Mischung von kohlen-saurem Natron-Kali mit Kohle anwenden, die man erhält, indem man weinsaures Natron-Kali bei Luftabschluss glüht. Nach Rose erreicht man denselben Zweck aber besser, wenn man kohlen-saures Natron und Cyankalium anwendet. Für Manganoxyde wird die Methode leicht deshalb ungenau, weil sich Mangansäure bildet; doch ist das weniger zu fürchten, wenn man nur kohlen-saures Natron anwendet, und kann man, wenn sich dennoch eine kleine Spur derselben gebildet haben sollte, diese nachher leicht durch etwas Schwefelwasserstoffwasser beseitigen.

Weit beschränkter, als das Schmelzen mit kohlen-sauren Alkalien, ist die Anwendbarkeit der Methode des Kochens mit ätzenden Alkalien, da die Zersetzung viel seltener vollständig ist. Aus diesem Grunde ist auch die allgemeine Methode von E. Cottreau ²⁾ unzulässig, welcher die phosphorsauren Verbindungen durch Kochen mit Kali- oder Natronlauge zersetzen und die gelöste Phosphorsäure durch normale Lösung von salpetersaurem Silberoxyd titriren will. Eine vollständige Zersetzung wird jedoch nach Fresenius ³⁾ er-

¹⁾ J. f. prakt. Chem. 45. 258.

²⁾ Chem. Centralbl. 1849. 219.

³⁾ J. f. prakt. Chem. 45. 260.

reicht, wenn man eine Auflösung von phosphorsaurem Eisenoxydul in Salzsäure mit Natron- oder Kalilauge kocht bis der Niederschlag (von Eisenoxyduloxyd) schwarz und körnig geworden ist. Nach Northcote und Church¹⁾ soll eine vollständige Zersetzung auch beim phosphorsauren Eisenoxyd erreicht werden, wenn man nur eine hinlängliche Menge Kalilauge anwendet. Auch F. Schulze hat sich dieser Methode bedient, um den durch Eintröpfeln von Antimonchlorid in eine phosphorsäurehaltige Lösung erhaltenen Niederschlag zu zersetzen, worüber die Besprechung jener Methode weiter unten zu vergleichen.

Will man die Methode der Zersetzung phosphorsaurer Verbindungen durch Alkalien bei Gegenwart von Basen anwenden, die in dem Alkali löslich sind, so kann man dennoch eine Trennung erreichen, wenn man ein zweites Agens zusetzt, wodurch die Basen oder umgekehrt die Phosphorsäure in eine unlösliche Verbindung übergeführt werden. Auf diesem Principe beruhen die Methoden von Berzelius, Fuchs, Ullgren und Fresenius zur Trennung der Thonerde von der Phosphorsäure. Berzelius bewirkte dieselbe durch Schmelzen mit Kieselsäure und kohlensaurem Natron, Fuchs durch Fällen der Lösung von phosphorsaurer Thonerde in Kali mittelst kieselsauren Kalis. In beiden Fällen wird die Thonerde an Kieselsäure unlöslich gebunden. Kieselsaures Kali neben Schwefelkalium hat Ullgren²⁾ angewandt, um Phosphorsäure in Eisenerzen zu bestimmen. Es werden dadurch aus der schwach salpetersauren Lösung alle electropositiven Metalle als Schwefelmetalle gefällt und Kalk, Magnesia, Thonerde als kieselsaure Salze; die Phosphorsäure, die elektronegativen Metalle als Sulfosalze gehen in Lösung; die letztern können aber ebenfalls durch Digestion mit kohlensaurem Bleioxyd dem Niederschlage beige-sellt werden, so dass das Filtrat dann nur Phosphorsäure neben dem überschüssig zugesetzten Fällungsmittel enthält — Fresenius³⁾ trennt Phosphorsäure von Thonerde, indem

1) Quart. Journ. of the Chem. Soc. of London VI. 53—54. Chem. Centralbl. 1853. 391.

2) J. f. prakt. Chem. 53. 33.

3) Quant. Anal. 5. Aufl. 343.

er die nicht zu saure Lösung mit Ammoniak fällt, mit Chlorbarium digerirt, den Niederschlag, der alle Phosphorsäure theils an Thonerde, theils an Baryt gebunden enthielt, abfiltrirt, in wenig Salzsäure löst, die Lösung mit kohlen-saurem Baryt in der Wärme sättigt und mit reiner Kalilauge im Ueberschuss erwärmt, wodurch alle Phosphorsäure unlöslich an Baryt gebunden wird, während die Thonerde in der Kalilauge gelöst bleibt. Nachdem etwa noch in Lösung befindlicher Baryt durch kohlen-saures Natron gefällt ist, wird filtrirt. Vom Baryt kann die Phosphorsäure dann leicht aus salzsaurer Lösung durch Schwefelsäure getrennt werden.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Kalkes oder phosphorsauren Baryts in neutraler oder ammoniakalischer Flüssigkeit beruhen.

In seinem Handbuche von 1851 (II, 509, 538) sagt Rose von der alten Methode, die Phosphorsäure, wenn neben ihr nur Alkalien vorhanden, durch Lösungen von Chlorcalcium oder Chlorbaryum oder den salpetersauren Salzen dieser Basen aus neutraler oder ammoniakalischer Lösung zu fällen, dass dieselbe nicht empfehlenswerth, da der phosphorsaure Kalk oder phosphorsaure Baryt bei Gegenwart von Ammoniak-salzen nicht unlöslich und da der Niederschlag wechselnd zusammengesetzt sei, also noch mit Hülfe von Schwefelsäure oder Weingeist zu analysiren. In seinem *Traité complet* (II. 706, 739, 746) dagegen sagt er, dass diese Niederschläge von durchaus constanter Zusammensetzung, wenn sie durch einen Ueberschuss von Ammoniak hervorgebracht worden, nämlich dreibasisch-phosphorsaure Verbindungen, dass eben dieser Ueberschuss der Auflöslichkeit in reinem oder in ammoniak-salzhaltigem Wasser in hinreichendem Maasse begegne, dass die Methode aber dennoch selten angewendet würde, weil man dadurch die Phosphorsäure nur von den Alkalien trennen könne. Will man dieselbe übrigens anwenden, muss man gänzlich kohlen-säure-freies Ammoniak gebrauchen, auch den Zutritt der Luft vermeiden, um nicht kohlen-sauren Kalk oder koh-

lensauren Baryt dem Niederschlage beigemischt zu bekommen.

Weit umfassender in der Möglichkeit ihrer Anwendung ist die sich hieran anschliessende Rosesche Methode¹⁾ zur Trennung der Phosphorsäure von starken und schwachen Basen zugleich. Die schwach salzsaure Lösung wird mit kohlensaurem Baryt im Ueberschuss mehrere Tage digerirt, und der Niederschlag, der alle Phosphorsäure an Thonerde, Eisenoxyd oder Baryt gebunden enthält, abfiltrirt. Diese Fällung und Trennung der Phosphorsäure durch kohlen-sauren Baryt ist, wie Rose²⁾ hervorhebt, sehr bemerkenswerth. In der That kann die Phosphorsäure aus wässriger Lösung nicht vollständig durch denselben gefällt werden, wohl aber bei Gegenwart von Salpetertertsäure oder Salzsäure³⁾. Der Niederschlag wird in Salzsäure gelöst, durch Schwefelsäure der Baryt beseitigt, die Lösung durch kohlen-saures Natron neutralisirt, zur Trockne verdampft, und der Rückstand durch Schmelzen mit Kieselsäure und kohlen-saurem Natron zersetzt. Rose sagt selbst von dieser Methode, dass sie schwierig auszuführen und zeitraubend sei, namentlich bei Gegenwart von Kalk, weshalb sie nur dann anzuwenden, wenn Thonerde neben starken Basen zugegen, unter welchen leider der Kalk selten fehle.

Methode, welche auf der Unlöslichkeit der basisch phosphorsauren Magnesia in neutraler Flüssigkeit beruht.

F. Schulze⁴⁾ hat zur Trennung der Phosphorsäure von den Alkalien vorgeschlagen, zu der salmiakhaltigen Lösung des phosphorsauren Alkali eine gewogene überschüssige Menge reiner Magnesia zu setzen, abzudampfen und den Salmiak durch Glühen zu verjagen. Da sich dabei ausser den Chloralkalien auch etwas Chlormagnesium bildet, so zersetzt man dieses durch Glühen mit Quecksilberoxyd. Der Rückstand besteht aus in Wasser unlöslicher

¹⁾ Anal. Chem. 1851. II, 675. Chim. anal. II, 748.

²⁾ Chim. anal. II. 717.

³⁾ Rose, Chim. anal. I, 544.

⁴⁾ J. f. prakt. Chem. 63, 440.

basisch phosphorsaurer Magnesia, reiner Magnesia und den Chloralkalien, die man durch Auslaugen trennt. Die Differenz zwischen dem Gewichte der basisch phosphorsauren Magnesia und Magnesia einerseits und dem der angewandten Menge Magnesia andererseits giebt die Menge der vorhandenen Phosphorsäure.

Methode, welche auf der Unlöslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in ammoniakalischem Wasser beruht.

Diese Methode ist unmittelbar nur anwendbar, wenn die Phosphorsäure frei oder nur neben Alkalien vorhanden. Da aber die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia ($2\text{MgO} \cdot \text{NH}_4\text{O} \cdot \text{PO}_5 + 12\text{aq.}$) die vorzüglichste Form ist, um die Phosphorsäure ohne Verlust zu fällen und als pyrophosphorsaure Magnesia zu wägen, so laufen die meisten Methoden indirekt auf die in Rede stehende hinaus. Man versetzt die neutrale oder ammoniakalische Flüssigkeit mit einer Lösung von schwefelsaurer Magnesia oder Chlormagnesium und soviel Chlorammonium, dass Ammoniak darin auch nach längerem Stehen keinen Niederschlag erzeugt, und fügt, wenn nöthig, noch soviel Ammoniak hinzu, dass die Flüssigkeit stark darnach riecht. Rose sagt von dem Niederschlage von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia einfach, dass er in ammoniakalischem Wasser unlöslich sei, auch bei Gegenwart von Ammoniaksalzen, wenn die Flüssigkeit ein Viertel wässerigen Salmiakgeistes vom specifischen Gewichte 0,96 enthält. Er sagt:¹⁾ „Si l'eau de lavage contient la quantité indiquée d'ammoniaque, il ne dissout aucune trace du précipité et on obtient la quantité exacte de la magnésie.“ Fresenius dagegen legt mehr Gewicht auf die sehr unbedeutende Auflöslichkeit des Niederschlages, selbst in ammoniakalischem Wasser. Nach seinen Untersuchungen²⁾ lösen nämlich 44330 Theile ammoniakhaltiges Wasser einen Theil desselben auf und bei Gegenwart von Ammoniaksalzen 15627 Theile. (Dass hier unter ammoniakalischem Wasser das Verhältniss 3:1 gemeint ist, geht

¹⁾ Chim. anal. II, 46.

²⁾ Quant. Anal. 5. Aufl. 937.

aus seinen Angaben Seite 333 hervor.) Fresenius hat vorgeschlagen, diesen geringen Fehler dadurch zu corrigiren, dass man Filtrat und Waschwasser misst und auf je 54 CC. derselben 0,001 gr. pyrophosphorsaure Magnesia zu der gefundenen hinzurechnet.¹⁾ „Hierbei muss aber beachtet werden“, sagt er, „dass das Auswaschen sehr vorsichtig und immer mit ganz kleinen Mengen des ammonhaltigen Wassers ausgeführt werden muss, so dass man erwarten kann, dasselbe stelle eine gesättigte Lösung des Salzes dar.“

Methoden, welche darauf beruhen, dass die Phosphorsäure aus Lösungen, die nicht flüchtige organische Säuren enthalten, neben solchen Basen, deren Fällung durch Ammoniak bei Anwesenheit jener organischen Körper verhindert wird, unmittelbar als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia gefällt werden kann.

Eine solche Methode wurde zuerst von Otto für die Trennung der Phosphorsäure von der Thonerde vorgeschlagen und war seitdem namentlich für diese und Eisenoxyd im Gebrauch, obgleich ihre mögliche Anwendung sich nicht auf diese Basen beschränkt. Als Hinderungsmittel der Fällung wurde Weinsäure angewandt. Man löst die phosphorsäurehaltige Verbindung in Salzsäure oder Salpetersäure, setzt eine hinreichende Menge Weinsäure zu, so dass beim Uebersättigen mit Ammoniak kein Niederschlag entsteht, und fällt die Phosphorsäure durch ein Magnesiasalz. Fresenius²⁾ und Will³⁾ machten darauf aufmerksam, dass ein Fehler dadurch entstehen könne, dass zugleich mit der phosphorsäuren Ammoniak-Magnesia weinsaure Magnesia niederfalle, und Fresenius⁴⁾ empfahl seitdem, den erhaltenen Niederschlag wieder in Salzsäure zu lösen und nach Zusatz von etwas Weinsäure nochmals zu fällen. W. Mayer⁵⁾ untersuchte die Bedingungen, unter welchen weinsaure Magnesia fällt, näher und stellte die Zusammensetzung derselben als $4\text{MgO}, \text{C}_3\text{H}_4\text{O}_{10} + 4\text{aq}$ fest. Um die Bildung dieses Salzes

1) Quant. Anal. 5. Aufl. 333.

2) J. f. prakt. Chem. 45, 259.

3) Anleit. z. chem. Anal. 2. Aufl. 137.

4) Anl. z. quant. Anal. 4. Aufl. 296; 5. Aufl. 342.

5) Annal. d. Chem. u. Pharm. 101, 164.

sicher zu vermeiden, empfiehlt er behufs Fällung die Anwendung einer Lösung von 10 gr. Weinsäure, 11 gr. Salmiak und 4 gr. schwefelsaurer Magnesia auf 1000 CC. Wasser, aus welcher Lösung schon an und für sich Ammoniak keine basisch weinsaure Magnesia abscheide. Andere suchten diesem Uebelstande dadurch zu entgehen, dass sie Citronensäure an Stelle der Weinsäure vorschlugen. R. Warrington¹⁾ schlägt die Anwendung der Citronensäure für Bodenanalysen vor und Brassier²⁾ für Knochenasche und Coprolithen.

Ein anderer Fehler, welcher bei der Anwendung der Otto'schen Methode eine Ungenauigkeit nach der entgegengesetzten Seite verursachen kann und darin besteht, dass die Fällung des Niederschlages oft gar nicht vollständig genug ist wegen theilweiser Auflöslichkeit der phosphorsäuren Ammoniak-Magnesia in dem Medium, worin die Fällung erfolgt, ist häufig hervorgehoben worden. Fresenius³⁾, z. B. bemerkt gegen Warrington, dass die Otto'sche Methode sei es, dass man Weinsäure oder dass man Citronensäure anwende, bei Bodenanalysen schon deshalb nicht rathsam sei, weil die grosse Menge der nothwendigerweise vorhandenen Ammoniaksalze bei der geringen Menge der Phosphorsäure die Bestimmung schwierig mache. Brassier⁴⁾ ferner sagt ausdrücklich: „Le Phosphate ammoniacomagnésien est en effet sensiblement soluble dans le tartrate et le citrate d'ammoniaque, et par conséquent plus la proportion de ces sels est forte, plus la perte d'une petite quantité de phosphate double par dissolution est sensible.“ Deshalb verfährt er bei seiner Modifikation der Methode folgendermaassen: Die Phosphorsäureverbindung wird in Salzsäure gelöst, durch Ammoniak die Phosphorsäure mit den Basen gefällt und wieder in Citronensäure in der stets Ammoniak im Ueberschuss enthaltenden Flüssigkeit gelöst, indem man die Citronensäure Tropfen für Tropfen zusetzt,

1) Journ. of the Chem. Soc. 1863, 2. Ser. Vol. I. 304.

2) Ann. d. Chim. et de Phys. 4 Sér. VII. 355.

3) Zeitsch. f. anal. Chem. 3, 148.

4) Ann. de Chem. et de Phys. 4. Sér. VII. 358.

um einen unnützen Ueberschuss zu vermeiden. Sodann fällt man die Phosphorsäure durch ein Magnesiumsalz. — Die weitgehendste Behauptung in dieser Hinsicht findet sich in einem Aufsätze von F. Schulze¹⁾ über Abscheidung der Phosphorsäure aus Ackererden. Er sagt, dass 50 Milligramme eines phosphorsauren Natrons, welche 51,47% Glührückstand gab, mit einer Lösung von 0,5 gr. Weinsäure und 0,5—2,5 gr. Salmiak vermischt, nach der Fällung durch Chlormagnesium und Ammoniak einen Niederschlag gaben, der nach dem Glühen 0,0177 gr. betrug, anstatt 0,019 gr., dass aber, wenn die Menge der Weinsäure bis zu 1 gr. gesteigert wurde, gar kein Niederschlag mehr erfolgte.

Einen noch grösseren Antheil an der Löslichkeit hat nach Knapp²⁾ die Thonerde, wenn solche zugegen. Aufmerksam gemacht durch den Mangel all und jeden Niederschlages bei der Untersuchung von Kaolinen versetzte er Lösungen von Chloraluminium und Eisenoxyd andererseits mit der von Mayer angegebenen Flüssigkeit und Ammoniak und erhielt auf Zusatz von sehr wenig phosphorsaurem Natron nur in letzterer Lösung einen Niederschlag, während erstere vollständig klar blieb, auch nach längerem Stehen an einem mässig warmen Orte. Die Thonerde scheint ihm Aequivalent für Aequivalent zu wirken und bei Ueberschuss derselben die Fällung ganz auszubleiben. R. Pribram³⁾ schliesst sich dieser Ansicht an, indem er folgende Beleganalysen bringt: Zu einer Lösung von 10 gran krystallisirten phosphorsauren Natrons, 100 gran Alaun und 50 gran Weinsäure wurde Ammoniak und dann schwefelsaure Magnesia gesetzt. Er erhielt 1,9218 gran pyrophosphorsaure Magnesia = 1,2292 gran Phosphorsäure. Es ergaben 10 gran phosphorsauren Natrons mit 160 gran Alaun und 80 gran Weinsäure 0,4062 gran pyrophosphorsaure Magnesia = 0,2598 Phosphorsäure, und 10 gran phosphorsauren Natrons mit 200 gran Alaun und 100 gran Weinsäure 0,1250 pyrophosphorsaure Magnesia = 0,0794 gran Phosphorsäure.

¹⁾ Annal. d. Chem. u. Pharm. 109, 173.

²⁾ Zeitsch. f. anal. Chem. 4, 151.

³⁾ Vierteljahrssch. f. prakt. Pharm. 1866. XV. 2. S. 184.

Die bedeutende Auflöslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in weinsaurem Eisenoxyd-Ammoniumoxyd hob Ullgren ¹⁾ bei Gelegenheit seiner weiter unten anzuführenden Methode, den Phosphorgehalt des Roheisens zu bestimmen, hervor.

Da nach manchen dieser Angaben die Otto'sche Methode bei Gegenwart irgend erheblicher Mengen von Eisenoxyd oder Thonerde gänzlich unbrauchbar sein würde, die selbe aber dennoch von ausgezeichneten Chemikern lange angewandt wurde und wegen ihrer grossen Bequemlichkeit sehr werthvoll ist, suchte ich mir durch eigene Untersuchungen eine Ansicht über den Grund der möglichen Ungenauigkeiten und ihrer Ursachen und damit über die Grenzen der Anwendbarkeit der Methode überhaupt zu verschaffen. Zunächst prüfte ich die auffallende Angabe v. F. Schulze, indem ich doppelte Mengen anwendend und die Vorschriften Mayers berücksichtigend, 0,1 gr. phosphorsaures Natron durch eine Lösung von 2 gr. Weinsäure, 2,25 gr. Salmiak, 0,15 gr. schwefelsaure Magnesia in 100 CC. Wasser und Zusatz von 50 CC. Salmiakgeist fällte. Ich erhielt 0,030 gr. pyrophosphorsaure Magnesia anstatt 0,0312 gr., (da das angewandte phosphorsaure Natron durch einfache Bestimmung diese Menge ergeben hatte,) ein Resultat, noch befriedigender, als es nach der eigenen Angabe von Schulze, dass er von 0,05 gr. phosphorsauren Natrons bei Gegenwart von 0,5 gr. Weinsäure und 0,5—2,5 gr. Salmiak 0,0177 gr. pyrophosphorsaure Magnesia anstatt 0,019 gr. erhalten habe, zu erwarten war.

Demnächst stellte ich mir eine Lösung dar, die nach Mayers Vorschrift 10 gr. Weinsäure, 11 gr. Salmiak und 4 gr. schwefelsaure Magnesia in 1000 CC. enthielt. In 500 CC. dieser Lösung löste ich 5 gr. Alaun und darauf 0,5 gr. eines phosphorsauren Natron, von welchem eine gleiche Menge durch einfache Fällung 0,1565 gr. pyrophosphorsaure Magnesia gegeben hatte. Darauf fügte ich Salmiakgeist hinzu bis die Flüssigkeit alkalisch reagirte und nach Salmiakgeist roch. Es zeigte sich auch nach einigem

¹⁾ J. f. prakt. Chem. 53. 35. Annal. d. Chem. u. Pharm. 80. 352.

Warten durchaus keine Trübung. Die Flüssigkeit wurde bei Seite gestellt, dagegen eine zweite ganz in derselben Weise bereitete Lösung mit einem bedeutenden Ueberschusse (150 CC.) Salmiakgeist versetzt. Während die erstere Flüssigkeit auch nach tagelangem Stehen noch vollständig klar war, trübte sich die letztere schon nach einer kurzen Weile und nach 24 Stunden hatte sich ein schwerer krystallinischer Niederschlag abgesetzt, welcher nach dem Glühen 0,159 gr. wog, also wider alles Erwarten 0,0025 gr. zu viel. Es wurden zwei fernere Analysen genau in derselben Weise ausgeführt und ergaben je 0,162 gr. und 0,160 gr. also alle drei im Durchschnitt 0,1603 gr., was auf Procente der Phosphorsäure im phosphorsauren Natron berechnet ziemlich genau $\frac{1}{2}\%$ zu viel ergibt. Ja, eine fernere Analyse, die ebenfalls in derselben Weise ausgeführt war, bei welcher der Niederschlag jedoch erst nach 48stündigem Stehen filtrirt wurde, ergab gar 0,164 gr. des geglühten Niederschlages.

Ich vermuthete zunächst, dass die nach Mayers Vorschrift zusammengesetzte Lösung vielleicht dennoch nach längerem Stehen mit einem grossen Ueberschusse von Ammoniak einen geringen Niederschlag von basischweinsaurer Magnesia geben möchte. Zwei hierauf angestellte Proben zeigten jedoch, dass die Lösung auch nach tagelangem Stehen durchaus klar blieb.

Nunmehr bereitete ich eine Lösung ganz von der Zusammensetzung jener Analysen, jedoch mit Fortlassung des phosphorsauren Natrons, also 5 gr. Alaun, 5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Salmiak, 2 gr. schwefelsaure Magnesia enthaltend und dazu 150 CC. Salmiakgeist. Die Flüssigkeit blieb anfangs klar, aber nach 24stündigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur hatte sich ein äusserst voluminöser Niederschlag gebildet und fast die ganze Flüssigkeitssäule oberhalb desselben war opalisirend. Eine qualitative Untersuchung zeigte, dass der Niederschlag sowohl Weinsäure, als Magnesia und Thonerde enthielt. Er stellt also ein in Wasser kaum lösliches Doppelsalz dar; auch in weinsaurem Ammoniak ist derselbe sehr schwer löslich.

Eine ganz in gleicher Weise bereitete Flüssigkeit, jedoch mit dem Unterschiede, dass anstatt der Thonerde eine äquivalente Menge Eisenoxyd vorhanden war, zeigte die gleiche Erscheinung der langsamen Ausscheidung eines basischen Doppelsalzes nicht.

Den Grund der Bildung jenes Niederschlages vermuthete ich natürlich in den Gewichtsverhältnissen der in der Lösung enthaltenen Körper und zweifelte nicht, dass es möglich sei, Verhältnisse festzustellen, unter welchen man einer solchen Fehlerquelle sicher entgeht. Ich stellte daher eine Anzahl von Lösungen dar, in welchen die Verhältnisse der Weinsäure, schwefelsauren Magnesia und des Alaunes zu einander verändert waren, und von welchen ich folgende anführe:

a) 5 gr. Alaun, 5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Salmiak und 0,5 gr. schwefelsaure Magnesia, in 500 CC. Wasser gelöst und mit 150 CC. Salmiakgeist versetzt, gaben eine auch nach 48stündigem Stehen noch vollständig klare Flüssigkeit.

b) Eine in derselben Weise bereitete Flüssigkeit, welche jedoch statt 0,5 gr. schwefelsaurer Magnesia 1 gr. derselben enthielt zeigte nach 24 Stunden eine leise gleichmässige Opalisirung und nach 48 Stunden einen äusserst voluminösen Niederschlag.

c) 5 gr. Alaun, 2,5 gr. Weinsäure, 2,75 gr. Salmiak und 0,1 gr. schwefelsaure Magnesia, in 500 CC. Wasser gelöst und mit 150 CC. Salmiakgeist versetzt, gaben eine Flüssigkeit, die nach 24 Stunden vollständig klar war.

d) Eine in derselben Weise bereitete Lösung, die jedoch 0,5 gr. schwefelsaure Magnesia enthielt, zeigte nach 24 Stunden einen voluminösen Niederschlag.

e) 10 gr. Alaun, 5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Salmiak und 0,5 gr. schwefelsaure Magnesia, in 500 CC. gelöst und mit 150 CC. Salmiakgeist versetzt, gaben eine nach 24 Stunden klare Lösung.

f) Eine gleiche Lösung, die jedoch 1 gr. schwefelsaure Magnesia enthielt, gab nach 24 Stunden einen voluminösen Niederschlag.

Diese Versuche zeigen, dass die Bildung jenes Niederschlages von den Mengenverhältnissen aller drei Körper,

der schwefelsauren Magnesia, der Weinsäure und der Thonerde zu einander abhängt. Die Versuche a, c u. e. geben Verhältnisse an, welche gegen die Bildung desselben sichern, von welchen ich jedoch nur die unter a als für die analytische Praxis am geeignetsten im Auge behalten werde.

Mit Berücksichtigung derselben stellte ich nun eine grössere Reihe von quantitativen Versuchen an, welche einen Aufschluss geben über die Löslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia bei Gegenwart von grösseren Mengen von Weinsäure oder Citronensäure und bei Gegenwart dieser mit Thonerde oder Eisenoxyd zugleich. Zu den Analysen 1—4 wurde ein phosphorsaures Natron verwandt, wovon 0,5 gr. 0,156 gr. pyrophosphorsaure Magnesia gegeben hatten, das also 19,96% Phosphorsäure enthielt, zu den Analysen 5—15 ein solches, welches von 0,5 gr. 0,155 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 19,8% Phosphorsäure ergab.

Analysen, betreffend die Löslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in weinsaurem Ammoniumoxyd:

1) 0,5 gr. phosphorsaures Natron wurden durch 500 CC. Mayers Flüssigkeit und 200 CC. Salmiakgeist gefällt. Der Niederschlag bildete sich alsbald und war schwer und krystallinisch. Er ergab 0,155 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

2) Eine gleiche Analyse ergab 0,1522 gr. pyrophosphorsaure Magnesia. Im Mittel wurden also erhalten 0,1541 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 19,72% Phosphorsäure anstatt 19,96%.

Analysen, betreffend die Löslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in citronensaurem Ammoniumoxyd:

3) 0,5 gr. phosphorsaures Natron wurden durch eine Lösung von 2, 5 gr. Citronensäure, 2,75 gr. Salmiak, 0,5 gr. schwefelsaure Magnesia in 250 CC. Wasser und Zusatz von 100 CC. Salmiakgeist gefällt. Der krystallinische Niederschlag bildete sich ebenfalls in kurzer Zeit und ergab 0,152 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

4) Eine gleiche Analyse ergab deren 0,153 gr.

Im Mittel wurden also erhalten 0,1525 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 19,5% Phosphorsäure anstatt 19,96%.

Es geht hieraus hervor, dass die Gegenwart von mäßigen Mengen Weinsäure oder Citronensäure an und für sich das Resultat der Analysen nicht wesentlich ungenau macht, dass aber die Citronensäure lösender wirkt, als die Weinsäure.

Analysen, betreffend die Löslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in weinsaurem Thonerde-Ammoniumoxyd:

5) 0,5 gr. phosphorsaures Natron und 5 gr. Alaun wurden in 100 CC. Wasser und etwas Salzsäure gelöst, und dazu eine Lösung von 5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Salmiak, 0,5 gr. schwefelsaure Magnesia in 400 CC. Wasser, sowie 200 CC. Salmiakgeist gesetzt. Erst sehr allmählich bildete sich ein sehr schwerer krystallinischer Niederschlag. Sowohl wegen seiner fest am Glase haftenden Beschaffenheit, als auch, um etwa mit niedergerissene geringe Spuren von Thonerde sicher zu trennen, wurde nach 24 Stunden nur die klare Mutterlauge abfiltrirt, der im Glase gebliebene Niederschlag jedoch in Salzsäure gelöst und nach Zusatz von wenig Weinsäure wieder durch Ammoniak gefällt und nach längerem Stehen ebenfalls auf das Filter gebracht. (In entsprechender Weise wurde bei den folgenden Analysen 6—15 und 16—19 verfahren, wo es nicht besonders angegeben). Der Niederschlag ergab 0,1515 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

6 u. 7) 2 gleiche Analysen ergaben je 0,152 gr. und 0,151 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

Es wurden also im Mittel erhalten 0,1515 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 19,38% Phosphorsäure anstatt 19,8%.

Analysen, betreffend die Löslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in weinsaurem Eisenoxyd-Ammoniumoxyd:

8) 100 CC. einer etwas sauren Lösung von 0,5 gr. phosphorsaurem Natron und soviel schwefelsaurem Eisenoxyd, dass die Menge des Eisenoxydes der in 5 gr. Alaun enthaltenen Thonerde äquivalent ist, wurden mit einer Lösung von 5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Salmiak und 0,5 gr. schwefelsaurer Magnesia in 400 CC. Wasser, sowie 200 CC. Salmiak-

geist vermischt. Erst sehr allmählich entstand ein krystallinischer Niederschlag, welcher 0,139 gr. pyrophosphorsaure Magnesia ergab.

9) Eine gleiche Analyse ergab 0,137 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

Es wurden also im Mittel erhalten 0,138 gr. pyrophosphorsaurer Magnesia = 17,6 % Phosphorsäure anstatt 19,8 %.

Analysen, betreffend die Löslichkeit der phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia in citronensaurem Thonerde-Ammoniumoxyd:

10) 5 gr. phosphorsaures Natron und 0,5 gr. Alaun wurden in 100 CC. Wasser und wenig Salzsäure gelöst und mit einer Lösung von 2,5 gr. Citronensäure, 2,75 gr. Salmiak und 0,5 gr. schwefelsaurer Magnesia in 150 CC. Wasser, sowie 100 CC. Salmiakgeist versetzt. Nach 24 Stunden hatte sich erst ein sehr geringer krystallinischer Niederschlag gebildet; nach 48 Stunden erschien derselbe etwas bedeutender und wurde filtrirt. Er ergab 0,051 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

11) Eine in derselben Weise ausgeführte Analyse ergab 0,0535 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

Es wurden also im Mittel 0,0523 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 6,68 % Phosphorsäure anstatt 19,8 % erhalten.

12) Bei folgenden Verhältnissen blieb die Fällung auch nach 48stündigem Stehen sogar vollständig aus: 0,5 gr. phosphorsaures Natron, 10 gr. Alaun, 5 gr. Citronensäure, 5,5 gr. Salmiak, 0,5 gr. schwefelsaure Magnesia, 250 CC. Wasser, 100 CC. Salmiakgeist.

Analysen, betreffend die Löslichkeit der phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia in citronensaurem Eisenoxyd-Ammoniumoxyd:

13) Eine etwas saure Lösung von 100 CC., die 0,5 gr. phosphorsaures Natron und soviel schwefelsaures Eisenoxyd enthielt, dass die Menge des Eisenoxydes der in 5 gr. Alaun enthaltenen Thonerde äquivalent war, wurde mit 2,5 gr. Citronensäure, 2,75 gr. Salmiak und 0,5 gr. schwefelsaurer Magnesia, die in 150 CC. Wasser gelöst waren, sowie 100 CC. Ammoniak vermischt. Wiederum erfolgte die Bildung eines Niederschlages äusserst langsam. Nach

48 Stunden wurde derselbe filtrirt und ergab 0,065 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

14) Eine gleiche Analyse ergab 0,0662 gr. pyrophosphorsaure Magnesia.

Im Mittel wurden also gefunden 0,0658 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 8,42% Phosphorsäure anstatt 19,8%.

15) Bei einem demjenigen unter 12 vollständig parallelen Versuchen mit Eisenoxyd war nach 24 Stunden noch gar kein, nach 48 Stunden erst ein äusserst geringfügiger Niederschlag sichtbar.

Vergleichen wir die Versuche 1—4 mit denen 5—15, so geht daraus hervor, dass die Ammoniaksalze der Weinsäure und Citronensäure an und für sich in geringerem Maasse löslich wirken, als die Gegenwart der Thonerde oder des Eisenoxydes. Ferner ergaben die Analysen 10—15, dass diese Löslichkeit bei Anwendung der Citronensäure so bedeutend ist, dass die Einführung derselben an Stelle der Weinsäure vollständig unzulässig. Ferner ersehen wir aus 5—7, dass die Anwendung der Methode zur Trennung der Phosphorsäure von der Thonerde überhaupt noch zulässig ist, wenn die Menge der Thonerde zur Phosphorsäure nicht das Verhältniss 5 : 1 erheblich überschreitet. Bei noch grösseren Mengen Thonerde steigt die Löslichkeit sehr schnell, wie mir einige Versuche gezeigt haben.

16) Ich erhielt z. B. bei Gegenwart von 10 gr. Alaun und übrigens den obigen Analysen gleichen Mengen nur 0,134 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 17,14% Phosphorsäure anstatt 19,8%.

Mit den Analysen von Pribram stimmen diese Resultate freilich nicht überein. Er fand z. B. bei Gegenwart von 10 gran phosphorsaurem Natron und 100 gran Alaun, ein Mengenverhältniss, welches demjenigen in meinen Analysen 5, 6 und 7 entspricht, 1,2292 gran Phosphorsäure anstatt 1,9832 gran, d. h. 12,29% Phosphorsäure anstatt 19,83%. Dies ergibt einen Verlust von 7,54%, während ich nur einen solchen von 0,42% erhalten habe. Die dritte seiner oben schon mitgetheilten Analysen, in welcher 200 gran Alaun auf 10 phosphorsaures Natron kommen, ergab ihm nur 0,794% Phosphorsäure anstatt 19,832%, also einen

Verlust von 19,038 % während ich bei einem gleichen Verhältniss, wie aus Analyse 16 hervorgeht, doch nur einen Verlust von 2,66 % Phosphorsäure hatte. Eine Erklärung dieser Differenz finde ich in dem von mir beobachteten und eben schon mitgetheilten Umstande, dass bei Gegenwart von viel Thonerde oder Eisenoxyd durchaus ein bedeutender Ueberschuss von Ammoniak nöthig ist, um die Fällung so vollständig, wie es die übrigen Verhältnisse erlauben, eintreten zu lassen, ja dass, wenn auch die Flüssigkeit alkalisch reagirt und nach Ammoniak riecht, oft auch nach langem Stehen noch gar kein Niederschlag erfolgt. Die ursprüngliche Beobachtung von Knapp hat gewiss ihre Richtigkeit, da in dem Kaolin der Ueberschuss der Thonerde über die Phosphorsäure ein sehr bedeutender sein musste. Wiederholen konnte ich den Versuch nicht und beobachten, ob vielleicht durch grössere Mengen Ammoniak dennoch ein Niederschlag erhalten werden könnte, da Knapp das etwa durch molybdänsaures Ammoniumoxyd zu bestimmende Verhältniss der Phosphorsäure zur Thonerde nicht näher angiebt. Ebenso giebt er die Verhältnisse bei den von ihm mit Lösungen von Chloraluminium und Eisenchlorid angestellten Versuchen nicht an; in denselben muss aber jedenfalls der Grund liegen, dass er beim Eisenoxyd nicht die gleiche Beobachtung machte, wie bei der Thonerde. Meine Analysen haben gezeigt, dass das Eisenoxyd sogar lösender, als die Thonerde wirkt. Sein Schluss jedoch, dass die Thonerde Aequivalent für Aequivalent wirke und bei Ueberschuss derselben die Fällung ganz ausbleibe, scheint mir jedenfalls zu weit gegriffen.

Wie die Analysen 8 u. 9 zeigen, ist die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia in weinsaurem Eisenoxyd-Ammoniumoxyd ganz erheblich löslich, wenn auch nicht in dem Maasse, wie in dem citronensauren Eisenoxyd-Ammoniumoxyd. Wie sich diese Löslichkeit bei noch grösseren Mengen Eisenoxyd steigert, zeigte mir eine Analyse,

17) bei welcher — bei sonst gleichen Verhältnissen, wie bei 8 u. 9, — eine doppelte Menge Eisenoxyd zugegen war, und nur 0,099 gr. pyrophosphorsaure Magnesia erhalten wurden = 14,06 % Phosphorsäure anstatt 19,8 %.

Es war dies aber einestheils a priori fast zu vermuthen, da es ein Gesetz mit seltenen Ausnahmen scheint, dass alle in Wasser unlöslichen Phosphorsäure-Niederschläge in Eisenoxydsalzlösungen mehr oder weniger, oft aber in ganz erheblicher Menge, gelöst werden; andertheils lag das auch sonst angewandte Auskufmftsmittel nahe, das Eisenoxyd zu Eisenoxydul zu reduciren. Folgende zwei Analysen bestätigten mir die Anwendbarkeit desselben in diesem Falle:

18 u. 19) Es wurden zwei Portionen genau in derselben Weise hergestellt, wie bei den Analysen 8 u. 9, nur mit dem Unterschiede, dass das Eisenoxyd vorher durch Kochen mit schwefeliger Säure reducirt wurde und diese wieder vollständig verjagt. Nach 16 Stunden wurden die Niederschläge, deren Bildung schnell stattgefunden hatte, filtrirt und ergaben je 0,1513 gr. und 0,1525 gr. pyrophosphorsaure Magnesia, also im Mittel 0,1519 gr. derselben = 19,44% Phosphorsäure anstatt 19,8%.

20) In einer dritten Portion, welche länger, als 24 Stunden gestanden hatte, war die Farbe der Flüssigkeit nicht mehr rein grün. Es hatte also eine theilweise Oxydation statt gefunden und der gelbliche Niederschlag zeigte, dass etwas Eisenoxyd mit niedergefallen war, wozu dasselbe mehr, als die Thonerde neigt.

Zur Vervollständigung meiner Untersuchungen stellte ich einige Versuche an, um zu sehen, ob das Eisenoxydul unter den gleichen Umständen, wie die Thonerde, ein basisches weinsaures Doppelsalz mit der Magnesia liefere. Ich theile die folgenden beiden mit, welche zeigen, dass dies allerdings der Fall, dass man aber auch beim Eisenoxydul dagegen sicher ist, wenn man die Verhältnisse wählt, wie ich sie oben beim Versuch a) gefunden.

g) Zu einer Lösung von 6 gr. schwefelsaurem Eisenoxydul 5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Salmiak und 2 gr. schwefelsaurer Magnesia in 500 CC. Wasser wurde nach und nach Ammoniak gesetzt. Als die freie Säure abgestumpft war, trat eine bedeutende Fällung ein, die sich aber in einem Ueberschuss von Ammoniak, wovon im Ganzen 200 CC. zugesetzt wurden, schnell wieder klar löste.

Die tiefgrüne Flüssigkeit wurde bei längerem Stehen noch dunkler und nach 24 Stunden hatte sich ein nicht eben bedeutender Niederschlag unter der klaren Flüssigkeit am Boden des Gefäßes abgesetzt. Derselbe war von tief dunkelgrüner Farbe, wurde aber beim Auswaschen auf einem Filter an der Luft schnell braungelb. Er war in Wasser wenig, dagegen ziemlich leicht in weinsaurem Ammoniumoxyd löslich. Eine qualitative Untersuchung zeigte, dass er Weinsäure, Eisen und Magnesia enthielt.

h) Der Versuch wurde wiederholt, jedoch mit 3 gr. schwefelsaurem Eisenoxydul und 0,5 gr. schwefelsaurer Magnesia, welche Quantitäten den Analysen 18 u. 19 entsprechen. Es zeigte sich weder bei der Neutralisation mit Ammoniak eine vorübergehende Fällung, noch nach 24 Stunden ein Niederschlag.

Es ist also die Ottosche Methode bei Gegenwart von Eisenoxyd ohne Weiteres nicht anwendbar, wenn die Menge desselben nicht ganz unbedeutend ist, sondern muss dasselbe vorher reducirt werden. Dann ist die Methode aber auch bei erheblichen Mengen noch vollständig brauchbar; nur muss die Flüssigkeit wohl bedeckt an einem kühlen Orte stehen und nicht länger als 12 Stunden. Eine rein grüne Farbe zeigt, dass noch keine erhebliche Oxydation stattgefunden. Endlich müssen die Mengenverhältnisse beachtet werden.

Ein anderes Mittel, der Löslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in eisenoxydhaltiger Mutterlauge zu begegnen, hat Nicklès ¹⁾ bei Analysen von Roheisen angewandt, nämlich einen Zusatz von Weingeist. Doch scheint es mir nach den eigenen Angaben von Nicklès schwierig, die richtige Menge des Weingeistes zu treffen, genug, um die Ausfällung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia zu bewirken, und nicht zu viel, um nicht andere Salze mitzufällen. Er sagt wörtlich: „L'alkohol produit un trouble qui disparaît par l'agitation, il faut en ajouter jusqu'à ce que le trouble tende à devenir permanent, ayant soin de rester au dessous de ce moment, pour ne pas ame-

¹⁾ Compt. rend. 55. 505.

ner la précipitation de substances étrangères au phosphate double qu' il s'agit d'obtenir.“ An derselben Stelle findet sich eine sehr auffallende Behauptung in Betreff der Verhinderung der Fällung des Eisenoxyduls durch Alkalien bei Gegenwart von Weinsäure. Nicklès sagt: „C'est encore en cet état (de ferricum) que le fer doit se trouver lorsque il s'agit de doser le phosphore à l'état de phosphate, à cause de l'oxyde de fer qui ne manquerait pas d'être précipité dans cette circonstance. Sans doute le sesquioxyde est également précipitable par les alcalis; mais une propriété qu' il possède à l'exclusion du protoxyde, c' est de résister à l'action déplaçante des oxydes alcalins lorsqu' il se trouve en présence d'une quantité suffisante d'acide tartrique.“ Aus meinen oben mitgetheilten Analysen und Versuchen geht hervor, dass diese Behauptung von Nicklès durchaus irrthümlich ist, so weit sie das Ammoniak betrifft, um welches es sich hier grade handelt. Auch geht das aus den neuerlichen Untersuchungen von Grothe¹⁾ hervor. Die Fällung durch kohlen-saures Natron wird nach ihm freilich nur unvollständig durch Weinsäure verhindert.

Sehr gute Resultate hat Ullgren²⁾ bei der Phosphorbestimmung im Roheisen durch ein anderes Auskunftsmittel erhalten, wobei eine Reduktion des Eisenoxyds zu Oxydul am wesentlichsten zu sein scheint. Er löst Eisen in Salpetersäure unter Zusatz von etwas Salzsäure, setzt dazu eine Lösung von 8 gr. Weinsäure, eine hinlängliche Menge schwefelsaurer Magnesia und einen grossen Ueberschuss von Ammoniak. Die grosse Menge von Eisenoxyd verhindert die Fällung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia gänzlich. Setzt er nun aber eine Lösung von Cyankalium hinzu, bis die tiefrothe Flüssigkeit durch Reduktion des Eisenoxydes hell geworden und darauf durch Bildung unbekannter Verbindungen wieder dunkel, so entseht nach einigen Stunden ein heller Niederschlag, der alle Phosphorsäure an Magnesia und Ammoniak gebunden enthält, sowie etwas Schwefel.

1) J. f. prakt. Chem. 92, 175.

2) J. f. prakt. Chem. 53, 35.

Bei allen meinen bisher angeführten Analysen, bei welchen Weinsäure in Anwendung gekommen war, war in ziemlich bedeutender Verdünnung gearbeitet worden, indem von der von Mayer empfohlenen Flüssigkeit von 10 gr. Weinsäure, 11 gr. Salmiak und 4 gr. schwefelsaurer Magnesia auf 100 CC. Wasser ausgegangen wurde und um der Vergleichung willen dieselbe Verdünnung beibehalten. Da ich nun aber gefunden, dass bei Gegenwart von Thonerde und Eisenoxydul diese Verhältnisse dahin abzuändern seien, dass auf 10 gr. Weinsäure nur 1 gr. schwefelsaure Magnesia kommt, lag es nahe die Verdünnung in Verhältnisse, wie die Menge der schwefelsauren Magnesia, zu reduciren. Dass dies auf die Bildung jener basischen Salze in der That keinen Einfluss hat, zeigten folgende zwei Versuche:

i) Eine Lösung von 5 gr. Alaun, 5 gr. Weinsäure, 5,5 gr. Salmiak, 0,5 gr. schwefelsaurer Magnesia in 120 CC. Wasser und 60 CC. Ammoniak war noch nach 24 Stunden vollständig klar geblieben.

k) Ebenso verhielt sich eine gleiche Lösung, welche jedoch anstatt 5 gr. Alaun 3 gr. schwefelsaures Eisenoxydul erhielt.

Dass aber die Löslichkeit der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia bei der geringeren Verdünnung nicht zunimmt, zeigten folgende Analysen, zu welchen phosphorsaures Natron angewendet wurde, welches auf 0,5 gr. 0,156 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 19,96 % Phosphorsäure enthielt:

21 u. 22) 2 genau wie bei i zusammengesetzte Lösungen, denen jedoch je 0,5 gr. phosphorsaures Natron zugegeben war, ergaben je 0,1535 gr. und 0,1525 gr. also im Mittel 0,153 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 19,57 % Phosphorsäure anstatt 19,96 %.

22 u. 24) 2 genau wie bei k bereitete Lösungen, denen ebenfalls je 0,5 gr. phosphorsaures Natron zugegeben war, ergaben je 0,1512 gr. und 0,1534 gr., im Mittel also 0,1522 gr. pyrophosphorsaure Magnesia = 19,45 % Phosphorsäure anstatt 19,96 %.

Fassen wir die gewonnenen Resultate noch einmal zusammen: Man kann die Weinsäure zur Trennung der Thonerde oder der Oxyde des Eisens benutzen, so lange

die Menge der Thonerde in Vergleich zur Phosphorsäure das Verhältniss 5 : 1 nicht übersteigt, und die des Eisens das Verhältniss 6 : 1, welches letztere als Oxydul zugegen sein muss. Man muss die 6fache Menge der Thonerde oder des Eisens an Weinsäure und Salmiak zusetzen. Die Menge der überschüssigen schwefelsauren Magnesia darf nicht mehr als den zehnten Theil der Weinsäure betragen. Die Flüssigkeit muss mindestens das 24fache an CC. der Weinsäure betragen, und dazu das 12fache Salmiakgeist von 0,96 specifischem Gewicht gesetzt werden. Man lässt das Ganze wohlbedeckt 12—24 Stunden stehen (bei Gegenwart von Eisen nicht länger, als 12 Stunden, und an einem möglichst kühlen Orte), dekantirt die klare Mutterlauge durch ein Filter, löst den im Glase zurückgebliebenen Niederschlag in Salzsäure wieder auf, setzt ein wenig Weinsäure zu, fällt von Neuem durch Ammoniak und sammelt den nunmehr ganz reinen Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia auf demselben Filter.

Die Ausscheidung basisch weinsaurer Magnesia ist bei diesem Verfahren unmöglich, die eines basisch weinsauren Doppelsalzes nur dann denkbar, wenn es nicht möglich war die Mengen der Basen und der Phosphorsäure auch nur annähernd zu schätzen. Man erkennt die erfolgte Ausscheidung desselben aber leicht an der voluminösen Beschaffenheit der Verbindung der Thonerde, welche über dem krystallinischen Niederschlage der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia erscheint, und an der dunklen Farbe des Niederschlages, welche die Verbindung des Eisenoxyduls bedingt. Durch einen reichlicheren Zusatz von Weinsäure nach dem Wiederauflösen in Salzsäure, welches sich dann auch auf den geringen schon auf dem Filter befindlichen Theile des Niederschlages erstrecken muss, wird man dennoch ein zuverlässiges Resultat erhalten. Man könnte nun einwenden, wenn man dennoch den Niederschlag auf alle Fälle wieder auflösen soll, wären die von mir empfohlenen Vorsichtsmaassregeln überhaupt unnütz. Dies ist jedoch keineswegs der Fall, denn die basisch weinsaure Doppelverbindung der Thonerde und der Magnesia ist von so voluminöser Beschaffenheit, dass ihr Vorhandensein in irgend erheblichem

Maasse das Geschäft des Filtrirens ungemein erschwert, und die entsprechende Verbindung des Eisenoxyduls oxydirt sich schon bei der ersten Filtration so leicht, dass man bei der zweiten Fällung wiederum Eisenoxyd in einiger Menge in der Lösung hat, was, wie wir gesehen haben, einen Verlust an phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bedingt.

Die Beschränkung der Methode auf diejenigen Fälle, wo die Menge der Basen nicht die oben angegebenen Verhältnisse überschreitet, findet übrigens nur hinsichtlich ihrer direkten Anwendbarkeit statt, und theilt sie das Loos einigermaassen mit allen Methoden. Denn selbst von der sonst anerkannt schärfsten Methode von Sonnenschein sagt Wolff¹⁾ in seinem Entwurf zur Bodenanalyse: „Nach meinen Beobachtungen ist die Bestimmung der Phosphorsäure durch Molybdänsäure eine unzuverlässige, wenn in der Lösung neben einer verhältnissmässig sehr geringen Menge von Phosphorsäure grosse Quantitäten von Eisenoxyd und Thonerde zugegen sind. Die vollständige Ausscheidung der Phosphorsäure ist in diesem Falle eine äusserst langsame und schwierige.“ Er verlangt daher in allen solchen Fällen die grösste Menge der Thonerde und des Eisenoxydes vorher von der weitaus kleineren Menge mit aller Phosphorsäure abzuscheiden. Dies kann nach 3 Methoden geschehen, nämlich der von Fresenius oder derselben mit der Modification von Grouven oder der von F. Schulze, welche alle zu der Gruppe von Methoden gehören, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Eisenoxyds in neutralen, ammoniakalischen, essigsauren und ameisensauren Flüssigkeiten beruhen, und oben ausführlicher behandelt sind. Nach der ersten Methode erhält man die gesammte Phosphorsäure neben einem kleinen Theile der Thonerde und des Eisenoxydes, nach der letzten Methode neben sehr wenig Thonerde und dem Eisenoxyde, welches man aber auch noch durch Schmelzen mit Aetzkali trennen kann. Die schliessliche Trennung der Phosphorsäure von der übrigen Thonerde und Eisenoxyd geschieht, dann aber jedenfalls am bequemsten und mit befriedigender Genauigkeit nach der Otto'schen Methode.

¹⁾ Zeitschr. f. anal. Chem. 3,93.

Methode, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Ceroxydes in freie Salpetersäure enthaltender Flüssigkeit beruht.

Damour und Sainte Claire Deville¹⁾ beobachteten, dass schwefelsaures oder salpetersaures Ceroxyd in salpetersauren Lösungen von Verbindungen der Phosphorsäure mit Kalk, Eisenoxyd, Uranoxyd, Thonerde einen unlöslichen Niederschlag von phosphorsaurem Ceroxyd erzeugten, während die genannten Basen in Lösung gingen. Auch in salpetersaurer Lösung gewisser Eisensorten erhielten sie einen schwachen, flockigen Niederschlag. Sie leiten diese Mittheilung mit den Worten ein: „Aux méthodes déjà connues et qui suivent les cas peuvent présenter des avantages réels, nous venons en ajouter une nouvelle qui nous paraît de nature à faciliter la recherche de l'acide phosphorique, à le dégager de ses combinaisons les plus stables et, nous l'espérons aussi, à fournir un moyen de le doser exactement.“ Daraus zu schliessen, dass, soweit mir bekannt, keine späteren Mittheilungen über die Methode erfolgt sind, scheint die zuletzt ausgesprochene Hoffnung nicht in Erfüllung gegangen zu sein.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Eisenoxydes oder der phosphorsauren Thonerde in neutraler, ammoniakalischer, essigsaurer oder ameisensaurer Flüssigkeit beruhen.

Eine grosse Anzahl von Methoden sind im Laufe der Zeit auf die grosse Verwandtschaft der Phosphorsäure zum Eisenoxyde und die Unlöslichkeit der Verbindungen beider in Flüssigkeiten, die keine freie Mineralsäure enthalten, gegründet worden. Von älteren Methoden ist die von Berthier zu erwähnen. Man setzt zu der Lösung der phosphorsauren Verbindung Eisenoxydlösung von bestimmtem Gehalt und zwar in hinlänglicher Menge, damit bei darauf folgender Uebersättigung mit Ammoniak basisches Salz gebildet wird, da der Niederschlag sonst in Ammoniak löslich ist. Durch Differenz findet man die Menge der Phosphorsäure. Die Methode, bei deren Anwendung von Basen nur die Alkalien zugegen sein dürfen, ist ungenau, weil der Niederschlag beim Auswaschen eine theilweise Zersetzung erleidet.

¹⁾ L'institut, 1858, 69.

det, so dass das Waschwasser gelb gefärbt abläuft¹⁾. v. Kobell hat die Methode in solcher Weise modificirt, dass sie genauere Resultate giebt und überhaupt anwendbar, wenn Metalloxyde zugegen sind, welche durch kohlen sauren Baryt nicht gefällt werden. Man verfährt wie vorher, fällt aber anstatt durch Ammoniak durch kohlen sauren Baryt. Der Niederschlag wird nach gelindem Glühen gewogen, darauf in Salzsäure gelöst, der Baryt durch Schwefelsäure gefällt und der schwefelsaure Baryt auf kohlen sauren Baryt berechnet, so dass man alle Data hat, um die Menge der Phosphorsäure im Niederschlage zu berechnen. Schwefelsäure durfte natürlich nicht zugegen sein.

Eine Reihe anderer Methoden sind angegeben, seitdem F. Schulze zuerst die Anwendung essigsaurer Lösungen einführte. Er schlug eine solche Methode, namentlich für Bodenanalysen geeignet, vor²⁾. Man übersättigt die Lösung der Phosphate nach vollständiger Oxydation des Eisens mit Ammoniak und setzt Essigsäure hinzu. Phosphorsaures Eisenoxyd und phosphorsaure Thonerde bleiben ungelöst. Hatte man eisenarme Verbindungen, musste man noch essigsaureres Eisenoxyd hinzusetzen. Rose³⁾ sagt von der Methode, sie ist mit Vorsicht anzuwenden, da nicht alle Verbindungen des Kalkes mit der Phosphorsäure in Essigsäure auflöslich seien, und bei grossem Ueberschuss von Eisenoxyd phosphorsaures Eisenoxyd in essigsauerm Eisenoxyd aufgelöst werde. Letzteren Fehler vermied Schulze⁴⁾ bei einer von ihm angegebenen Modification, der zu Folge man die annähernd neutralisirte salzsaure Lösung mit essigsauerm Ammoniumoxyd versetzt und in sehr verdünntem Zustande anhaltend kocht. Es wird nun alles Eisenoxyd und Thonerde mit aller Phosphorsäure gefällt. Aber der Niederschlag lässt sich schwer filtriren und löst sich beim Auswaschen theilweise wieder auf. Weitere Modificationen rühren von A. Müller⁵⁾ sowie

¹⁾ Rose, Anal. Chem. 1851. II. 511.

²⁾ J. f. prakt. Chem. 21, 387.

³⁾ Anal. Chem. 1851. II. 543.

⁴⁾ Jahrbücher d. Acad. Eldena 1, 306.

⁵⁾ J. f. prakt. Chem. 47, 341.

von Fresenius ¹⁾ her. Nach Fresenius verfährt man zur Analyse von eisen- und thonerdefreien phosphorsauren Verbindungen folgendermaassen: Man setzt zu der salzsauren und salpetersauren Auflösung eine Eisenoxydlösung von bekanntem Gehalt, sättigt fast durch ein Alkali und kocht mit essigsauerm Natron. Der Niederschlag muss braunroth sein, gegenfalls war die Menge des Eisenoxydes nicht genügend. Er besteht aus basisch phosphorsauerm und basisch essigsauerm Eisenoxyd und wird mit essigsaueres Ammoniumoxyd haltendem Wasser ausgesüsst, wodurch er vor Zersetzung geschützt wird. Durch Differenz findet man die Menge der Phosphorsäure. Für phosphorsaure Verbindungen dagegen, welche schon an und für sich Eisen in grossem Ueberschusse enthalten, giebt Fresenius ²⁾ folgendes Verfahren an: Man reducirt das Eisen durch schwefligsaures Natron stumpft mit kohlsaurem Natron ab, setzt einige Tropfen Chlorwasser und dann essigsaueres Natron hinzu. Es fällt phosphorsaures Eisenoxyd als weisser Niederschlag. Man setzt mehr Chlorwasser hinzu bis die Flüssigkeit röthlich erscheint, kocht, filtrirt heiss und wäscht mit essigsaueres Ammoniumoxyd haltendem Wasser aus. Da die Mutterlauge Eisenoxydul statt Eisenoxyd enthält, wirkt dieselbe nicht auflösend auf den entstandenen Niederschlag.

Grouven ³⁾ hat das Verfahren für Bodenanalysen dahin modificirt, dass man nach der Reduktion mit schwefligsaurem Natron durch Ammoniak übersättigt, unmittelbar darauf Essigsäure in Ueberschuss so lange hinzufügt, bis augenscheinlich $\frac{4}{5}$ des ganzen Niederschlages wieder gelöst sind, nach einmaligem Aufkochen schnell durch ein grosses Filter bei verdecktem Trichter filtrirt und nur wenig aussüsst. Der Niederschlag, der alle Phosphorsäure, etwas Thonerde, und sehr wenig Eisenoxyd enthält, wird in Salpetersäure gelöst und die Phosphorsäure dann durch Molybdänsäure gefällt.

F. Schulze ⁴⁾ hat später anstatt des essigsaueren ameisensaures Ammoniumoxyd empfohlen. Er fällt durch ein-

¹⁾ Quant. Anal. 5. Auf. 337.

²⁾ Quant. Anal. 5. Auf. 345.

³⁾ Erster Bericht über die agrikulturchemische Versuchstation zu Salzmünde, Halle 1862, 59. 60.

⁴⁾ Chem. Centralbl. 1861, 3.

maliges Aufkochen der concentrirten Lösung damit einen Theil des Eisenoxydes und wenig Thonerde mit aller Phosphorsäure, (während bei Anwendung verdünnter Lösung alles Eisenoxyd und alle Thonerde fallen würden.) Der so erhaltene Niederschlag ist leicht filtrirbar. Durch Schmelzen mit Kalihydrat wird das Eisenoxyd getrennt, und Thonerde von Phosphorsäure endlich durch Weinsäure. Aus der Genauigkeit seiner Resultate scheint hervorzugehen, dass phosphorsaures Eisenoxyd in ameisensaurem Eisenoxyd nicht in gleichem Maasse löslich ist, wie in essigsäurem.

An diese Gewichtsanalytischen Methoden schliesst sich die volumetrische Methode von Liebig¹⁾, welche von Breed²⁾ zur Bestimmung der Phosphorsäure im Harn benutzt wurde, aber überhaupt anwendbar, wenn neben Phosphorsäure Alkalien oder alkalische Erden vorhanden. Man fällt die Phosphorsäure aus essigsäurer Lösung durch eine titrirte Lösung von Eisenalaun oder Eisenchlorid, bis ein Tropfen der Flüssigkeit durch Filtrirpapier hindurch auf einem mit Kaliumeisencyanür getränktem Papier eine Bläuung erzeugt. Die Methode beruht auf der Voraussetzung, dass unter den angegebenen Umständen, also namentlich so lange Phosphorsäure im Ueberschuss, phosphorsaures Eisenoxyd von der constanten Zusammensetzung $\text{Fe}_2 \text{O}_3 \cdot \text{PO}_5$ fällt. Diese Voraussetzung ist vielfach angezweifelt worden. Mohr nahm es in der ersten Auflage seines Titirbuches als $\frac{5}{4} =$ phosphorsaures Eisenoxyd an, Pinkus³⁾ dagegen als $\frac{3}{2} =$ phosphorsaures Eisenoxyd. Mohr⁴⁾ hat später nachgewiesen, dass diese verschiedenen Ansichten sich daraus erklären, dass sich der Niederschlag beim Auswaschen zersetzt. Auf synthetischem Wege fand er Liebig's Annahme bestätigt. Die Mängel der Methode, auf welche namentlich Dunklenberg⁵⁾ und Mohr⁶⁾ aufmerksam gemacht haben, bestehen hauptsächlich darin, dass die Bildung des Nieder-

1) Compt. rend. 24, 681.

2) Annal. d. Chem. u. Pharm. 78, 150.

3) J. f. prakt. Chem. 76, 109.

4) Z. f. anal. Chem. 2, 250.

5) Annal. d. Chem. u. Pharm. 93. 88.

6) Titirbuch, I. Aufl. II. 83.

schlages oft erst nach einigem Warten vollständig erfolgt, dass die Endreaktion unbequem, und dass die Menge der vorhandenen freien Essigsäure und des essigsauren Natrons nicht ohne Einfluss auf das Resultat ist. Davy¹⁾ wendet Gallussäure in derselben Weise, wie Liebig Kaliumeisen-cyanür, als Indicator an.

Unter denselben Umständen kann nach Fleischer²⁾ Thonerde anstatt des Eisenoxydes angewandt werden. Er titrirt die Phosphorsäure in essigsaurer Lösung durch $\frac{1}{10}$ Normal-Alaunlösung. Die Operation ist beendet, wenn einige Tropfen der Flüssigkeit, die mit Hülfe eines besonderen kleinen Instrumentes, von ihm Röhrenfilter genannt, klar herausgenommen sind, mit der Alaunlösung keinen Niederschlag mehr geben. Die Grundlage der Methode beruht darauf, dass, so lange Phosphorsäure im Ueberschuss, constant $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{PO}_5$ niederfällt.

Wesentlich von den obigen gewichtsanalytischen Methoden in der Art der Ausführung verschieden ist die Methode von Weeren³⁾. Er trennt die Phosphorsäure von Alkalien und alkalischen Erden, — nachdem etwa vorhandene Schwefelsäure durch salpetersauren Baryt, sowie Salzsäure durch salpetersaures Silberoxyd und dessen Ueberschuss durch Blausäure beseitigt ist, — indem er die salpetersaure Lösung mit überschüssiger Lösung von salpetersaurem Eisenoxyd von bekanntem Gehalt versetzt, zur Trockne dampft, auf $175\text{--}180^\circ$ erhitzt, bis keine Salpetersäure mehr entweicht, so dass alles salpetersaure Eisenoxyd zersetzt wird, und durch Auslaugen das phosphorsaure Eisenoxyd und Eisenoxyd von den andern als salpetersauren Salzen löslichen Basen trennt. Durch Differenz findet man die Menge der Phosphorsäure. Indirect kann man die Methode auch bei Gegenwart von Eisenoxyd, Thonerde, Uranoxyd anwenden. Man zersetzt dann den nach dem Auslaugen erhaltenen Rückstand durch Schmelzen mit kohlen-saurem Natron-Kali und Kieselsäure.

¹⁾ J. f. pract. Chem. 80, 380.

²⁾ J. f. anal. Chem. 4, 19.

³⁾ J. f. pract. Chem. 67, 8.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Uranoxydes oder des phosphorsauren Uranoxyd-Ammoniumoxydes in Essigsäure beruhen.

Eine auf diesem Principe gegründete Methode wurde zuerst von Leconte¹⁾ vorgeschlagen. Die Methode ist in der Folge mehrere Male als im Principe neu bekannt gemacht worden, wie z. B. 1856 von Knop²⁾ und 1861 von Pisani³⁾. Jedenfalls aber gebührt Knop und Arendt durch ihre gemeinschaftlichen Arbeiten das Verdienst, die Methode gründlich erforscht und dadurch zu allgemeiner Haltung gebracht zu haben. Knop fand, dass essigsäures Uranoxyd in einer essigsäuren und ammoniakalische Salze enthaltenden Lösung von phosphorsauren Verbindungen einen Niederschlag hervorbringen von der constanten Zusammensetzung $2 (\text{Ur}_2\text{O}_3) \text{NH}_4\text{O}, \text{P O}_5 \text{ x. aq.}$, der geglüht $= 2 (\text{Ur}_2\text{O}_3), \text{P O}_5$, und dass dieser Niederschlag in Essigsäure gänzlich unlöslich sei. Er glaubte anfangs, dass das phosphorsaure Eisenoxyd und die phosphorsaure Thonerde, obgleich dieselben in Essigsäure nicht löslich, dennoch durch Kochen mit essigsäurem Uranoxyd gänzlich zersetzt werden könnten, so dass jene Basen gänzlich in Lösung gingen und der Niederschlag wieder von der oben angegebenen constanten Zusammensetzung sei. Die auffallende Erscheinung jedoch, dass der sonst schleimige Niederschlag bei Gegenwart von Eisenoxyd dicht ist, führte ihn zu genauerer Untersuchung des Niederschlages, die ergab, dass derselbe immer Eisenoxyd, respective Thonerde, enthielt, wenn auch nur in sehr geringer Menge bei genügendem Ueberschusse von Uranlösung. Doch gelang es Knop und Arendt eine Modification zu finden, welche die Methode wenigstens bei Gegenwart von Eisenoxyd brauchbar macht. Dieselbe beruht auf der Reduktion des Eisenoxydes zu Eisenoxydul durch Uranchlorür und darauf folgender Fällung durch Uranoxydlösung. Einige Schwierigkeit machte ihnen die schleimige Beschaffenheit des Niederschlages. Anfangs

1) J. f. pract. Chem. 49. 380.

2) Chem. Centralbl. 1856. 737. 769 u. 803 und 1857. 177.

3) Compt. rend. 52. 72.

schlugen sie vor, die Flüssigkeit mit dem Niederschlage im Wasserbade zur Trockne abzdampfen, den Rückstand mit starker Essigsäure zu übergiessen, dann Wasser zuzusetzen und zu kochen. Später empfahlen sie die Dekantationsmethode oder Schütteln mit wenig Chloroform. Pisani suchte die Filtration durch Zusatz von Salmiak zu erleichtern. Das Verfahren zur Trennung der Phosphorsäure von den Alkalien, alkalischen Erden und der Magnesia ist daher kurz folgendes: Man bringt die Substanz in essigsäure und hinreichend essigsäures Ammoniumoxyd enthaltende Lösung. Dazu setzt man eine Lösung von essigsäurem Uranoxyd und erhitzt zum Kochen. Den Niederschlag wäscht man heiss durch Dekantation aus oder mit Hülfe von Chloroform, wovon man 2—3 Tropfen zusetzt, umschüttelt oder aufkocht. Man glüht Filter und Niederschlag besonders und wiederholt dies nach Befeuchten mit Salpetersäure, da durch die Kohle meist kleine Theile des Niederschlages reducirt sind.

Schon Leconte schlug vor, die Methode volumetrisch zu behandeln, und ist sie in der Richtung von Neubauer¹⁾ Pinkus²⁾ und Bödeker weiter ausgebildet worden. Die Lösung der phosphorsauren Verbindung muss essigsauer sein, sowie essigsäures Natron enthalten, damit nicht bei der Fällung Mineralsäure frei wird, und nach Pinkus auch noch essigsäures Ammoniumoxyd, da sich dann das Phosphorsäure Uranoxyd-Ammoniumoxyd besser ausscheidet. Zu dieser Lösung setzt man eine titrirte Lösung von essigsäurem Uranoxyd bis ein Tropfen mit Blutlaugensalz eine bräunliche Färbung giebt. Hoyer mann³⁾ hat gezeigt, dass die Resultate nur dann sicher sind, wenn man den Wirkungswerth der Uranlösung unter ganz ähnlichen Verhältnissen gegen phosphorsaures Natron feststellt, wie sie bei der nachherigen Bestimmung einer unbekanntten Menge Phosphorsäure statt haben; namentlich müssen die Mengen von essigsäurem Natron und essigsäurem Ammoniumoxyd annähernd gleiche sein, da das essigsäure Uranoxyd damit Doppelsalze

1) Arch. f. wissensch. Heilkunde 4, 228.

2) J. f. prakt. Chem. 76. 104.

3) Arch. d. Pharm. (2) 119. 193.

bilden kann, welche nicht aufs Blutlaugensalz wirken. Auch diese volumetrische Methode ist bei Gegenwart von Eisenoxyd oder Thonerde nicht anwendbar.

Methode, welche auf der Unzersetzbarkeit des phosphorsauren Bleioxydes beim Glühen beruht.

Diese Methode, nach welcher man zu der Lösung der Phosphorsäure eine gewogene Menge Bleioxyd setzt, abdampft, glüht, und durch Differenz berechnet, giebt sehr genaue Resultate, ist aber nur anwendbar, wenn Phosphorsäure allein in wässeriger oder salpetersaurer Lösung vorhanden ist¹⁾.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Bleioxydes in neutraler oder essigsaurer Flüssigkeit beruhen.

Eine ältere Methode zur Trennung der Phosphorsäure von starken Basen besteht darin, dass man zu der Lösung der phosphorsauren Verbindung in Salpetersäure salpetersaures Bleioxyd setzt und zur Trockne dampft, um alle freie Salpetersäure zu verjagen. Zieht man nun den Rückstand mit Wasser aus, so lösen sich die nunmehr an Salpetersäure gebundenen Basen, während alle Phosphorsäure mit Bleioxyd verbunden unlöslich zurückbleibt. Dieser Rückstand muss aber auf seinen Gehalt an Phosphorsäure untersucht werden. Die Bemerkung, die Rose in seinem Handbuch von 1851 (II. 526) macht, dass die Methode nicht immer genaue Resultate gäbe, hat er in seinem *Traité complet* von 1862 fortgelassen (II. 707). Eine ebenfalls ältere Methode ist die der Fällung durch salpetersaures oder essigsaures Bleioxyd aus neutraler oder essigsaurer Lösung. Ist die phosphorsäurehaltige Lösung durch freie Salpetersäure oder andere freie Mineralsäure sauer, so stumpft man vor dem Fällen mit Ammoniak ab oder stellt durch Zusatz von essigsauerm Natron eine essigsaurer Lösung her. Der Niederschlag muss nach Rose ebenfalls auf seinen Inhalt an Phosphorsäure untersucht werden.

Im Allgemeinen möchten diese Methoden jetzt wohl,

¹⁾ Rose, *Anal. Chem.* von 1851, II. 505.

ausgenommen behufs Trennung der Alkalien von der Phosphorsäure, selten angewandt werden, doch sind sie neuerdings von Lyte und Warington empfohlen worden. Lyte (Chem. News. 3, 131) behandelt die phosphorsäurehaltige Lösung durch Schwefelwasserstoff, entfernt diesen durch Erwärmen, versetzt die Flüssigkeit mit essigsauerm Natron und fällt mit essigsauerm Bleioxyd. Der Niederschlag, der phosphorsaures Bleioxyd, schwefelsaures Bleioxyd und Chlorblei enthält, wird durch Schwefelammonium zerlegt, und die Phosphorsäure im Filtrate, wie gewöhnlich bestimmt. Warington (Chem. News. 10,1) analysirt Thonerde und eisenoxydhaltige mineralische Phosphate, indem die salpetersaure, von Kieselsäure getrennte und mit Ammoniak fast neutralisirte Lösung des Minerals mit essigsauerm Bleioxyd gefällt und der ausgewaschene Niederschlag in verdünnter salpetersaurer Lösung durch Schwefelwasserstoff zerlegt wird. Das Filtrat enthält dann alle Phosphorsäure und kleine Mengen der schwachen Basen, woraus erstere nach Zusatz von Citronensäure durch ein Magnesiumsalz gefällt wird.

Schwarz (Dingl. polyt. J. 169,294. J. f. anal. Chem. 2,394) gründet darauf, dass durch überschüssige Bleisalze in essigsaurer Lösung constant $3 \text{ PbO}, \text{ PO}_5$ fällt, eine maassanalytische Bestimmung der Phosphorsäure, während bei überschüssiger Phosphorsäure nach Heintz (Pogg. Annal. 73,132) ein Gemisch von $3 \text{ PbO}, \text{ PO}_5$ und $2 \text{ PbO} \cdot \text{HO} \cdot \text{PO}_5$ niederfällt. Nach der Fällung der essigsauen Lösung durch eine normale Lösung von salpetersauerm Bleioxyd und Beseitigung des Niederschlages wird das überschüssige Bleisalz durch eine normale Lösung von zweifach chromsaurem Kali titirt. Mohr empfiehlt die Methode sehr (Z. f. anal. Chem. 2, 253), Fresenius dagegen (Z. f. anal. Chem. 2,396) hält die volumetrische Bestimmung mittelst Uranlösung für viele praktische Zwecke und namentlich zur Bestimmung der Phosphorsäure im Harn für einfacher und genauer.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Wismuthoxydes in neutraler oder salpetersaurer Flüssigkeit beruhen.

Chancel¹⁾ schlug vor, die Phosphorsäure aus salpe-

¹⁾ Compt. rend. 50. 416.

tersaurer Lösung, die frei von Chlor und Schwefelsäure oder von denselben durch salpetersaures Silberoxyd und salpetersauren Baryt befreit, durch eine Lösung von salpetersaurem Wismuthoxyd zu fällen, die soviel freie Salpetersäure enthält, dass Wasser sie nicht trübt. Er bereitete das Reagens, indem er einen Theil basisch salpetersaures Wismuthoxyd in 4 Theilen Salpetersäure von 1,16 specifischem Gewichte löste, mit 30 Theilen Wasser verdünnte, aufkochte und, wenn nöthig, filtrirte. Er behauptete, dass der durch dieses Reagens erzeugte Niederschlag constant $\text{Bi O}_3, \text{PO}_5$ sei und dass er in Lösungen, die selbst erhebliche Quantitäten freier Salpetersäure enthielten, vollständig unlöslich sei. Einen fernerer Vortheil der Methode fand er darin, dass auch die andern Modificationen der Phosphorsäure vollständig gefällt würden, weil sie durch Kochen mit dem überschüssigen Reagens in c-Phosphorsäure übergeführt würden, so dass der Niederschlag dann ebenfalls constant $\text{Bi O}_3, \text{PO}_5$ sei. In einem späteren Aufsätze¹⁾ macht er darauf aufmerksam, dass bei Gegenwart von Eisenoxyd der Niederschlag sich schwer niederschlägt und immer Eisenoxyd mit niederreisse, ein Uebelstand, dem man aber vorbeugen könne, indem man das Eisenoxyd durch Schwefelwasserstoff vorher reducire und letzteren wieder durch einen Strom von Kohlensäure austreibe. Zugleich empfiehlt er, die in concentrirter Salpetersäure gelöste phosphorsaure Verbindung in der Wärme zu behandeln, um alle Phosphorsäure sicher als c-Phosphorsäure zu bekommen, ohne aber seine früheren Angaben, die andern Modificationen derselben betreffend, zu widerrufen. Auch giebt er noch eine andere Vorschrift, das Reagens zu bereiten, nämlich durch Auflösen von 68,45 gr. neutralen krystalisirten salpetersauren Wismuthoxydes ($\text{Bi O}_3, 3 \text{NO}_5 + 10 \text{aq.}$) in einer 68,5 gr. wasserfreier Salpetersäure entsprechender Menge wässriger Salpetersäure und Verdünnen zu einem Liter. In der Folge ist die Methode aber vielfach angegriffen worden. Syrdy²⁾ fand die Methode bei Gegenwart

¹⁾ Compt. rend. 51, 882.

²⁾ Sill. Ann. J. (2). 31, 281.

von Eisenoxyd, Uranoxyd, Chromoxyd, Thonerde nicht anwendbar, da die salpetersauren Salze dieser Basen, wenn sie im Ueberschuss, die Fällung verhinderten, wenn die Phosphorsäure aber im Ueberschuss, die Oxyde in Verbindung mit Phosphorsäure mitgefällt würden. Holzberger¹⁾ fand, dass sich dem Niederschlage stets basisch salpetersaures Wismuthoxyd beimenge, wenn man auch mit Wasser (1,5 % Salpetersäureanhydrit enthaltend) auswasche, dass eine so verdünnte Salpetersäure aber zugleich nachweisbare Mengen von phosphorsaurem Wismuthoxyd auflöse. Er fand dem entsprechend bald ein wenig zu viel, bald ein wenig zu wenig Phosphorsäure.

Einer eingehenderen Untersuchung unterwarf Bäber²⁾ die Chancelsche Methode. Er verfuhr genau nach den Vorschriften desselben bei der Analyse von phosphorsaurem Natron und fand bei 3 Versuchen:

- | | | | | |
|----|---------|---------------|-------|---------|
| 1) | 22,82 % | Phosphorsäure | statt | 22,72 % |
| 2) | 23,84 % | „ | „ | 22,72 % |
| 3) | 23,74 % | „ | „ | 29,16 % |

also bald zu wenig bald zu viel Phosphorsäure; auch konnte er stets im Filtrate geringe Spuren derselben nachweisen.

Bei Gegenwart von Eisenoxyd erhielt er, wenn dasselbe erst reducirt wurde, bei zwei Analysen

- | | | | | |
|----|---------|---------------|-------|---------|
| 1) | 22,29 % | Phosphorsäure | statt | 25,29 % |
| 2) | 24,84 % | „ | „ | 25,29 % |

Der Niederschlag war eisenhaltig und im Filtrat fand sich Phosphorsäure. Auch wenn er das Eisenoxyd vorher reducirte, bekam er keine günstigeren Resultate, nämlich

- | | | | | |
|----|---------|---------------|-------|---------|
| 1) | 28,57 % | Phosphorsäure | statt | 25,96 % |
| 2) | 29,95 % | „ | „ | 25,96 % |

Annähernder fielen die Resultate bei Gegenwart von Thonerde aus, nämlich

- | | | | | |
|----|---------|---------------|-------|---------|
| 1) | 25,28 % | Phosphorsäure | statt | 25,29 % |
| 2) | 26,32 % | „ | „ | 25,96 % |
| 3) | 25,28 % | „ | „ | 25,96 % |

aber es fand sich stets im Niederschlage Thonerde und im Filtrate Phosphorsäure.

¹⁾ Arch. d. Pharm. (2) 116, 37.

²⁾ Zeitschr. f. ges. Naturw. 23, 293.

Nach diesen Versuchen verwirft Bäber die Chancel'sche Methode zur Trennung der Phosphorsäure von allen Basen.

Man sieht, dass die Chancel'sche Methode zunächst zwei ganz allgemeine, einander entgegengesetzte, Fehler hat, nämlich, dass der Niederschlag von phosphorsaurem Wismuthoxyd in einer Flüssigkeit, die erheblichere Mengen freier Salpetersäure enthält, nicht absolut unlöslich ist, und dass mit demselben immer etwas basisch salpetersaures Wismuthoxyd niederfällt. Ich machte einige Versuche, die darauf gerichtet waren, beide Fehler zu vermeiden durch Anwendung sehr verdünnter Lösungen, und fand, dass dieselben dadurch zwar erheblich vermindert, aber nicht gänzlich aufgehoben wurden. Dennoch glaubte ich, dass die Methode immerhin noch Dienste leisten könne, wenn es gelänge, sie in eine volumetrische zu verwandeln. Ich versetzte daher in einem Kolben eine siedendheiße Lösung von phosphorsaurem Natron mit dem Chancel'schen Reagens. Der Niederschlag setzte sich nach jedesmaligem Zusatz sehr leicht ab, wenn man den Kolben von der Flamme entfernte, so dass herausgenommene Tropfen nur Spuren des Niederschlages enthielten. Ich brachte dieselben mit Schwefelwasserstoffwasser oder mit einer verdünnten Jodkaliumlösung auf Porcellanteller zusammen. Anfangs wurden durch ersteres Reagens nur die geringen Spuren suspendirten Niederschlages in dem Tropfen braun gefärbt, und trat durch das andere Reagens erst nach einigem Warten eine gelbe, allmählich dunkler werdende Färbung ein, indem sich das Jodkalium erst nach und nach mit dem suspendirten Niederschlage zersetzte. Diese Reaktionen liessen sich leicht und sicher von der nach fernerm Zusatze des Reagens erfolgenden Braunfärbung des ganzen Tropfens durch Schwefelwasserstoff oder Gelbfärbung durch Jodkalium, die sogleich eintrat, unterscheiden. Bei der Berechnung zeigte sich aber, dass die Reaction nicht unwesentlich zu früh eintrat, was sich dadurch leicht erklärte, dass etwas phosphorsaures Wismuthoxyd in der salpetersauren Flüssigkeit gelöst worden war und die Reaction noch vor der vollständigen Ausfällung der Phosphorsäure hervorbrachte.

Ich wiederholte denselben Versuch mit einer sehr verdünnten Lösung von salpetersaurem Wismuthoxyd. Es ergab sich aber, dass die erwähnten Indicatoren für so verdünnte Lösungen nicht scharf genug waren (das Jodkalium übertraf den Schwefelwasserstoff ein wenig an Schärfe), dem freilich durch eine Correktion zu begegnen gewesen wäre, dass aber auch dann noch vorhandene geringe Auflöslichkeit des Niederschlages in der Flüssigkeit den Eintritt der Endreaktion nicht mit vollständiger Sicherheit erkennen liess, so dass nur bis auf 0,5⁰/₀ genaue Bestimmungen möglich waren.

Zur Gewichtsanalyse zurückkehrend, suchte ich das Wismuth in ähnlicher Weise anzuwenden, wie etwa die Bleisalze, wodurch die Methode zwar keine direkte blieb, aber die beiden oben genannten Fehler vermieden werden sollten, um so an Genauigkeit zu gewinnen, was an Einfachheit verloren ging. Ich löste 1—2 gr. basisch salpetersaures Wismuthoxyd in möglichst wenig starker Salpetersäure unter Erwärmen auf und setzte dazu in der Siedehitze langsam eine Lösung von 0,5 gr. phosphorsaurem Natron und nach und nach mehr Wasser bis ich annehmen konnte, dass dadurch keine weitere Trübung erfolgte. Die an und für sich schon geringere Menge freier Säure, als bei dem Chancel'schen Verfahren, stumpfte ich noch durch kohlen-saures Natron zum grössten Theile ab, verdünnte noch ein wenig und brachte noch einmal zum Kochen. Eine abfiltrirte Probe prüfte ich mit Wasser und einer sehr verdünnten Wismuthlösung und setzte noch von dem einen oder andern zu, bis keine Fällung mehr erfolgte. Diese Prüfung ist nöthig, da sich in der That oft auffallender Weise bei dem ersten Verfahren Spuren von Phosphorsäure der Fällung entziehen. Da es aber immer nur Spuren sind, so wird das Verfahren dadurch nicht eben umständlich, denn man kann den Niederschlag auf demselben Filter sammeln, durch welches man die Probe filtrirte, ohne dasselbe vorher auszuwaschen. Den Niederschlag wusch ich mit heissem Wasser aus, brachte ihn sammt Filter in den ursprünglich angewandten Kolben zurück und digerirte ihn längere Zeit mit Schwefelammonium. Nachdem das Schwefelwismuth

abfiltrirt und ausgewaschen, wurde im Filtrat die Phosphorsäure wie gewöhnlich durch schwefelsaure Magnesia gefällt

Das Resultat war sehr befriedigend, indem ich anstatt der berechneten 0,156 gr. pyrophosphorsaurer Magnesia deren 0,155 gr. enthielt, also 19,81% Phosphorsäure anstatt 19,96%. Ganz in derselben Weise wurde eine salpetersaure Lösung, welche 0,5 gr. desselben phosphorsauren Natron, sowie 0,31 gr. Kalk und 0,25 gr. Magnesia enthielt, analysirt. Es wurden 19,76% Phosphorsäure anstatt 19,96% gefunden. Dieselben Versuche wurden wiederholt bei Anwesenheit von etwas Salzsäure und sehr wenig Schwefelsäure und fielen gleich günstig aus; nur muss man eine entsprechend grössere Menge von Wismuthsalz anwenden.

Zur Prüfung der Methode bei Anwesenheit von Eisenoxyd schreitend, wandte ich zunächst einen erheblichen Ueberschuss von Eisenoxyd an, aber auch mehr Wismuthsalz. Es war sogleich auffallend, dass nicht sobald eine Fällung eintrat, sondern erst bei einer gewissen Verdünnung. Der Niederschlag sah eisenhaltig aus, obgleich keine freie Säure durch kohlen-saures Natron abgestumpft wurde und ergab nach Zersetzung durch Schwefelammonium nur 14,18% Phosphorsäure statt 19,94%, also ganz erheblich zu wenig. Dieselbe war in dem ursprünglichen Filtrate in Lösung geblieben. Bei einer zweiten Analyse wurde die grösste Menge der freien Salpetersäure durch kohlen-saures Natron abgestumpft, wodurch der Niederschlag viel bedeutender und voluminös wurde, von gelber Färbung, während die Flüssigkeit diese verlor und in der That nur noch sehr wenig Eisenoxyd enthielt. Eine neue Schwierigkeit zeigte sich bei der Filtration des Niederschlages. Er lief fast immer beim Auswaschen durch das Filter. Ich suchte durch Dekantation zum Ziele zu gelangen, fand aber, dass der mit reinem Wasser übergossene Niederschlag sich auch nach dem Aufkochen selbst nach 24 Stunden nur höchst unvollkommen absetzte. Die Ursache hiervon entweder in dem geringen Gehalt der ursprünglichen Mutterlauge an freier Salpetersäure oder an salpetersaurem Natron suchend, fand ich die zweite Annahme bestätigt. So gelang es durch Zu-

satz von etwas salpetersaurem Natron zum Waschwasser den Niederschlag ohne erhebliche Schwierigkeiten auszuwaschen; aber bei der Zersetzung durch Schwefelammonium zeigte sich bei dem so starken Gehalt an Eisenoxyd die bekannte Schwierigkeit bei der Trennung desselben von der Phosphorsäure auf diesem Wege; es ging immer etwas Schwefeleisen durch das Filter. Kann man daher auch durch Anwendung des kohlen-sauren Natron das Eisenoxyd fast vollständig mitfällen und dadurch der auflösenden Wirksamkeit desselben auf das phosphorsaure Wismuthoxyd begegnen, so wird dadurch die ganze Ausführung der Analyse unbequemer und fällt gerade das, was sie sonst empfiehlt, die leichte Ausführbarkeit aller Operationen fort. Entsprechende Versuche, die bei Gegenwart von Thonerde ausgeführt wurden, zeigten, dass diese im Ueberschuss nicht wie das Eisenoxyd auflösend einwirkt und dass sie beim Abstumpfen mit kohlen-saurem Natron, wenn dies nicht zu weit getrieben wird, nur zu geringem Theile mitfällt, immer aber in Verbindung mit Phosphorsäure, so dass die Analyse des Niederschlages wiederum sehr umständlich sein würde.

Es ergiebt sich also, dass die Methode in der von mir angegebenen Art bei Gegenwart von Thonerde überhaupt nicht anwendbar und bei der von Eisenoxyd nur, wenn dieses in verhältnissmässig sehr geringer Menge, in welchem Falle sich der Niederschlag von Schwefelwismuth und Schwefeleisen leicht filtrirt. Immerhin aber bleiben noch manche Fälle in welchen dieselbe anwendbar und wegen der Leichtigkeit, mit welcher sich alle Operationen ausführen lassen, empfehlenswerth.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Quecksilberoxyduls in neutraler Flüssigkeit beruhen.

Diese Methoden rühren von Rose her. Die von ihm hauptsächlich empfohlene¹⁾ ist deshalb so werthvoll, weil sie zur Trennung von allen starken Basen und einigen Modificationen selbst von Eisenoxyd und Thonerde anwendbar.

¹⁾ Anal. Chem. II, 527 u. 536.

Man löst die phosphorsäurehaltige Verbindung in Salpetersäure in einigem Ueberschusse auf, fügt in einer Porcellanschale metallisches Quecksilber in Ueberschuss zu und dampft mehrere Male nach jedesmaligem Befeuchten mit Wasser im Wasserbade zur Trockne, bis keine Salpetersäure mehr verflüchtigt wird. Laugt man nun mit Wasser aus, so gehen alle starken Basen, an Salpetersäure gebunden, in Lösung, sowie etwas Quecksilber und Eisenoxyd und Thonerde, soweit ihre salpetersauren Salze noch nicht zersetzt sind. Der unlösliche Rückstand, der alle Phosphorsäure an Quecksilberoxydul gebunden enthält, wird durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron-Kali zersetzt. Ist Thonerde zugegen, so muss man beim Schmelzen Kieselsäure zusetzen oder jene nachher durch Weinsäure trennen.

Rose giebt noch zwei Modifikationen der Methode an, die eine besteht darin, die Auflösung der phosphorsauren Verbindung durch Kalihydrat oder Natronhydrat genau zu neutralisiren und vermittelst einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul die Phosphorsäure zu fällen. Er sagt von dieser Methode, dass sie im Allgemeinen nicht so sichere Resultate liefere, wie das erste Verfahren, aber dennoch in manchen Fällen anwendbar sei, z. B. um Phosphorsäure und Thonerde zu trennen¹⁾ auch zur Trennung von den Alkalien empfiehlt er sie, wenn die Lösung neutral²⁾. Als sehr beachtenswerth dagegen hält er ferner, dass man auf diese Weise Phosphorsäure und Kalk nicht genau trennen könne, da stets Spuren von phosphorsaurem Kalk mitfallen, obgleich das erstere Verfahren gerade für Kalk sehr genau ist.³⁾

Eine dritte Modification⁴⁾ giebt Rose zur Trennung der Phosphorsäure von den Alkalien an. Man mischt das gepulverte Salz mit dreifacher Menge basisch salpetersauren Quecksilberoxyduls ($3\text{Hg}_2\text{O}, 2\text{NO}_5, 2\text{HO}$) und rührt die Mischung mit Wasser an. Nach einigem Stehen ist die Umsetzung vollständig, und man kann durch Auslaugen

1) Chim. anal. II. 714.

2) Chim. anal. II, 747.

3) Chim. anal. II. 738.

4) Chim. anal. II, 747.

alles Alkali von der an Quecksilberoxydul gebundenen Phosphorsäure trennen.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Silberoxydes in neutraler Flüssigkeit beruhen.

Rose¹⁾ sagt, dass man das metallische Silber ganz in derselben Weise anwenden könne, wie das metallische Quecksilber bei seiner oben beschriebenen Methode, dass dies aber keinerlei Vortheil gewähre, da das Quecksilber durch seine Flüchtigkeit leicht trennbar sei.

Chancel²⁾ hat auf demselben Principe eine in ihrer Ausführung sehr bequeme und gute³⁾ Methode zur Trennung der Phosphorsäure von alkalischen Erden und fixen Alkalien begründet. Man löst die phosphorsaure Verbindung in wenig überschüssiger Salpetersäure, fügt salpetersaures Silberoxyd hinzu und schüttelt die Flüssigkeit mit kohlensaurem Silberoxyd in geringem Ueberschuss. Dadurch wird alle freie Säure beseitigt und die Phosphorsäure fällt vollständig als dreibasischphosphorsaures Silberoxyd nieder. Der ausgewaschene Niederschlag wird in Salpetersäure gelöst, das Silber durch Salzsäure gefällt, und die Phosphorsäure im Filtrat wie gewöhnlich bestimmt. Bei Gegenwart von Thonerde oder Eisenoxyd ist die Methode nicht anwendbar, da dieselben vollständig durch kohlensaures Silberoxyd gefällt werden.

Methoden, welche auf der Unlöslichkeit des phosphorsauren Zinnoxyds in Salpetersäure beruhen.

Reynoso⁴⁾ schlug 1851 zuerst vor, die Phosphorsäure dadurch von Basen zu trennen, dass man die phosphorsaure Verbindung zugleich mit einer bestimmten Menge Zinn mit überschüssiger Salpetersäure erhitzt, bis alles Zinn oxydirt ist. Die unlösliche Metazinnsäure enthält alle Phosphorsäure die man durch Differenz findet. Es ist jedoch schwer, sich vollständig reines Zinn zu ver-

1) Chim. anal. II, 714.

2) Compt. rend. 49, 997.

3) Fresenius, Quant. Anal. 5. Aufl. 341.

4) Journ. d. Pharm. 21, 349; Compt rend. 33, 385.

schaffen. Im Archiv der Pharmacie (2) 70, 184, wo die Methode mitgetheilt, wird ihre Güte namentlich auch wegen der Schwierigkeit der Wägung des Niederschlages angezweifelt. Bennet¹⁾ stellte Untersuchungen an, ob nicht auch andere Metalloxyde bei der Oxydation des Zinnes mit dem entstehenden Zinnoxid niederfielen und fand dieses für das Eisenoxyd bestätigt. Wenn gleichzeitig Phosphorsäure zugegen, fällt Eisenoxyd in unlöslicher Form mit nieder, andernfalls löst sich der anfangs entstandene Niederschlag von Eisenoxyd theilweise wieder auf, wahrscheinlich durch Bildung von löslichen Doppelnitrat. Er schlägt dagegen vor, die phosphorsaure Verbindung in wenig Salpetersäure zu lösen, neutrales Zinnchlorid zuzusetzen und durch schwefelsaures Natron zu fällen. Reissig²⁾ wirft der Methode von Reynoso namentlich ihre Unanwendbarkeit bei Gegenwart von Chlorverbindungen oder solchen Substanzen, welche reducirend auf die Metazinnsäure einwirken können, vor, weil dann durch die Bildung von löslichem Chlorzinn oder Zinnoxidulsalzen Verluste entstehen. Auch behauptet er, dass die Metazinnsäure in Salpetersäure nicht durchaus unlöslich sei. Er modificirt daher die Methode in folgender Weise: Nach der Behandlung mit Salpetersäure, wie Reynoso angiebt, löst man den ausgewaschenen Niederschlag durch Digestion mit starker Kalilauge und Verdünnen mit Wasser, sättigt die Lösung von metazinnsaurem und phosphorsaurem Kali mit Schwefelwasserstoff, fällt durch Essigsäure das Zinnsulfid, filtrirt auf eine von ihm angegebene etwas umständliche Weise einen genau bestimmten aliquoten Theil der Flüssigkeit ab, was wegen der theilweisen Löslichkeit des Schwefelzinns beim Abfiltriren und Auswaschen nöthig, und bestimmt die Phosphorsäure darin wie gewöhnlich. Dass das Verfahren bei Gegenwart von schwachen Basen nicht anwendbar, entging Reissig. Diesen Umstand fasste namentlich Girard³⁾ ins Auge und modificirte die Methode deshalb in folgender Weise: Man löst den durch

1) J. f. prakt. Chem. 58, 247.

2) Annal. d. Chem. u. Pharm. 98, 339.

3) Compt. rend. 54, 468.

Behandeln mit Salpetersäure erhaltenen Niederschlag nach dem Auswaschen in Königswasser und fällt durch Ammoniak und Schwefelammonium Schwefeleisen und Thonerde. In der abfiltrirten Flüssigkeit fällt man die Phosphorsäure direkt durch ein Magnesiumsalz. In einer unter der Seite stehenden Note fügt Girard¹⁾ hinzu: On peut aussi bien mettre directement le sulfhydrate au contact avec le précipité d'acide stannique et de phosphate d'étain, mais la dissolution est alors plus longue. Bäber²⁾ hat gezeigt dass dieses letztere Verfahren durchaus nothwendig ist, da der durch Schwefelammonium nach dem Auflösen in Königswasser erhaltene Niederschlag immer etwas Phosphorsäure zurückhält. Gelegentlich derselben Untersuchungen über die Methode erklärt Bäber auch die Behauptung von Reissig, dass Metazinnsäure in Salpetersäure nicht unlöslich sei, für falsch, indem er diesen Irrthum dadurch entstanden glaubt, dass sich, wenn man nicht ganz concentrirte Salpetersäure anwendet, stets etwas salpetersaures Zinnoxidul bilde und in Lösung gehe, welche dann mit Schwefelwasserstoff einen braunen Niederschlag von Zinnsulfür gäbe. Endlich hält Bäber auch die Methode von Bennet, welche, wie erwähnt, auf der Anwendung von Zinnchlorid beruht, bei Gegenwart von Thonerde oder Eisenoxyd für unbrauchbar, da beide stets theilweise mitfallen.

Methode, welche darauf beruht, dass aus einer neutralen oder wenig sauren, ammoniaksalzhaltigen Lösung beim Zusatz von Antimonchlorid alle Phosphorsäure mit dem entstehenden Antimonoxyd niederfällt.

Diese Methode, welche sich der Fällungsmethode durch Molybdänsäure an die Seite stellt, wurde von F. Schulze³⁾ vorgeschlagen. Er beobachtete, dass in einer Flüssigkeit selbst neben sehr viel Eisenoxyd und Thonerde durch Eintropfeln von Antimonchlorid etwa vorhandene Phosphorsäure gefällt werde, wenn die Flüssigkeit neutral oder doch nur sehr schwach salzsauer. Damit die Fällung vollständig

1) Compt. rend 54, 469.

2) Zeitschr. f. ges. Naturw. 23, 323.

3) Annal. d. Chem. u. Pharm. 109, 771.

ist, muss die Phosphorsäure im Verhältniss zum Antimonchlorid in geringer Menge und zugleich Ammoniaksalze vorhanden sein, denn das Ammoniak, welches sich auch nach Maassgabe der Phosphorsäure im Niederschlage findet, scheint einen entschiedenen Antheil an der Bildung desselben, in so weit er die Phosphorsäure einschliesst, zu haben. Der Niederschlag, der bei Gegenwart von Eisenoxyd und Thonerde auch Antheile dieser Basen enthält, muss natürlich weiter analysirt werden. Dies führt Schulze durch Behandlung mit kieselensäurehaltigen Natronlaugen aus, ein Verfahren, welches nach seiner Beschreibung so umständlich ist, dass es schon daraus erklärlich, dass die Methode, obgleich sie nach Schulzes Angaben sehr genaue Resultate liefert, keine allgemeine Anerkennung gefunden hat.

Methode, welche auf der Unlöslichkeit des phosphor-molybdänsäuren Ammoniumoxydes in Salpetersäure beruht.

Das molybdänsäure Ammoniumoxyd wurde von Struve und Svänberg als Reagens auf Phosphorsäure eingeführt. Der Niederschlag wurde von ihnen für eine besondere Modification der Molybdänsäure gehalten. Die darin enthaltene Phosphorsäure hielten sie nur für eine zufällige Beimengung. Sonnenschein ¹⁾ dagegen zeigte zuerst, dass die Phosphorsäure wesentlich zur Constitution gehöre. Er fand in dem Niederschlage im Mittel mehrerer Analysen: 3⁰/₀ Phosphorsäure, 84⁰/₀ Molybdänsäure, 11⁰/₀ Ammoniak und Wasser. Auf Grund seiner Untersuchungen über die Löslichkeitsverhältnisse des Niederschlages empfahl er die Molybdänsäure auch als Mittel, die Phosphorsäure quantitativ von allen Basen zu trennen. Das Reagens bereitete er, indem er einen Theil Molybdänsäure in 8 Theilen Ammoniak und 20 Theilen Salpetersäure löste. Davon setzte er zu der in Salpetersäure gelösten phosphorsauren Verbindung so viel, dass die Menge der Molybdänsäure ungefähr das dreissigfache von der vorhandenen Phosphorsäure betrug, wusch den Niederschlag mit dem Reagens selbst aus, löste

¹⁾ J. f. prakt. Chem. 53, 342.

ihn in Ammoniak und fällte durch ein Magnesiumsalz. Seine Beleganalysen zeigten den hohen Werth der Methode, namentlich bei Gegenwart von Thonerde neben andern Basen, wo die meisten andern Methoden den Dienst versagen. Zugleich bemerkte Sonnenschein, dass Arsensäure nicht zugegen sein dürfe, da sie, wenigstens beim Erwärmen, einen Niederschlag gäbe. Die Methode fand sogleich Anerkennung. So bestätigte sie z. B. J. Srav¹⁾ und prüfte ebenfalls die Löslichkeitsverhältnisse des Niederschlages mit den verschiedensten Reagentien. Da seine Beleganalysen stets ein wenig mehr Phosphorsäure ergaben, als berechnet war, ist zu vermuthen, dass sein Reagens, wie das häufig der Fall ist, noch ein wenig Phosphorsäure enthielt. In der That ist die sorgfältige Bereitung des Reagens von grosser Wichtigkeit, um gute Resultate zu erhalten. Es sind denn auch verschiedene Vorschriften dazu gegeben worden z. B. von Fresenius²⁾ in ausführlicher Weise.

Ueber die Zusammensetzung und chemische Constitution des Niederschlages sind manche Arbeiten geliefert worden. Auch hat man sich bemüht, bei einer bestimmten Temperatur und bei Anwendung eines in bestimmter Weise bereiteten Reagens eine constante Zusammensetzung zu finden, um die Methode zu einer direkten zu machen, doch wie die folgenden oft abweichenden Resultate zeigen, ohne hinreichend sichern Erfolg.

Stutzinger³⁾ fand bei 100° getrocknet 3,82% Phosphorsäure und stellte drei Formeln auf, von welchen die letzte: $2(2\text{NH}_4\text{O} \cdot \text{PO}_5) + (\text{NH}_4\text{O} \cdot 48\text{MoO}_3)$.

Spiess⁴⁾ fand bei 100° 4,13% Phosphorsäure. Seligsohn⁵⁾ fand bei 100° 3,14% Phosphorsäure und stellte die Formel auf $2(3\text{NH}_4\text{O} \cdot \text{PO}_5) + 15(\text{HO}, 4\text{MoO}_3)$. Lipowitz⁶⁾ stellte das Reagens dar, indem er, eine Lösung von 2 Theilen Molybdänsäure, 1 Theil Weinsäure, 15 Theilen Wasser,

1) Chem. Gaz. Nr. 231, 1852, 216.

2) Qualitat. Anal. 5. Aufl. 71.

3) Vierteljahrssch. f. Pharm. 4, 549.

4) Vierteljahrssch. f. Pharm. 9, 527.

5) J. f. prakt. Chem. 67, 470.

6) Poggend. Annal. 109, 135.

10 Theilen Ammoniak und 25 Theilen Salpetersäure zum Sieden erhitzte, wodurch etwas Molybdänsäure abgeschieden wird, und filtrirte. Auf etwa 0,05 gr. Phosphorsäure wurden 5—6 CC. dieser Lösung zum Sieden erhitzt und dazu die angesäuerte phosphorsäurehaltige Lösung gesetzt. Den über Schwefelsäure getrockneten Niederschlag fand er constant 3,407⁰/₀ Phosphorsäure enthaltend.

Kopp¹⁾ fand 3,20⁰/₀ Phosphorsäure. Eggertz fand bei 95⁰ getrocknet den Gehalt constant = 3,74⁰/₀.

Bei der Anwendung der Methode sind noch einige Verhältnisse zu berücksichtigen. Knop²⁾ zeigte, dass unter Umständen Kieselsäure einen ähnlichen Niederschlag hervorbringe und bewies einem Einwurfe Goebel's³⁾ gegenüber diese seine Behauptung durch sehr sorgfältige Versuche⁴⁾. Grössere Mengen von Weinsäure oder ähnlich wirkender organischer Substanzen sind der Fällung hinderlich. Bei Gegenwart grosser Mengen Thonerde oder Eisenoxyd ist die Abscheidung nach Wolff⁵⁾ langsam und schwierig, obwohl nach Fresenius⁶⁾ dennoch vollständig erreichbar, dagegen wirken grosse Verdünnung, viel Salmiak und Salzsäure schädlich, von welcher letzterer höchstens 3,4⁰/₀ in freiem Zustande vorhanden sein dürfen.

Methode, welche auf der Eigenschaft der Phosphorsäure beruht, durch feuerbeständigere Säuren in hoher Temperatur ausgeschieden zu werden, sowie durch Kohlenoxyd eine Reduktion und Verflüchtigung zu erleiden.

Einen ganz neuen, auf dem angegebenen Principe beruhenden Weg, zur Bestimmung der Phosphorsäure hat Schlösing⁷⁾ eingeschlagen. Er wandte die Methode zunächst zur Bestimmung der Phosphorsäure neben eigentlichen und alkalischen Erden an. Einfaches Mischen des Phosphates

1) Landwirthsch. Mitth. v. Dr. Hartstein 1. 1858.

2) Chem. Centralbl. 1857, 691 u. 861.

3) Chem. Centralbl. 1858, 100.

4) Chem. Centralbl. 1858, 102.

5) J. f. anal. Chem. 3, 91.

6) J. f. anal. Chem. 3, 446.

7) Compt. rend. 59, 384.

mit Kieselsäure und Kohle führte nicht zum Ziele, da die Mischung nicht innig genug war. Er ersetzte daher die Kohle durch ein reducirendes Gas und zwar nach mannigfachen Versuchen durch Kohlenoxyd. Die innige Mischung des Phosphates mit der Kieselsäure erreicht er durch Auflösen des Phosphates in Salpetersäure, Eindampfen und Eintrocknen mit aus Silikaten ausgeschiedener Kieselsäure. Die so erhaltene Mischung wird in einem Kohlenschiffchen, welches seinerseits sich in einer Porcellanröhre befindet, eine halbe Stunde lang der Weissglühhitze ausgesetzt, während trockenes Kohlenoxyd durch das Rohr geleitet wird. Der Gewichtsverlust der Mischung giebt die Menge der Phosphorsäure an. Ist Thonerde zugegen, so ist ein Zusatz von Kalk nöthig, um eine vollständige Reduktion zu erzielen. Bei Gegenwart von Metallen, wie Eisen und Nickel, ist die Methode nicht anwendbar, da diese auch in der Weissglühhitze beträchtliche Mengen Phosphor zurückhalten.

Schlösing hat auch versucht den verflüchtigten Phosphor direct zu bestimmen. Zu dem Zwecke fängt er ihn in einem Kugelapparate auf, worin sich eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd befindet. Der Apparat muss im Wasserbade erwärmt werden, da der Phosphor sich im Zustande einer chemischen Verbindung mit dem Kohlenoxyd befindet, die erst bei Anwendung einiger Wärme vollständig zersetzt wird. Nach beendigter Glühoperation wird die ganze Flüssigkeit in einer Platinschale abgedampft, mit heisser Salpetersäure übergossen, damit zur Trockne verdampft und so lange bis zum Schmelzen des überschüssigen salpetersauren Silberoxydes erhitzt, bis keine sauren Dämpfe mehr entweichen. Nunmehr ist aller Phosphor als dreibasisch phosphorsaures Silberoxyd vorhanden, welches man durch Auswaschen rein erhält, trocknet und wägt. Da sich in dem Porcellanrohre etwas rother Phosphor abzusetzen pflegt, musste man denselben mit Silberlösung und Salpetersäure zu der Flüssigkeit im Kugelapparate spülen.

Zum Schluss behält sich Schlösing weitere Versuche vor, um seine Methode auf Düngerstoffe und Bodenarten anzuwenden. Für letztere wenigstens scheint mir die An-

wendung der Methode zweifelhaft. Jedenfalls müsste zunächst das Eisen vollständig getrennt werden und demnächst würde seine Methode bei Gegenwart von viel Thonerde zur Anwendung kommen. In der von ihm mitgetheilten Analyse waren die Mengenverhältnisse:

0,124 gr. Phosphorsäure,

0,072 gr. Thonerde,

0,112 gr. Kalk,

also verhältnissmässig wenig Thonerde. Ob die Methode auch dann zulässig, wenn die Thonerde in grossem Ueberschusse, steht noch dahin; aber nur in diesem Falle möchte sie andern Methoden vorzuziehen sein.

Ueber die Physik des Aristoteles

von

J. C. Deicke

in St. Gallen.

Die Naturlehre ist eine Erfahrungswissenschaft, sie beginnt mit Anschauungen durch die äusseren Sinne, die dadurch gesammelten Thatsachen werden in Begriffe aufgelöst und die Erklärungen der Erscheinungen vermittelt logischer Grundsätze und mit Zuziehung der Mathematik aufgesucht.

Die Richtigkeit der Erklärung einer Naturerscheinung ist weder von reiner Beobachtung noch von richtigen logischen Schlussfolgerungen allein abhängig, sondern unsere Geistesthätigkeit muss sich bei diesen Untersuchungen auch auf Thatsachen der Erfahrung stützen, die wir in deutliche Begriffe aufgefasst haben.

Diese nothwendige Scheidung der sinnlichen und geistigen Wahrnehmungen ist bei den Forschungen in der Natur nicht immer streng eingehalten, welches den Fortschritten der Naturwissenschaft sehr zum Nachtheile gewesen ist.

Bei den Gelehrten des Alterthums finden wir fast durchgängig keine Sonderung der materiellen und geistigen Auffassung der Natur, ihren Speculationen liegen häufig keine oder ungenaue Beobachtungen zu Grunde und sie sind deshalb wie unsere neuern Naturphilosophen oft auf die sonderbarsten Schlussfolgerungen gerathen.

Unter den Naturforschern des Alterthums nimmt Aristoteles (geb. 384 gest. 322 v. Chr.) eine der hervorragenden Stellen ein. Seine Physik hat fast neunzehnhundert Jahre die ausschliessliche Herrschaft gehabt, es soll versucht werden, eine gedrängte Uebersicht davon zu geben.

Aristoteles und seine Schule haben die Nothwendigkeit der Beobachtungen bei naturwissenschaftlichen Forschungen anerkannt, denn er sagt;

Der Weg der Philosophie ist derselbe wie der aller andern Wissenschaften, man muss zuerst Thatsachen sammeln, die Dinge kennen lernen und dann so viel als möglich zusammentragen. Nicht die ganze Masse der Thatsachen soll man auf einmal, sondern jede einzelne für sich betrachten und daran Schlüsse knüpfen.

Diese Thatsachen werden durch Sinneswahrnehmung erworben und wenn diese vollständig sind, so wird es auch die darauf gebaute Erkenntniss sein. Haben wir solche Thatsachen, so ist es dann unsere Sache ihre Verbindungen herzustellen und die Principien für jeden Gegenstand aufzusuchen, wie uns z. B. die astronomischen Beobachtungen, die Principien der astronomischen Wissenschaft liefern. Denn wenn die himmlischen Zeichen gehörig aufgefasst, d. h. beobachtet werden, so kann man aus ihnen die Gesetze, d. h. die Principien der Sternkunde ableiten.

Dasselbe lässt sich auch von jeder andern Wissenschaft sagen, so dass, wenn wir einmal die Thatsachen eines Gegenstandes erhalten haben, so können wir daraus die Gesetze ableiten.

Die Thatsachen begreift Aristoteles auch unter der Benennung Sensation zusammen und bemerkt darüber: Wenn die Sensation unvollständig ist, so wird es auch die darauf gebaute Erkenntniss sein. Zur Erkenntniss können wir nur durch Induktion oder Demonstration gelangen, den

Induktionen müssen aber Sensationen vorausgehen, die es mit dem Einzelnen zu thun haben.

Dieser Weg der Forschung ist daher schon vor mehr als 2000 Jahren bezeichnet, und er hat noch auf den heutigen Tag vollkommen allgemeine Geltung.

Aristoteles und seine Schule haben aber nicht immer diesen bezeichneten Gang bei ihren Forschungen eingehalten, sondern es liegen demselben oft sehr dürftige Sensationen zu Grunde.

Seine Begriffe sind nicht immer aus Beobachtungen der äussern Sinnenwelt entlehnt, sondern auf eine eigenthümliche Weise aus seiner geistigen Anschauung mit metaphysischen Spitzfindigkeiten geflochten. Auch kömmt es vor, dass sein Begriff das Wort ist, womit seine Sprache einen Gegenstand bezeichnet hat.

In der Mechanik kommen solche Begriffe oft vor, auch spielen daselbst die wunderbaren Eigenschaften des Kreises eine Hauptrolle, obgleich die Phantasiespiele seines Geistes, in gar keiner Verbindung mit dem Gegenstande stehen.

Aristoteles hat aber auch viele genaue Naturbeobachtungen gemacht und dieselben logisch durch Induktion auf Principien zurückgeführt.

Nach dem damaligen Zustande der Naturwissenschaft nahm er eine der ersten Stellen unter den Naturforschern des Alterthums ein.

Zur Förderung der Naturlehre besonders der Physik, reichen aber bloss sinnliche Beobachtungen zum Erkennen der Thatsachen nicht aus, sondern es müssen damit Experimente und zwar mittelst Instrumenten verbunden werden. Mit wenigen Ausnahmen sind aber im Alterthume und durch das ganze Mittelalter hindurch selten physikalische Versuche gemacht worden.

Ausnahmen finden wir in der Pythagoreischen Schule, bei Archimedes, Ktesebius, Heron, Hipparch, Ptolomäus u. s. f. und einigen Alchimisten des Mittelalters. Letztere haben aber von wissenschaftlichem Standpunkte betrachtet, meistens nur planlos experimentirt.

Das Bestreben der Aristotelischen Schule, die soge-

nannten ersten Grundursachen der Dinge, durch rein geistige Speculation zu erforschen, war nicht geeignet, dem Experimente Geltung zu verschaffen. Abgesehen davon, dass wir von keiner Naturerscheinung die erste Grundursache ermitteln können, so führen solche vage Spekulationen auf metaphysische Spitzfindigkeiten und Träumereien, deren verworrene Begriffe den Weg zum Mysticismus und Aberglauben bahnen.

Ueber das Wesen der Materie sind verschiedene Ansichten aufgestellt.

Die ältesten Philosophen sagten, die Materie ist etwas Gegebenes, das sich nicht weiter erklären lässt. Die verschiedenen Aggregatzustände der Körper, wie Eis, Wasser und Wasserdampf seien eine Folge der ungleichen Dichtigkeit der Materie.

Leucip (502 v. Chr.), war der erste der annahm, dass die Körper aus sehr kleinen verschieden gestalteten Körperchen sogenannten Atomen zusammengesetzt seien.

Aristoteles hat versucht, das Wesen der Materie durch ideelle Urgründe zu erklären. Bei allem angewandten Scharfsinne hält es aber ungemein schwer, sich darnach einen deutlichen Begriff von dem Wesen der Materie zu verschaffen.

Das Wesen der sichtbaren Welt nahm er als etwas Gegebenes an, unterschied dabei aber zwei Arten von Prinzipien, die Masse und das Prinzip der Gestaltung, wovon jenes nur ein Princip der Wirklichkeit sei.

Die Grundlage aller Körper besteht aus Elementen, die aber mit Bewegungen in Verbindung stehen. Es gebe drei einfache Bewegungen, zu und vom Mittelpunkte der Erde und die Kreisbewegung. Letztere sei die vollkommenste, eine lebendige oder göttliche Bewegung.

Die Aristotelischen Elemente sind:

Erde,	mit den Eigenschaften trocken und schwer
Wasser	„ „ „ nass und schwer
Feuer	„ „ „ trocken und leicht
Luft	„ „ „ nass und leicht

Das fünfte Element sei die Kreisbewegung des Sternhimmels.

Von den vier ersten Elementen steigt das Feuer und die Luft aufwärts, hiergegen die Erde und das Wasser abwärts und zwar aus dem Grunde, weil jedes Ding seinen Platz suche.

Alle Erdkörper seien aus den angegebenen vier ersten Elementen zusammengesetzt, und zeigen nach ihrer Zusammensetzung das Bestreben entweder nach oder vom Mittelpunkte der Erde sich zu bewegen.

Die spätere Aristotelische Schule nahm an, dass die Zusammensetzung der Elemente zu Körpern, durch verschiedene Kräfte erzeugt werde.

Die Härte der Körper erklärte Aristoteles als eine sekundäre Qualität, die als Folge der Trockenheit einer primitiven Qualität auftrete. Epikur (305 v. Ch.) und seine Anhänger leiteten die Härte der Körper von harten Atomen ab.

Cartesius (1596) setzte die Ursache der Härte der Körper in die Ruhe der Theile, im Gegensatze zu ihrer Beweglichkeit wie bei den flüssigen Körpern.

Isac Newton (geb. 1642 gest. 1727) stellte die Annahme auf, dass alle Körper aus harten Atomen bestehen, und die Härte der Körper sei eine Folge der Anziehung, sogenannten Kohäsionskraft der Körpertheilchen.

Die Mechanik des Aristoteles beschränkt sich auf wenige, durchweg sehr verworrene und falsche Angaben.

Er unterschied aber schon die Kraft, welche einen Körper in Bewegung versetzt, von derjenigen die ihn in Bewegung erhält, oder wie die heutige Physik sagt, er unterschied das Trägheits- und mechanische Moment.

Ein Körper mit dem Bestreben sich dem Mittelpunkte der Erde zu nähern, heisst schwer, ein leichter Körper hat das Bestreben sich vom Mittelpunkte der Erde zu entfernen.

Seine spätern Schüler suchten dieses entgegengesetzte Bestreben der Körper in einer geheimnissvollen Qualität, und verwickelten sich dabei in einen sophistischen Wortschwall.

Von den statischen Wissenschaften hatten weder Aristoteles noch seine Schule richtige Ansichten.

Aristoteles hielt, wie schon oben angedeutet, viel auf

die wunderbaren Eigenschaften des Kreises, die besonders in der Statik fester Körper eine grosse Rolle spielen.

Bei der Lehre vom Hebel heisst es:

Der Kreis ist aus der Verbindung ganz heterogener Dinge entstanden. Er wird zuerst durch einen ruhenden Punkt und durch eine Gerade bewegte erzeugt, welche beide Dinge in ihrer innersten Natur einander entgegengesetzt sind.

Auch die Peripherie des Kreises hat ganz entgegengesetzte Eigenschaften, denn sie ist zugleich konvex und konkav.

Der Kreis hat auch entgegengesetzte Bewegungen, indem man in ihm zugleich vor und rückwärts gehen kann und immer wieder zu demselben Punkte zurückkommt, so dass jeder Punkt in seiner Peripherie zugleich der erste und auch der letzte Punkt derselben ist.

Da nun der Kreis eine so wunderbare Figur ist, so wird es auch Niemanden auffallen, wenn er auch das Prinzip von andern ebenfalls wunderbaren Erscheinungen ist, und wenn aus etwas schon an sich Wunderbarem auch wieder etwas Wunderbares abgeleitet wird.

Auf den Hebel übergehend heisst es weiter:

Wenn am Ende eines Hebels ein Körper in Bewegung gesetzt wird, so kann derselbe als zwei Bewegungen in sich enthaltend betrachtet werden, nämlich eine in der Richtung der Tangente und die andere in der Richtung des Halbmessers des Kreises, in dessen Peripherie er sich bewegt. Jene ist die der Natur angemessene, diese die der Natur entgegengesetzte Bewegung. Nun ist aber in kleinerm Kreise die entgegengesetzte Bewegung grösser als im grössern Kreise, und deshalb wird auch der Körper am längern Hebelarm einen weitem Weg fortgeführt, als der andere Körper am Ende des kürzern Hebelarmes.

Der Haspel, die Erdwinde u. s. f. sind vor den Zeiten des Aristoteles schon im Gebrauch gewesen und man wusste sicherlich, dass die Last am kürzern Hebelarme grösser als die Kraft am längern ist. Das Gesetz des Gleichgewichts ist aber erst später von Archimedes aufgefunden.

Der angeführte Satz von Aristoteles sagt aber nur, dass die Kraft am längern Hebelarme bei neuer Bewegung

einen längern Weg als am kürzern zu durchlaufen habe, worüber schon die ersten Anfangsgründe der Geometrie Aufschluss geben.

Die Wirkung des Keiles, warum man mit einem kleinen Keile zersprengen kann, sei Folge, weil der Keil aus zwei entgegengesetzten Hebeln bestehe.

Ueber den Schwerpunkt und die Zerlegung der Kräfte hatten Aristoteles und seine Schule keine richtigen Begriffe, wie man aus der Beantwortung der Frage ersehen kann:

„Warum muss der Mensch, wenn er sitzt und aufstehen will, die Füße einwärts ziehen und an den Knien spitze Winkel bilden?“

Antwort: Weil der rechte Winkel mit der Gleichheit und Ruhe in Verbindung steht.

Ueber Hydrostatik kommt bei Aristoteles nichts von einigem Belang vor.

Dem Aristoteles war bekannt, dass eingeschlossene Luft jedem Drucke einen Widerstand leistet, und dass das Wasser den leeren Raum in einer Röhre erfüllte. Letzteres erklärte er durch einen Abscheu der Materie vor dem leeren Raum und sucht dieses folgendermassen zu beweisen:

„Es kann keinen leeren Raum geben, weil jedes Ding seinen Raum im leeren Raume sucht. Im leeren Raume kann auch kein Unterschied von Oben und Unten sein, weil bei einem Nichts kein Unterschied stattfinden kann. Die Körper könnten sich darin auch nicht auf- und abwärts bewegen, was sie doch ihrer Natur nach thun müssen, daher giebt es keine leeren Räume.“

Die Kunst des Tauchens bei der Perlfischerei ist sehr alt und wird auch von Aristoteles erwähnt. Er lässt aber nicht daraus abnehmen, ob der dabei verwendete Apparat, in einer Taucherglocke oder in einer Taucherkappe bestanden hat.

Archimedes (geb. 287 gest. 212 v. Chr.) der grösste Geometer seiner und vielleicht aller Zeiten, gab zuerst den Weg zu einer gründlichen Erforschung der Mechanik an. Seine Entdeckungen beziehen sich mehr auf die Statik als Dynamik.

Die Auffindung der Gesetze vom Gleichgewichtszustande der Kräfte bei dem einfachen und zusammengesetzten Hebel, haben den Schlüssel zu den Wirkungen einer Menge Maschinen gegeben, und sie können als die Grundlage der Mechanik angesehen werden.

Archimedes ist der Erfinder des Flaschenzuges, der Räderwerke und damit verwandter Maschinen.

Er bestimmte das Gesetz des Gleichgewichtszustandes von Kraft und Last auf einer schiefen Ebene, welches er auf die Wirkung der Schraube übertrug.

Die Lehre vom Gleichgewichtszustande mehrerer Kräfte an einem Hebel führte ihn auf den Mittelpunkt der Schwere oder des Schwerpunktes der physischen Räume.

Er bestimmte die Mittelpunkte des Parallelogrammes, des Dreieck, der geradlinigen Trapeze und der Parallelfäche. Auch auf die Körper dehnte er die Bestimmung der Schwerpunkte aus, und gab sie von Säulen, Pyramiden und Paraboloiden an.

Von gleicher Wichtigkeit sind seine hydrostatischen Entdeckungen. Er fand das Gesetz, dass jeder Körper in einer Flüssigkeit so viel von seinem Gewichte verliert, als die Flüssigkeit wiegt, die er aus der Stelle treibt. Er folgert daraus, dass ein specifisch leichterer Körper als die Flüssigkeit schwimme und die verdrängte Flüssigkeit dem Gewichte des Körpers gleich komme.

Dieses Gesetz verwendete er zu Bestimmung des specifischen Gewichtes der Körper an.

Archimedes wies ferner nach, dass ein auf und in einem Fluidum schwimmender Körper nur dann in Ruhe sein könne, wenn der Schwerpunkt des Körpers und derjenige der verdrängten Flüssigkeit in eine Vertikallinie fallen. Dieses für die Schifffahrt äusserst wichtige Gesetz erläuterte er an verschieden geformten Körpern. Er wies das Gesetz nach, dass wenn ein Körper auf einer Flüssigkeit schwimmt, sich das Gewicht des Körpers zu seinem eingetauchten Theile verhält, wie das specifische Gewicht der Flüssigkeit zu dem des Körpers und erläuterte dieses Gesetz bei schwimmenden Säulen, Pyramiden u. s. f. Auf dieses Gesetz gründete er ein Aräometer aus Blech, zur Be-

stimmung der gegenseitigen Dichtigkeiten von Flüssigkeiten.

Die Wasserschraube zum Heben des Wasser, die als eine Erfindung des Archimedes ausgegeben wird, ist wahrscheinlich schon früher den Aegyptern bekannt gewesen, denen auch das Schaufelrad, Schöpfrad und Paternosterwerk bekannt war.

Archimedes hat auch seine Forschungen auf die Aerostatik ausgedehnt, doch sind die darauf bezüglichen Schriften verloren gegangen.

Es ist zu verwundern wie ein einzelner Mann eine solche Menge der wichtigsten physikalischen Entdeckungen machen und dieselben mathematisch begründen konnte. Selbst abgesehen von seinen übrigen Entdeckungen in der Optik u. s. f. weisen die angeführten Erfindungen dem Archimedes die erste Stelle unter den Physikern des Alterthums an.

Ktesibius (230 v. Chr.) und sein Schüler Heron von Alexandrien (210 v. Ch.), zeichneten sich besonders durch Entdeckungen in der Aerostatik aus. Ersterer ist der Erfinder der Saug- und Druckpumpen, letzterer hat den nach ihm benannten Heronsball, den Heronsspringbrunnen und den Fexirbecher angegeben, auch waren ihnen die Wirkungen des Hebers bekannt.

Die Annahme eines Abscheues der Körper vor dem leeren Raume ist der wissenschaftlichen Ausbildung der Aerostatik hindernd gewesen, erst Gallilei und besonders sein Schüler Torricelli haben zuerst das Gewicht der Luft nachgewiesen, und dadurch diesen Zweig der Physik als Wissenschaft eingeführt.

Heron von Alexandrien kannte die Elasticität der Wasserdämpfe, wusste aber nicht, dass dieselbe mit der Wärme wächst. Er machte sogar den Vorschlag diese Kraft als Bewegung zu verwenden.

Nach Aristoteles fallen alle Körper schneller nach dem Verhältnisse ihres Gewichtes und die Fallräume des gleichen Körpers wachsen gleichmässig mit der Fallzeit.

Gallilei (geb. 1564 gest. 1642) widerlegte beide Ansichten und entdeckte das berühmte Gesetz, dass sich die Fall-

räume wie die Quadrate der Zeiten verhalten, wodurch er den Grundstein zu der heutigen Dynamik gelegt hat.

Das gleiche Gesetz wies er auch bei der Bewegung der Körper auf der schiefen Ebene nach.

Die Wirkung der Schleuder, weshalb nämlich ein Stein mit der Schleuder weiter als mit der blossen Hand getrieben werde, erklärt Aristoteles folgendermassen: Der Stein mit der Hand werde aus der Ruhe, hingegen aus der Schleuder mit einer schon statthabenden Bewegung getrieben.

Erst Huygens (gest. 1690) und später Newton haben das Gesetz dieser Bewegung mathematisch nachgewiesen.

Aristoteles hat der Mechanik keine Thatsachen der Erfahrung zu Grunde gelegt, auch muss dieselbe, wie Archimedes klar dargethan hat, mathematisch behandelt werden, wovon man bei Aristoteles und seiner Schule auch keine Spur findet, deshalb sind alle mechanischen Lehren dieser Schule nur Träumereien. Der praktische Mechaniker konnte während des ganzen scholastischen Zeitalters auch nicht die geringfügigste Lehre aus der Mechanik der Aristotelischen Schule für seine Zwecke entnehmen, sondern die ihm nothwendigen theoretischen Kenntnisse, musste er sich aus der Schule der Erfahrung aneignen.

Von den Zeiten des Archimedes bis zum Anfange des 17. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung, also während dem Zeitraume von circa 1800 Jahren sind in der Mechanik nicht allein keine Fortschritte sondern Rückschritte gemacht.

Die bedeutenden wissenschaftlichen Entdeckungen eines Archimedes in diesem Fache, hat die Schule des Aristoteles niemals anerkannt, sie wurden auch wegen des Widerspruches mit den Aussagen des Aristoteles nicht einmal gelehrt, und es war dem Gallilei erst vorbehalten, diese für die Physik so äusserst wichtigen Lehren, der Vergessenheit wieder zu entreissen.

Ueber die Entstehung und Fortpflanzung des Schalles hatte Aristoteles richtige Ansichten. Er unterschied den Ursprung oder Thonerreger von der Fortpflanzung des Schalles durch die Luft oder den Tonträger.

Es war ihm auch bekannt, dass der Schall bei Nacht stärker als bei Tage sei.

Diese Erscheinung hat Alexander v. Humboldt zuerst richtig erklärt. Der stärkere Schall bei Nacht ist keine Folge von grösserer Stille, sondern hat seinen Grund in der Einwirkung der Sonne auf die Luftschichten, indem am Tage einzelne erwärmte Schichten und Lager mit andern kältern Luftschichten oft wechseln, so dass der Schall aus dünnern in dichtere Schichten und umgekehrt oft übergeht, welches die Schallstärke vermindert.

Schon Pythagoras hatte einige Kenntnisse von der Akustik, die wir bei Aristoteles wiederfinden.

Die bekannte Erzählung, dass Pythagoras die Höhe der Töne den Gewichten dreier Hämmer in einer Schmiede proportional gefunden habe, ist nicht richtig, sie sind den Quadratwurzeln der Gewichte proportional. Aristoteles kannte die einfachen Schwingungsverhältnisse bei den Konsonanzen.

Erst mit Hülfe der neuern Dynamik sind durch Newton, Euler, Chladni u. s. f., die Schwingungsverhältnisse der verschiedenen Töne theoretisch bestimmt worden.

Das Sehen wird nach Aristoteles durch ein unkörperliches Wesen bedingt, dasjenige was das Auge wahrnimmt, sei nicht der Gegenstand selbst, sondern ein Abdruck, wie der Abdruck eines Siegels in Wachs.

Letzteres nahmen seine spätern Schüler wörtlich, es sollte vom Auge etwas ausströmen und den Gegenstand abdrucken. Cartesius hatte noch eine ähnliche Ansicht, nach ihm wird das Sehen durch Schwingungen eines im Auge befindlichen ätherischen Fluidums erzeugt, welches durch das Licht erregt wird. Dieses ätherische Fluidum theile durch die feinen Nervenfasern einen Abdruck dem Sensorium mit.

Newton erklärte das Sehen durch eine feine Lichtmaterie, die von dem gesehenen Gegenstande ausstrahle und ein Abbild auf die Netzhaut des Auges werfe, wodurch dem Sensorium der Gegenstand zur Kenntniss komme.

Durch die gleichartigen Erscheinungen von der Interferenz der Schall- und Lichtstrahlen, wurde Yung zu der Ansicht geführt, statt einer Lichtmaterie, einen allgemein verbreiteten Aether anzunehmen, der durch das Licht des Gegenstandes in schwingende Bewegung versetzt werde,

wodurch auf ähnliche Weise wie Newton voraussetzt, das Erkennen des Gegenstandes bewirkt wird.

Die runden Sonnenbilder in Schatten eines Laubbaumes, sollen nach Aristoteles in der eigenthümlichen Kreisnatur des Sonnenlichtes ihren Grund haben, welche Natur es überall zu äussern strebe.

Wegen der gradlinigen Fortpflanzung der Sonnenstrahlen kann kein anderes Bild entstehen, es ist der gleiche Fall, als wenn Sonnenlicht durch eine Oeffnung in ein dunkles Zimmer eintritt und an einer entgegengesetzten Wand aufgefangen wird.

Die Zurückwerfung der Lichtstrahlen mittelst spiegelnder Flächen waren den Gelehrten schon im hohen Alterthume bekannt und sie hatten sowohl Plan- als Kugelspiegel.

Aristoteles bringt in seiner Optik Einiges über die Zurückwerfung der Lichtstrahlen durch spiegelnde Oberflächen zur Sprache, da aber seine Lehren, wie in der Mechanik ganz ohne Zuziehung der Mathematik behandelt werden, so kommen wie in der Mechanik, Irrthümer in Menge vor.

Erst Archimedes hat eine wissenschaftliche Katoptrik gegeben und praktisch ausgeübt und Heron v. Alexandrien hat den bezeichneten Weg weiter verfolgt. Die darauf bezüglichen Schriften sind leider nur in einigen Bruchstücken auf uns gelangt.

Eine Optik angeblich von Euklid (280 v. Chr.) ist vorhanden, es kommen darin aber solche grobe Verstösse gegen geometrische Lehrsätze vor, dass dieser grosse Geometer schwerlich der Verfasser ist. Von der Brechung der Lichtstrahlen bei durchsichtigen Mitteln hatten die Alten keine Kenntnisse, wir finden daher bei ihnen keine Dioptrik.

Seneca erwähnt zwar im Anfange unserer Zeitrechnung, dass durch eine mit Wasser gefüllte Glaskugel die Gegenstände vergrössert erscheinen, giebt aber keine Ursache darüber an.

Der Astronom Ptolemäus (130 n. Chr.) hat zuerst über die Brechung der Lichtstrahlen beim Uebergange von Luft in Wasser und umgekehrt Versuche angestellt, die nach

Vitellio im 12. Jahrhundert von Alhazen wiederholt sein sollen.

Am Ende des 13. Jahrhunderts sind die Nasenbrillen in Gebrauch gekommen und im Anfange des 17. Jahrhundert hat der Holländer Adrian Metius vielleicht auf theoretischem Wege die Entdeckung des Fernrohrs gemacht. Fast zu gleicher Zeit hat Gallilei mit Hülfe der Theorie, das nach ihm bekannte Fernrohr erfunden.

Die Farbenlehre behandelt Aristoteles ausführlich, nach seiner Ansicht entstehen die verschiedenen Farben aus einer Mischung von Schwarz und Weiss, oder Licht und Finsterniss. Er sagt: Schwarz und Weiss bilden den gleichen Gegensatz wie Licht und Finsterniss, Weiss hat die vollste Beleuchtung, Schwarz besitzt gar kein Licht.

Kommen schwarze und weisse feine Theilchen neben einander zu liegen, so können sie in der Vereinigung weder Weiss noch Schwarz erscheinen, sie müssen daher eine andere Farbe darbieten. Aus den verschiedenen Verhältnisse des Schwarzen und Weissen können wie bei den Schwingungsverhältnissen der Konsonanzen in der Musik, die schönsten Farben entstehen.

Gegen diese Voraussetzung, wenn es sich nur um eine Farbentheorie handelt, lassen sich schwerlich triftige Einwendungen machen; denn die gewöhnlichen Farbenerscheinungen lassen sich darnach genügend erklären.

Aristoteles schweift aber vom eigentlichen Thema ab, und stellt Vergleichen mit heterogenen Dingen an, so auch in der Farbenlehre:

Gleich wie die Farben eine Mischung des Weissen und Schwarzen sind, so entstehen auch die verschiedenen Geschmäcke aus Süssen und Bittern, und die angenehmen Geschmäcke beruhen auch auf Zahlenverhältnissen derselben. Der fette Geschmack gehört zu dem süssen, der salzige und bittere sind beinahe gleich. Der beissende herbe, zusammenziehende und saure Geschmack fallen dazwischen. Schwer wie die Arten des Geschmacks verhalten sich auch die Spezies der Farben, denn beider sind sieben, wenn man das Dämmerige zum Schwarzen rechnet. Daraus folgt, dass das Gelbe zum Weissen gehört, wie das Fette zum Süssen;

das Rothe, Violette, Grün und Blaue liegen zwischen dem Schwarzen und dem Weissen, und wie das Schwarze eine Beraubung des Weissen im Durchsichtigen ist, so ist das Salzige und Bittere eine Beraubung des Süssen in dem nähernden Feuchten.

Theophrast (300 v. Chr.) erweiterte die Farbenlehre des Aristoteles. Nach seiner Ansicht wirft Schwarz kein Licht zurück, Grau ist eine Mischung von Schwarz und Weiss. Gelb und Roth sind durch reines Schwarz gemässigt Licht; die Bläue des Himmels entsteht durch Abnahme des Lichtes in der Atmosphäre, wenn letztere durch Finsterniss eingefasst ist u. s. f.

Leonardo da Vinci und Wolfgang Göthe haben diese Farbenlehre erweitert. Schon vorhin ist angegeben, dass sich viele Erscheinungen nach dieser Theorie genügend erklären lassen. Als Grundlage einer allgemeinen Theorie der Optik, woran die Farben nur einen einzelnen Zweig bilden, kann sie nicht dienen, denn viele Erscheinungen, die den Alten unbekannt gewesen sind, wie Brechung, Interferenz, Beugung und Polarisation des Lichtes, lassen sich nach der Annahme des Aristoteles und seiner Schule nicht erklären. Auch kann man auf diese Annahme die Optik nicht mathematisch begründen, wozu sie nach ihrer Natur so sehr geeignet ist.

Gestützt auf die Brechung der Lichtstrahlen im dreiseitigen Prisma nahm Newton an, dass das weisse Licht aus sieben farbigen Lichtern zusammengesetzt sei, die ungleiche Brechung besitzen.

Nach der Lichttheorie von Yung und Euler, haben die verschiedenen Farbentöne wie die Töne in der Musik ungleiche aber regelmässige Schwingungen in einem allgemein verbreiteten Aether, wodurch das Auge die Verbindungen der verschiedenen Farben erhält.

Alle alten Philosophen hielten die Wärme für die Ursache des Feuers.

Nach Aristoteles ist die Wärme ein Element und besteht aus einem feinen ätherischen Wesen, welches sich am meisten von den schweren körperlichen Massen entfernt.

Die Scholastier wollten hieraus folgern, Aristoteles habe das Feuer nur für eine Qualität gehalten.

Baco von Verulam leitete die Ursache des Feuers von einer Bewegung der kleinsten Theile der Materie ab.

Newton setzte eine schwingende Bewegung der kleinsten Körpertheile bei Erregung der Wärme voraus, die besonders bei der Glühhitze hervortrete.

Die strahlende Wärme zeigt in Bezug auf Reflexion, Brechung und Polarisation ganz ähnliche Erscheinungen wie das Licht. Die Fortpflanzung der Wärme hat man deshalb auf die gleiche Weise wie beim Lichte erklärt, wobei die Schwingungen in einem allgemein verbreiteten Aether, aber langsamer als beim Lichte erfolgen. Aristoteles legte den Vegetabilien eine eigene Wärme bei, es war ihm auch bekannt, dass die Säfte in den Pflanzen schwieriger als das Wasser gefrieren.

Die grosse Wärme der Thunfische leitete er von dem Athmen dieser Thiere durch die Lungen ab.

Lavoisier wies zuerst nach, dass die animalische Wärme bei den Thieren die durch Lungen athmen, die Folge eines Verbrennungsprocesses sei, wobei sich der eingeathmete Sauerstoff aus der Atmosphäre mit dem Kohlenstoffe in den Lungen verbinde, gleichsam verbrenne.

Aristoteles erwähnt noch einer Erscheinung, die sicherlich von jeher alle Köchinnen gewusst, aber den Physikern erst in neuerer Zeit bekannt geworden ist. Erhitzt man in einem irdenen Topfe mit ebenem und dünnem Boden, Wasser bis zum Sieden, so nimmt der Boden bis zum Sieden der ganzen Wassermasse keine hohe Temperatur an.

Jacquemyns hat im Jahr 1835 dieses Experiment wiederholt und diese Erscheinung durch Abgabe der Bodenwärme an das Wasser erklärt.

Von dem wichtigen Agens der Electricität, das sowohl in der Physik als Technik jetzt eine bedeutende Rolle spielt, war dem Alten wenig bekannt.

Thales von Milet (610 v. Chr.) kannte die Eigenschaft des Bernsteines nach dem Reiben leichte Körper anzuziehen. Erst Otto v. Guericke (geb. 1602 gest. 1686), der Er-

finder der Elektrisirmaschine hat diesen Zweig der Physik erweitert.

Die Wirkung des Zitterrochen war schon Aristoteles bekannt, doch hat erst Joh. Walch im Jahr 1672 die elektrische Ursache dieses Phänomens nachgewiesen.

Die Untersuchungen des Aristoteles verbreiteten sich auch über verschiedene Zweige der physikalischen Geographie, die in der Hauptsache angegeben werden sollen.

Ueber den Ursprung der Quellen sagt er, dass Berge und sonstige hohe Orte, das Wasser aus der Atmosphäre anziehen und in Höhlen ansammeln, woraus es allmählig wieder abfließe. Er nahm ferner an, dass sich in den Höhlen auch Luft in Wasser umwandle, welches durch die neuere Chemie widerlegt ist.

Dringe Wasser tief in die Erde ein, so löse es Bestandtheile derselben auf, und breche mehr oder weniger damit gesättigt wieder zu Tage, wodurch die verschiedenen Mineralquellen entstehen.

Die Entstehung der Wellen auf den See'n und Meeren erklärte Aristoteles richtig durch Windstöße.

Ihm war auch die merkwürdige Erscheinung bekannt, dass die Meereswellen dem Winde oft voreilen. Wird das Wasser an einem Orte in starke wellenförmige Bewegung versetzt, so pflanzt sich der erhaltene Stoss im Innern der zusammenhängenden Wassermasse oft sehr schnell fort und tritt entfernt weit früher zu Tage, als sich die Bewegung in der abgesonderten Luftmasse fortpflanzt. Die Bewegung in der Luft kann wieder aufhören und das Wasser geräth in mehreren Stunden Entfernung vom Stosse dennoch in eine starke wellenförmige Bewegung.

Auf unsern Landseen beobachtet man ähnliche Erscheinungen, z. B. ein starker Stoss auf das Wasser bei Bregenz pflanzt sich in einigen Minuten bis Konstanz selbst bis Stein am Rhein fort, ohne dass man auf der Oberfläche der übrigen Wassermasse des Bodensees eine Bewegung bemerkt.

Diese Erscheinung hat man in ähnlicher Weise wie die Fortpflanzung der Stöße durch eine Reihe sich berührender elastischer Kugeln zu erklären gesucht, doch ist die-

selbe noch nicht gehörig aufgehellet. Aristoteles glaubte, dass man das Toben der Meereswellen durch Oelaufgiessen stillen könne. Am Ende des vorigen Jahrhunderts hat Fränklin diese Idee wieder aufgegriffen und dadurch zu erklären gesucht, dass das Oel keine hingegen das Wasser eine starke Adhäsion zur atmosphärischen Luft habe. Obgleich letzteres seine Richtigkeit hat, so haben dennoch Versuche auf dem Zuidersee das Gegentheil dargethan. Die Wellen können auch wie vorhin angegeben, von entfernten Stößen auf das Wasser herrühren.

Die Strudel an der italienischen Küste zwischen Kalabrien und Sicilien, Scilla und Charybdis, welche die Schiffer im Alterthum so sehr fürchteten, werden erwähnt aber nicht erklärt.

Es kommen daselbst regelmässige Strömungen abwechselnd von Süd nach Nord und umgekehrt vor. Wenn dieselben durch Windstöße oder Wellen mit anderer Richtung gestört werden, so entstehen Strudel an den klippigen und steilen Ufern.

Den Salzgehalt des Meerwassers hat man seit den ältesten Zeiten zu erklären gesucht. Nach unsern jetzigen geologischen Kenntnissen müssen die Meere diese Eigenschaft zu allen Zeiten besessen haben.

Aristoteles glaubte die Ausdünstung der Meere werde durch das Sonnenlicht in der Weise modifizirt, dass die salzigen und bitteren Bestandtheile wieder zurückfallen. In Bezug auf die Erhaltung des Salzgehaltes der Meere kommt diese Erklärung der Wahrheit sehr nahe, es findet nur der Unterschied statt, dass nur reines Wasser und zwar auch bei Abwesenheit des Sonnenlichtes verdunstet.

Aristoteles wusste, dass die Fluth auf dem offenen Meere dem Laufe des Mondes folge.

Gallilei trat dieser Ansicht entgegen, und erklärte die Erscheinung der Ebbe und der Fluth aus der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde. Am Mittelmeere konnte er keine Erfahrungen über dieses Phänomen sammeln und hat daher Schlussfolgerungen auf unrichtige Thatsachen gestützt.

Newton hat zuerst die Erscheinungen der Ebbe und Fluth aus den gegenseitigen Anziehungskräften des Mon-

des und der Sonne zur Erde und der Bewegung dieser Himmelskörper erklärt.

Die Meteorologie der Alten konnte keine wissenschaftliche Basis erhalten, weil sie sich nur auf Beobachtungen und nicht zugleich auf Versuche mit Instrumenten stützte.

Aristoteles hat vier Bücher über Meteorologie hinterlassen, die in manchen Theilen jetzt noch als Autorität angesehen werden.

Die Hauptpunkte derselben sollen vorgeführt werden.

Ueber die Entstehung der Winde sind sehr ungleiche Ansichten aufgestellt worden.

Anaxagoras (456 v. Ch.) hatte schon richtige Ansichten über die Entstehung der Winde, indem er als Ursache die Verdünnung der Luft in Folge der Ausdehnung durch die Wärme annahm.

Diese Ursache stellte Aristoteles entschieden in Abrede, er nimmt die Bildung von trockenen Dämpfen an, welche im Verhältnisse zu den nassen Dämpfen schwache oder starke Winde erzeugen sollen.

Aristoteles nahm 12 verschiedene Windrichtungen an.

Die Südwinde sollen nach Aristoteles auftreten, wenn die Sonne zur Zeit der Frühlingsnachtgleichen sich der nördlichen, und Nordwinde, wenn zur Zeit der Herbstnachtgleichen sich die Sonne der südlichen Halbkugel zuwendet.

Beim Aufgange der Sonne sollen die herrschenden Nordwinde in Nordost, beim Untergange in Südwest übergehen.

Theophrast (300 v. Ch.) nahm als Ursache über Entstehung der Winde an, dass die Sonne die Luft anziehe, woraus Bewegungen in der Luft entstehen. Zugleich zerstreue die Sonne die Feuchtigkeit, verwandele sie in Dunst, welches auch eine Bewegung der Atmosphäre zur Folge habe.

Ueber die Drehungsgesetze der Winde haben wir in neuerer Zeit durch Kämtz, Dove und andere Aufschluss erhalten, doch bleibt auf diesem Felde noch viel zu bearbeiten übrig.

Ueber die Bildung des Siroco giebt Aristoteles keine Erklärung, zeigt aber an, dass er unangenehm und der Gesundheit nachtheilig sei.

Die Dunstbildung in der Atmosphäre schrieben die alten Völker der Einwirkung der Sonne zu, dass dieselbe bei jeder Witterung und zu jeder Tageszeit stattfindet, ist eine neuere Entdeckung.

Der Thau soll nach Aristoteles nur in hellen und stillen Nächten in den untersten Schichten der Atmosphäre entstehen, indem sich daselbst kleine Tropfen bilden, die zur Erde herabfallen.

Die Ursachen der Thau- und Reifbildung sind in neuerer Zeit genauer erkannt, sie sind Folgen einer starken Erkältung von schlechteren Wärmeleitern oder rauhen und dunklen Körpern, worauf sich der Wasserdunst in der Atmosphäre niederschlägt und auch zu Reif gefrieren kann.

Ueber die Ursache der Kälteerzeugung sind aber die Physiker nicht einig.

Wells nimmt in seiner Theorie der Thau- und Reifbildung als Ursache die Ausstrahlung der Wärme von den Körpern nach den leeren Himmelsräumen an. Mehrere Erscheinungen sprechen gegen diese Annahme, z. B. weshalb kommt es im Frühjahr häufig vor, dass sich die Reifbildung nur auf die Thalsohlen beschränkt, da doch die Anhöhen dem leeren Himmelsraume viel mehr als die Thalsohlen ausgesetzt sind.

Andere Physiker nehmen kalte Luftströmungen an, können aber die Ursache derselben nicht angeben.

In diesem Zweige der Naturwissenschaft steht noch ein weites Feld für Entdeckungen offen.

Die Farben des Regenbogens erklärt Aristoteles, wie es in seiner Farbenlehre angegeben ist. Die Gestalt des Regenbogens soll eine Folge der Spiegelung in einer konkaven Wolke sein, wodurch ein verkleinertes Bild der Sonne entstehe.

Aristoteles kannte auch den Mondregenbogen und giebt an, er habe ein graues Licht.

Newton hat die richtige Erklärung des Regenbogens gegeben, indem er mit Hülfe der Mathematik nachwies, dass er eine Folge der Brechung und Reflektion in den herabfallenden Regentropfen sei.

Der Blitz und Donner wurden nach der Ansicht der

alten Völker von den Göttern geschmiedet und zur Erde herabgeschleudert.

Noch im vorigen Jahrhundert lehrten Wolf, Muschenbroek, Kratzenstein und andere, der Blitz entstehe aus brennbaren Dünsten, die sich in der Atmosphäre ansammeln, welche angezündet den Blitz erzeugen, der den Donner zur Folge habe.

Fränklin wies als Ursache die Elektrizität nach.

Das Nördlicht wird von Aristoteles nur erwähnt.

Im vorigen Jahrhundert haben mehrere Naturforscher besonders Celsius, und andere in neuerer Zeit vielfache Beobachtungen über dieses Phänomen angestellt, die Ursache desselben ist aber noch völlig unbekannt.

Die Astronomie ist im Alterthume vorzugsweise von den Griechen gepflegt worden.

Thales von Milet (geb. 640 v. Chr.) war der erste griechische Astronom, der sich durch eigene Forschungen auszeichnete. Er erklärte die Ungleichheit der Tage und Nächte, die Finsternisse und gab Regeln an, wie man dieselben im Voraus berechnen kann. Auch bestimmte er die Schiefe der Ekliptik.

Pythagoras der um das Jahr 540 vor Chr. lebte, kannte die richtigen Bewegungen der Planeten, seine Lehren waren aber mit vielen dunkelen metaphysischen Begriffen verwoben. Seine Schule hat aber die Mechanik des Himmels bedeutend erweitert.

Philolaus 530 v. Ch. nahm eine jährliche Bewegung der Erde um die Sonne und eine tägliche um ihre Achse an, er ist daher der eigentliche Begründer des Copernicischen Systemes.

Eudoxus (370 v. Ch.) hatte richtige Ansichten über die Kugelgestalt der Erde, setzte aber voraus, dass sie ruhe und auch keine Achsendrehung habe.

Im Himmelsgewölbe nahm er durchsichtige Kugelschalen, sogenannte Sphären von verschiedenen Durchmessern an, woran die Sterne nach ihren ungleichen Entfernungen angeheftet seien.

An der äussersten Sphäre befinden sich die Fixsterne, die sich in 24 Stunden von Ost nach West drehe und zu-

gleich die innern Sphären in eine gleiche Drehung versetze.

Um die Abweichungen der Planeten und Sonne von der gleichförmigen Bewegung der Fixsterne zu erklären, nahm er für jeden Planeten noch vier eigene Sphären an. Eine für die tägliche, eine zweite für die jährliche Bewegung, eine dritte für die Veränderung der Breite und eine vierte für den Vorgang, Stillstand und Rückgang der Planeten und der Sonne. Hierzu hatte er noch 26 Sphären nöthig.

Aristoteles bekannte sich zu den astronomischen Lehren des Eudoxus.

Die Kugelgestalt der Erde suchte er durch folgende Schlussfolgerungen zu erläutern.

Jedes Theilchen der Erde habe vermöge der Schwere das Bestreben, sich nach dem Mittelpunkte zu bewegen und da dieses allgemein sei, so müssen die äussern Theilchen einen gleichen Abstand vom Centrum annehmen. Einen zweiten Beweis für die Kugelgestalt der Erde findet er in dem kreisförmigen Schatten, den die Erde bei einer Mondfinsterniss auf den Mond wirft.

Letzteres könnte auch der Fall sein, wenn die Erde eine Cylinderform hätte.

Die Abplattung der Erde an den Polen ist erst am Ende des 17. Jahrhundert durch Huygens und Newton erwiesen und später durch Piccards Gradmessung bestätigt worden.

Der ausgedehnte Horizont auf der Erde, führte schon die alten Völker zu der Annahme, dass die Erde sehr gröss sein müsse.

Aristoteles nahm nach Bestimmungen von Mathematikern den Erdumfang zu 9302 geographischen Meilen an.

Erastotenes bestimmte um das Jahr 223 v. Ch. durch Messung den Erdumfang zu 5813 geographischen Meilen. Hätte er die Länge im Meridian selbst gemessen, so würde er 5408 Meilen erhalten haben.

Nach Piccards Messungen im Jahr 1669 ist der Erdumfang zu 5400 geographischen Meilen berechnet.

Aristoteles hat auch versucht, die Vollkommenheit der Welt darzuthun, und führt darüber an:

Die Dinge aus welchen die Welt besteht, sind alle solide Körper, und haben daher alle drei Dimensionen. Aber Drei ist unter allen Zahlen die vollkommenste, denn sie ist die erste aller Zahlen. (Eins ist nach seiner Ansicht keine Zahl und Zwei auch nicht, weil man dafür Beide sagen kann). Drei ist ferner die Zahl durch die wir Alles bezeichnen können. Die Zahl Drei hat auch einen bestimmten Anfang, Mittel und Ende. Hieraus folgt unwidersprechlich, dass diese Welt von allen möglichen Welten die beste und vollkommenste sein muss. Seine spätere Schule betrachtet Zehn als die vollkommenste Zahl und leitete daraus ab, dass es zehn Himmelskörper in unserm Planetensystem geben müsse.

Da sie aber nur 9 wahrnehmen konnten (Venus als Abend- und Morgenstern gezählt), so sollte hinter der Sonne sich noch ein unsichtbarer Stern befinden.

Aristoteles waren die Sternbilder der damaligen Zeit bekannt und er nimmt an, dass alle Sterne Welten sind.

Um die verschiedenen Bewegungen und ungleichen gegenseitigen Stellungen der Sonne und Planeten unter sich und zur Erde zu erklären, reichten die Anzahl Sphären des Eudoxus nicht aus, mit Zustimmung des Aristoteles wurde die Anzahl derselben von Calippus und Polemarchus bis auf 56 vermehrt.

Nach Angabe des Archimedes vertheidigte der Pythagoräer Aristarchus (260 v. Ch.) nicht allein die Lehren des Philolaus von dem Stillstand der Sonne und der Bewegung der Erde und der Planeten, sondern er widerlegte auch den Einwurf gegen die Bewegung der Erde um die Sonne, dass dann die Fixsterne zur Erde eine veränderte Stellung erhalten müssen, weil die Entfernung der Fixsterne viel zu gross gegen den Durchmesser der Erdbahn sei.

Die Aristotelische Schule hingegen vertheidigte die Lehre von der absoluten Ruhe der Erde, und beschuldigte die Pythagoräer, dass sie die Erscheinungen in der Natur nach ihren Hypothesen drehen, statt die Hypothesen den Erscheinungen in der Natur anzupassen.

Kleanthus aus der Schule des Aristoteles klagte sogar den Aristarchus der Ketzerei an, weil er den Stillstand der Sonne zu behaupten wagte.

Hipparch (135 v. Ch.) und später Ptolomäus (125 n. Ch.) verwarfen die Sphären des Eudoxus und stellten ein anderes Planetensystem auf.

Hiernach steht die Erde still. Der ganze Sternhimmel bewegt sich von Ost nach West um die Erde und ausserdem bewegen sich alle Planeten und die Sonne von West nach Ost in Kreisen um die Erde, deren Bahnen nicht mit dem Aequator zusammenfallen.

Zunächst der Erde bewegt sich der Mond, die innern Planeten Mercur und Venus bewegen sich in Kreisen um die Sonne, die sich in der Ekliptik mit den innern Planeten um die Erde dreht. Es folgen die Kreisbewegungen von Mars, Jupiter und Saturn.

Zur Erklärung des Vor- und Rückwärtsschreitens und des Stillstandes der Planeten, wurde angenommen, dass die Bewegungen von West nach Ost noch in kleinern Kreisen ähnlich wie bei Mercur und Venus um die Sonne vor sich gehe, deren Mittelpunkt in der jährlichen Bahn beständig fortschreite, welches die einfachste Bewegung in sogenannten Epicyclen ist.

Bei diesem sogenannten ägyptischen oder Ptolomäischen Planetensysteme musste man aber, wie bei den Sphären des Eudoxus, zu einer komplizirtern Bewegung in Epicyclen seine Zuflucht nehmen. Dieses System ist bis in das 15. Jahrhundert die einzige Quelle der astronomischen Wissenschaft geblieben.

Copernicus (geb. 19. Febr. 1472 gest. 24. Mai 1553) lehrte zuerst wieder die wahre Bewegung der Planeten, nahm aber noch an, dass ihre jährlichen Bewegungen in Kreisen erfolgen. Er starb noch am gleichen Tage als sein Werk die Druckerei verlassen hatte.

Dieses System fand allmählig immer mehr Anhänger, da es aber der herrschenden Aristotelischen Schule widersprach, so wurde es von derselben heftig angegriffen. Der darüber entsponnene Streit nahm solche Ausdehnung an, dass sich sogar das Cardinalscollegium in Rom bewogen

fand, die Schule des Aristoteles unter seinen besondern Schutz nehmen zu müssen.

Gallilei (geb. 1564 gest. 1642) vertheidigte aber dennoch mit triftigen Gründen das System des Copernicus musste aber deshalb schwere Leiden ertragen.

Ein Zeitgenosse des Gallilei der berühmte Kepler geb. 1571 gest. 1630) wies nach, dass die Planetenbahnen Ellipsen sind, und entdeckte die nach ihm benannten mechanischen Gesetze der Planetenbewegungen.

Newton (geb. 1642 gest. 1727) lieferte den mathematischen Beweis, dass bei Annahme von Tangential- und Centralkräften sich die Planeten nach den Keplerschen Gesetzen bewegen müssen.

Das Angeführte mag genügen, einen Ueberblick über die Physik des Aristoteles und seiner Schule zu geben.

Es lässt sich daraus abnehmen, dass schon vor mehr als 2000 Jahren eine Menge Naturerscheinungen genau beobachtet und das Bestreben dahin gerichtet gewesen ist, dieselben naturgemäss zu erklären. In vielen Fällen sind aber dabei die richtigen Grundsätze von Aristoteles nicht befolgt worden. In der Schule des Aristoteles gilt dies besonders von der Mechanik, theilweise von der Optik, dieselben sind auch nicht mit Zuziehung der Mathematik entwickelt.

Diese gänzliche Vernachlässigung der Mathematik muss um so mehr auffallen, da schon die ältere Pythagoreische Schule im mathematischen Wissen vielfache Kenntnisse besass und möglichst verwendete, und Archimedes der gründlichste und sicherlich der grösste Physiker des Alterthums, den Weg für mathematische Behandlung physikalischer Lehren so klar und bündig vorgezeichnet hatte.

Der spätern Aristotelischen Schule hätten die mathematischen Schriften von Archimedes, Euclides, Appollonius und Dyophantus alle nöthigen Hülfsmittel dargeboten, um die Physik auf einen höhern wissenschaftlichen Standpunkt erheben zu können, als geschehen ist, welches wieder für das gemeine Leben von unberechenbaren Nutzen gewesen wäre.

Es scheint dass Aristoteles und seine Schüler gleich

unsern neuern Naturphilosophen, die Wichtigkeit der Mathematik in der Physik nicht erkannt haben, und deshalb kommen in allen Zweigen ihrer Physik, die nothwendig mathematisch behandelt werden müssen, solche verworrene und falsche Annahmen und Schlussfolgerungen vor.

Ein anderer nicht unwichtiger Grund des geringen Fortschrittes in der Physik liegt wie schon Anfangs bezeichnet ist, in dem Mangel an Experimenten, obgleich schon die Pythagorische Schule und besonders Archimedes mit nachahmungswerthen Beispielen vorangingen.

Zu welcher Einseitigkeit der Mangel an Experimenten in der Naturlehre führen kann, davon hat uns der Danziger Astronom Hevel wieder ein belehrendes Beispiel gegeben, weil er das Fernrohr als ein unnützes und unbrauchbares Instrument in der Astronomie verwarf, obgleich schon Gallilei mit Hülfe desselben die Monde des Jupiter u. s. f. entdeckt hatte.

Immerhin bleibt es eine auffallende Thatsache, dass sich die falschen physikalischen Lehren des Aristoteles und seiner Schule, während 18 Jahrhunderte bis auf Gallilei halten und die wichtigen Entdeckungen des grossen Archimedes und Anderer unterdrückt bleiben ja sogar der Vergessenheit zugeführt werden konnten.

Die Verehrung für die Lehren des Aristoteles ging so weit, dass auf mehreren Universitäten jeder Lehrer vor seinem Amtsantritte beschwören musste, nichts zu lehren, was im Widerspruch mit der Aristotelischen Schule stehe. Als der Jesuitenpater Schreiner die Sonnenflecken entdeckte, behauptete sein Prior, das sei nicht wahr, denn davon befinde sich nichts beim Aristoteles.

Es ist kaum zu bezweifeln, dass hier äusserer Zwang für unbedingte Anerkennung der Aristotelischen Schule gewaltet hat, wenn auch Liebig in seinem höchst interessanten Vortrage über die Entwicklung der Ideen in den Naturwissenschaften, München 1866 keine solche Autorität annehmen will, wenn er sagt:

„Wir erkennen den Streit der mittelalterlichen Scholastik und Geistlichkeit mit der Naturforschung als ganz gleichgültige Ereignisse; ihr Widerstand beruhte darauf,

dass man eine Lehrmeinung von einer Thatsache damals noch nicht zu unterscheiden wusste. Die vereinigte geistliche und weltliche Macht konnte der Erfindung des Fernrohres, des Seekompasses und der Entdeckung des Sauerstoffes nicht hindern und deren Wirkung auf den Geist der Menschen nicht unterdrücken. Man kann ein Buch aber keine Thatsachen verbrennen.

„Wäre die Staats- und Kirchengewalt im Bunde mit der Naturwissenschaft gewesen, so würde sie dennoch um keinen Schritt weiter sein, und sich nicht früher oder anders entwickelt haben.“

In dieser Aussage liegt Wahres aber auch Verfängliches.

In den Hauptsätzen für Forschung in der Natur, wie sie im Anfange dieser Uebersicht aufgeführt sind, hat Aristoteles den Begriff einer Thatsache u. s. f. so bestimmt definirt, dass Liebig selbst hinzusetzt:

„Dies sind die Hauptgrundsätze der Forschung, welche der grosse Weise des Alterthums uns hinterlassen hat, sie haben noch heute Geltung wie vor 2000 Jahren.“

und nun wird angegeben, man habe damals eine Lehrmeinung von einer Thatsache nicht zu unterscheiden gewusst.

Die Geschichte lehrt uns, dass die bedeutenden Entdeckungen des Archimedes fast 1800 Jahr unterdrückt gewesen sind.

Die Entdeckung des Seekompasses ist uns nicht genau bekannt, bei der Schiffahrt ist er am Ende des 15. Jahrhunderts verwendet, eine allgemeinere Verbreitung hat er aber erst im Laufe des 16. Jahrhunderts erhalten. Das Fernrohr ist im Anfange des 17. Jahrhunderts und der Sauerstoff in der neuesten Zeit entdeckt.

Die Einführung dieser wichtigen Entdeckungen fällt daher in diejenige Zeit, wo die Macht des Aristoteles schon ganz im Sinken oder gebrochen war.

Unsere neuere Naturlehre hat erst seit dem 15. Jahrhundert ihren Aufschwung genommen und ist erst von bedeutenden Erfolgen gekrönt worden, als durch Gallilei, Kep-

ler, Huygens, Newton und Andere, der von Archimedes bezeichnete Weg der Naturforschung wieder zu allgemeiner Geltung gelangt und der alte Schwulst der Scholastik ganz abgestreift ist.

Nachtrag zu den Bemerkungen über die Cetaceen im Museo zu Buenos Aires

von

H. Burmeister.

Man sollte nie vorläufige Berichte schreiben; man kann nicht wissen, ob nicht schon der folgende Tag nach ihrem Abgange neue Aufschlüsse von Werth bringt. Die Wahrheit davon habe ich in diesen Tagen reichlich zu erproben Gelegenheit gehabt; wieder zwei Cetaceen sind mir in die Hände gefallen und darüber habe ich also nachträglich zu berichten; das eine ist eine neue Balaenoptera 32 Fuss lang, die den 5. Februar 3 Meilen oberhalb Buenos Aires todt am Flussufer gefunden wurde, das andere ein junges Individuum von *Pontoporia Blainvillii*, welches südlich von Buenos Aires Mitte Januars im Rio Quequen grande, 7 Leguas von der Mündung (etwa unter $38^{\circ} 33'$ S. Br.) erlegt wurde und mir ausgeweidet und entfleischt in ziemlich schadhaftem Zustande überbracht ist. Reden wir zuerst von letzterer.

1. *Pontoporia Blainvillii*. — Da die Haut am ganzen Rumpfe mit der Fleischlage entfernt worden war, so blieb das noch sehr junge Individuum nur als Skelet brauchbar. Es ist von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzspitze 30 Zoll rheinl. lang, wovon 11 Zoll auf den Schädel fallen, also noch beträchtlich kleiner und jünger als das früher von mir besprochene Exemplar. Darnach würde das ausgewachsene Thier, dessen Schädel 16" Länge hat, eine Gesamtlänge von $46\frac{1}{2}$ " oder nahezu 4 Fuss erreichen können. Im Oberkiefer zählt man 59, nicht bloss 52 Zähne und

im Unterkiefer nur 2 Zähne weniger, also 57. Im Uebrigen stimmen die Verhältnisse mit einander überein. Das Spritzloch, von dem ich in meiner vorigen Notiz nicht geredet habe, weil es an dem im Museum aufgestellten Individuum beschädigt worden ist, liegt genau 8 Zoll von der Schnauzenspitze entfernt und hat eine quere Richtung nebst einem bogenförmigen Umriss, mit der Hohlseite des Bogens nach vorn gerichtet. Da die Umgebungen noch ziemlich gut erhalten waren, so habe ich den Kopf im Wasser erweicht, um die innere Beschaffenheit des weichen Nasenganges näher kennen zu lernen, was schon deshalb mir von grosser Bedeutung erschien, weil der Schädel nichts von der üblichen Asymmetrie der Nasenmündungen der ächten Delphine und Ziphiiden darbietet, mithin eine eigenthümliche Beschaffenheit der in Rede stehenden Gegend erwarten liess. Bis jetzt kennen wir den Bau derselben genauer nur von *D. phocaena*, nach E. v. Bär's Schilderung in der Isis Jahrg. 1826. S. 811 fgd. Ich selbst habe dieselbe Gegend kürzlich bei meinem *Epiodon australe s. patachonicum* untersucht und ihren Bau ganz anders gefunden; es war darum für mich von grosser Bedeutung, auch *Pontoporia* in dieser Rücksicht kennen zu lernen. Sie weicht von beiden ab, steht aber der *Phocaena* viel näher, als dem *Epiodon*, was schon in sofern zu vermuthen war, als die übliche Asymmetrie dieser Gegend, welche bei den Ziphiiden den höchsten Grad erreicht, bei *Phocaena* sehr gering ist und kaum von der strikten Symmetrie sich entfernt. Der erste Unterschied ist, dass die Klappe, welche das bogenförmige Spritzloch schliesst, keine Selbstständigkeit besitzt, wie bei *Phocaena*, sondern nur ein gewölbtes Polster darstellt, das auf dem hochgewölbten hintersten Ende der Zwischenkieferbeine unmittelbar aufsitzt und von dem allein beweglichen, über dem Polster schwebenden scharfen Rande des Bogens überragt wird, so dass die Oeffnung durch Hebung dieses hinteren Randes selbst hervorgebracht werden muss. Bei *Epiodon*, das dieselbe bogenförmige Nasenmündung besitzt, liegt in dem Bogen eine frei bewegliche Klappe, wie eine Ventilklappe gebaut, und die wird selbstständig bewegt, nach hinten herabgedrückt, wenn die Luft ein- und ausströmt,

weil sie einen Theil und zwar die dünnste Stelle des grossen Luftsacks bildet, der vor der Nasenmündung auf den ausgehöhlten Zwischenkieferbeinen ruht, wie ich das schon in meiner früheren Notiz erwähnt habe und weiter in den *Anales del Mus. publ. Buenos Aires* darlegen werde, weil der ganze Bau ohne Abbildungen nicht gut verständlich ist. Unter dem vorragenden hintern Rande des Spritzlochs in den Nasenraum eintretend, gelangt man bei *Pontoporia* zuvörderst in einen mässigen querelliptisch gestalteten Hohlraum, der weit mehr nach hinten als nach vorn sich ausdehnt und von der weichen Kopfbedeckung, worin an dieser Stelle zwei symmetrische Knorpelplatten, eine zu jeder Seite der Mittellinie liegen, überwölbt wird. Dieser ungetheilte Hohlraum hat in der Tiefe einen horizontalen Querspalt, dessen Ränder verdickt sind und valvelartig vorragen, also den wirklichen Eingang in die Nasengänge von dem Hohlraum vor ihnen abschliessen. Etwas ganz Aehnliches findet sich bei *Phocaena*, aber der Hohlraum hat hier an jeder Seite einen weiter nach vorn gelegenen auf der innern Oberfläche gefalteten Sack, den ich bei *Pontoporia* nicht gefunden habe und der schon deshalb fehlen muss, weil die dicken hinteren Polster der Zwischenkiefer (man sehe die Figur des Schädels in *D'Orbigny's Reise*) ihm ebenso allen Raum wegnehmen, wie sie die Anwesenheit einer oberen vorderen Ventilklappe im Spritzloch unmöglich machten. —

Von den beiden Valveln in der Tiefe des Hohlraumes ist die vordere dicker, höher, überhaupt kräftiger und liegt unter der hinteren, welche von dort über sie wegragt. Sie hat einen abgerundeten Rand und eine knorpelige Grundlage, welche, so weit ich es an den von Fäulniss angegriffenen aufgeweichten Theilen erkennen konnte, eine Fortsetzung des langen Knorpels ist, welcher in der Mittellinie zwischen beiden Zwischenkiefern liegt und auch in das obere knorpelige *Septum narium* übergeht. Die hintere Valvel ist scharfkantig und hat keine knorpelige Beschaffenheit, sondern ist ganz weich und offenbar beweglicher, als die vordere; sie wird hauptsächlich die Oeffnung und Schliessung des Nasenkanals bewirken. Mit ihrer etwas dickern

Basis sitzt sie unmittelbar unter den beiden kurzen Nasenbeinen auf einem hier vortretenden schmalen Rande des Stirnbeines fest, und hat unter sich noch vorn das Siebbein, welches ganz wie bei *Phocaena* gebaut ist und vorwärts an die klaffenden Schenkel des Vomer stösst. Im Siebbein das sich innen wie aussen am Schädel deutlich und scharf begrenzt erkennen lässt, sind zwar einige kleine Löcherchen sichtbar, aber sie perforiren den Knochen nicht und sind also offenbar Gefässlöcher und können mit den Löchern der Lamina cribrosa nicht zusammengestellt werden.

Unter den beiden Klappen beginnt der eigentliche durch den Vomer in 2 Hälften getheilte Nasengang, welcher in Bogenform durch den Schädel zur Rachenhöhle hinabsteigt. Bei *Phocaena* ist sein Anfang jederseits nach vorn und hinten in eine Tasche erweitert, die ich bei *Pontoparia* nicht deutlich gesehen habe, obgleich es mir so vorkommt, als wenn auch bei ihr der obere Anfang der Nasengänge im Umfange erweitert, taschenartig ausgedehnt ist. Indessen hinderte die schlechte Beschaffenheit der Weichtheile dieser Gegend irgend welche genaue Untersuchung. Auf jeden Fall ist aber die Gesamtbildung der Nasenmündung bei *Pontoparia* der von *Phocaena* völlig analog, wenn auch einfacher und nicht so weit ausgedehnt zu Luft haltenden Räumen, wie bei letzterer Gattung. Es ist dies von Interesse, im Gegensatz gegen die Bildung der Ziphiiden, womit die der ächten Delphine, wegen der Asymmetrie ihrer Nasengegend, in der Hauptsache übereinstimmen wird, weil beide Gattungen, *Pontoparia* und *Phocaena*, am liebsten in Flussmündungen leben und die hohe See meiden, wo wieder die Delphine ihren Lieblingstummelplatz haben.

Ehe ich in der Beschreibung des Skelets und der übrigen noch erkannten Weichtheile von *Pontoparia* weitergehe, will ich hier die bekannte Frage vom Spritzen der Cetaceen nochmals berühren und dabei meine eigenen Wahrnehmungen während meiner fünf Reisen durch und über den grossen Ocean zusammenstellen. Um aber dem Leser gleich anfangs mein Urtheil darüber nicht vorzuenthalten, so gebe ich es dahin ab, dass die ganze Lehre vom fontainenartigen Spritzen der Cetaceen auf Irrthümern und irri-

ger Auslegung des Beobachteten beruht. Man muss hier unterscheiden, zwischen den Bartenwalen und Zahnwalen mit longitudinaler Nasenmündung, und den Ziphiiden und Delphinen mit quерem Spritzloch. Letztere spritzen nicht, nur die ersteren haben diese allerdings nicht abzuleugnende Gewohnheit.

Die Delphine, welche ich zu wiederholten Malen im grossen Ocean meisst schaarenweis gesehen habe, spritzten nie und die im sogenannten Spritzloch befindliche Ventilklappe lehrt deutlich durch ihre Beschaffenheit, dass sie gar kein Wasser durch die Nase ausstossen könnten, weil der Druck des aufsteigenden Wassers die Klappe, welche sich nach innen öffnet, schliessen müsste und nur für das viel zartere Fluidum der Luft in dieser Richtung etwas geöffnet werden kann. Ich bin mit E. v. Bär (a. a. O.) der Meinung, dass kein Delphin jemals Wasser bis in die Nase, höchstens bis in den Rachen bringt, dass das velum palatinum, welches vor der hoch emporragenden epiglottis tief herabhängt, das Wasser nach unten drängt und die um die Spitze des Kehlkopfes herumliegende Muskulatur des Constrictor isthmi faucium superior, welche einen förmlichen nach oben gewendeten Trichter bildet, vollends alles Eindringen des Wassers in die Nase unmöglich macht. Die Delphine, welche ich gesehen habe und die zu Zeiten eine Viertel Stunde unter dem Bugspriet des Schiffes spielend sich sammelten, holten schnaufend Athem, ohne irgendwie Wasser auszuspritzen, indem sie die Scheitelhöhe bis an die Oberfläche des Wassers heben. Da sie erst ausathmen müssen, ehe sie frisch einathmen können, so kommt es wohl vor, dass ein oder das andere Mal das Wasser ein wenig aufbrodelt, wenn das Thier zum Athmen auftaucht, aber einen Strahl habe ich es nie ausstossen sehen, so scharf ich auch darauf geachtet habe. Da die ächten Delphine ungemein schnell sind in ihren Bewegungen und schneller schwimmen als das Schiff gewöhnlich segelt, so ist ihre Beobachtung nicht leicht, aber man sieht sie deutlich hoch aus dem Wasser springen, und würde gewiss auch das Spritzen wahrnehmen, während sie an dem Schiffe vorbeieilen, wenn sie diese Gewohnheit hätten; wie gesagt „ich habe es nie gesehen.“ Einmal begleiteten uns

sieben grosse Globiceps (*Globicephalus Svineral* Gray, Cat. pag. 34.) eine längere Zeit, sie schwammen so langsam neben dem Schiff, dass ich ihre Bewegungen in mein Taschenbuch zeichnen konnte, nach welcher Skizze ich später ein Bild in Farben malte, welches mehrere meiner Freunde, denen ich es gezeigt habe, kennen (vergl. meine Reise nach Brasilien S. 43.). Sie hoben sich nur mit einem kleinen Theile der Scheitelfläche am Spritzloch aus dem Wasser und schöpften Athem, laut schnaufend, etwa wie ein schnarchender Riese, aber keiner hat gespritzt, so lange ich sie auch gesehen habe. Ebenso ist es mir mit der *Phocaena* ergangen, die ich in der Mündung der Weser sah (Ebda S. 13): auch die hörte ich jedesmal beim Auftauchen vernehmlich schnaufen, aber spritzen habe ich keine sehen. Man beachte, was v. Bär (a. a. O. 842.) über den Bericht seines Fischers bemerkt; auch der erzählte ihm, dass der Braunfisch das Wasser so hoch wie ein Haus ausspritzen könne, aber auf die Frage, ob er das selbst gesehen habe, war er ehrlich genug nein zu sagen. —

Man wird mir vielleicht einwenden wollen, dass auf antiken Basreliefs oder ähnlichen Arbeiten Delphine mitunter dargestellt sind, eine Fontaine ausstossend, und bemerken, dass die alten Künstler es schwerlich gethan hätten, wenn es nicht wirklich vorkäme. Ich weiss sehr wohl, dass die Alten vortreffliche Naturbeobachter waren und ihre Nachbilder von Thieren z. Th. meisterhaft sind; aber gerade beim Delphin ist ihre Figur vielfach nach dem Idol gemodelt und keineswegs eine ganz exacte Naturdarstellung. Endlich mögen solche Bilder, auf denen der Delphin doch nur Nebensache war, z. Th. ganz phantastische sein.

Anders lautet die Beantwortung der Frage in Bezug auf die Bartenwale und Pottfische, diese spritzen Wasser auf, aber nach meiner Meinung keineswegs durch die Nase. Ich habe während meiner Reise längs der Westküste Süd-Amerikas durch den Stillen Ocean den 7. April 1860 einen grossen Bartenwal längere Zeit beobachtet, der dem segelnden Schiffe begegnete und langsam im mässigem Abstände vorbeischwamm (Meine Reise II. Bd. S. 323). Dieses Thier war völlig in seiner natürlichen Bewegung und liess sich

durch die Nähe des Schiffs nicht beunruhigen; es schwamm wie alle Cetaceen, in einer auf und absteigenden Wellenlinie, verschwand jedesmal ganz unter dem Wasser, wenn es abwärts ruderte, und hob sich mit dem Rücken, den Scheitel voran, aus dem Wasser, wenn es auftauchte. Ehe es so erschien, spritzte jedesmal in gleichförmigen Zeitintervallen eine hohe weisse Schaumwasserwolke empor, die so aussah wie wenn eine auf die Wasserfläche geschlossene, racachirende Kanonenkugel sie hervorbrächte. Doch ein oder das andere Mal blieb die Schaumwolke aus und kehrte dann nach doppelter Intervalle wieder. Was beweist deutlicher, als dieser Umstand, dass das Thier die über den beiden longitudinalen Spritzlöchern, die durchaus keine Klappe führen, sondern durch die Ränder der Spalten geschlossen werden, im Moment des Auftauchens stehende Wassermasse durch die Vehemenz des ausathmenden Luftstromes in Gischt verwandelt und als Schaumwolke empor spritzt; in der Intervalle, wo diese Wolke fehlte, hatte das Thier seine Spritzlöcher schon über die Wasserfläche emporgehoben, wie es auftauchte und liess die Luft frei ausströmen, ohne das Wasser emporzublasen. —

Der Ausdruck „blasen“ dessen sich die Wallfischjäger bedienen, und auf den auch v. Bär mit Recht Gewicht legt, ist hier durchaus der einzig richtige. Die gesunde Beobachtungsgabe derjenigen, die auf Beobachtung der Walfische am meisten angewiesen sind, d. h. ihrer Jäger hat entschieden die beste Bezeichnung für eine ihnen ganz gut und richtig bekannte Erscheinung getroffen; man kann das Ausspritzen des Wassers nicht deutlicher bezeichnen, es ist in der That ein blosses Aufblasen. Scoresby, den v. Bär mit Grund als einzigen zuverlässigen Beobachter aufführt sagt ganz dasselbe; er lässt das Thier nur Wasser aufblasen in dem Fall, wo es sich noch unter dem Wasser befindet, und giebt sonst nur feuchten Dunst mit Schleim gemischt als die ausgeathmete Masse an. In dem kalten nordischen Klima muss dieser feuchte ziemlich warme Dunst als weisse Wolke aufsteigen, etwa wie die Dampfmaschine Dampfvolken ausstösst, obgleich deren Dampf eine bei weitem höhere Temperatur hat. Aber man

denke nur an kräftig athmende, stark arbeitende Pferde im Winter, und man hat die Dunstwolke der Walfische im Kleinen vor sich. Im tropischen Oceane, wo die Luft beinahe so warm ist, wie der Athem des Walfisches, mitunter gar wärmer, verschwindet die Dunstwolke und man sieht nur die emporgespritzte Schaumwasserwolke. Ich bin keinen Augenblick über ihre Natur in Zweifel geblieben, seit ich das Phänomen gesehen habe. Auch Meyen (Reise u. d. Erde I. S. 141.) sagt vom Pottfisch, den er beobachtete nur, er spritze das Wasser vor sich her, nicht dass er es ausspritze; und hat darin ganz richtig sich ausgedrückt. —

Aber wie ist es nun mit den gestrandeten Walfischen, die fähige Beobachter haben Wasser aus den Nasenlöchern austossen sehen; ja ich selber habe es so angegeben, wenn auch nicht gesehen, von dem *Epiodon*, der den 8. Aug. 1865 bei Buenos unmittelbar an der Stadt neben der Duane strandete. Die Leute welche das Thier tödteten, haben mir gesagt, dass der Fisch von Zeit zu Zeit untertauchte, und Wasser mit Blut gemischt ausstiess, nachdem er verwundet worden war. Ich glaube, dass der unbehagliche, angstvolle Zustand, in den auch ein Walfisch gerathen wird, wenn er auf dem Grunde festsitzt und sich nicht mehr frei bewegen kann, die Ursache davon sein wird; er wird alle seine Kräfte anstrengen, mit dem Maule ebenso arbeiten, wie mit der Lunge und auf diese Weise das Wasser, welches er durch den Schlund aufnahm, in die Nase treiben und momentan zum Spritzloch heraus jagen; aber ich glaube nicht, dass eine unter so ungünstigen Umständen wahrgenommene Erscheinung als Gegenbeweis gegen Beobachtungen aufgeführt werden kann, die sich auf Wahrnehmungen des Thieres in seiner ganzen Behaglichkeit gründet; das Thier ist im bezeichneten Moment ein gestörtes Geschöpf und darum arbeitet sein organischer Mechanismus auch abweichend von der gewöhnlichen Regel. —

Soviel also über das Spritzen der Cetaceen; wir kehren zur Beschreibung von *Pontoporia* zurück.

Vom Schädel brauche ich nicht zu reden, man kennt ihn aus der Abbildung in D'Orbignys Reise und eben schreibt mir J. E. Gray, dass Herr Flower mit einer Ar-

beit über die Osteologie von *Inia boliviensis* beschäftigt sei und dass er darin auch den Schädel von *Pontoporia* besprechen und abbilden lassen werde, welchen ich dem brit. Mus. von hier gesendet habe. Es wäre thöricht, einem so genauen und sorgfältigen Beobachter des Cetaceenskelets vorgreifen zu wollen. —

Aber vom übrigen Skelet hat man bis jetzt in Europa nichts und darum rede ich nur von diesem.

Mit der Wirbelsäule beginnend, so ist die Zahl der Halswirbel, wie immer, sieben, die der Rippen tragenden Rückenwirbel zehn, die der Rippenlosen Lendenwirbel sieben und die der Schwanzwirbel, welche mit den untern Dornen tragenden beginnen, achtzehn, wovon die vordersten fünf mit untern Dornen versehen sind; im Ganzen finden sich also 42 Wirbel vor.

Die sieben Halswirbel sind nicht unter sich verwachsen, da aber das Individuum noch sehr jung ist, so wäre es wohl möglich, dass später Verwachsung einträte. Der erste Wirbel oder Atlas ist sehr dick und breit und der zweite ebenfalls. Dieser allein hat einen hohen, hinterwärts geneigten Dornfortsatz nebst breiten stumpfen Querfortsätzen. Die folgenden fünf sind unter sich gleich dick im Körper aber nur halb so dick wie der zweite und zeigen ungleiche Querfortsätze: der des dritten ist noch ziemlich gross, der des vierten schon viel kleiner und der des fünften der kleinste von allen; sechs und sieben haben längere, aber höher hinaufgerückte Querfortsätze, aber dafür einen starken Höcker am untern Rande des Körpers zu jeder Seite, welcher schon am vierten und fünften Wirbel auftritt und gerade an letzterem sehr stark entwickelt ist.

An diesen untern Höcker des siebenten Halswirbels setzt sich der Kopf der ersten Rippe.

Alle sieben Halswirbel zusammen haben 1" 10" Länge, wovon die 10" auf die beiden ersten Wirbel fallen.

Die zehn Rückenwirbel sind zusammen 5" 8" lang und werden im Körper einzeln jedesmal etwas länger und kräftiger; der Körper des ersten hat 3" Länge, der des zehnten 9". Ihre Dornfortsätze sind nicht hoch, aber breit, die vorderen stark nach hinten geneigt, die hinteren fast

senkrecht gestellt und doppelt so breit, wie die ersten. Ihre Querfortsätze nehmen vom ersten bis zum siebenten Wirbel an Länge ab, dann aber wieder zu, so dass der zehnte über doppelt so lang ist, wie der erste. Alle sind mit einem vorwärts gewendeten Randhöcker versehen und tragen an dem schief nach innen abgestutzten Ende das breite tuberculum costae.

Nur an den vier vorderen Rippen lassen sich tuberculum und capitulum costae sondern, alle anderen haben bloß ein tuberculum, kein capitulum und heften sich darum auch nur allein an den Querfortsatz, nicht an den Wirbelkörper. Es sind eben dieselben ersten vier Rippenpaare, welche sich direkt, durch knöcherne Sternocostalbeine, mit dem Brustbein verbinden; von den anderen sechs Rippenpaaren haben die zwei vorderen noch Sternocostalknochen die vier hinteren enden frei, mit isolirten Knorpelspitzen.

Die sieben Lendenwirbel sind die grössten des ganzen Skelets, der erste ist 10'' lang, der letzte 12''. Jeder hat einen breiten, mässig hohen, wenig rückwärts geneigten Dornfortsatz und einen sehr grossen breiten Querfortsatz jederseits. Die Form dieses Querfortsatzes ist höchst eigenthümlich; er geht nämlich mit seiner Hauptrichtung nach hinten, nicht nach vorn, wie bei den typischen Delphinen und Ziphiiden, ist etwas gebogen und endet mehr zugerundet als abgestutzt, was auch gegen die allgemeine Regel läuft. Daneben hat jeder Querfortsatz sowohl am vorderen, als auch am hinteren Rande eine vorspringende Ecke, von denen namentlich die vordere sehr stark vorspringt. Mit diesen Ecken berühren sich die Querfortsätze unter einander und bilden auf die Art eine zusammenhängende Fläche, in Folge welcher Einrichtung der Lendentheil der Wirbelsäule steifer und nach links wie rechts weniger beweglich erscheint. An den beiden vorletzten Lendenwirbeln sind die vorspringenden Ecken so stark, dass sie sich nicht bloß berühren, sondern sogar über einander legen, die hintere des vorhergehenden Winkels liegt auf der vorderen des folgenden und da alle hier durch elastische Gewebe innig verbunden sind, so bleibt zwar die Biegung des Rückgrats in dieser Gegend ungehindert, aber der Körper erhält dadurch

eine sehr solide Stütze, eine pfeilartige Steifheit; kein anderes Cetaceum zeigt etwas Aehnliches.

Diese Einrichtung hört mit dem Beginn der Schwanzwirbel auf und ist schon zwischen den Querfortsätzen der beiden letzten Lendenwirbel weniger vollständig; die Querfortsätze werden zusehends kürzer, verlieren ihre vorspringende nach hinten gebogene Spitze und lassen zu jeder Seite eine Lücke zwischen sich, die mit jedem hintern Wirbel etwas breiter wird. Schon am fünften Schwanzwirbel verliert sich der Querfortsatz ganz.

Von da an sind die Schwanzwirbel blos flache Scheiben von ziemlich gleicher Dicke, nur der sechste hat noch einen niedrigen Kamm statt des Dornfortsatzes. Er ist, wie auch schon der fünfte nebst dem siebenten und achten an jeder Seite von einem senkrechten Kanal durchbohrt. Am neunten Wirbel rückt dieser Kanal auf die untere Fläche zu jeder Seite der Mittellinie, welche auf der Dorsalseite scharfkantig auf der Ventralseite abgeplattet ist und diese Perforation setzt bis zum vierzehnten Schwanzwirbel fort, dann werden die Wirbel einfache Körper und nehmen so schnell an Grösse ab, dass der letzte blos einem Schrotkorn mittleren Kalibers gleicht. Diese letzten 10—12 Schwanzwirbel bilden die Achse der Schwanzflosse und haben zusammen $3\frac{1}{2}$ '' Länge, sämmtliche Schwanzwirbel $9\frac{1}{2}$ '' . Der erste Wirbel ist noch 9'' lang der fünfte nur noch 6'' und von da an werden sie schnell kürzer. —

Von den Rippen war schon die Rede, aber nicht vom Brustbein. Es besteht aus zwei isolirten, durch elastisches Gewebe verbundenen Knochenplatten. Die vordere, das manubrium sterni, ist breit herzförmig gestaltet, vorn tief ausgebuchtet, hinten abgestutzt und verbindet sich hier mit der hintern. Sie hat $2\frac{1}{2}$ '' Breite und $1\frac{1}{4}$ '' Länge in der Mitte und an jeder Seite einen dicken abwärts gewendeten Randhöcker, über dem der Sternocostalknochen der ersten Rippe sich ansetzt. Der zweite stösst an die hintere Randhälfte des viel schmäleren Theiles vom manubrium. Die hintere Sternalplatte ist $1\frac{1}{2}$ '' lang und 1'' breit, hat also eine oblonge Form; ist ganz flach, mit einem stumpfen äusseren Längskiel und zeigt an jedem Seitenrande zwei An-

satzpunkte für das dritte und vierte Rippenpaar, den hinteren ganz an die Endecke gerückt.

Die Knochen der vorderen Extremität haben ganz die gewöhnliche Cetaceen-Form. Die Sehne des bogenförmigen oberen Randes des Schulterblattes ist $3\frac{1}{4}$ " lang und das Schulterblatt in der Mitte $2\frac{1}{3}$ " hoch; beide Fortsätze, acromion und proc. coracoideus sind lang und ziemlich breit, ersterer hat 1" Länge, letzter $\frac{1}{2}$ ". Der Oberarm ist ziemlich dick und $1\frac{1}{2}$ " lang; von den beiden Knochen des Vorderarms ist der radius etwas stärker als die ulna, aber letztere an beiden Enden mehr nach aussen erweitert. In der Handwurzel finden sich nur 3 kleine runde Knöchelchen, der grösste, zwischen der Verbindung von radius und ulna gelegen, hat den Umfang einer Erbse, die beiden andern liegen vor ihm und entsprechen den Intervallen des zweiten, dritten und vierten Metacarpusknochens; alles andere im carpus ist ungetheilte Knorpelmasse. Von den fünf Fingern ist der Daumen sehr klein und lediglich mit einem knöchernen Metacarpusgliede versehen, vor dem in der Knorpelmasse noch ein ganz kleines viertes Carpusknöchelchen sichtbar wird. Die folgenden Finger (der zweite bis fünfte) haben jeder ebenfalls einen deutlichen, ziemlich soliden Metacarpusknochen, auf den eine lang konische Knorpelspitze aufsitzt, welche in sich articulirt ist. Im ersten Gliede jeder Knorpelspitze erkennt man einen kugeligen Knochenkern. Der zweite Finger (erste hinter dem Daumen) hat sechs, der dritte fünf, der vierte drei und der letzte zwei Articulationen, von denen die letzte an der Spitze eine schlank kegelförmige Gestalt zeigt. Ein ähnlich gestalteter Knorpel liegt frei im Flossengewebe zwischen dem dritten und vierten Finger und entspricht völlig einem solchen Endgliede. Das Endglied des zweiten (Zeige-) Fingers ist sehr lang, krümmt sich nach der Form der Flossenecke, und erreicht fast den hinteren Rand derselben; die anderen sind etwas kürzer.

Ein Beckenknöchelchen ist auch, wie gewöhnlich neben dem Afterspalt vorhanden und entspricht in seiner Lage dem ersten untern Schwanzdorn. Letzterer ist breiter als alle folgenden, aber niedriger als der zweite, welcher der

höchste ist. Alle fünf haben die übliche Gabelform und bestehen deutlich aus zwei an der Spitze verwachsenen Hälften.

Es bleibt mir noch übrig, von zwei Weichtheilen zu reden, welche ich getrocknet im Körper antraf und durch Aufweichen einer ziemlich genauen Untersuchung fähig machen konnte.

Der erste ist die Gegend des Schlundes, mit dem Kehlkopf und der Luftröhre, aber leider ohne das Zungengerüst, von dem ich nur die beiden Hörner der einen Seite antraf, welche die übliche Form der Delphine zeigen; — das andere der Oesophagus mit dem Magen. —

Der Kehlkopf hat genau die bekannte Cetaceenform, den hohen schnabelförmigen Kehldeckel und die breite Becherform des Schildknorpels, bedarf also keiner anderen Beschreibung, als der Angabe, dass die Seitenlappen des Schildknorpels sehr breit nach links und rechts vorspringen, flacher liegen, als gewöhnlich und sich wie selbstständige Knorpelfortsätze von der Mittelfläche absondern. Ich weiss indessen nicht, ob das nicht den typischen Delphinen allen zusteht, von denen ich keine untersucht habe; aber bei den Ziphiiden ist diese Gegend weniger breit und flach mehr in sich geschlossen und der Schildknorpel hat keine so frei abgesonderten Seitenlappen.

Im höchsten Grade aber hat es mich überrascht, an der Luftröhre eine sofortige Theilung in drei starke etwas ungleiche Zweige wahrzunehmen; eine Bildung, welche meines Wissens noch bei keinem Luft athmenden Rückgrathiere beobachtet ist. Unmittelbar hinter dem Kehlkopfe folgt eine kurze weite Trachea, deren Peripherie etwa drei Knorpelringe enthält. Alsdann theilt sie sich in drei Aeste, wovon die zwei seitlichen etwas oberhalb des dritten weitesten von der Dorsalseite der Trachea entspringen. Der linke dieser beiden Aeste ist etwas weiter, als der rechte und der mittlere wieder etwas weiter als der linke; aber der Unterschied ist geringer zwischen diesen beiden; als der zwischen dem linken und rechten Ast. Alle drei sind auf die bei den Cetaceen übliche Art, von ungleichen Spiralknorpelringen, welche 2—3 Windungen machen, umgeben.

Leider ist keiner der beiden Seitenäste vollständig erhalten. der linke hat $1\frac{1}{4}$ " , der rechte 1" Länge, aber beide sind gerade abgeschnitten, was nur beweist, dass sie länger waren und nur verletzt wurden. Der mittlere Hauptast ist vollständig; er hat eine Länge von 3" und theilt sich dann wieder in zwei ungleiche Schenkel, welche den Bronchien entsprechen. Der linke Schenkel ist auch hier etwas weiter als der rechte und besser erhalten; jenen konnte ich $1\frac{1}{2}$ " , diesen nur 1" weit verfolgen und hier den Anfang des Lungengewebes erkennen. Aber ich bin nicht im Stande anzugeben, ob nur zwei oder vier Lungenflügel, zwei an jeder Seite vorhanden gewesen, weil die oberen Seitenäste sich nicht bis zur Lunge selbst verfolgen liessen.

Eine ausführliche durch Abbildungen erläuterte Beschreibung dieses sonderbaren Baus werde ich in einem der nächsten Hefte der *Anales del Mus. públ. de B. A.* geben; einstweilen genüge diese Notiz und eine gleichlautende, welche ich von einer Zeichnung begleitet, an Gray nach London geschickt habe, der sie im *Magaz. of N. Hist.* bekannt machen wird.

Vom Verdauungsapparat fand ich den Oesophagus und den Magen vor. Ersterer ist etwa 8 Zoll lang, ziemlich weit, wie ein Mannsfinger und im Innern ganz glatt. Wo er in den Magen übergeht, dehnt sich derselbe zu einem weiten Quersack aus, welcher an beiden Enden eine Nebentasche besitzt. Die linke, dem fundus ventriculi entsprechende Nebentasche ist ziemlich so gross wie ein Taubenei und nicht sehr scharf vom mittleren Quersacke abge sondert, aber in derselben Weise mit ihm verbunden, wie es Rapps Figur Taf. VI. Fig. 2 von Phocaena darstellt, doch weniger scharf nach innen begrenzt. Die innere Oberfläche zeigt feine unregelmässige Querrunzeln. Der mittlere Hauptraum des Magens ist in seinem dermaligen zusammengeschrumpften Zustande 4" lang und $1\frac{1}{2}$ " im Durchmesser weit, konnte sich aber im Leben ohne Zweifel viel stärker ausdehnen. Auf der inneren Oberfläche hat dieser Sack ein halbes Dutzend hohe scharfe Längsfalten, welche gekräuselt laufen, andere kleinere Falten zwischen sich haben und an der Seite, welche der kleinen Curvatur des Ma-

gens entspricht, fehlen. An diesen mittleren Quersack schliesst sich nach rechts dem Pylorus entsprechend, ein dritter durch eine hohe Circulfalte davon getrennter kleinerer Endraum, der nach aussen sich nur wenig bemerklich macht, indem das rechte blinde Ende des mittleren Quersacks unter ihm weggeht und ähnlich wie am linken Ende beutelförmig vorragt. Ein Paar andere hohe Falten, welche sich mit der Circulfalte verbinden, trennen diesen dritten Magenraum in mehrere, wenigstens drei, seitlich neben einander liegende Kammern. Aus der mittleren grössten Kammer entspringt der Zwölffingerdarm, welchen ich etwa 2" lang verfolgen konnte. Auch er ist gleich hinter dem Anfange taschenförmig nach unten ausgedehnt, eine Bildung die ebenfalls an den Bau von Phocaena, wie ihn Rapp's citirte Figur darstellt, erinnert. —

Das ist Alles, was ich vom Bau der weichen Theile ermitteln konnte; in der mittleren Kammer des rechten Magenraumes fand ich Sepien-Schnäbel nebst Augenlinsen, welche beweisen, dass die Pontoporia ein Meeresbewohner ist und ihr Eindringen in die Flussmündungen nur eine untergeordnete Bedeutung hat. —

2. Die neue *Balaenoptera*, welche ich einstweilen noch ohne specifischen Namen lasse, weil ich sie noch nicht näher untersuchen konnte, wurde den 3. Febr. todt im Fluss, 3 Meilen oberhalb von Buenos Aires von Fischern ange-
 troffen; sie brachten den Cadaver bei Belgrano ans Land und die Regierung reclamirte denselben fürs Museum. Ich erhielt erst nach einigen Tagen davon Nachricht und befand mich gerade so unwohl, da ich keine sofortige Besichtigung des Thieres vornehmen konnte; ich sah es erst in ganz zerstörtem Zustande, wie es halb verfault am Ufer lag. Mit Schritten ausgemessen, fand ich den Körper 32' lang, den Kopf 6', die Brustflosse $3\frac{1}{2}'$ und die Schwanzflosse 4' breit. Die Rückenflosse hatte eine hohe dreieckige Form und war mit der Spitze rückwärts gebogen, sie stand 20 Fuss hinter der Schnauzenspitze; die Schwanzflosse war jederseits neben der Schwanzachse $1\frac{1}{4}'$ breit und in der Mitte durch einen Einschnitt in zwei gleiche Hälften gesondert. Der Unterkiefer ragte über den obern etwas her-

vor und die Kehle zeigte bis zur Bauchmitte die üblichen Furchen, jede Furche etwa $\frac{1}{2}$ Zoll tief und 1 Zoll breit. Was mich besonders überraschte, war der völlige Mangel von Bartenplatten; auch die Fischer behaupteten sehr bestimmt, dass keine vorhanden gewesen seien, wie sie den Cadaver antrafen. Sie müssen also sehr zeitig ausgefallen sein, in Folge der eingetretenen Fäulniss der Mundgegend und der stark vorquellenden Zunge, welche, wie ich das schon bei dem früheren Funde bemerkt hatte, sich schnell blasenartig ausdehnt, das Maul öffnet und hoch aus demselben hervorquillt. Bei dem am 14. Aug. vor. Jahres (1866) hier gestrandeten grossen *Physalus patachonicus* (S. S. 8. Bd. 29) hatte sie das Ansehen eines Ballons von 8 Fuss Durchmesser, der frei in der Luft über dem auf der Seite liegenden Thier schwebte und sich den ganzen Tag lang so erhielt, bis die zurücktretenden Wasser des Flusses den Zugang zum Cadaver gestatteten und das schaulustige Publikum, welches überall am Zerstoren grösseren Gefallen findet, als am Erhalten, sie zerriss. —

Vom Skelet, das ich später ausführlich beschreiben werde, habe ich wenigstens so viel gesehen um versichern zu können, dass das Thier kein junges sondern ein ganz altes Individuum ist, weil alle Wirbelepiphyphen fest am Körper sitzen und nicht, wie immer bei jungen Cetaceen, bei der Maceration abgefallen sind. Das Brustbein zeigt die Kreuzform der *Balaenoptera rostrata* (Gray, Cat. of Seals, etc. pag. 110 Fig. c.) ist aber etwas kürzer, beweist also die Gattung und Selbstständigkeit der vorliegenden Art. Im Halse sind die 3 ersten Wirbel verwachsen, die anderen frei. Die Zahl der Rippen und Wirbel konnte bis jetzt noch nicht sicher ermittelt werden.

Da nach Gray's Aufzählung im Catalog des Brit. Mus. etc. keine ächte *Balaenoptera* ausser der nordischen bekannt ist, so glaube ich zur Aufstellung einer neuen Art für das hier bezeichnete Thier berechtigt zu sein. Seine Farbe war schieferschwarz am Rücken und heller am Bauch, aber nicht rein weiss; indessen erlaubte die weit vorgeschrittene Fäulniss keine ganz sichere Bestimmung derselben mehr.

Schliesslich berichtige ich noch einige Fehler in meinen früheren Mittheilungen.

Bd. 26. S. 263 ist die Weite des Dünndarmes von *Delphinorhynchus australis*, jetzt *Epiodon australe*, zu $3\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser angegeben; es muss $\frac{3}{4}$ Zoll heissen. —

Bd. 29. S. 2. Zeile 6 v. unten lese man freie statt feine.

Ebenda S. 5 ist die Jahreszahl vom Fange des *Epiodon* in 1865 umzuändern; 1866 ist unrichtig.

S. 6 Z. 13 v. unten ist als längster Wirbel der eilfte angegeben; es soll der eilfte Lendenwirbel verstanden werden; das bezeichnende Substantiv fehlt.

Ebenda Z. 17 v. unten ist hinter dem Satz: „Ein solches fehlt also den drei letzten Rippen“ etwas ausgefallen; man setze hinter Rippen einen Punkt und schalte statt „und“ ein: Lendenwirbel.

Seite 9 Zeile 5 v. unten lies „vorrage“.

Band 27. S. 140 Zeile 1 unten lies: gestörten statt zerstörten.

Ebenda, Seite 144. Zeile 1 oben lies: zerbrechen statt zerbrochen.

S. 146. Die nochmalige genauere Untersuchung der Arten in unserm Museum hat mich überzeugt, dass die von mir provisorisch *Gl. verrucosus* genannte Art wirklich *Gl. tuberculatus* Owen's ist und die vorher erwähnte Schwanzspitze zu *Gl. clavicaudatus* Owen's gehört.

Nodot's Schist. typus ist identisch mit meinem *Gl. spinicaudus*, das ich jetzt *Gl. asper* nenne. *Nodot's* *Gl. subelevatus* ist davon verschieden und einerlei mit dessen *Gl. elevatus*; jene bezeichnet die vordere, diese die hintere Partie des Panzers.

Man vergleiche hierüber die *Anales del Mus. públ. de Buenos Aires* No. III. worin ich alle mir bekannte *Glyptodon*-Arten genauer unterschieden habe.

Ebenda, S. 148. Zeile 18 v. oben lies; darunter statt dahinter und Zeile 22 setze Weiter statt dagegen.

Ueber *Coluber variabilis* und *C. Aesculapi*

von

C. Giebel.

Die Schlangen bieten in ihrem Hautskelet so viele und auffällige Eigenthümlichkeiten, dass der Systematiker bei der Charakteristik der Familien, Gattungen und Arten nicht

über dasselbe hinauszugehen pflegt und es ist auch noch kein Versuch gemacht worden die Beziehungen der Eigentümlichkeiten z. B. in der Beschildung des Kopfes zum Schädelbau zu ermitteln und dadurch den systematischen Werth der erstern abzuschätzen. Das hat seinen Grund zunächst darin, dass die meisten herpetologischen Sammlungen von Schlangen und Spiritusexemplaren aufstellen und die schwierige Präparation von Schädeln und Skeleten unterlassen; dann aber auch darin, dass bei der überaus grossen Einheit im allgemeinen Plane des Knochengerüstes der Schlangen die generischen und specifischen Differenzen ganz ähnlich wie bei den Vögeln z. Th. wirklich geringfügige z. Th. schwierig erkennbar sind. Eine vergleichende Beschreibung des Skelets von *Coluber variabilis* und *C. Aesculapi* mag diese Behauptung rechtfertigen. Beide Arten werden gewöhnlich an zwei verschiedene Gattungen vertheilt, erstere an *Spilotes*, letzte an *Calopeltis*, oder an *Elaphis*, wenn sie nicht unter *Coluber* belassen wird. Die Unterschiede in der Bekleidung des Kopfes beider Arten sind auffallend genug, um diese Trennung naturgemäss erscheinen zu lassen, die osteologischen Beziehungen fallen zwar weniger auf, sind aber erheblich genug um berücksichtigt zu werden.

Der Schädel ist im Verhältniss zur Körperlänge bei *C. variabilis* sehr viel kürzer als bei *C. Aesculapi*, zugleich breiter, gedrungener, kräftiger. Er misst bei erster Art 20 par. Linien Länge und die Wirbelsäule 68 par. Zoll, bei letzterer 17 Linien und die Wirbelsäule $52\frac{1}{2}$ Zoll.

Der völlig zahnlose Zwischenkiefer erscheint bei *C. Aesculapi* stärker und besonders breiter an der Unterseite, auch flacher, während er bei *C. variabilis* eine mehr concave Unterseite hat, die sich nach hinten plötzlich verengt und auszieht. Auch der aufsteigende Ast ist bei letzter Art erheblich schmaler als bei erster. Dagegen weichen nun die Nasenbeine des *C. variabilis* durch beträchtliche Breite und andere Form von *C. Aesculapi* ab. Ihr Vorderrand ist nämlich jederseits des stark herabgebogenen stiel förmigen mit dem Intermaxillare verbundenen mittlen Fortsatzes rechtwinklig gebuchtet, bei *C. Aesculapi* ganz flach bogig und der Intermaxillarfortsatz nur sanft herabgebogen. Mit *C. variabilis* stimmt in der

Form der Nasenbeine auffallend überein *Eutainia sirtalis*. Eine schmale Lücke scheidet die Nasenbeine von den Stirnbeinen. Die durch eine middle Naht deutlich getrennten Hauptstirnbeine bilden bei *C. variabilis* merklich breitere Orbitalränder, welche durch eine stärker ausgeprägte Rinne von dem gewölbten Mittelfelde abgesetzt sind als bei *C. Aesculapi*. Sehr auffällig weicht die Form der Vorderstirnbeine nach den Arten ab. Dieselben bilden bei *C. Aesculapi* schmale Knochenplatten mit convexem Vorder- und diesem entsprechend concavem Hinterrande und am untern dem Oberkieferrande aufruhenden Ende verschmälert, stumpf zugespitzt; bei *C. variabilis* dagegen sind sie beträchtlich breiter am obern und untern Ende stark nach vorn erweitert, so dass ihr Vorderrand nicht convex sondern tief concav ausgerandet, ihr hinterer oder Augenhöhlenrand fast gerade ist. Die hintern Stirnbeine berühren mit der Vorderecke bei *C. Aesculapi* die Hauptstirnbeine nicht, sondern sind bloss in Berührung mit den Scheitelbeinen, bei *C. variabilis* schneidet ihr Vorderrand stumpf an den Hauptstirnbeinen ab und sind sie hier breiter mit seichter Längsrinne auf ihrer obern Seite. Wir haben hier also ein sehr auffällig anderes Verhältniss der drei Stirnbeine als bei *Python* und allen Boinen, wo die hinteren Stirnbeine sich breit bis an die vordern fortsetzen und die Augenhöhlendecke bilden, während die sehr breiten vordern die Nasenbeine eng umfassen und keine Lücke frei lassen. Die in der Mittellinie völlig verschmolzenen Scheitelbeine fallen bei *C. Aesculapi* steil von den Scheitelleisten zum Rande ab, bei *C. variabilis* dagegen sehr allmählig und während dort der randliche Seitentheil buchtig vertieft ist, erscheint er bei letzter Art bauchig gewölbt. Umgekehrt ist bei jener Art gar keine Schläfenverengung hinter den Augenhöhlen vorhanden, bei *C. variabilis* eine starke, der obere Rand der Schläfengrube stark winklig gebuchtet. Den Scheitelleisten entsprechend setzt die Sagitalleiste bei *C. Aesculapi* hoch und stark fort, bei *C. variabilis* anfangs sehr niedrig und schwach die Lambdalleisten sind bei beiden Arten gleich hoch in der Mitte, an den Seiten herab dagegen niedrig bei *C. Aesculapi*, hoch und scharf bei *C. variabilis*, hier divergiren sie

stark nach hinten, bei *C. Aesculapi* fallen sie rechtwinklig zur Schädelachse an den Seiten herab. Das obere Hinterhauptsbein bildet bei der Amerikanerin an der Nackenfläche eine hoch umkantete regelmässig rautenförmige Platte, bei der Europäerin eine schmal dreiseitige mit viel höherer Mittelleiste.

Das Foramen magnum occipitale erscheint an dem kleinern Schädel des *C. Aesculapi* breiter und höher als an dem grössern Schädel von *C. variabilis* und hier nimmt der vom Os basilare gebildete Theil des Condylus occipitalis zwei Drittheile des ganzen Gelenkkopfes ein, bei ersterer Art nur ein Drittheil und die beiden andern Drittheile liefern die seitlichen Hinterhauptsbeine. Während bei der Amerikanerin alle drei Theile des Condylus verschmolzen sind und nur eine feine Nahtlinie die Gränzen angiebt, sind bei der Europäerin die Theile durch tiefe Furchen, Einschnürungen von einander getrennt. Hier wölbt sich die Unterseite des Os basilare nur schwach und trägt nahe des Vorderrandes jederseits einen queren Höcker, bei der Amerikanerin wölbt sich diese Seite nach vorn viel stärker, trägt hier in der Mittellinie einen nach hinten gerichteten Stachelfortsatz mit schwachem Höcker jederseits seiner Basis, der als Leiste dem Vorderrande parallel nach aussen fortsetzt und dann sich nach hinten wendet. Weiter nach vorn bietet die Unterseite des Schädels keine beachtenswerthen Unterschiede, erst im paarigen Vomer machen sich wieder spezifische Eigenthümlichkeiten bemerklich, indem derselbe bei *C. Aesculapi* eine breitere Mittelrinne, viel längeren Fortsatz nach hinten und weit kreisrunde Nasenöffnungen mit schwachem Seitenrande hat, bei *C. variabilis* schmal elliptische Nasenöffnungen mit starkem wulstig aufgeworfenem Seitenrande. Die breite Mittelrinne setzt bei *C. Aesculapi* nach vorn noch in das Intermaxillare fort, so dass dessen Vomeralende zweispitzig ist, bei *C. variabilis* verengt sie sich nach vorn sehr und endet am Intermaxillarende, der daher einfach abgestumpft erscheint.

Das Os mastoideum kurz stark und breit doch lange nicht in dem Grade wie bei den Pythonen liegt bei *C. variabilis* nur auf dem seitlichen Hinterhauptsbein, nicht auf

dem Scheitelbein, bei *C. Aesculapi* schlanker schwächer reicht es vorn bis auf das Scheitelbein und ragt weiter nach hinten hinaus. Umgekehrt verhält sich das Quadratbein es ist bei ersterer Art schlanker, zumal am obern Ende schmaler, hat eine schärfer aufgeworfene vordere Kante und am Hinterrande weit unterhalb der Mitte einen stumpfzahnartigen Höcker, bei *C. Aesculapi* ist es kürzer, in der obern Hälfte beträchtlich breiter, vorn stumpfer gekantet und hinten in der Mitte mit viel kleinerem zahnartigen Höcker. Die geringfügigen Unterschiede im Os petrosum lassen sich ohne Abbildungen nicht gut angeben.

Die Flügelbeine sind in ihrem hintern zahnlosen Theile bei *C. Aesculapi* sehr beträchtlich breiter und stärker als bei der Amerikanerin, welche im rechten Flügelbeine 12, im linken 14 Zähne trägt, während die Europäerin im rechten 13 im linken 11 besitzt. Die Ersatzzähne treten sowohl zwischen als aussen neben den alten Zähnen hervor. Das Os transversum zeigt keine specifischen Eigenthümlichkeiten, ebensowenig wie die Gaumenbeine. Bei *C. Aesculapi* stehen auf dem rechten Gaumenbeine 10, auf dem linken 9 Zähne, bei *C. variabilis* auf dem rechten ebenfalls 10, auf dem linken 11 Zähne. Auch hier sieht man die Ersatzzähne sowohl aussen neben wie zwischen den alten Zähnen. Das asymmetrische Zahlenverhältniss hat in dem beständigen ungleichmässigen Nachwuchs der Zähne seinen Grund und können daher geringfügige Unterschiede in der Anzahl der Zähne von der Systematik nicht berücksichtigt werden. Der Oberkiefer ist bei *C. variabilis* länger als bei *C. Aesculapi* aber zugleich relativ schwächer, der rechte jener Art trägt 20, der linke 18, bei dieser der rechte 16, der linke nur 12 Zähne. Die Ersatzzähne wachsen an der Innenseite oder zwischen den alten hervor. Alle Zähne erscheinen bei der Amerikanerin mit ihren schlanken Spitzen etwas stärker nach hinten gekrümmt als bei der Europäerin.

Der Unterkiefer ist bei beiden Arten wesentlich derselbe; bei *C. variabilis* nur in dem Grade stärker als der Kopf grösser ist, doch erscheinen hier beide Aeste in der hintern Hälfte viel stärker nach aussen geschwungen als

bei *C. Aesculapi*. Beide haben in jedem Kieferaste 18 bis 20 Zähne, deren Ersatzzähne zwischen und innen neben den alten hervortreten.

C. Aesculapi *C. variabilis*

Schädellänge vom Condylus bis zum		
Intermaxillarrande	12''	14''
Stirnbreite zwischen den Augenhöhlen	3	4
Breite des vordern Intermaxillarrandes	2 ¹ / ₄	2 ¹ / ₂
Grösste Breite der Nasenbeine	2 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂
deren Länge in der Mittellinie	3	4
Länge des Os mastoideum	5 ¹ / ₂	4
Länge des Os quadratum	5	6
Breite zwischen beiden Unterkiefergelenken	7 ¹ / ₂	11
Gerade Länge des Gaumen- und Flügelbeines	13	15
Dieselbe des Unterkiefers	16	17 ¹ / ₂

In der Wirbelsäule liegen bei *C. variabilis* 308 Wirbel bei 68 Zoll Gesamtlänge und endet der Schwanz ganz stumpf mit einer knopfförmigen Ossifikation. Die drei ersten sind rippenlos, dann folgen 222 Rippenpaare, dahinter die Schwanzwirbel. Bei *C. Aesculapi* zähle ich 272 Wirbel, bei 52¹/₂ Zoll Gesamtlänge der Wirbelsäule, allein das Schwanzende fehlt und kann der fehlende Theil auf 20 Wirbel geschätzt werden, ebensoviel würden aber auch für *C. variabilis* noch anzunehmen sein, wenn das Ende der Wirbelsäule mit allmählicher Zuspitzung ausliefe. Rippenpaare hat *C. Aesculapi* gleichfalls 222 und die Differenz in der Wirbelzahl bei beiden Arten fällt also allein auf die Schwanzgegend, daher zu bedauern, dass unsere beiden Skelete hier keine sichere Auskunft geben. Bedeutungslos ist die Länge des Schwanzes gewiss nicht.

Der ringförmige Atlas trägt bei *C. variabilis* einen kleinen untern und obern Dornfortsatz, einen kurzen nach hinten gerichteten Querfortsatz und einen diesem an Grösse gleichen Gelenkfortsatz jederseits. Bei *C. Aesculapi* sind beide Dornfortsätze unbedeutend, bloss schwache Höcker, dagegen die Querfortsätze viel länger. Der zweite Wirbel stimmt bei beiden Arten mehr überein, nur hat er bei der

europäischen wieder viel längere Querfortsätze. Der dritte Wirbel zeichnet sich bei *C. variabilis* durch seinen sehr schwachen obern Dornfortsatz aus, der bei *C. Aesculapi* stärker als der des zweiten ist. Die Querfortsätze verhalten sich wie am zweiten Wirbel. Der Dornfortsatz des 4. und 5. Wirbels ist bei *C. variabilis* noch schwach und etwas nach hinten geneigt, bei *C. Aesculapi* steht der 5. Dorn schon ganz senkrecht und hat auch bereits die Breite der folgenden. Vom sechsten Wirbel an stehen bei *C. variabilis* alle Dornen senkrecht und nehmen bis zur Mitte der Wirbelsäule sehr allmählig an Höhe und Breite zu, die Gelenkfortsätze wenden sich ganz nach aussen und die Rippen tragenden Querfortsätze werden ganz langsam stärker und länger. Bei *C. Aesculapi* bleiben die Dornen in der ganzen Länge der Wirbelsäule viel niedriger, erscheinen daher auch beträchtlich breiter als hoch und ziehen ihre vordere und hintere Ecke stark aus, bei *C. variabilis* die vordere gar nicht und die hintere nur sehr wenig. Bei dieser Art misst der Dorn des 28. Wirbels $2\frac{1}{2}''$ Höhe und ist am obern Rande $2''$ breit, der des 60. Wirbels $30''$ Höhe und $2\frac{1}{4}''$ am obern Rande, der des 106. Wirbels $3\frac{1}{2}''$ Höhe und $2\frac{1}{2}''$ am obern Rande, erst weiter nach hinten macht sich eine ganz allmähliche Abnahme der Höhe bemerklich. Bei *C. Aesculapi* finde ich den Dorn des 28. Wirbels nur $1''$ hoch und $1\frac{1}{4}''$ am Rande breit, den des 60. Wirbels ebenfalls nur $1''$ hoch aber $2''$ am obern Rande breit, den des 106. Wirbels wieder von derselben Höhe und Breite. Deutlich entwickelte untere Dornen lassen sich bei *C. Aesculapi* bis zum 44. Wirbel erkennen, an den folgenden ist bloß eine mittlere Längsleiste vorhanden. Bei *C. variabilis* treten deutlich entwickelte untere Dornen bis zum 50. Wirbel auf und dann erst die mittlere Längsleiste. In der hintern Rumpfgegend erscheinen bei *C. variabilis* die Dornen niedrig, nur $1''$ hoch, behalten aber die Breite von $2''$ am obern Rande und treten schon nach dem ersten Viertel des Schwanzes so ganz aneinander, dass sie einen zusammenhängenden Knochenkamm mit schwachen Kerben am obern Rande bilden. Die Querfortsätze verkürzen und verkleinern sich gleichfalls in der hintern Rumpfgegend und

nehmen dann unmittelbar hinter den letzten Rippentragenden Wirbel eine ganz andere Form an. Schon die beiden letzten Rippen haben einen eckigen Vorsprung am Hinterende und ihnen folgen dann bei *C. Aesculapi* an den drei nächsten, bei *C. variabilis* an den vier nächsten Wirbeln die sogenannten Gabelrippen. Ob dieselben als wirkliche Rippen zu betrachten sind oder als eigenthümliche paarige Fortsätze, nach meiner Ansicht für Querfortsätze gelten müssen, das zu entscheiden bieten unsere Skelete keinen Anhalt; sie sind innig mit ihren Wirbeln verwachsen, beide Gabeläste ungleich lang, breit plattenförmig und gegeneinander gekrümmt, der äussere Zinken kürzer als der innere; bei *C. Aesculapi* beide Zinken schmaler und allmählig sich zuspitzend ganz ebenso auch bei *Eutainia sirtalis*, bei *C. variabilis* aber sehr beträchtlich breiter und vor der Spitze plötzlich verschmälert. Ihnen folgen stark abwärts gerichtete Querfortsätze, bei *C. Aesculapi* schmal und minder steil abwärts gerichtete, bei *C. variabilis* ganz steil abwärts gerichtete breitere und längere. Sie werden an den folgenden Wirbeln sehr allmählig kürzer, kleiner, richten sich nach und nach auf und zugleich nach vorn, bleiben aber bis an das Ende der Säule deutlich entwickelt. Die middle Längsleiste an der Unterseite der Körper der Rumpfwirbel tritt gleich am ersten Schwanzwirbel stärker hervor und spaltet sich schon am zweiten an ihrem Hinterende gabelig und an allen folgenden Wirbeln bildet sich daraus ein sehr entwickelter gabelförmiger oder zweiästiger untrer Dornfortsatz, der alsbald die Länge der Querfortsätze erreicht. Bei *C. variabilis* trägt schon der erste Schwanzwirbel den starken untern Dornfortsatz und an allen Schwanzwirbeln sind die Gabeläste sehr breit, kurz und bei weitem nicht so weit gespreizt wie bei *C. Aesculapi*. Die Rippen sind bei *C. Aesculapi* relativ länger und stärker als bei *C. variabilis*, alle obern stark comprimirt, in der untern Hälfte verdünnt und abgerundet; die vordern viel stärker gekrümmt als die mittlen und hintern, aber die allmähliche Längenzunahme der vordern und die Längenabnahme der hintern ziemlich gleichmässig, nur die drei ersten sind kürzer und dünner als die drei letzten. Im Uebrigen geben die Rippen

zu keinen Bemerkungen Veranlassung. Ihr Kopf ist sehr stark und quer, ihr Capitulum mit einem nach hinten gerichteten Fortsatz versehen.

Mittheilungen.

Die Federlinge des Auerhahnes.

Im Gefieder des Auerhahnes schmarotzen drei Philopteren gleichzeitig und gehören dieselben ebensovielen verschiedenen Gattungen, nämlich Goniodes, Lipeurus und Nirmus an. Sie wurden noch auf keiner andern Hühnerart beobachtet. Nur eine von ihnen hat Nitzsch schon diagnosirt und Burmeister erwähnt, später dann Denny unter demselben Namen, Goniodes chelicornis beschrieben und abgebildet. Ich erhielt sie in zahlreichen Exemplaren so eben von unserm Conservator, Herrn Klautsch, und habe zu deren Vergleichung viele von Nitzsch gesammelte vor mir. Da Dennys Beschreibung nur kurz und die Abbildung nicht in allen Theilen naturgetreu ist: so gebe ich eine neue Beschreibung zugleich unter Hinzufügung der beiden andern nur erst namentlich in meinen Verzeichnissen unserer Federlinge in dieser Zeitschrift XVIII. 306 und XVIII. 370 ff. aufgeführten.

I. *Goniodes chelicornis* Nitzsch

Die Federlinge mit spitzen Seitenecken am Hinterkopf und z. Th. mit z. Th. ohne geschlechtliche Verschiedenheit der Fühler vereinigte Nitzsch in ein Subgenus Goniodes, welches Burmeister auf die Arten mit geschlechtlich verschiedenen Fühlern beschränkte. In diesem Sinne nimmt auch Denny die Gattung. Die Männchen stets mit stumpfen Kopfecken haben ein stark verdicktes erstes Glied und können das dritte stumpf klauenartig ausgezogene gegen jenes zurückschlagen. Ihr Hinterleib ist abgestutzt eiförmig so jedoch dass das letzte sehr schmale und abgerundete Segment am gerade abgestumpften Ende wie angesetzt erscheint, während bei den Weibchen der Hinterleib verkehrt eiförmig ist und ihr letztes Segment zweispitzig endet. Die Hinterleibsringe sind deutlich gesondert und nicht wie bei Goniocotes in der Mittellinie des Rückens und Bauches verschmolzen.

Das Männchen misst eine Linie Länge und hat einen vorn flachbogigen, ebenso langen wie breiten Kopf, der hinter den Fühlerausschnitten nicht breiter ist als vor denselben. Die Schläfen-

ecke tritt gar nicht scharf hervor und trägt zwei lange Borsten. Stärker erscheinen die Spitzen am Hinterrande des Kopfes, welche den Prothorax umfassen. Auf der Scheitelmitte liegt in einer seichten Einsenkung ein flacher Höcker. Die Farbe des Kopfes ist weisslichgelb, aber der Kopfrand überall braun, am Fühlerausschnitt und Hinterrande sehr dunkelbraun. An der Unterseite des Kopfes fällt zuerst eine sichelförmige rein weisse Wulst in die Augen, hinter ihr die dünne gezackt randige Oberlippe, dann die feine quere Mundspalte und in dieser die einfachen braunen schwarzspitzigen Ober- und Unterkiefer. Der Kinrand ist vorn in der Mitte schwach ausgebuchtet. Das erste Fühlerglied ist stark verdickt, ziemlich walzig, das zweite kegelförmig, das dritte wieder walzig und gekrümmt, die beiden ihm seitlich eingelenkten Endglieder zusammen kürzer als der überragende Fortsatz des dritten. Die mit einer Borste besetzte Ecke am Innenrande des ersten Gliedes tritt nur wenig hervor. Unmittelbar hinter den Fühlern liegen am Rande der Unterseite die glänzend weissen schwarzbraun umrandeten Augen. — Der Prothorax ist trapezförmig, nach hinten erweitert, mit braunen Seitenrändern und vorn auf der Oberseite mit braunem Mittelfleck und jederseits daneben mit einem braunen Punkte am Seitenrande, hinter der Mitte mit je einer Borste. Das erste Fusspaar hat fast kugelige Hüften, starke Schenkel, halb so starke aber ebenso lange Schienen und einen ganz kurzen dunkelbraunen Tarsus, alle Glieder mit einzelnen Borsten besetzt. Der hintere Brustring erweitert sich schnell sehr beträchtlich, ist vorn und seitlich braun berandet, längs der Mittellinie weisslich, an der Unterseite längs der Mitte stumpf gekielt, sein Fusspaar mit längern Hüften als das erste, im Uebrigen diesem gleich. — Das dritte Fusspaar am Hinterrande des Brustringes eingelenkt ist in allen Gliedern länger wie das zweite, im Schenkel flach gedrückt. — Der Hinterleib besteht aus neun Ringen, ist breiter als der Kopf, breit eiförmig, hinten abgestutzt und mit gleichsam angesetztem stark verschmälerten Endsegmente. An der seitlichen Hinterecke eines jeden Segmentes sitzen zwei oder drei lange Borsten, deren eine stets länger als die andere ist. Auch auf der Oberseite der Segmente, nicht blos an ihren Rändern sondern auch auf der Fläche sieht man zerstreute goldgelbe Haare. Die Mitte der Oberseite des Hinterleibes ist gelblich weiss, der Rand breit hellbraun und der Seitenrand jeden Segmentes dunkelbraun, welcher dunkelbraune Saum am Vorderrande nach innen fortsetzt, wodurch der Hinterleib jederseits mit acht Winkelstreifen gezeichnet erscheint. An der gelblichweissen Unterseite hat jedes Segment einen braunen Randpunkt. Der After ist dicht mit kurzen Härchen besetzt.

Die Weibchen, viel zahlreicher als die Männchen, sind um $\frac{1}{6}$ Linie länger und auffällig von den Männchen verschieden.

Ihr Vorderkopf ist ober- und unterseits derselbe, aber der Hinterkopf hat spitzwinklig vorstehende Seitenecken, an welchen je eine sehr lange und eine kürzere Borste stehen. Nach Dennys Abbildung, Monogr. Anoplur. Tb. 13 Fig. 1 verläuft der Hinterrand des Kopfes an jeder Seitenecke schräg gegen die Mitte, bei all unseren Exemplaren ist der Hinterrand von einer Seitenecke zur andern quer geradlinig und nur die beiden den Prothorax umfassenden Spitzen treten über ihn hervor. Die Färbung in jener Figur ist viel zu dunkel und grell, die ganze Kopfesoberseite ist schwach gelblichweiss, der Rand hellbraun mit dunkelbrauner Saumlinie, die schwärzlich angezeigte Mitte ist gar nicht vorhanden. Die Fühler sind pfriemenförmig, stark zugespitzt, also die letzten Glieder viel dünner als Denny sie zeichnet. Die Brustsegmente und Beine zeigen keinen geschlechtlichen Unterschied. Nirgends finde ich den hintern Brustring so scharf umgränzt in den Hinterleib eingreifend, wie Dennys Abbildung es darstellt, ja der gerade abgestutzte Hinterrand des Brusttringes nimmt ein Drittheil der Breite des ersten Hinterleibssegmentes ein, ist also bei Denny viel zu stark verschmälert. Die Farbe ist auf Brust und erstem Hinterleibsringe dieselbe. Die bei Weibchen und Männchen gleich markirte lichte Mittellinie auf dem Thorax ist bei Denny gar nicht angedeutet. Der Hinterleib ist eiförmig, in der Mitte nicht breiter als der Kopf zwischen den Hinterecken. Jedes Segment hat vorn seitlich einen braunen Winkelstreif, viel mehr winklig und heller braun als in Dennys Abbildung, und am Hinterrande nahe der Seitenecke einen schwarzbraunen Punkt, der als Fortsatz des hinter ihm folgenden Streifens erscheint. Dennys Abbildung giebt denselben gar nicht an. Die Behaarung ist ganz wie bei dem Männchen und keineswegs auf den Rand der Segmente beschränkt wie Dennys Darstellung angiebt. An der Unterseite treten deutlich die Stigmata als dunkle Randpunkte hervor.

Die Larven sind ganz weiss, nur am Rande gelblich, noch ohne alle braune Zeichnung, auch noch ohne Markirung der Stigmata, aber mit deutlich gekerbtem Hinterleibsrande und mit denselben Borsten und Haaren, welche die Alten haben. Auch der schwarz durchschimmernde Magen ist derselbe wie bei den reifen Exemplaren.

Eine unserer Art überaus nahe stehende schmarotzt auf *Tetrao tetricus* und wurde von Nitzsch als *G. heterocerus* unterschieden. Sie hat die Kopfform, welche Denny von der Art des Auerhahnes zeichnet, nur ist der Vorderrand stärker convex. Weiter unterscheidet sie sich durch geringere Grösse, röthlichbraune Färbung am ganzen Körper ohne dunkle Berandung und mit viel weniger markirt hervortretenden Winkelstreifen an den Seiten der Hinterleibssegmente. Der flache Höcker oben auf der Mitte des Kopfes ist dunkel umrandet und die schneeweisse si-

chelförmige Wulst über dem Munde der Auerhahnart ist hier nur schwach vorhanden und gar nicht von der Farbe der Unterseite des Kopfes unterschieden. Diese Eigenthümlichkeiten genügen hinlänglich die Art des Birkhuhnes von der des Auerhahnes zu trennen. Ich finde dieselbe nirgends erwähnt, auch in Nitzsch's Manuskripten nicht, obwohl die Exemplare von ihm selbst etiquettirt worden sind.

2. *Lipeurus ochraceus* Nitzsch.

Unter diesem Namen hat Nitzsch die Exemplare in der Sammlung aufgestellt ohne sie in seinen Colлектaneen zu erwähnen. Herr Klautsch sammelte sie in mehren Exemplaren mit voriger Art auf demselben Auerhahn. Denny hat sie nicht gefunden. In ihrem allgemeinen Habitus stimmt sie mit den auf Hühnern lebenden Arten überein, gehört also in Burmeisters zweite Gruppe mit hinten gerade abgestutztem sehr langen Metathorax und hier zur Abtheilung derer mit breit abgerundetem Vorderkopfe wie *Lipeurus variabilis* gemein auf dem Haushuhne und *L. polytrapezium* auf dem Puter.

Die Exemplare sind $1\frac{1}{3}$ par. Linie lang also noch grösser wie die Art des Puters. Der Kopf erscheint ziemlich doppelt so lang wie breit, parallelseitig, doch der Vorderkopf breit abgerundet wie bei *L. variabilis*, der Fühlerauschnitt in der Mitte der Seiten, die Hinterecken stumpf gerundet; lichtbraun, nur zwischen den Fühlern und an den Schläfen etwas dunkler und am Grunde der Fühler mit einem vordern und hintern dunkelbraunen Fleck und zweien solchen Flecken am Hinterrande, die auch *L. variabilis* besitzt. Der bogige Vorderrand des Kopfes ist abgeplattet, was besonders an der Unterseite auffällt und mit feinen Härchen besetzt. Die Fühler sind kurz und kräftig, hellbraun, zwischen ihnen die dunkelbraunen Mundtheile, welche auch oben durchschimmern. Der Prothorax ist etwas schmaler als der Kopf, ein wenig breiter als lang, parallelseitig, gleichmässig hellbraun und dadurch von den dunkel berandeten *L. variabilis* verschieden. Die beiden hintern Brustringe nehmen nach hinten etwas an Breite zu und haben gleichfalls keine dunkle Zeichnung. Alle drei Brustringe sehr fein behaart, besonders an den Rändern. Der schmale schlanke Hinterleib ist in der Mitte etwas verbreitert, an den Rändern durch die scharfen Hinterecken der Segmente gekerbt und an diesen mit je zwei langen feinen Härchen. Der erste Ring ist verkürzt, die letzten beiden noch mehr und dicht behaart. Die Farbe ist hellgelbbraun, an den Nahtlinien der Segmente weisslich, am Rande sehr schmal dunkelbraun gesäumt. Der Darm scheint schwarz durch. Die ganz hellbraunen Beine ohne Auszeichnung. Ausser den allgemeinen Geschlechtsunterschieden an den Fühlern und Hinterleibsende stimmen Männchen und Weibchen überein, nur finde ich das Ende des männlichen

Hinterleibes stumpf zweispitzig, beide Spitzen weiter von einander abstehend als bei dem Weibchen, wo sie je zwei kurze Haare tragen. Uebrigens sind die Männchen viel seltener als die Weibchen.

Ein weibliches Exemplar weicht bemerkenswerth von den übrigen ab. Es hat nämlich auf dem Vorderkopfe einen deutlichen Mittelstrich und auf dem Hinterkopfe vor den beiden dunkeln Punkten eine sehr markirte, weisse nach vorn geöffnete Hufeisenzeichnung, ferner sind seine Thoraxringe dunkel gerandet und die Abdominalringe senden vom dunklen Rande einen braunen dreiseitigen Fleck gegen die Mitte, der ziemlich scharf von der übrigen hellen Färbung abgesetzt ist.

3. *Nirmus quadrulatus* Nitzsch.

Auch mit dieser Art hat Nitzsch sich nicht weiter beschäftigt, als dass er sie durch einen eigenen Namen von der nächst verwandten auf dem Birkhuhn unterschieden hat.

Sie misst nahezu eine Linie Länge, hat einen abgerundet herzförmigen Kopf mit stark gewölbten Schläfengegenden und scharf umgränzten, eingesenkten, dreiseitigen Mittelfelde, sehr kleinen Härchen, ziemlich gleichmässig brauner Färbung. Die schon bei *Goniodes chelicornis* erwähnte dicke Wulst vor dem Munde ist auch hier vorhanden, noch stärker, viel weniger gekrümmt, fast gerade. Die Fühler haben ein verdicktes Grundglied, die andern Glieder nehmen allmählig an Länge ab, das letzte endet stumpfspitzig. An dem doppelt so breiten wie langen Prothorax tritt jederseits eine mit Borsten besetzte scharfe Ecke vor. Ganz ebenso auch an dem viel breiteren hintern Bruststücke, der aber nicht länger als der Prothorax ist und dieselbe gleichmässig braune Färbung hat. Der Hinterleib ist schön oval, in der Mitte erheblich breiter als der Hinterkopf, am Ende stumpf gerundet, am Rande gekerbt, dunkelbraun gesäumt und auf jedem Segment mit einem braunen vierseitigen Fleck, der gegen die Mittellinie hin sich verschmälert und hier nicht mit seinem Gegner zusammenrifft, so dass ein heller Mittelstreif bleibt. Der Hinterrand eines jeden Segmentes ist mit einer Reihe goldiger Härchen besetzt und an den Seitenecken stehen ein oder zwei viel längere Haare. Auch die Unterseite des Abdomens ist behaart. Die Klauen sind dunkelbraun, die Beine hellgelbbraun wie die Fühler.

Nirmus cameratus auf dem Birkhuhn ist als nächster Verwandter merklich kleiner und hat einen schmälern längern Kopf, der zugleich viel dunkler gefärbt ist, wie denn auch die Fühler dunkler und länger sind. Die Ecken am Prothorax treten nicht so scharf hervor, und ist derselbe wie auch der hintere Bruststück gleichmässig dunkelbraun gefärbt. Dagegen fehlt am Hinterleibe der dunkle Randsaum, und die schwärzlich braunen Flecke

verschmälern sich nicht gegen die Mitte hin; die Behaarung ist dieselbe und die Randborsten bei weitem nicht so lang und stark wie Dennys Abbildung angiebt, die übrigens auch in der Färbung des Kopfes und Thorax von unsern Exemplaren abweicht.

Giebel.

Literatur.

Physik. W. Holtz, die Darstellung des electrischen Funkens in Glas mit besonderer Berücksichtigung der Electrisirmaschinen. — Um Glasscheiben verschiedener Stärke mit der Electrisirmaschine zu durchbohren, schlägt Verf. folgenden Apparat vor. Eine etwa einen Fuss lange Röhre mit höchstens eine Linie grossen Durchmesser wird an dem einen Ende auf das Sorgfältigste plangeschliffen. Es ist zu bemerken, dass die Wandung sehr stark sein muss, und in jedem Falle dicker als die zu durchbohrende Glasplatte. Um daher für alle Fälle mit einem Apparate auszukommen wird man zweckmässig eine im Glase etwa $\frac{2}{3}$ “ starke Röhre anwenden, welche für die meisten Maschinen das Maximum ihrer Leistungsfähigkeit bezeichnen dürfte. Die Achse dieser Röhre bildet ein Stahlstab von der Stärke, dass er sich eben noch mit Leichtigkeit in der Röhre auf und abführen lässt. Das Ende des Stabes ist möglichst zugespitzt und dabei so hart, dass die Spitze nicht leicht gefährdet wird. Die zu durchbohrende Glasplatte muss ebenfalls möglichst eben sein und immerhin von der Grösse, dass sie mindestens die ganze Grundfläche des Cylinders bedeckt, besser aber noch über dieselbe hinausragt damit der Funke nicht vorzieht, den Weg um das Glas zu nehmen. Behufs Ausführung des Versuches müssen Glasscheibe und Funkenapparat durch eine isolirende Schicht mit einander in Verbindung gesetzt werden. Als Verbindungsmittel empfiehlt sich eine Mischung von einem Theil Schellack mit 2—3 Theilen Venetianischen Terpentin; beide schmelzt man zusammen, es tritt starkes Aufbrausen ein, und hat man nach Beendigung desselben die Masse noch so lange über dem Feuer zu lassen, bis sie noch an die Finger gebracht nicht mehr an denselben haftet, dann ist sie zur Verwendung geeignet. Man formt sie zu Stangen, und bestreicht damit die sorgfältig erwärmte Glasplatte, wie die plangeschliffene Grundfläche des Funkenapparates, denn nur so erhält man Garantie, dass auch kein Luftbläschen in der Firnissschicht bleibt. Sind beide überzogen, dann drückt man die Flächen an einander, wobei zu bemerken ist, dass die Isolation um so vollständiger ist, je dünner die Firnissschicht gemacht wird.

Ist der Firniss ziemlich erkaltet, dann kann der Versuch ausgeführt werden. Zu dem Ende schiebt man den zugespitzten Leiter in die Röhre, so dass die Spitze die zu durchbohrende Glasscheibe berührt, bringt darauf das freie Ende jener Stahlnadel auf geeignete Weise mit dem Conductor der Electricirmaschinen in directe Verbindung, während man der Spitze diametral gegenüber einen Knopf an die Glasscheibe hält, der mit der Erde in leitender Verbindung steht. Es erscheint zweckmässig den Apparat so aufzustellen, dass die Glasscheibe horizontal liegt.

Setzt man nun die Maschine in Thätigkeit, so wird das Glasstück gleich nach den ersten Momenten durchbrochen, wofern es überhaupt so dünn ist, dass die Electricität den ihr entgegenstehenden Widerstand überwinden kann. Liegen die Electroden genau an den Glasflächen an, dann erfolgt die Durchbrechung ohne jegliches Geräusch. Dabei erscheint ein Funke von ungewöhnlicher Helligkeit, welcher von der Grösse der sich entladenden Fläche ganz unabhängig ist. Wenn dagegen die Platte nicht durchbrochen werden kann, tritt eine unvollständige Entladung ein zwischen der Spitze und verschiedenen näher gelegenen Punkten des Glases, eine Erscheinung, die mit dem electricischen Büschellicht einige Aehnlichkeit hat. Allmählig tritt indessen auch eine Entladung durch die Harzschicht ein und bemerkt man dies, dann ist es Zeit den Versuch zu unterbrechen, um nicht den Apparat zu zerstören. Das Entfernen der Glasplatte geschieht einfach durch Anschlagen mit einem Holzschleit an geeigneter Stelle.

Um den Versuch mit der Holtz'schen Electricirmaschine auszuführen wendet man am besten noch einen dritten Conductor an und gebraucht dann den Apparat ganz nach der Art der gewöhnlichen Electricirmaschinen. — (*Pogg. Annal.* CXXX. 118—127.) *Brck.*

C. G. Jungk, Beobachtungen über die Diffusion des Wasserdampfes durch trockene atmosphärische Luft etc. — Verf. bediente sich bei seinen Untersuchungen des Darmsaitenhygroscops, welches merkwürdig genug bei den Physikern gänzlich in Verruf gekommen ist. Allerdings ist nun auch das ehemalige Darmsaitenhygroscop ein sehr mangelhaftes Instrument, wenn man demselben aber die Einrichtung giebt wie der Verf. so ist es geeignet gar manche Untersuchungen damit anzustellen, ja es hat entschieden alsdann den feinem Hygrometern Etwas voraus, indem man es bei gewissen Versuchen handhaben kann, wo die andern Instrumente gar nicht anzuwenden sind. Die Verbesserungen des Darmsaitenhygroscopes durch den Verf. bestehen nun wesentlich in einer verlängerten Saite, welche eigentlich aus zwei feinen Saiten zusammengedreht ist und an ihrem Ende einen getheilten Kreis aus dünnem Kupferblech trägt, dessen Theilung an einer festen Marke vorbeipassirt, an der man den Stand vor und nach dem Experiment controlirt. Um die Anzahl der ganzen Umdrehungen zu ermitteln, ist eine Vorkehrung getroffen, die es gestattet, dass ein feiner Seidenfaden sich so oft

um die Saite wickelt, als Umdrehungen stattfanden. Das Bestimmen der Fundamentalpunkte geschah in hergebrachter Weise aber mit besonderer Vorsicht.

Um nun das Fortschreiten der Diffusion des Wasserdampfes durch trockne Luft beobachten zu können, wurde die ganze Darmsaite ihrer Länge nach durch Glasröhren gegen den Einfluss der Atmosphäre geschützt, die Saite sammt dem Raume, in welchem sie sich befand, sorgfältig ausgetrocknet, und nun oben ein Wasserdampf haltendes Gefäss mit der den Darm einschliessenden Röhre in Verbindung gesetzt. Das Instrument reagirte sofort auf die sich verbreitende Feuchtigkeit, und Verf. bestimmte nun die Zeit, welche verstrich, wenn die Scheibe $\frac{1}{400}$ Umdrehung machte. Es muss nämlich angenommen werden, dass der Wasserdampf immer um dieselbe Strecke fortgeschritten ist, wenn ein neuer Drehungszuwachs im Sinne einer Feuchtigkeitszunahme erfolgt ist. Verf. findet die Geschwindigkeit des diffundirenden Wasserdampfes auf diese Weise 0,5625 mm d. h. 2,025 pro Stunde.

Es lag nun die Vermuthung nahe, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich grösser herausstellen würde, wenn man den Wasserdampf eine durch seine eigene spezifische Schwere beschleunigte Bewegung nach oben vollziehen liesse. Es wurden darum nach besonderer Umänderung des Apparates Versuche in diesem Sinne angestellt, deren Ergebniss aber eine Beschleunigung der Diffusion in keiner Weise bekundete.

Wie empfindlich das vom Verf. angewandte Hygroskop ist, lehrt Folgendes. Berührt man das Glasrohr, in welchem die Darmsaite hängt mit einer Fingerspitze, so tritt anfänglich eine Drehung im Sinne einer Feuchtigkeitszunahme ein, welche nach einiger Zeit in die gerade entgegengesetzte umkehrt. Dasselbe wurde dadurch nur langsamer erreicht, dass man das Glasrohr mit der Hand umgab, ohne es zu berühren. Wurde ferner das Glasrohr äusserlich mit einem Tropfen Wasser von gewöhnlicher Temperatur benetzt, dann ereignete sich eine Drehung im Sinne einer Feuchtigkeitsabnahme. Die Erklärung dieser Erscheinungen aufzufinden, hält nicht schwer. Erwägt man nämlich, dass das Absorptionsvermögen poröser Substanzen mit dem Sinken der Temperatur und der Spannung der absorbirten Gasart zunimmt, dann ist klar, dass beim Anlegen des Fingers an die Glasröhre zunächst eine Verdunstung des Wassers, welches trotz des Chlorcalciums nicht vollkommen zu entfernen ist, stattfinden musste. Die Berührung des Wasserdampfes mit der Saite musste natürlich eine Drehung im Sinne einer Feuchtigkeitszunahme bewirken. Wenn aber die Wärme endlich selbst auf die Darmsaite strahlt, so wird diese ihres Wassers wieder beraubt, und eine Drehung im andern Sinne erscheint als natürliche Folge. Kühlt man umgekehrt das Rohr aussen ab, so verdichtet sich an dieser Stelle immer der Wasserdampf, die Spannung wird local kleiner, die Darm-

saite verliert von ihrem Wasser und zeigt eine Feuchtigkeitsabnahme an. — (*Pogg. Annal.* CXXX. 1–16.) Brck.

Andreas Lielegg, die Spectralanalyse. Erklärung der Spectralerscheinungen und deren Anwendungen für wissenschaftliche und practische Zwecke etc. Bernhard Friedrich Voigt. Weimar 1867. — Das vorliegende Werkchen hat den Zweck eine Lücke in der physikalischen Literatur auszufüllen, in so fern es einen in der neuern Zeit von so unendlicher Bedeutung gewordenen Zweig der Wissenschaft unter die Welt der Gebildeten verbreiten soll. Verdient diese Absicht schon an sich Beifall, so freut es uns noch mehr, die Ausführung dieser Absicht als eine wohlgelungene bezeichnen zu können, da sie in der That allen Anforderungen an ein populäres Werk Rechnung trägt. Auf 24 Octavseiten macht der Verf. den unkundigen Leser zunächst mit den für die Spectralanalyse wichtigen optischen Erscheinungen bekannt und giebt für dieselben kurze und leichtfassliche Erklärungen. Nach diesen einleitenden Bemerkungen giebt er auf ferneren 74 Seiten eine mit Auswahl getroffene Zusammenstellung der spectralanalytischen Erscheinungen. Allgemeinen Erörterungen über das Sonnenspectrum und die Spectra anderer Lichtquellen folgt eine Beschreibung der Spectralapparate, der sich naturgemäss eine Besprechung der Spectra von Grundstoffen anschliesst. Es folgt ein Capitel über die Umkehr der Spectrallinien, sodann ein anderes über die Erklärung der Fraunhofer'schen Linien. Verfasser wendet sich dann nach der practischen Seite. Von dem Theil der Spectralanalyse ausgehend, wo man die zu untersuchenden Körper zu Selbstleuchtern macht, wird er dann auf die Absorptionsspectra geleitet, von denen er einige beschreibt. Die Anwendung der Spectralanalyse zur Erkennung von Blut und ein kleineres Kapitel über die Umkehr der Absorptionsspectra schliessen das Buch, welches auch hinsichtlich seiner äusseren Ausstattung den Anforderungen unserer Zeit entspricht. Nur ein Fehler ist uns bei der Lectüre des Werkes aufgefallen, der nämlich, dass ein zwischen Platina-Electroden überschlagender Funken ein reines Luft-spectrum zeigen solle, während dies neueren Untersuchungen*) zufolge doch nicht so unbedingt der Fall zu sein braucht.

A. Matthiessen, über die Ausdehnung der Metalle und Legirungen durch die Wärme. — Verf. theilt in der vorliegenden Abhandlung eine Reihe von Untersuchungen mit, welche er über die Ausdehnung der Metalle und ihrer Legirungen angestellt hat. Die Untersuchungen sind nach der von ihm beschriebenen Methode die Ausdehnung der Körper durch Wägung in Wasser von verschiedener Temperatur zu bestimmen, ausgeführt, und die erhaltenen Resultate passen sich denen anderer Physiker, welche nach der gewöhnlichen Methode experimentirten durchaus an. Wir müssen und können auch darauf verzichten, die vielen Zahlen mitzutheilen, und

*) Vergleiche diese Zeitschr. Bd. XXVIII. p. 1.

citiren nur noch eine Stelle wörtlich: „Gerade wie man sagen kann, dass das specifische Gewicht einer Legirung annähernd gleich ist dem mittleren specifischen Gewichte der Volumina der sich bildenden Metalle, so ist auch das Volumen, welches eine Legirung zwischen 0 und 100° hat, nahezu gleich dem Mittel der Volumina, welche die legirten Metalle bei derselben Temperatur einnehmen, oder in andern Worten: der Coefficient für die cubische Ausdehnung einer Legirung durch Wärme zwischen 0—100° ist gleich dem Mittel der Ausdehnungscoefficienten, welches aus den resp. Volumina der componirten Metalle abgeleitet wird.“ — (*Pogg. Annal.* CXXX. 50—76.) *Brck.*

H. Dove, optische Notizen:

1) Ueber die Vereinigung primatischer Farben zu Weiss. — Lässt man eine weisse Scheibe, aus der eine Anzahl Sectoren ausgeschnitten sind, rotiren und blickt durch dieselbe nach einer Lichtquelle, so erscheint die letztere mit einer geringen Helligkeit je nach dem Verhältniss des Raumes der ausgeschnittenen Sectoren zu dem der stehen gebliebenen; schaltet man aber zwischen Auge Scheibe ein Prisma ein, so erscheint bei stillstehender Scheibe der mit dem Prisma parallele ausgeschnittene Sector weiss, der darauf senkrechte ganz farbig, die andern zeigen Uebergänge dazwischen. Umfasst ein nicht ausgeschnittener Rand die Sectoren, so verschwinden bei Drehung der Scheibe die Spectralfarben vollständig und der ganze, von dem bei der Drehung scheinbar stehenbleibenden Rande umschlossene Raum erscheint überall von gleicher Helligkeit und zwar von der, welche sich auch bei directer Betrachtung der rotirenden Scheibe ohne Prisma zeigt. Anstatt Licht durch die ausgeschnittenen Sectoren der Scheibe hindurch gehen zu lassen kann man auch Licht auf die stehen gebliebenen Sectoren auffallen lassen, wodurch man ganz ähnliche Erscheinungen erhält. Bei Beleuchtung mittelst eines electrischen Funkens tritt natürlich keine Vereinigung der Farben zu Weiss ein. Andere Modifikationen des Versuches sind folgende: Man kann die Scheibe durch eine zweite mit einem Löcherkreise versehene Scheibe betrachten, wodurch auch das Resultat der momentanen Beleuchtung erhalten wird; man kann ferner eine farbige Beleuchtung anwenden; man kann statt die Scheibe rotiren zu lassen, ein rotirendes Reflexionsprisma zwischen das Auge und das brechende Prisma einschalten, man kann ferner statt der Sectorenscheibe eine Scheibe mit Löcherkreisen anwenden und man kann endlich statt des brechenden Prisma ein Newtonsches Diffractionsgitter anwenden.

2) Ueber subjective Farben durch elektrische Beleuchtung. — Die im vorhergehenden beschriebene Scheibe wurde von vorn mit gelbem Licht und gleichzeitig durch einen Funkenstrom einer Holtzischen Maschine beleuchtet, dabei erschienen die dunkeln ausgeschnittenen Sectoren lebhaft blau. Es erklärt sich dadurch die öfters gemachte Beobachtung, dass ein Blitz einen Wald roth durchleuchtet.

3) Ueber Inversionen bei binocularer oder mono-

cularer Betrachtung perspectivischer Zeichnungen und durchsichtiger Körper. — Vereinigt man zwei zusammengehörige stereoscopische Zeichnungen (mit oder ohne Hülfe des Stereoscopes) zu einem stereoscopischen Eindrucke und schliesst dann plötzlich ein Auge, so erblickt das andere Auge die betreffende Zeichnung in pseudoscopischer Perspective (d. h. aus einer erhabenen Pyramide wird eine vertiefte u. s. w.) Aehnliche Inversionen treten auf, wenn man bei der Betrachtung durchsichtiger Körper z. B. von Glaswürfeln oder Prismen plötzlich ein Auge schliesst. Auch die objectiven Bilder eines Hohlspiegel geben in Verbindung mit den sie erzeugenden zu gleichen Täuschungen Anlass: ein Ring mit seinem vergrößertem Bilde erscheint als ein abgestumpfter Kegel in den man von der Grundfläche aus, resp. von der Abstumpfungsfäche aus hinein blickt. Die Unbestimmtheit mit der bei monocularer Betrachtung auf die Entfernung eines Gegenstandes geschlossen werden kann, ist hier natürlich von grossem Einfluss, sie scheint jedoch nicht der alleinige Grund zu sein; dieselben Erscheinungen treten nämlich auch auf, wenn man bei monocularer Betrachtung einer stereoscopischen Zeichnung den Blick plötzlich von einer Projection des Körpers nach der andern wendet, oder wenn man dieselbe Projection zuerst mit dem einen und nachher mit dem andern Auge betrachtet. Dass psychologische Momente eine bedeutende Mitwirkung bei der Beurtheilung des Gesehenen haben zeigt sich auch dadurch, dass ein hohler galvanoplastischer Abdruck einer Medaille convex erscheint, wenn man ihn monocular direct oder durch ein Spiegelprisma betrachtet, — eine convexe Medaille aber erscheint immer convex *)

4) Ueber Polarisation des Lichts durch wiederholte Spiegelung. — Der fig. Apparat ist geeignet nachzuweisen, wie Licht, welches nicht unter dem Polarisationswinkel auffällt, allmählig aus dem Zustande der theilweisen Polarisation in den der vollständigen übergeht, er zeigt zugleich die complementären Phänomene, die bei der Drehung der Polarisations ebene um 90° eintreten — und zwar alles diess nebeneinander, nicht nacheinander wie die bisherigen Apparate. Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem Kaleidoscop, welches aus 4 paralleltrapezförmigen Glasplatten in Form einer oben und unten offenen abgestumpften hohlen Pyramide zusammengesetzt ist: die Seite der Grundfläche beträgt 14 par. Lin., die Seite der Schnittfläche 4"', der Abstand beider Flächen $9\frac{3}{4}$

*) Die letzte Bemerkung findet Referent nicht immer bestätigt, er erhält mitunter von einer convexen Medaille einen concaven Eindruck, doch ist derselbe meist nur von momentaner Dauer; man kann ihn aber leicht constanter machen, wenn man die convexe Medaille zwischen mehrere concave legt und alle zusammen durch ein Reflexionsprisma betrachtet. Am besten treten alle diese pseudomorphischen Erscheinungen auf wenn man die Medaillen u. s. w. von einer Seite ziemlich hell beleuchtet; die Ausführungen des Herrn Verf. werden aber durch eine unter solchen abweichenden Umständen eintretende Beobachtung nicht gestört.

Zoll. Bringt man vor die Oeffnung der Schnittfläche eine runde Oeffnung von gleichem Durchmesser, so sieht man durch die Grundfläche hineinblickend parallele Reihen der Bilder dieser Oeffnung, welche an Helligkeit immermehr abnehmen; schaltet man nun zwischen einem vor das Auge gehaltenen Nicol und der Grundfläche der Pyramide ein Gypsblättchen ein, so erscheint die direct gesehene Oeffnung farblos, von dieser nach den Seiten zu fortschreitend nimmt die Tiefe der Farbe zu, aber in der lothrechten Linie ist die Farbe die complementäre, zu der in der horiz. Richtung gesehenen; in der Diagonale heben sich beide Farben auf. Noch schöner ist die Erscheinung, wenn man die Pyramide als Analysator anwendet, man blickt dann durch die kreisförmige Oeffnung der Schnittfläche unter dem Polarisationswinkel nach einem Polarisationspiegel, nachdem man vorher die Grundfläche durch ein gekühltes Glas geschlossen hat; blickt man, das Auge dicht an die Oeffnung haltend, etwas herauf und herunter, so sieht man 81 Bilder, in der einen Richtung mit schwarzen Kreuzen, in der andern mit weissen und in Complementärfarben die immer intensiver werden, je weiter man sich von der Mitte entfernt. Wendet man statt der Pyramide einen Glascylinder (12^{mm} weit, 13 Zoll lang) an, umwickelt ihn mit schwarzen Papier und schliesst ihn unten durch eine 3^{mm} weite Oeffnung, so erblickt man als Bild derselben 6 Ringe, welche bei Einschaltung eines Gypsblättchen immer intensivere Farben erhalten, je öftere Reflexione die betr. Strahlen erlitten haben, und zwar gehen in jeden Quadranten jedes Ringes die complementären Farben durch Weiss in einander über. — (*Monatsschrift der Berliner Akademie der Wissenschaften Februar, 1867, S. 80—89.*)

Schbg.

Chemie. Blondlot, über Krystallisation des Phosphor durch Sublimation. — Man zieht den Hals eines Kolbens etwa um 2—3 Cm. Höhe vor der Lampe bis zur Stärke eines Federkiels aus, schmilzt in einer ebenso starken Röhre cca 2 grm. Phosphor unter Wasser und bringt nach dem Erstarren das mit Löschpapier getrocknete Phosphorstängelchen rasch in den Kolben, umwickelt den Bauch des Kolben mit einem nassen Tuche und schmilzt den Hals des Kolbens zu, und lässt den Kolben nun senkrecht stehn. Der Phosphor entwickelt nun weisse Dämpfe und leuchtet im Dunkeln. Wenn nach 24 Stunden aller Sauerstoff verzehrt ist, bringt man den Phosphor auf einem Wasserbade zum Schmelzen und schützt ihn dabei vor Lichtzutritt. Nach einigen Stunden sieht man im obern Kolbenbauche und Halse kleine glänzende Punkte, die sich allmählig vergrössern, und nach 2 — 3 Tagen ist das Innere des Kolbens mit einer baumartigen Krystallisation bedeckt. Die Krystalle zeigen schönen Diamantglanz und spielen in allen Farben, und sind entweder Kuben oder Octaeder. Ist der Phosphor völlig vor Lichtzutritt geschützt gewesen, so zeigt er die schönste weisse Farbe, im Sonnenlichte oder auch im diffusen Lichte wurden die Krystalle aber sehr

sehr bald granatroth, ohne dass sich die Krystallform, Durchsichtigkeit und Glanz ändert. — (*Compt. rend.* 63, 397.)

R. Böttcher, elektrische Batterie. — Sie besteht aus in Glas oder Steingutgefäße gestellte dicke cylindrische Zinkbleche, in deren Mitte sich ein 1 bis 2 Zoll dicker Stab von gutleitender Gaskohle befindet. Der Raum zwischen der Gaskohle und dem Zinkcylinder wird mit einem Gemenge von gleichen Raumtheilen fein zerriebenen Kochsalzes und Bittersalz angefüllt, festgedrückt und mit einer concentrirten Lösung dieser Salze angefeuchtet. Der Zinkcylinder wird sodann auf gewöhnliche Weise mit der Kohle des nächstfolgenden Elementes u. s. w. verbunden und hält die so hergestellte Batterie jahrelang aus, besonders wenn man das Salzgemenge von Zeit zu Zeit etwas anfeuchtet. Die Wirkung dieser Batterie von nur wenigen Elementen ist so stark, dass sie zu physiologischen Zwecken recht wohl anwendbar ist, auch zum Vergolden und Versilbern mit Vortheil benutzt wurde. — (*Journ. f. pract. Chem.* 100, 186.) R.

R. Böttcher, über die Wirkung des Wassers auf metallisches Blei. — Während man bisher annahm, dass metallisches Blei etwas von destillirtem Wasser angegriffen wurde, wies Verfasser nach, dass in den angewandten destillirten Wässern sich Spuren von kohlensaurem Ammoniak befänden, und dass diese kohlen saure Verbindung des Ammoniaks der auf das Blei einwirkende Theil des destillirten Wassers sei. Wurde das destillirte Wasser längere Zeit gekocht und dann ein chemisch reines Bleiblättchen hineingebracht, so zeigte sich keinerlei Einwirkung, wogegen bei nicht gekochtem Wasser oft schon nach wenigen Minuten eine schwache Trübung eintrat. — (*Journ. f. pract. Chem.* 100, 190.) R.

S. Cloëz, Schwefelkohlenstoffwirkungen. — Um Ratten, Mäuse und anderes Ungeziefer zu vertilgen empfiehlt Cloëz die Anwendung von CS². Man giesse in die Oeffnungen und Gänge den Schwefelkohlenstoff hinein und verschliesse dann sorgfältig die Oeffnungen und Ausgänge. Bei Anwendung von 50 grm. fand Verf. in einer 20 Meter langen Schleuse am andern Tage 40 todte Ratten. — (*Compt. rend.* 63, 185.)

A. Commaille, Analyse von Katzenmilch. — Die Menge der Milch betrug 6 CC und wurde 24 Stunden nach stattgefundenener Geburt gesammelt, war $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Sammeln schwach sauer und stammte von einer mit Fleisch gefütterten Katze. Im Liter Milch würden enthalten sein:

Butter	33,33 grm.
Casein	31,17 „
Lactalbumin	59,64 „
Lactoprotein	4,67 „
Lactose n. organ. Säuren	49,11 „
Asche	5,85 „

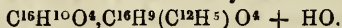
Die Milch der Katzen ist mithin viel nahrhafter als die der Hunde, welche nur Spuren von Lactose enthält. — (*Ebenda pag.* 692.)

W. Dybkowsky, über die Identität des Cholins und des Neurins. — Bezugnehmend auf die ersten Arbeiten von Strecker und Liebreich über das Cholin und Neurin, erhielt Verf. Cholin, indem er die Galle bis zur Trockne eindampfte, in Alkohol löste und das Filtrat mit Aether fällte. Alkohol und Aether wurden darauf abdestillirt und der Rückstand mit Barytwasser gekocht. Nach 12—24 stündiger Behandlung mit Barytwasser wird der Baryt durch Kohlensäure ausgefällt und die Flüssigkeit auf ein kleines Volumen eingedampft. Diese concentrirte Flüssigkeit wird mit Alkohol öfter ausgezogen und das Cholin bleibt als lockerer, nicht zusammengeklebter Niederschlag zurück. Aus der Lösung erhält man durch Zusatz von Salzsäure Taurin in Krystallen. Die hiervon abfiltrirte Lösung giebt mit Platinchlorid einen amorphen Niederschlag, welcher in Wasser gelöst und der Verdunstung überlassen, sowohl orangegelbe, zackige Nadeln, als auch hellgelbe octaedrische Krystalle zeigt. Den Niederschlag wäscht man aus, löst in heissem Wasser und bringt über Schwefelsäure im Vacuum zur Krystallisation. Diese Krystalle haben ebenfalls zwei verschiedene Formen, einmal lange breite, zweiseitig zugespitzte, sechsseitige, orangerothe dünne Tafeln und zweitens zeigen sich gelbe octaedrische Krystalle, welche letzteren in kaltem Wasser schwer löslich sind und sich von dem salzsauren Cholinplatinchlorid durch Ausziehen desselben mit Wasser trennen lassen. Ueber Schwefelsäure im Vacuum crystallisirt das Cholinsalz dann wieder aus, und wird durch mehrfache Umkrystallisation rein erhalten.

Das Neurin wurde aus Ochsengehirn durch Zerreiben, Zusatz von Wasser und Ausziehen mit Aether erhalten; die gelbe ätherische Lösung darauf vom Aether befreit, der Rückstand mit Barythydrat gekocht und die Lösung genau so behandelt wie die entsprechende des Cholins. Indem man den Rückstand der eingedampften Flüssigkeit erst auskochte und dann mit Alkohol auszog, schied sich ein weisses amorphes Pulver ab, sonst aber verhielt sich die Neurinlösung vollständig gleich der Cholinlösung. Zur Analyse wurden schöne Krystalle von salzsaurem Neurin-Platinchlorid angewendet, welche kein Krystallwasser enthielten und bei 100°—110° nur eine etwas mattere Farbe annahmen. Als Formel für das salzsaure Neurin-Platinchlorid wurde ganz dieselbe gefunden wie für das salzsaure Cholin-Platinchlorid, nämlich $C_8H_{13}NO$, $HCl + PtCl_2$, so dass also die Identität beider Körper nach den Resultaten des Verf. unzweifelhaft erscheint, da auch nach dem Gutachten des Herrn Prof. Naumann die Krystalle beider Körper ein und demselben Krystallsysteme angehören. — (*Journ. f. pract. Chem.* 100. 153.) R.

K. Frisch, über das Kreosot. — Das Mainzer Kreosot ist eine ölige, das Licht stark brechende, fast farblose Flüssigkeit, die sich am Sonnenlichte nicht weiter bräunte, von 1,0874 spec. Gew. Es hat einen von der Carbonsäure verschiedenen Geruch und ist vollkommen in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff und Essigsäure löslich. Mit Ammoniak färbt es sich grün und wird nach einigen Tagen braun, mit Schwefelsäure digerirt färbt es sich braunroth; wird diese Lö-

sung mit Wasser verdünnt, so wird sie durch Zink entfärbt. Eisenchlorid in wässriger Lösung färbt es nur braun; bei Alkoholzusatz wird die Farbe schön blattgrün. Krystallisirt konnte Verf. das Kreosot nicht verhalten. Es begann bei 195° C. zu siedeln und siedete stationär bei 204°. Es stimmt somit in seinen Eigenschaften ganz mit den Angaben von Gorup, Hlasiwetz und Völkel überein. Auch lieferte es nach dem von Hlasiwetz angegebenen Verfahren das Kalisalz der Kreosolsäure. Verf. suchte daher den andern neben dem Kreosol enthaltenen Bestandtheil des Krosots näher kennen zu lernen. Bei Behandlung mit Salpetersäure erhielt man Pikrinsäure. Wurde Kreosot mit Schwefelsäure digerirt und mit Wasser verdünnt dann wurde bei Behandlung mit Salpetersäure neben Oxalsäure Dinutrophenylsäure erhalten. Mit Salzsäure und chlorsaurem Kali gelinde erwärmt bildete sich eine consistente am Boden liegende Schicht und eine hellgelbe Salzlauge, in welcher eine hellgelbe, schaumige Masse sich befindet. Letztere bestand aus Chloranil und Bichlorchinon. Das Chloranil kann sich nur aus dem neben dem Kreosot im Kreosot enthaltenen Bestandtheil gebildet haben. Bei der Behandlung des Kreosots mit Schwefelsäure, 24stündigen Stehenlassen, und Verdünnen mit Wasser, wurde durch Abstumpfung mit kohlenurem Baryt ein lösliches Barytsalz erhalten, das durch mehrfaches Umkrystallisiren fast weiss erschien und zur Formel des sulfophenissaurem Baryts $C^{12}H^5O.SO^3, HO, BaOSO^3$ führte. Das Bleisalz enthielt kein Wasser und ist nicht krystallisirbar. Bei Behandlung mit Aetzkalk konnten keine bestimmt charakterisirten Substanzen erhalten werden. Bei Anwendung von Schwefelsäure und chromsaurem Kali trat ein angenehmer Geruch auf, die Masse wurde bröckelig, schwarz, humusartig. Bei fortgesetzter Behandlung mit Kali wird der Kohlenstoff und Wasserstoffgehalt herabgedrückt und man erhält Guajacol, das nach Hlasiwetz $C^{16}H^{10}O^4$ nach Gorup und Völkel $C^{15}H^8O^4$ zusammengesetzt sein soll. Gleichzeitig nimmt das spec. Gew. zu, es ist also anzunehmen dass ein Kohlenwasserstoff von niedrigerem spec. Gew. bei der Behandlung mit Kalihydrat vom Kreosot entfernt wird. Das Kreosot ist demnach zu betrachten als bestehend aus dem Guajacol gleichen Kreosot und einem Phenylkörper. Verf. hält das Kreosot daher für saures Kreosolsaures Phenyl =

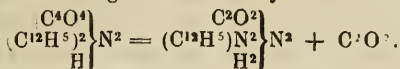


(*Journ. f. pr. Chem.* 100, 223.)

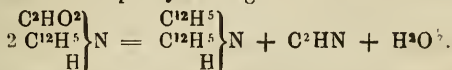
A. W. Hofmann, über Umwandlung von Monaminen. — Bei den fortgesetzten Untersuchungen über die Bildung des Methenyldiphenyldiamin machte Verf. folgende Beobachtungen. Lässt man anstatt 1 Mol. Oxalsäure auf 2 Mol. Anilin einwirken zu lassen, gleiche Molecule oder selbst 3 Mol. Oxalsäure auf 2 Mol. Anilin auf einander wirken, so bildet sich als Hauptproduct nicht primäres

Anilinoxalat, sondern fast nur Phenylformamid. $C^4O^4 \left. \begin{array}{l} \text{H}^2 \\ \text{H} \end{array} \right\} O^4 + C^{12}H^5 \left. \begin{array}{l} \text{H} \\ \text{H} \end{array} \right\} N =$

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}^3\text{HO}^2 \\ \text{C}^{12}\text{H}^5 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{N} + \text{H}^2\text{O}^2 + \text{C}^2\text{O}^4. \text{ Behandelt man diesen Körper mit Phosphor-}$$
 trichlorid so bildet sich sofort die Methenylverbindung. Bei der obigen Umsetzung bildet sich aber gleichzeitig aus dem Phenylformamid wieder Anilin, ebenso aus dem Diphenyloxamid das Diphenylcarbamid unter Entlassung von Kohlenoxyd.



Andererseits hat sich bei der Destillation aus dem Phenylformamid aber auch Blausäure und Diphenylamin gebildet.



Fast gleichzeitig entsteht aber aus dem Phenylformamid unter Abspaltung von Wasser Benzimidazol

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}^2\text{HO}^2 \\ \text{C}^{12}\text{H}^5 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{N} = \text{C}^{14}\text{H}^5\text{N} + \text{H}^2\text{O}^2$$

Aehnliche Reactionen fand H. beim Toluidin und verfolgt sie jetzt beim Naphtalin weiter, bei welchen es ihm gelang die Säure $\text{C}^{22}\text{H}^9\text{O}^4$ darzustellen. — (*Ebenda pag. 241.*)

C. Heintzel, über Amidophenole. — Versetzt man in einem 2 Liter Kolben 1 Loth Pikrinsäure mit 4 Loth Zinn und 15 Loth roher Salzsäure, so geräth die Flüssigkeit sehr bald zum Sieden und man erhält nach wenig Minuten eine röthlichbraune, klare Flüssigkeit. Beim Erkalten scheiden sich silberglänzende, quadratische Tafeln aus, welche sich fettig anfühlen und gegen Luft und Licht beständig sind. Nach längerem Aufbewahren jedoch wurden die Krystalle häufig morgenroth bis gelbbraun. Diese Verbindung war schon von Roussin, Beilstein, Lehmann und Lautemann erhalten und beschrieben als $\text{C}^{12}\text{H}^2(\text{NH}^2)_3(\text{HCl})_3(\text{SnCl})_2$. Nach den Analysen des Verf. ist dieses Salz die Zinnverbindung des salzsauren Triamidophenols = $\text{C}^{12}\text{H}^2(\text{HO}^2)(\text{NH}^2)_3(\text{HCl})_3(\text{SnCl})_2$. Die Verbindung ist leicht löslich in Wasser Alkohol und Aether, und wird durch concentrirte Salzsäure aus ihrer wässrigen Lösung abgeschieden. Das Zinnchlorür ist sehr schwach in dem Salze gebunden, da es bei öfterem Umkrystallisiren allmählig aus dem Salze verschwindet. Wird die Lösung des Salzes mit sehr grosser Menge gewöhnlichen Wassers versetzt, so entsteht eine tiefblaue Färbung. Alkohol- und ätherische Lösungen färben sich ebenfalls bald blau. Eisenchlorid färbt die Lösung des Salzes ebenfalls intensiv dunkelblau und scheidet aus concentrirter Lösung braune blauglänzende Krystalle ab, die sich in Wasser mit königsblauer Farbe lösen. Zink fällt das Zinn aus, auf Zusatz von AgO.NO^5 fällt Zinnsäure, Chlorsilber und metallisches Silber nieder, während die Flüssigkeit erst blau, dann grau wird. Eine concentrirte Lösung des Salzes färbt Holz intensiv und ächt gelb, Haut und Leinwand schmutzig grünschwarz. Um das reine Salzsaure Triami-

dophenol zu erhalten, leitet man in die concentr. Lösung des Zinnsalzes Schwefelwasserstoff, und versetzt die filtrirte Flüssigkeit mit dem doppelten Volum roher Salzsäure, worauf das Salz in weissen glänzenden Nadeln auskrystallisirt, entsprechend der Formel $C^{12}H^8(HO^2)(NH^2)_3(HCl)_3$. Es ist leicht löslich in Wasser, schwerer löslich in Alkohol und Aether. Es gibt fast die nämlichen Reactionen mit Eisenchlorid und Höllenstein wie das obige Salz. Thierische Faser wird ächt grünswarz gefärbt. Das schwefelsaure Salz erhält man, wenn man zur conc. Lösung des salzsauren Salzes verdünnte Schwefelsäure und Alkohol setzt, das Salz entspricht der Formel

$2(C^{12}H^7(HO^2)(NH^2)_3) \cdot H^6 \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} O^{12} \cdot 3S_2O_4$. Durch Ferrocyankalium erhält man

einen weissen krystallinischen Niederschlag $2(C^{12}H^7(HO^2)(NH^2)_3 \cdot H^1) \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} (C^2N)_6Fe^2$.

Durch Einwirkung von Jodphosphor auf Pikrinsäure entsteht die Jodwasserstoffverbindung des Triamidophenols, aus welcher durch Zusatz von conc. Salzsäure die salzsaure Verbindung dargestellt werden kann, aus welchem dann wieder das schwefelsaure Salz gewonnen wird. Die freie Triamidophenolbasis lässt sich aus keinem Salze abscheiden. Die durch Zusatz von Eisenchlorid als der salzsauren Lösung des Triamidophenols erhaltenen Krystalle führten bei der Analyse zu der empirischen Formel $C^{12}H^8N^3ClO^2$; Verf. hält diesen Körper für salzsaures Diamidoazophenol = $C^{12}H^7(HO^2)(NH^2)_2N \cdot HCl$, oder salzsaures Amidodiimidophenol = $C^{12}H^7(HO^2)(NH^2)(N^2H^2)HCl$. Wird die schön blaue Lösung dieser Verbindung mit verd. Salz- oder Schwefelsäure erwärmt, so geht die Flüssigkeit durch Ponceau in Carmoisinroth über, und es scheidet sich beim Erkalten eine Verbindung ab, der wahrscheinlich die Formel $C^{12}H^7(HO^2)(NH^2)(NH)(HO^2)HCl$ zukommt. — (*Journ. f. prakt. Chem.* 100, 193.)

F. Holm, Untersuchungen über das Hämatoïdin. — Veranlasst durch verschiedene Aehnlichkeiten des Hämatoïdins mit dem Bilirubin, dem Hauptfarbstoff der Galle wurden beide Körper bis jetzt vielfach miteinander verwechselt und aus dieser Verwechslung entspringen wohl die widersprechenden Nachrichten, die wir über diesen Körper haben. Ausser aus den apoplectischen Narben des Gehirns, die jedoch nur sehr wenig Ausbeute darboten, stellte Verf. das Hämatoïdin aus den gelben Körpern der Eierstöcke der Kuh dar, indem er diese gelben Körperchen möglichst von dem daranhängenden Gewebe befreite, sie mit Glaspulver zu einem feinen Brei zerrieb, mit Chloroform schüttelte, mehrere Tage in einem Kolben stehen liess und nach der Verdunstung aus dem dickflüssigen fettartigen Rückstande Hämatoïdin in Crystallen erhielt, wobei die früher gelbe Farbe der Masse in eine immer hellere übergegangen war. Unter dem Microscope erschienen die einzelnen Fetttropfen vollständig farblos und in jedem derselben war ein schön ausgebildeter Crystall deutlich erkennbar, welche Crystalle bei 150facher Vergrößerung rhombische Tafeln darstellten, indem sie meistens Zwillings-

crystalle waren, welche sich gegenseitig ergänzend und ihre einspringenden Winkel ausfüllend in vierseitige Tafeln übergingen und oft durch Zunahme der Dicke das Ansehen von geschobenen Würfeln darboten. Im Aussehen hat das Hämatoidin grosse Aehnlichkeit mit dem Murexid, und erscheinen die Crystalle bei auffallendem Lichte prachtvoll cantharidengrün mit metallischem Reflex, bei durchfallendem Lichte roth gefärbt. Ihre Isolirung von dem anhängenden Fette wurde durch Behandeln mit Alkohol und Aether bewerkstelligt, wobei jedoch nicht unbedeutende Verluste stattfanden, da das Hämatoidin in Aether ebenfalls löslich ist. Diese so erhaltenen Crystalle haben nicht mehr die grüne Farbe, sondern zeigen grosse Aehnlichkeit mit frisch bereiteter Chromsäure, welche Veränderung von der Einwirkung des Aethers herrührt, da sie wohl ihre Form unverändert beibehalten hatten, aber wie angefressen aussahen. Mit Untersalpetersäure haltiger Salpetersäure befeuchtet, ging die rothe Farbe der Crystalle momentan in eine blaue über und wurde alsdann dauernd blassgelb. In Chloroform löst sich das Hämatoidin mit gelber, in Schwefelkohlenstoff mit feuerrother Farbe vollständig, Aether löst es nur unvollständig und Alkohol, so wie Wasser gar nicht. In der Wärme ist es in concentrirter Essigsäure auch etwas löslich, färbt auf Zusatz von Salpetersäure dieselbe momentan blau, wird aber sofort wieder farblos.

Zur näheren Erklärung der Unterschiede zwischen dem Hämatoidin und dem Bilirubin stellt Verf. die Haupteigenschaften beider Körper gegen einander: beide Körper H. und B. haben verschiedene, wenn auch allerdings ähnliche Form und Farbe und zeigen unterscheidende chemische Eigenschaften. Das B. ist ein ziemlich indifferent sich verhaltender Körper, das H. dagegen trägt ganz deutlich den Charakter einer schwachen Säure und verbindet sich mit Basen in verschiedenen Verhältnissen. Schon die Lösungen beider Körper bilden darin ein sicheres Unterscheidungszeichen, dass sich H. in Schwefelwasserstoff mit feuerrother, verdünnt mit oranggelber, das B. hingegen mit goldgelber Farbe löst. In Aether ist das B. unlöslich, während das H., wenn auch nicht vollständig, gelöst wird; das gerade umgekehrte Lösungsverhältniss findet bei Alkalien statt. Sind nur Spuren von B. vorhanden, so zeigt sich durch Zusatz von Untersalpetersäure haltiger Salpetersäure zu einer alkoholischen Lösung ein Farbenspiel von blau in grün, violett, roth und gelb übergehend, während Hämatoidinlösung nur eine gelbe Farbe annimmt. — (*Journ. f. pract. Chem.* 100, 142.)

R.

Ueber die chemischen Bestandtheile der Nebennieren. — Verf. sammelte die Nebennieren täglich vom Rind, zerrieb sie mit Glaspulver, vermischte mit dem doppelten Gewicht Alkohol, und als eine genügende Menge vorhanden, digerirte, presste, filtrirte, destillirte den Alkohol ab, und fällte die rückständige Flüssigkeit mit neutralem essigsäuren Bleioxyd. Dieser Niederschlag wurde nicht weiter untersucht, die Flüssigkeit hingegen, welche eine bräun-

lichgelbe Farbe hatte wurde mit Bleiessig gefällt, der basische Bleiniederschlag nach 12stündigem Stehen gesammelt, das Filtrat mit essigsauerm Kupfer versetzt und erwärmt, und dieser Kupferniederschlag von der fast purpurfarbenen Flüssigkeit durch Filtration getrennt. Etwa vorhandene Harnsäure und Xanthin wurden ebenfalls abgeschieden und zur Untersuchung der erhaltenen Niederschläge geschritten. Im basischen Bleiniederschlag war keine Harnsäure, wohl aber eine reichliche Menge Inosit; der Kupferniederschlag enthielt Hypoxanthin, welches sich durch die chemischen Reactionen leicht erkennen liess. Das schmutzig purpurfarbene Filtrat endlich wurde mit Schwefelwasserstoff behandelt und das Filtrat der Schwefelmetalle eingedampft, wobei sich der Farbstoff als violett gefärbte Haut abschied. Es fanden sich Taurin und wahrscheinlicher Weisse auch Leucin. Der violette Farbstoff war unlöslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol, schwer löslich in Alkalien, dagegen leicht löslich in Wasser, welches angesäuert war. Dieser Farbstoff der Nebennieren, scheint also ein Chromogen zu enthalten, welches erst durch Kochen der Lösung mit Kupferacetat, indem das Kupferoxyd Sauerstoff abgab und in Oxydul überging, vollständig umgewandelt wurde und statt der gelben eine violette Farbe annahm.

-- (*Journ. f. pract. Chem.* 100. 150.) R.

G. Nadler und V. Merz, über das Chinolinblau. — Der im Handel unter dem Namen Chinolinblau oder Cyanin vorkommende blaue Farbstoff wurde zuerst von C. G. Williams durch Einwirkung von Jodallyl auf siedendes Chinolin, welches aus Cinchonin dargestellt war, bereitet und giebt in der Färberei dem Zeuge eine schöne blaue Farbe, die sich jedoch im Sonnenlichte zersetzt und dadurch die Zeuge bleicht, was von der geringen Haltbarkeit des Cyanins herrührt. Das Cyanin, welches die Verf. untersuchten war eine Jodverbindung und nach der Formel $C^{28}H^{35}N^2J$ zusammengesetzt, während ein von A. W. Hoffmann aus der Mennierschen Fabrik untersuchtes Product zwei Atome Kohlenstoff und vier Atome Wasserstoff mehr enthielt, also der Formel $C^{30}H^{39}N^2J$ entsprach. Durch Elimination des Jods erhielten die Verfasser eine ganze Reihe schön gefärbter Salze, die jedoch gleichfalls nur eine geringe Haltbarkeit zeigten. Mit Säuren und Schwefelammonium wurden gleichfalls Verbindungen dargestellt.

Von diesen Verbindungen des Cyanins erwähnen wir das Jodycyanin, welches je nach der Concentration der Lösungen und der Temperatur in verschiedenen Formen crystallisirte und aus dem im Handel vorkommenden Producte durch mehrfache Umcrystallisation aus heisser alkoholischer Lösung rein erhalten wurde. In den ersten Mutterlaugen fanden sich noch theerartige, uncrystallisirbare Stoffe, während die letzte vollständig bis auf den letzten Tropfen crystallisirte. Durch freiwillige Verdunstung aus alkoholischer Lösung stellte das Jodycyanin canthariden grüne Prismen dar, während sich beim Erkalten heisser, concentrirter Lösungen messinggelbe bis

bronzefarbene Crystalle abschieden. In kaltem Wasser und Aether waren diese Crystalle fast ganz unlöslich, in heissem Wasser etwas weniger schwer, sehr leicht und vollständig lösten sie sich dagegen in siedendem Alkohol, während kalter Alkohol nur etwa 1% löst und dadurch tief blau gefärbt wird. Die Crystalle schmelzen bei 100° C, geben Wasser ab und gehen auf 110°–112° C erhitzt in eine bronzefarbene Masse über, welche nichts mehr an Gewicht verliert. Die Analyse ergab 63,51% Kohlenstoff, 6,80% Wasserstoff, 5,17% Stickstoff, 23,87% Jod, was obiger Formel = $C^{28}H^{35}N^2J$ der Zusammensetzung nach entspricht. Ausserdem wurde noch in den grünen Crystallen $1\frac{1}{2}$ Molecül Wasser gefunden, während die gelben nur 1 Molek. enthielten. Zur Erklärung der Bildung des Jodcyanins aus dem Amyl-Chinolinjodid durch Einwirkung von Kalihydrat dient die Formel: $2 \left. \begin{matrix} C^9H^7 \\ C^5H^{11} \end{matrix} \right\} NJ + KH\Theta = KJ + H^2\Theta + C^{28}H^{35}N^2J$, welches so gebildete Product sich noch mit einem oder zwei Aequivalenten Säure verbinden kann. In verdünnter Chlorwasserstoffsäure löst sich das Jodcyanin zu einer farblosen Flüssigkeit, welche über Aetzkalk stehen gelassen eine schuppige Verbindung absetzt, die auf 21,52% Jod 11,88% Chlorwasserstoffsäure enthält und nach der Formel = $C^{28}H^{35}N^2J + 2HCl$ zusammengesetzt ist. Erhitzt man dieses Salz bis auf 90°–100° C, so entweicht ein Aequiv. Chlorwasserstoffsäure und man erhält eine Verbindung, welche nur die Hälfte der Chlorwasserstoffsäure der vorigen enthält, also nach der Formel = $C^{28}H^{35}N^2J + HCl$ zusammengesetzt ist, eine bronzeähnliche Farbe besitzt und sich in Alkohol mit schön blauer Farbe leicht löst. Ein Jodfreies Cyanin wurde durch digeriren des Jodcyanins in warmer alkoholischer Lösung mit salpetersaurem Silberoxyd erhalten und der Formel = $C^{28}H^{35}N^2\Theta$ entsprechend gefunden.

Das Chlorcyanin wurde auf verschiedene Weise dargestellt und schied sich sowohl durch Neutralisation der salpetersauren Lösung des Jodcyanins mit Ammoniak, als auch durch Zersetzung der essigsauren Lösung des Sulfatcyanins mittelst Chlorbarium und Sättigen des Filtrates mit Ammoniak als braunrother, flockiger Körper ab, welcher in siedendem Wasser gelöst in Blutkuchenform erstarrte und unter dem Mikroskope blaue prismatische Crystalle erkennen liess. Es crystallisirt ebenfalls in zwei Formen; denn die Crystalle, welche durch freiwillige Verdunstung alkoholischer Lösungen erhalten wurden, zeigten einestheils die Form cantharidengrüner, glänzender Nadeln, andernteils waren es nicht so hellglänzende dunkelgrüne Prismen, beide Arten von Crystalle jedoch von durchaus gleicher Zusammensetzung, nämlich 76,97% Kohlenstoff, 8,14% Wasserstoff, 6,44% Stickstoff, 8,06% Chlor und entsprechen somit der Formel = $C^{28}H^{35}N^2Cl$. In verdünnten Säuren löst sich diese Verbindung ohne dieselben zu färben und giebt im Ganzen ähnliche Verbindungen wie das Jodcyanin. Seine Löslichkeitsverhältnisse weichen von denen des

Jodcyanins in so fern etwas ab, als es in heissem Wasser und Alkohol leicht löslich ist und auch schon von kaltem Wasser in nicht unbedeutender Menge mit blauer Farbe gelöst wird; durch Zusatz von Chlorwasserstoffsäure wird es jedoch aus der wässerigen Lösung wieder gefällt und die Flüssigkeit entfärbt.

Das Nitratcyanin wurde aus einer alkoholischen, schwach salpetersauren Jodcyaninlösung durch Fällen derselben mit salpetersaurem Silberoxyd, Zusatz von Chlorwasserstoffsäure nach dem Abfiltriren des entstandenen Jodsilbers und Uebersättigen des Filtrates des dadurch gefällten Chlorsilbers mit Ammoniak dargestellt. Der Alkohol wurde hierauf abdestillirt und das Nitratcyanin so als eine grünlich ausschende, harzähnliche Masse im Rückstande behalten, welche beim Erkalten strahlige Crystalle abschied und durch Umcrystallisiren gereinigt wurde. Auch aus dem Schwefelsalz des Cyanins, dem Sulfatcyanin, wurde das Salz dargestellt, indem die Schwefelverbindung durch Zusatz von heisser verdünnter Essigsäure gelöst, die Schwefelsäure durch salpetersauren Baryt als unlöslicher schwefelsaurer Baryt abgeschieden und das Filtrat mit Ammoniak übersättigt wurde, wobei sich das Nitratcyanin als körnig krystallinischer Niederschlag absetzte. In heissem Alkohol ist diese Cyaninverbindung sehr leicht löslich und giebt den Lösungen gleichfalls eine schön blaue Farbe. Die Crystalle, welche ein Molek. Crystallwasser enthalten, schmelzen bei 100° C, geben bei dieser Temperatur Wasser ab und bestehen aus 72,79% Kohlenstoff, 7,64% Wasserstoff, 9,11% Stickstoff, 10,41% Sauerstoff und entsprechen also der Formel $= C^{28}H^{35}N^3O^3 = \left\{ \begin{array}{l} C^{28}H^{35}N^2 \\ NO \end{array} \right\} O$. Verbindungen des Nitratcyanins mit

Säuren existiren gleichfalls, jedoch wurde hierbei beobachtet, dass bei Uebersättigung der durch die Säure entfärbten Lösungen mit Ammoniak diese Lösungen ihre schöne blaue Farbe wieder annehmen. Wie bei den früher besprochenen Cyaninverbindungen, existiren auch bei diesem Salze, und wurde das Chlorwasserstoffsäure in langen, durchsichtigen Nadeln, die beim Stehen weiss und undurchsichtig werden; crystallisirend gefunden, entsprechend der Formel $C^{28}H^{35}N^3O^3 + 2HCl$ und hieraus durch Erhitzung bis auf 90° C ein Salz mit nur einem Molek. HCl erhalten. Erhitzt man eine alkoholische mit Schwefelammonium versetzte Lösung des Nitratcyanins bis auf 100° C, so tritt eine eigenthümliche Zersetzung ein: die Flüssigkeit nimmt statt der blauen eine gelbe Farbe an und beim Erkalten scheidet sich Schwefel ab. Aus dem in Wasser gelösten Theile des krystallinischen braunen Rückstandes scheiden sich beim Verdunsten prismatische Krystalle mit lebhaftem Glanze, röthlichgelber Farbe und einem dem Opale ähnlichen Farbenspiele ab. Zerrieben geben diese Crystalle ein gelbes, in Aether, Alkohol und Säuren leicht lösliches Pulver, welches mit der Haut in Berührung gebracht, dieselbe braun färbt. Die Eigenschaften dieses Körpers waren die einer schwachen Base und seine Zusammensetzung entsprach der Formel $= C^{66}H^{68}N^4S^3O^2$.

Das Sulfatecyanin, welches durch Einwirkung von Schwefelsäurehydrat auf Jodecyanin nach der Gleichung: $2C^{28}H^{35}N^2J + 2H^2S^2O^4 = 2H^2O + J^2 + SO^2 + 2C^{28}H^{35}N^2 \left. \begin{matrix} O^2 \\ SO^2 \end{matrix} \right\} O^2$ dargestellt wurde, zeigte unter dem Mikroskope lange Nadeln von blauer Farbe, besass fast dieselben Lösungsverhältnisse wie das Chlorcyanin und enthielt 8,69% Schwefelsäure; aus ihm wurden, wie schon oben erwähnt, leicht andere Verbindungen des Cyanins dargestellt.

Die Oxalsäureverbindung des Cyanins wurde durch Einwirkung von oxalsaurem Baryt auf Sulfatecyanin dargestellt, zeigte eine cantharidengrüne beim Erhitzen in eine bronzefähnliche Farbe übergehende Masse mit ähnlichen Lösungsverhältnissen wie die des Sulfates und entsprach der Formel $2C^{28}H^{35}N^2 \left. \begin{matrix} O^2 \\ C^2O^2 \end{matrix} \right\} O^2$.

Die Essigsäure und Borsäureverbindung wurde gleichfalls durch Einwirkung der entsprechenden Barytverbindung auf Sulfatecyanin erhalten, konnte jedoch nicht in Crystallen sondern nur in Blutkuchenform dargestellt werden.

Die Platinchloridverbindung endlich, welche durch Zusatz von Platinchlorid zu chlorwasserstoffsauren Lösungen der verschiedenen Cyaninsalze in Form von gelblichweissen crystallinischen Niederschlägen erhalten wurde, war nach der Formel $C^{27}H^{36}N^2Cl^2 + PtCl^4$ zusammengesetzt und enthielt noch $1\frac{1}{2}$ bis 2 Molek. Crystallwasser.

Alle besprochenen Cyaninverbindungen mit 1 Molek. Säure geben als Farbstoffe auf Seide angewendet im Sonnenlicht eine intensiv schön blaue, im Lampenlichte, mehr lila erscheinende Farbe, die sich jedoch wegen der leichten Zersetzbarkeit nicht lange hält und nach Kurzem eine Bleichung der Zeuge bewirkt. — (*Journ. f. pract. Chem.* 100, 129.) R.

R. Otto, einfaches Verfahren zur Darstellung eines crystallinischen Chromsalzes besteht darin, dass er Wasserstoff bei höherer Temperatur über doppelt-chromsaures Kali leitet, wobei sich das Salz in Chromoxyd, Wasser und neutrales chromsaures Kali zerlegt nach der Gleichung: $2Cr^2K^2O^7 + 6H = 2CrK^2O^4 + 3H^2O + Cr^2O^3$. Man bringt zur Darstellung des Chromoxydes das doppelt chromsaure Kali in eine Röhre von schwer schmelzbarem Glase, erhitzt dieselbe bis zum schwachen Glühen und leitet einen langsamen Strom von Wasserstoffgas darüber. Es treten sehr bald Wasserdämpfe auf und ist die Reduction bald beendet, worauf man die Röhre zerschlägt, aus der dunkelgrüne Schmelze durch Wasser das neutrale chromsaure Kali auslaugt, und so im Rückstande das Chromoxyd in Form von kleinen grünen, in mannigfaltigen Farben spielenden Blättchen erhält. In Säuren ist dieses so gewonnene Oxyd fast unlöslich und nimmt bei stärkerer Hitze eine dunklere Farbe an. (*Annal. d. Chem. u. Pharm.* 142. 102.) R.

J. Riban, über Coriamyrtin. — Im südlichen Frankreich, Spanien und Italien kommt eine giftige Pflanze *Coriaria myrtifolia*

vor, welche ihre giftigen Eigenschaften obigem Alkaloid verdankt. Man sammelt die 40—60 Cm. hohen Sprösslinge der Pflanze, presst den Saft aus und versetzt diesen mit Bleiessig. Aus dem Filtrate entfernt man das Blei mit HS und dampft nach Entfernung des PbS im Wasserbade zur Syrupconsistenz ein und behandelt mit Aether. Beim Verdunsten des Aethers bleibt das Coriamyrtin in Krystallen zurück, die durch mehrmaliges Umkrystallisiren rein weiss erhalten werden können. Behandelt man das Alkaloid mit rauchender HJ, so wird es besonders beim Erwärmen rasch reducirt, es scheidet sich Jod ab und ein schwarzer Körper. Letzteren löst man in absolutem Alkohol und setzt ein paar Tropfen Natron hinzu, wodurch man eine schön rothe Fuchsin ähnliche Farbe erhält, die aber von Wasser zerstört wird. Diese Reaction lässt sich mit Mgrm. Substanz ausführen. Das Coriamyrtin ist weiss, schmeckt bitter, krystallisirt in schiefrhomb. Prismen, ist wasserfrei, schmilzt bei 220° und ist wenig in Wasser löslich und dreht die Polarisationssebene nach rechts; es ist neutral und verbindet sich mit Säuren, wird auch durch Platinchlorid und Phosphormolybdänsäure gefällt. Es besteht aus $C^{60}H^{36}O^{20}$. — (*Journ. f. pr. Chem. 100, 303*)

Fr. Rochleder, über Bestandtheile der Apfelbaurinde. — Schon in einer früheren Arbeit zeigte Verf. dass zu jeder Zeit in der Stammrinde ein gelber Farbstoff enthalten sei, der mit dem Quercetin (bei 100° getrocknet) $C^{34}H^{18}O^{24} + 2HO$ übereinstimmt. Wird das Decoct der Stammrinde mit Bleizucker so lange versetzt, als ein in Essigsäure unlöslicher Niederschlag erfolgt, der viel Pectin aber nur wenig Quercetin enthält, dann das Filtrat mit Bleizucker ganz ausgefällt, so enthält der gelbe Niederschlag fast alles Quercetin, im Filtrat wird dann durch Bleiessig ein weisser Niederschlag erzeugt, der wenig Quercetin, aber alles Phloridzin enthält. Aus letzterem Niederschlag erhält man das Phloridzin leicht, indem man ihn mit Essigsäure stehen lässt, worin sich nur das Bleioxyd löst. Das in Wasser schwer lösliche Phloridzin sammelt und wäscht man auf einem Filter mit Wasser aus, löst in Weingeist, filtrirt und setzt Wasser hinzu. Während bei *Aesculus hippocastanum* der Uebergang des Gerbstoffs in Quercitrin in den Blättern stattfindet, geht er bei *pyrus malus* in der Stammrinde vor. Quercetin und Roskastaniengerbstoff geben bei der Behandlung mit Kali Phloroglucin und das erste Quercetinsäure $C^{30}H^{10}O^{14}$ der zweite $C^{28}H^{12}O^{12}$ welche Säure schnell durch Sauerstoffaufnahme in Protokatechusäure übergeht. — (*Journ. f. pr. Chem. 100, 247.*)

T. Sidot, über die Krystallisation einiger Schwefelmetalle. — Durch Einwirkung von Schwefel auf Metalloxyde resp. Carbonate entstehen bei sehr hohen Temperaturen krystallisirte Sulfurete, es geht also dann der umgekehrte Process vor sich, wie beim gewöhnlichen Röstprocess. Zinkoxyd, kieselsaures Zinkoxyd und amorphes Zinkoxyd in einer Porzellanröhre lange sehr stark in Schwefeldampf erhitzt liefern 3 Mm. lange durchsichtige prismatische oder

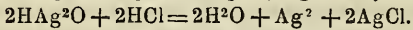
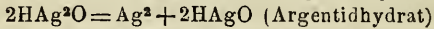
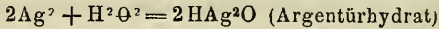
hexagonale Krystalle. Man kann sogar in einem Wasserstoff, Stickstoffstrome, oder Schwefelwasserstoffgas und trockner schwefliger Säure durch anhaltendes Glühen 3—4 grm. Substanz im Zeitraum von 4—5 Stunden völlig verflüchtigen, wobei sich dann an den kältern Theilen der Porzellanröhre schöne hexagonale Krystalle ansetzen. In derselben Weise wurde auch krystallisirtes Schwefelcadmium und Bleiglanz erhalten. — (*Compt rend* 62, 999 u 63, 185.)

G. Streit, kohleensaures Thalliumoxydul stellt St. in grösseren Quantitäten zur Anwendung bei der Glasfabrikation durch Lösen des Metalls in möglichst wenig überschüssiger Schwefelsäure und Kochen der Lösung mit kohleensaurem Baryt und viel Wasser dar, da das entstehende Thalliumoxydul sich selbst in heissem Wasser nur schwierig löst. Es setzen sich hierbei beide Salze so um, dass kohleensaures Thalliumoxydul und schwefelsaurer Baryt entsteht, was dadurch nachgewiesen wurde, dass eine abfiltrirte Probe der Lösung aus welcher die Kohlensäure durch Salpetersäure ausgetrieben wurde auf Zusatz von salpetersaurem Baryt keine Reaction auf Schwefelsäure gab. Die wässrige Lösung des kohleensauren Thalliumoxydules lieferte alsdann zur Crystallisation eingedampft, schöne glasglänzende Nadeln. — (*Journ. f. practische Chemie.* 1867. Nr. 3.) R.

G. Städeler, Notiz über den Farbstoff des Eigelbs. — Schüttelt man nicht coagulirten Dotter von Hühnereiern mit Aether, so lösen sich der Farbstoff und das Fett darin auf und als Rückstand bleibt nach der Verdunstung eine fettähnliche Masse von gelber Farbe, welche auf Zusatz von Untersalpetersäurehaltiger Salpetersäure in eine schmutzig blaugrüne übergeht. Ebendieselbe Umwandlung geschieht bei Zusatz von wenig concentrirter Schwefelsäure, bei Zusatz von viel Säure wird die Lösung braun bis braunroth gefärbt. Verseift man das Fett, welches im Eieröl enthalten ist, mit 50/0 Natronlauge, so entwickelt sich ein Fischthranähnlicher Geruch, und der Farbstoff ist durch Schütteln mit Aether vollkommen zu entfernen, welcher Auszug ein schwer verseifbares gelbes Fett hinterlässt, und zu einer butterähnlichen Masse erstarrt. Hier hat sich die Hauptmasse des Farbstoffes angesammelt und zeigt grosse Aehnlichkeit mit dem hämatoidinhaltigen Fette der Eierstöcke: beim Schütteln mit concentrirter Salpetersäure wird es momentan blau gefärbt, ist in Aether und Chloroform mit schön gelber, in Schwefelkohlenstoff mit orangerother Farbe löslich. Es scheint also nach Städeler's Untersuchungen der Farbstoff des Eigelbes entweder Hämatoidin selbst, oder doch wenigstens ein ihm sehr nahe verwandter Körper zu sein, da er im Wesentlichen dieselben Reactionen wie das Hämatoidin giebt. Die Krystallisation ist bis jetzt noch nicht gelungen; selbst bei 300facher Vergrösserung konnten keine Crystalle entdeckt werden, deren Bildung durch die Zähigkeit der cholesterinhaltigen Fettmasse verhindert zu werden scheint. — (*Journ. f. pract. Chem.* Bd. 100. 3. 148.) R.

C. Weltzin, über das Argentür- und Argentidhydrat.

— In einer neutralen Lösung von Wasserstoffsperoxyd bedeckt sich ein blankes Silberblech bald mit einer Menge von Sauerstoffbläschen, wobei sich das Silber langsam als Argentür ($\text{Ag}^2 = 216$) auflöst, und ein geringer blaugrauer Niederschlag entsteht. An der Luft nimmt diese Lösung nach und nach eine braunrothe Färbung an und giebt eingedampft unter dem Mikroskope deutlich erkennbare Crystalle. Das Silber bleibt hierbei ebenfalls zurück und erscheint in röthlich durchscheinenden Crystallen. Die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit, in welcher Argentidhydrat ist, reagirt schwach alkalisch und giebt mit Chlorwasserstoffsäure einen weissen Niederschlag von Chlorsilber. Die Bildung wird durch folgende Formeln erläutert:



(*Annalen der Chemie und Pharmacie* 142. 111.)

R.

Geologie. F. Fötterle, die Braunkohlenlager im Egerer Tertiärbecken. — Dieses westlichste der reichen Süswasserbecken zwischen dem böhmischen Mittel- und dem Erzgebirge bildet eine Mulde von 5 Quadratmeilen zwischen den krystallinischen Gebilden des Böhmerwaldes, Karlsbader-, Erz- und Fichtelgebirge und ist neuerdings von Reuss und Jokely bearbeitet worden, seitdem aber durch neue Aufschlüsse besser bekannt geworden durch Bohrungen bis 54 Klafter Tiefe. Die Braunkohlen liegen nicht blos an den Rändern des Beckens, sondern in einem 7 Klafter mächtigen Flötz auch in der Mitte, das in W. bis nahe an den Rand der krystallinischen Gebilde reicht. Vom Kammerhof südlich Franzensbad verflächt es sich ziemlich flach gegen O., ist bei Langenbrück in 23 Klafter Tiefe, bei Trebendorf in 36, bei Wogau in 47 Klafter Tiefe erreicht und hat hier sein muldentiefstes. Auch in N. scheint sich das Kohlenflötz bis an den NORand des Beckens zu ziehen, ist aber weniger ausgedehnt im STheile. Die Braunkohle ist eine Moorkohle reich an Wasser. Sie wird überlagert von einem 4—7 Klafter mächtigen braunen Schiefer und Schieferthon mit viel *Cypris angusta* und Blättern. Darüber folgen graue Mergelschiefer und Letten mit sehr viel *Cypris* und Einlagerungen grauen Kalkes. Es wurde befürchtet, dass durch den grossartigen Abbau die Franzensbader Mineralquellen gefährdet seien, was sich aber als unbegründet ergeben hat. — (*Verhandlung Geol. Reichsanst. S. 16—18.*)

Ed. Suess, der braune Jura in Siebenbürgen. — Die reiche Fauna aus dem braungelben Kalkstein mit Brauneisenstein von Bucsecs bei Polizhie hat 70 Arten mit Balin und dem englischen Jura gemein, nur 4—5 Arten eigenthümlich. Sie führt *Ammonites subradiatus*, *A. Deslongchampsii*, *Pleurotomaria conoidea*, *Homomya gibbosa*, *Perna quadrata*, *Rhynchonella spinosa*, *Collyrites ovalis*, *Holotypus apertus* etc. Es fehlen aber *Amm. Parkinsoni*, *Bel. giganteus*, *Amm. macrocephalus*, *Rhynchonella varians*, wogegen *Amm. Deslonchampsii*, *A. polystoma* u. a. an die Klausalpe bei Hallstadt

erinnern. Die Schichten fallen daher mit der Zone des *Amm. arbutigerus* zusammen. — Der schwarzgraue sandige zuweilen viele weisse Glimmerblättchen auch braune Oolithkörner führende Kalkstein am Vörösto gehört demselben Horizonte an und lieferte 19 Arten, darunter auch *Amm. dimorphus*. — Das isolirte Stück dieser mesozoischen Gebirge streckt sich von NNW nach SSO mit OEinfallen auf dem Glimmerschiefer. Im N. bei Tölgyes und am SEnde bei Nackolat und längs des ganzen ORandes dieser Insel sind nur Caprotinenkalk und Conglomerate sichtbar. Die Schichtenfolge ist: 1. brauner bituminöser Schiefer mit *Posidonomya*, 2. Zone des *Amm. arbutigerus*, 3. Mergel vom Gyilkoskö mit *Terebratula diphya* u. a., 4) blassrother Kalk mit *Terebratula formosa* und andern Stramberger Schichten, 5. weicher merglicher Sandstein mit Lagen dunklen Schieferthonen, 6. massiger Kalkstein, 7. Kavrotinenkalk des Neocom. — (*Ebda 29.*)

Al. Fellner, über böhmische und ungarische Diabase. — Verf. theilt zunächst die Analysen verschiedener Diabase mit und zwar unter 1. vom Birkenberg im Przibramer Schiefer, 2. aphanitischer Diabas von Rostock, 3. von Krusnähora, 4. aus den Brodei Gruben, 5. verwitterter von Borek Dobrowka, 6. aus dem ungarischen Mittelgebirge.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	51,58	50,74	45,53	49,61	20,07	50,04
Thonerde	14,97	17,42	15,07	11,25	1,37	10,28
Eisenoxydul	18,84	12,65	19,26	20,31	14,37	18,90
Manganoxydul	Spur	—	—	—	—	—
Kalkerde	7,94	8,50	10,11	5,77	34,86	10,62
Magnesia	0,47	0,40	1,05	2,46	2,80	3,24
Natron	3,21	4,09	3,55	} 6,35	—	3,60
Kali	Spur	1,74	Spur			
Glühverlust	3,22	4,56	5,50	4,25	26,85	2,24
	100,23	100,00	99,87	100,00	100,32	100,62

Sauerstoffverhältniss 10,85: 4,79: 26,68, Sauerstoffquotient 0,586. Der Kieselsäuregehalt liegt also sehr nahe Bunsens Werth für normalpyroxenische Gesteine. Ferner wurde analysirt: 7. Diabas von Dobrik, 8. Diabasmandelstein von Lihecow, 9. Diabas aus dem Littawathale, 10. Mandelstein von Komorauer Giftberg, 11. von Felső Tarkany:

	7.	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	42,59	42,79	39,23	22,47	48,94
Thonerde	12,85	12,01	15,60	8,11	13,08
Eisenoxydul	19,49	19,83	22,51	19,94	19,38
Kalkerde	8,17	6,37	2,95	21,85	8,79
Magnesia	4,42	0,32	0,73	0,40	0,40
Kali	4,93	5,48	6,03	0,77	5,13
Natron	1,52	2,18	2,68	2,51	0,61
Glühverlust	5,91	10,24	9,78	22,96	3,39
	99,88	99,22	99,51	99,01	99,72

(*Ebda 31, 104.*)

G. Tschermak, die Melaphyre des Rothliegenden in Böhmen. — Nach Jokely treten im Rothliegenden am SAbfalle des Riesengebirges 3 lange OW streichende Melaphyrzüge auf und eine vielfach zerrissene Melaphyrdecke ist den jüngern Schichten des Rothliegenden aufgelagert. Es sind also 4 Etagen verschiedenen Alters zu unterscheiden und Jokely sonderte sogar die letzte wieder in eine obere und untere und nahm 5 Ströme an. Diese Melaphyre sind dichte bis feinkörnige Gesteine von schwärzlicher, grüner oder grauer Farbe, niemals deutlich porphyrisch, bestehen aus Plagioklas, Magnetit, Augit und einem Eisensilikat und mit accessorischem Biotit, Olivin, Delessit, Chlorophaeit, Rotheisenerz, Calcit etc. In den drei untern Lagern fehlt der erkennbare Augit, Mandelsteinbildungen überall mit Ausnahme des dritten Lagers. Die Analysen der 5 Lager ergaben:

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	52,75	51,00	51,98	53,18	51,02
Thonerde	17,26	18,04	16,27	18,43	18,86
Eisenoxyd	4,40	6,20	4,38	6,46	6,57
Eisenoxydul	5,34	2,37	8,24	3,46	4,68
Kalkerde	7,01	9,26	7,34	6,85	7,36
Magnesia	4,88	3,99	5,85	4,55	5,57
Kali	1,60	1,05	3,30	2,56	2,10
Natron	3,56	1,99	1,20	3,05	2,54
Wasser	3,23	4,17	2,71	1,98	2,86
Kohlensäure	0,00	0,77	0,01	0,00	0,00
	100,03	98,84	100,27	100,52	101,56

(Ebda 51.)

Derselbe, Augitandesit in Ungarn. — Dies zu den grünsteinartigen Trachyten gerechnete Gestein kömmt schön im Schemnitzer und Matragebirge vor. Die Grundmasse ist tief grüngrau, dicht, matt und von unebenem Bruche, darin liegen weizenkorn-grosse gelbliche halbdurchsichtige glasglänzende Mikrotine, schwarze Augitsäulchen, Pünktchen von Magnetit. An einem andern Orte ist das Gestein blasser, oder bräunlichgrau mit flachmuschligem Bruche und trüben Mikrotinkrystallen oder hat dichte felsitische Grundmasse oder tief aschgraue dichte rauhe mit vielen kleinen Mikrotinkrystallen und erbsengrossen Olivinen, auch schwärzlichgraue dichte Grundmasse mit linsengrossen Mikrotinkrystallen und schwarzen Augitzwilligen. — (Ebda 74.)

J. Piccard, Entstehung und Zusammensetzung des Saharasandes. — Die Untersuchungen von Ville, Vatonne, Escher, Desor, Martins haben im wesentlichen die Natur der Saharawüste aufgeklärt. Die Sahara ist der Boden eines frühern jetzt ausgetrockneten Meeres, eines seichten, das an der tunischen Küste mit dem Mittelmeere in Verbindung stand, nur einen grossen Golf desselben bildet, wie jetzt das adriatische Meer. In demselben führten die die mächtigen Flüsse des Atlasgebirges ungeheure Massen von Ge-

röll, Sand und Schlamm, welche den Boden allmählig erhöhten. Die am Eingang des Busens von Wind und Wellen angehäuften Sandmassen bildeten allmählig einen Damm, ähnlich wie am Zuydersee, am frischen Haff bei Elbing, am kurischen Haff an der Niemenmündung. Die Verdunstung hinter dem Damme war eine so starke, dass das Wasser nicht steigen konnte und die Sahara glich zu einer Zeit dem caspischen Meere, abgeschlossen vom Mittelmeere, hatte grosse Zuflüsse aber keinen Abfluss. Das Niveau des Wasserspiegels sank in Folge der Verdunstung; es wurden grosse Strecken trocken und die salzigen Seen, die breiten Pfützen der tunischen Wüste, welche die Araber Schott nennen, sind die letzten Ueberreste des Saharameeres. Der grösste dieser Seen, der 40 Stunden lange Schott Kabir ist von der Klein Syrte am Mittelmeer durch eine niedrige 4 Stunden breite Landzunge getrennt, würde diese durchbrochen, so würde das Mittelmeer wieder einen grossen Theil der Sahara überschwemmen. Diese Erklärung ist keine Hypothese mehr. Es ist nachgewiesen, dass die Alpengletscher früher einen grossen Theil der Lombardei, Schweiz und Schwabens bedeckten und der Rückzug der Gletscher steht mit dem Austrocknen der Sahara in unmittelbarem Zusammenhange. So lange NAfrika ein grosses Meer war, musste der Wind von dorthier feucht und nicht sehr warm sein, er vermehrte den Schnee in den Alpen und vergrösserte die Gletscher. Als aber durch Austrocknen der Sahara der Südwind trocken und warm wurde, schmolz er die Gletscher. Dieser Wind schmilzt in jedem Frühjahr binnen wenigen Tagen die Schneemassen des Winters in den Alpen. Im Saharasande finden sich die heutigen mittelmeerischen Conchylien, *Cardium edule* *Balanus minor* u. a. und beseitigen die letzten Zweifel über das Saharameer. Seit Algerien französische Provinz ist, hat dasselbe ein grosses Interesse für Europa gewonnen, es liefert Korn, Datteln, Südfrüchte, hat reiche Salzlager, nährt nützliche Thiere und Pflanzen und wird auch Baumwolle erzeugen: Frankreich hat $\frac{1}{2}$ Million Franken verausgabt um die Bewohner der Wüste mit Wasser zu versorgen. Von 1855—1860 wurden 50 artesisische Brunnen gebohrt, welche jede Minute 36761 Liter Wasser liefern. Um diese künstlichen Quellen sind neue Oasen entstanden, andere haben sich aus ihrem Verfall erhoben und 30000 Palmen wurden in jenen 5 Jahren angepflanzt. Der Saharasand ist bewässert sehr fruchtbar. Die Natur des Erdreiches übt einen gewaltigen Einfluss auf die Bevölkerung einen um so grössern, je unvollkommener die Transportmittel, je mehr der Mensch allein auf den ernährenden Boden angewiesen ist. In der Sahara ohne Strassen, Flüsse, Eisenbahnen ist daher auch die Originalität der Bevölkerung scharf ausgeprägt. Aber die Wirkung ist gegenseitig. Die Art der Kultur, die Be- und Entwässerung, das Pflügen, Düngen etc. wirkt auf die chemische Zusammensetzung des Bodens, auf die klimatischen und hygienischen Verhältnisse einer Gegend. Der Mensch verbessert die Natur und danach strebt Frankreich in Algerien. Dazu gehört in erster Linie eine genaue Kennt-

niss des Bodens, seiner chemischen Zusammensetzung und physikalischen Constitution. Man meint irrthümlich die Sahara bestehe nur aus Flugsand. Aber schon wenige Fuss tief steht eine feste deutlich geschichtete Unterlage, dem Molassesandstein ähnlich, nur gröber, zerreiblicher, Quarzsand mit weichem löslichen Gyps als Bindemittel, daher der Sandstein unter Einwirkung des Windes und Regens leicht zerfällt. So wird der Saharasand an Ort und Stelle erzeugt aus dem Untergrunde, wird bei starkem Winde fortgeführt und in 30–50' hohen Hügeln aufgebäuft, die fortwandern. So in der Dünenregion der Sahara. In andern Theilen ist er von der Gypskruste bedeckt, welche die Dünenbildung verhindert, entstanden durch Verdunstung des gypshaltigen Wassers. Martins nennt diesen Aestrichboden Plateauregion. In Gegenden, wo zur Regenzeit gewaltige Bäche von den Bergen sich ergiessen, lösen diese die schützende Decke ab, graben sich ein tiefes Bett und verlieren sich nach und nach in der Ebene oder in einem Schott. Das ist die Erosionswüste. Gyps ist also überall reichlich verbreitet, im Sandstein, als Pflastergyps und Inkrustation von Wurzeln, in losen Krystallen herumliegend, so grossen und schönen, dass sie als Bausteine verwendet werden; viele sind durch beigemengten Sand undurchsichtig. Ebenso häufig ist in der Wüste das Kochsalz, sowohl concentrirt in den zahlreichen Schott, wie als Efflorescenz auf dem Boden, in Bohrbrunnen und Cisternenwasser. Um jede Oase entsteht ein breiter Ring von Salzerde und Salzkrusten, welche die Kultur sehr erschweren. Ausserdem findet sich viel Chlormagnesium. Die Erde besteht in der Oase Chegga aus 62,17 Quarzsand, 10,23 Thon, 3,69 Eisenoxyd, 2,85 kohlensuren Kalk, 1,69 kohlensaurer Magnesia, 3,69 schwefelsuren Kalk, 2,16 Chlornatrium und Kalium, 13,52 Wasser und organischen Stoffen. In Tamerna besteht die obere Bodenschicht aus 62,90 Quarzsand und Thon, 27,50 schwefelsuren Kalk, 0,80 kohlensuren Kalk, 0,16 Chlornatrium, 8,64 Wasser und an derselben Stelle in 60 Meter Tiefe aus 91,25 Sand, 0,40 Eisenoxyd, 3,15 Gyps, 3,70 kohlensuren Kalk, 1,25 kohlensaurer Magnesia. Der unzersetzte Sandstein enthält im Wesentlichen 30 Gyps, 10 kohlensuren Kalk und 60 Quarzsand. Ein Gypskrystall ergab 37,00 Sand, 5,10 Thon, 41,40 Gyps, 3,57 kohlensaure Magnesia: 11,43 Wasser. Auch mehre Wasseranalysen theilt Verf. noch mit. — (*Zürcher Verhandlgen X. 67–82.*)

A. v. Grodeck, die Erzgänge des NWOberharzes. — Das 2000' hohe Clausthaler Plateau gehört dem Culm an und wird N durch die Höhe des Bocksberges und Kahleberges, O. durch das Ockerthal, S. durch das Lösethal, W durch das Innerstethal begränzt, in O. durch den Quarzfels des Bruchberges, der den Culm concordant überlagert, in S. und W. durch das Zechsteingebirge. Die Gänge durchsetzen erzführend in NW Richtung die Thäler der Innerste und Oker und setzen nicht in den Zechstein fort, im N. vom Devon begränzt, sie sind also im wesentlichen auf das Culmplateau beschränkt. Der Culm besteht aus einer sich immer wiederholenden

Grauwacke, Grauwackenschiefer und Thonschiefer, in vielen Bänken versteinungsleer, in den meisten Thonschieferschichten reich an Petrefakten. Räthselhaft tritt mitten im Culm der berühmte Grünsteinzug von Osterode bis Harzburg auf und dann der devonische Korallenstock des Iberges bei Grund, an welchem die Culmschichten abschneiden. Das Streichen der Oberharzer Schichten schwankt zwischen h 3 und 5, bei Lautenthal herrscht h 6. Das Fallen ist meist ein sehr steiles, $50-70^\circ$, allein auch ein flaches auf weite Strecken hin, ja in den Revierstollen viel öfter ein flaches als ein steiles. — Die Gänge sind in mehre Züge gruppirt und diese sind 1. der Genthaler und Wittenberger Zug, 2. der Lautenthaler und der Hahnenkleer Zug, 3. der Bockswieser Festenburger und Schulenburger Zug, 4. der Hütschenthaler und Spiegelthaler Zug, 5. der Herzberger und 6. der Zellerfelder Hauptzug, ferner 7. der Burgstätter, 8. Rosenhöfer, 9. der Silbernaaler und 10. der Laubhütter Zug. Sie bilden annähernd Gangparallelen in h . 8, welche der Längsachse des ganzen Harzes parallel liegt, alle Gänge fallen unter $70-80^\circ$ südlich ein. Man unterscheidet in den Zügen stets einen sehr mächtigen mit verändertem Nebengestein erfüllten Hauptgang, in welchem mehre Erze und Gangarten führende Trümer auftreten, das mächtigste Trum gilt als Hauptgang, die andern werden als liegende, middle und hangende Trümer unterschieden. Sie thun sich oft zu vielen Lachter Mächtigkeit auf und ziehen sich bis auf wenige Zoll zusammen. Nimmt ein Trum ein entschieden anderes Streichen an als der Hauptgang und setzt weit in das Nebengestein fort, so führt es auf einen andern Gang, der sich gewöhnlich dem Hauptgange unter spitzem Winkel anschaart. Nach der Schaarung behält der vereinigte Gang manchmal das Streichen des einen bei oder er nimmt eine middle Richtung an oder aber ein ganz verändertes. Laufen von einem Gange zwei in entgegengesetzter Richtung ins Hangende oder Liegende unter spitzem Winkel, so müssen sie sich wieder treffen. Sehr häufig kommen Bogentrümer vor, bisweilen ganz in der Gangmasse liegend oder im Nebengestein. Auch Diagonaltrümer treten auf. Ihr Fallen ändern die Gänge sehr oft, flaches geht in steiles und selbst verkehrtes über; zwei Gänge vereinigen sich im Fallen oder einer theilt sich in der Tiefe in zwei. Sehr häufig ist einfache Schaarung ohne Durchsetzung oder Verwerfung, letzte ist sehr selten. — Das Nebengestein ist ohne Einfluss auf die Erzführung, die Gänge sind in der Grauwacke wie im Thonschiefer erzführend und taub, auch der devonische Kalk übt keinen Einfluss. Verf. beschreibt dasselbe und geht dann zur Theorie der Gangspaltenbildung über. Vor Ablagerung der Culmschichten ist das ganze nordeuropäische paläozoische Gebilde und mit ihm der Harz durch einen von NO kommenden Druck aufgerichtet und gefaltet. Dadurch entstand die von NO nach SO gestreckte Harzinsel, wie die mantelförmige Anlage des Zechsteines lehrt. Dabei rissen die Hauptgangspalten parallel der Längsachse auf. Mit Bildung der ersten Spalten begann

das allmähliche Sinken des hangenden Gebirgstückes, in welchem neue Spalten entstanden. Die Niveauänderungen an der Oberfläche wurden allmählig durch Regenfluthen ausgeglichen. Da das Fallen der Gangspalten ein südliches ist: so sanken die Culmschichten im S. immer tiefer, während die in N. höher liegenden abgetragen wurden, so dass der schwer verwitterbare Spiriferensandstein des Bocksberges und Kahleberges 600' höher liegt als das Culmplateau. Die verschiedene Höhe des Zechsteines am Harzrande, das Fehlen des Jura und der Kreide am Südrande, die grossartige Ueberkippung der Schichten am NRande vor Ablagerung der Quadratenkreide und das Vorkommen von erraticen Blöcken im Norden in einer Höhe von 1000' lassen auf vielfache Hebungen und Senkungen des Gebirges und des angränzenden Meeresbodens schliessen. Diese übten Einfluss auf die Gangspalte, an denen immer von Neuem Zerstörungen der Ausfüllungsmassen und Bewegungen des Nebengesteines, Senkungen des Hangenden resp. Hebungen des Liegenden stattfanden. So ist die Spaltenbildung ein durch ungeheure lange Zeitperioden fortdauernder ganz allmählig wirkender Process. Niemals können die oft 20 Lachter und mehr mächtigen Gangspalten vollständig offen gestanden haben. Mit der Bildung der Gangspalten begann die mechanische und chemische Zerstörung des Nebengesteines. Regenwasser strömte hinein und erzeugte Schlamm, die kohlenensäurehaltigen Gewässer bewirkten chemische Zersetzungen, dadurch wurden die Spalten weiter. Neben den Hauptspalten entstanden neue. — Das Ganggestein ist z. Th. deutliches mehr minder verändertes Nebengestein, Grauwacke, Grauwackenschiefer, Thonschiefer in verworrenere Lagerung. Grösstentheils besteht es aus einem milden, fettig anzufühlenden, meist glänzend schwarzen, bisweilen auch hellen gelblichen grünlichen oder röthlichen Schiefer mit unendlich vielen Reibungs- oder Quetschungsflächen. Es ist der Gangthonschiefer. Ostmann und Lasius erklärten denselben für verändertes Nebengestein, Hausmann lässt ihn von dem unterteufenden Thonschiefer emporkommen und durch Reibung und Dämpfe verändern, nach Schmidt ist er in schlammigem Zustande emporgetrieben. Römer, Cotta u. A. betrachten ihn wieder für umgewandeltes Nebengestein. Nach Bischofs Analysen stimmt der Gangthonschiefer des Silbernaaler Zuges mit dem Thonschiefer seines Nebengesteines wesentlich überein und ist ein gleicher Ursprung nicht zu bezweifeln. Erstrer erhielt seinen grössern Eisengehalt durch Gewässer aus dem Nebengestein und verlor durch diese Kalk und Magnesia. Verf. nimmt eine vom Nebengestein herrührende Schlamm Bildung an. — Einige Gänge wie die faule Ruschel und die Charlotter Ruschel sind fast ausschliesslich mit Ganggesteinen erfüllt. In allen übrigen sind Gangarten und Erze vermengt. Eine Regel im Auftreten der Erzmittel herrscht durchaus nicht, nur sind die Gänge am reichsten da, wo sie sich schaaren, aber auch an andern Stellen treten reiche Erzmittel auf. Auch die Form der Erzmittel ist völlig unregelmässig und nicht scharf begränzt,

häufig linsenförmig, auch schmal und lang in den sogenannten Erzfällen, deren befriedigende Erklärung sich noch nicht geben lässt. Die Erzmittel zeigen Trümerstruktur, Imprägnation oder Breccienstruktur. Erstere ist die häufigste und besteht darin, dass das Ganggestein von Trümmern durchsetzt ist, welche nach allen Richtungen streichen, das verschiedenste Fallen haben, sich vielfach schaaren, kreuzen, schleppen, ablenken und in der verschiedensten Weise mit Gangarten und Erzen erfüllt sind. In der Nähe durchtrümelter Gangmassen sind die Ganggesteine gewöhnlich mit Gangarten und Erzen imprägnirt. Auch die Breccienstruktur findet sich häufig und besteht darin, dass unregelmässige scharfkantige seltener abgerundete Bruchstücke des Nebengesteines in Gangarten oder einem Gemenge dieser mit Erzen so eingebettet sind, dass sich die einzelnen Bruchstücke gewöhnlich gar nicht mehr berühren. Die Gangarten und Erze bilden gleichsam das Cément der Breccie. Die Entstehung dieser Vorkommnisse erklärt sich leicht. Bei der allmählichen Entwicklung der zusammengesetzten Oberharzer Erzgänge wurden die bereits gebildeten Gangarten und Erze wieder mechanisch zertrümmert, so erscheint der Kalkspath von Quarz- und Erztrümmern durchzogen, Bleiglanz und Blende von Quarztrümmern, Breccien oft von Kalkspath, Quarz und Spatheisenstein durchsetzt. Imprägnationen bereits krystallisirter Gangarten und Erze müssen häufig stattgefunden haben. Wahrscheinlich finden wir alle Gangarten und Erze nicht mehr an ihrer ursprünglichen Stelle, denn an den Firstenstössen in den Gruben herrscht ein so unregelmässiges Durcheinander von grossen und kleinen Partien reinen und durchtrümmerten oder imprägnirten Ganggesteines, von Breccien, von Gangarten und Erzen, dass man an eine ursprüngliche Anordnung nicht mehr glauben darf. Zur Textur der Gangarten und Erze übergehend versteht Verf. darunter die verschiedenen Aggregationsformen der Mineralaggregate. Die Räume für dieselben waren entweder gangartige Räume oder unregelmässige Hohlräume in zersetzten oder zertrümmerten Massen oder waren Zwischenräume zwischen Bruchstücken. Die eben lagenförmige Textur ist in vielen Trümmern deutlich ausgebildet mit einfacher und mit sich wiederholender Symmetrie der Lagen. Sehr häufig finden sich an den Saalbändern der Trümer zunächst feine Quarzlagen, darüber folgen Lagen von Bleiglanz oft innig mit Quarz verwachsen und in der Mitte tritt wieder Quarz auf oder Kalkspath mit Quarz, auch wohl Spatheisenstein oder Schwerspath. Die einzelnen Lagen sind oft vielfach gebogen, wechseln sehr in ihrer Stärke, verschwinden stellenweise und strecken sich an andern Stellen gewaltig aus. Ihre Bildung war auf zweifache Weise möglich. Einmal stand die Gangspalte in ganzer Weite offen, die Solution sickerte an den Wänden herab oder füllte die Spalte ganz aus und aus ihr setzten die verschiedenen Mineralien sich ab, ebenso unregelmässig wie wir es in Salzlösungen künstlich darstellen. Andernfalls war die Gangspalte anfangs eng und erweiterte sich allmählig in dem Masse als neue

Solutionen und deren Krystallbildungen eindringen. Die concentrisch bogenförmige Textur ist sehr häufig bei Breccienstruktur, indem die Bruchstücke mit concentrischen Lagen umhüllt sind. Solche heissen Ringerze oder Ringelerze. Meist beginnt eine Quarzlage, dieser folgt eine Bleiglanzlage und zuletzt Quarz, oder Quarz mit Kalkspath oder Spatheisenstein, auch Schwerspath. Die Lagen selbst von sehr wechselnder Stärke. Es ist dies ganz dieselbe Bildung wie die eben lagenförmige Textur, nur in anderer Form. Die drusenförmige Textur ist eine unmittelbare Folge der sich allmählig entwickelnden lagenförmigen Textur; in der Mitte symmetrisch ausgefüllter Spalten finden sich die meisten Drusen und ebenso zwischen den Bruchstücken der Breccien. Die geschlossene drusenförmige Textur entsteht, wenn eine offene Krystalldruse durch irgend ein Mineral erfüllt wird. Dieser Begriff ist zur Erklärung der in den Gangmassen eingewachsenen Krystalle nöthig. Häufig sind Quarzkrystalle in Kalkspath, Bleiglanz, Blende oder Schwerspath eingewachsen, häufig auch Bleiglanzwürfel in Quarz oder Kalkspath, Kalkpyramiden in Gangmasse. Die mit einer Quarzhülle umkleideten Kalkspathskalenoeder müssen älter sein als ihre Hüllen und der sie umgebende Bleiglanz, sie können nicht wie Gypskrystalle im Thon sich gebildet haben. Einen teigigen Zustand des Bleiglanzes vor der Krystallisation anzunehmen gestattet die Erfahrung bei künstlicher Krystallisation nicht. Die Deutung wird erleichtert durch die Breccien mit lagenförmiger und offen drusenförmiger Textur. Bruchstücke des Nebengesteines sind lagenförmig umgeben von Quarz und Bleiglanz, die unregelmässigen Zwischenräume durch Kalkspath mit sehr viel Drusenräumen erfüllt, in denselben spitze Skalenoeder in unregelmässiger Stellung frei ausgebildet, auf ihnen als Krusten kleine Quarzkrystalle, über diesen wieder Bleiglanz, die Kalkspathkrystalle lagenförmig umhüllend. Ein anderes ähnliches Vorkommen sind die in Schwerspath eingewachsenen Bournonitkrystalle, deren Bildung Bleiglanz und Spatheisenstein und Kalkspathskalenoeder vorausging. Eine massige Textur endlich zeigen oft einzelne Lagen der lagenförmigen Textur, indem sie ein lagenförmiges Gemenge von Bleiglanz und Quarz, Bleiglanz und Blende, von Blende und Kupferkies, von Spatheisenstein und Bleiglanz, von Spatheisenstein und Quarz etc. sind, in welchen die Körner der einzelnen Mineralien sehr ungleich gross, ungleich gestaltet und ungleich vertheilt sind. Massige Textur zeigen ferner manche Ausfüllungen von Trümmern oder grössere Gangmassen z. B. sehr ausgezeichnet aus einem Gemenge von Kupferkies, Quarz, Kalkspath bestehende Ausfüllung des Burgstädter Hauptzuges. Meist mag diese Textur durch Imprägnation, Breccienstruktur oder geschlossene drusenförmige Textur entstanden sein. — Die Oberharzer Erzgänge constituiren im wesentlichen: Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Quarz, Kalkspath, Schwerspath, Eisenspath. Die drei Erzarten und der Quarz kommen überall vor, das gesonderte Auftreten einerseits von Kalkspath, andererseits von Schwerspath

und Spatheisenstein unterscheidet eine nördliche und eine südliche Gangformation, doch haben neuere Untersuchungen diesen Unterschied nicht stichhaltig befunden. Nämlich wo die Gänge vorherrschend Kalkspath führen, fehlt Schwerspath gewöhnlich ganz oder tritt sehr zurück und umgekehrt. Ferner führen die nördlich vom Rosenhöfer Zuge auftretenden Gangzüge östlich von der Innerste hauptsächlich Kalkspath, westlich von der Innerste Schwerspath. Der Spatheisenstein tritt sowohl mit dem Schwerspath als mit dem Kalkspathe auf und ist sein Vorkommen dem des Quarzes ähnlich. Danach giebt es nun eine NOKalkspathcombination enthaltend Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Kalkspath und eine SWSchwefelcombination enthaltend Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath. Die Drusenausfüllungen bestätigen diesen Unterschied. In den Gängen der NOKalkspathcombination ist die Unterlage in den Drusen gewöhnlich älterer Kalkspath in Skalenoedern oder Quarz, sehr selten Spatheisenstein und in den Drusen tritt niemals Kammkies auf. In den Gängen der SWSchwerspathcombination ist die Unterlage der Druse Spatheisenstein, Bleiglanz oder Schwerspath und in den Drusenräumen tritt sehr häufig Kammkies auf. Ganz untergeordnet kommen vor: Fahlerz, Bournonit, Zundererz, Rothgültig, Schwefelkies, Binarkies, Selenquecksilber, Selenkobaltblei, Zinnober, Braunspath, Strontianit und als secundäre Produkte: Weissbleierz, Bleivitriol, Malachit, Kupferlasur, Kupferschwärze, Grünbleierz, Brauneisenstein, Rotheisenstein, Manganit, gediegen Kupfer, gediegen Silber, Gyps, Bittersalz. Auffallend ist der gänzliche Mangel an Arsenikkies, Flusspath, Manganspath. Die Altersfolge der Mineralien lässt sich bei lagenförmiger oder drusenförmiger Textur sehr gut beobachten, bei massiger gar nicht, obwohl annehmbar, dass bei ihr dieselbe Altersfolge statt habe. Im Allgemeinen gilt folgendes. 1. Quarz und Spatheisenstein und der sehr untergeordnete Schwefelkies habe sich zu allen Zeiten der Gangbildung gebildet. 2. Bleiglanz und Blende wahrscheinlich auch Kupferkies haben sich in zwei durch die Bildung des ältern Kalkspathes getrennten Zeitperioden gebildet. Fraglich bleibt, ob mehrere Bildungen des ältern Kalkspathes vorhanden sind. 3. In den meisten Fällen kann man einen ältern und jüngern Kalkspath, einen ältern und jüngern Schwerspath deutlich unterscheiden. Im ältern Kalkspath herrscht das Skalenoeder $a: \frac{1}{2}a: \frac{1}{3}a: c$ vor, selten tritt es in Combination mit dem ersten stumpfern Rhomboeder auf, die Krystalle bis 2" lang, trübe, milchweiss, rauchflächig, in Drusenräumen derber älterer Kalkmassen. Im jüngern Kalkspath herrscht das erste stumpfe Rhomboeder in Combination mit einem kurzen säulenförmigen spitzen Rhomboeder vor, grösserer Formenreichtum, kleine Krystalle in kugeligen oder büschelförmigen Aggregaten oft wechselnd. Der ältere Schwerspath ist gewöhnlich krummschalig, milchweiss oder röthlich, seltener körnig bis ganz dicht, der jüngere bildet kleine, meist tafelförmige wasserhelle, auch weisse, gelbe, rothe, bräunliche

Krystalle. Bei lagenförmiger Textur ist die Altersfolge: 1. Quarz und Spatheisenstein, 2. Bleiglanz, Blende und Kupferkies, 3. Quarz und Spatheisenstein, 4. älterer Kalkspath oder älterer Schwerspath. In den Schwerspath enthaltenden Gängen ist über dem ältern Schwerspath niemals Blende, Bleiglanz nur als grosse Seltenheit, häufiger Kupferkies beobachtet. In den Drusenräumen findet sich neben Fahlerz, Bournonit, Perlspath, jüngerer Kalkspath und Schwerspath sehr charakteristisch, Kammkies. Hier in Drusen ist die Altersfolge: 1. Bleiglanz und Spatheisenstein, 2. Fahlerz mit Kupferkiesüberzug und Bournonit, 3. älterer Schwerspath, 4. Kupferkies, 5. Perlspath, 6. Kammkies, 7. jüngerer Kalkspath. In den Kalkspath enthaltenden Gängen treten über dem ältern Kalkspath auf 1. Quarz, 2. Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Fahlerz, 3. Spatheisenstein und Quarz, 4. jüngerer Kalkspath, Zundererz, Bournonit. Nach Bildung des ältern Kalkspathes haben bedeutende Zerstörungen der Ausfüllungsmassen statt gehabt. Verf. führt zahlreiche einzelne Beispiele an und schliesst mit einer kurzen Betrachtung über die Bildung der Gangspalten. — (*Geolog. Zeitschrift XVIII. 693—776.*)

Gümbel, neue Fundstellen von Gosauschichten und Vilsener Kalk bei Reichenhall. — Die seit 1816 bekannten Hippuritenkalke der Nagelwand am NFusse des Unterberges wurden alsogleich mit den Gosauschichten und der südfranzösischen Kreide in Parallele gestellt. Der berühmte Untersberger Marmor ist gleichsam nur eine Fortsetzung der Schichten an der Nagelwand und steht auch durch weiche Mergel mit demselben in Verbindung, im W. vor dem grossen Einbruche am Hallthurm reihen sich eocäne Nummulitengesteine zunächst an. Noch weiter westlich breiten sich die Rudistenkalke des Unterberger Marmors auf dem Plateau des Lattengebirges, am Müllnerberg, am Jettenberg weit aus und lehnen sich den grossen Kessel von Reichenhall umsäumend als mächtige Decke bei Hochmahd an das SGehängte des hohen Staufenberges. Am SRande des Reichenhaller Beckens liegt eine grossartige Schichtenüberstürzung, zu welcher sich die Auswaschung des Beckens gesellt, daher zwischen Reichenhall und Karlstein mächtige Felstrümmer wild durch einander angehäuft. Die Hauptmasse dieses Gebirgsfundamentes gehört dem Hauptdolomit, an wo er am Kirchberg und in der Schindergraben Klamm ansteht. Darüber gestürzt ist der Untersberger Rudistenkalk am Schindergraben, bei Fager, im Kaitl. Ausserdem stösst man auf jurassische Aptychenschichten hinter Kirchberg bis am Alpstieg bei der Kugelbacheralp, wo Neocommergel in der Facies der Rossfeldschichten zu Tage tritt. Selbst Buntsandstein fehlt bei Kirchberg und im Kaitl nicht. Endlich erscheinen O. vom Kugelbacher Bauer noch Nummuliten. Vom Müllnerberg bis zum Kienberg herrschen die Marmorkalke des Unterberges nur stellenweise von Gosaumergel begleitet. Nördlich von Karlstein bis zum Hammerbach und Finderl, und in NO von Ham stehen Breccien- und conglomeratartige Kalke, den Untersberger Rudistenkalk ersetzend.

Ein Streifen von Vilserkalkähnlichen Felsmassen legt sich von Karlstein über Jodlbauer bis zum Hungerbachleitweg zwischen diesen Breccienkalk und den Hauptdolomit der Siebenpalfen. Die hohen Kämme und hohen Spitzen des hohen Staufens, Rauschenberger und Risteichthones, welche in W. das Reichenhaller Becken abschliessen, setzen gegen das Traungebiet den Kreidebildungen eine Gränze. Erst in der Bucht des Traun bei Ruhpolding erscheinen sie wieder und erstrecken sich mit Unterbrechungen bis zum Kressenberg und nach Siegsdorf. Hier aber sind es nur Breccienkalke und kalkige Sandsteine mit Hornsteinsplittern und voll von Orbituliden. Diese Gesteinsbeschaffenheit in den obern Alpenkreidebildungen geht durch den mittlen Theil der bairischen Kalkalpen ununterbrochen bis zum Vilsthale bei Pfronten, woselbst wie gegen O. die eigentliche Gosau mit dem Saalachthale eintritt, weiter in W. der Sewenkalk und Sewenmergel in den Algäuer Alpen. Diese Sonderung der jüngern Procängebilde in den nördlichen Kalkalpen macht es wünschenswerth zu untersuchen ob der Unterschied auch paläontologisch nachweisbar. Die Schichten unter Schloss Glaneck liefern das Material und stehen in nächster Beziehung zu den Rudistenkalken des Untersberges, fallen also ganz in die Gosaufacies. Die untersuchten Arten sind *Rosalina marginata*, *Cyclolites nummulus*, *undulata*, *Placosmilia angusta*, *Trochosmilia Basochesi*, *subinduta*, *Diploctenium conjungens*, Brachiopoden fehlen gänzlich, *Siliqua Petersi*, *Panopaea frequens*, *Corbula angustata*, *Anatina Royana*, *Pholadomya granulosa*, Ph. Esmarki, *Arcopagia striata*, *Psammobia impar*, *Tapes fragilis*, *Martiniana*, *eximia*, *Rochebruni*, verschiedene *Venus*, *Cytherea polymorpha*, *Circe concentrica*, *Cyclina primaeva*, *Cyclus gregaria*, *Cyprina crassidentata*, *Isocardia planidorsata*, *Cardium productum*, *hillanum*, *Petersi*, *Chama detrita*, *Cardita granigera*, *Astarte similis*, *Trigonia limbata*, *Nucula redempta*, *Limopsis calvus*, *Cucullaea chiniensis*, *C. crassitesta*, *austriaca*, *bifasciculata*, *gosaviensis*, *Arca inaequidentata*, *Lommeli*, *trigonus*, *Modiola typica*, *Lithodomus obtusus*, *Pinna cretacea*, die gewöhnlichen *Inoceramen*arten, *Lima martinensis*, *Pecten membranaceus*, *laevis*, *virgatus*, *quadricostatus*, *Ostraea vesicularis*, *Turritella Eichwaldana*, *disjuncta*, *Actaeonella conica* und *gigantea*, *Rostellaria plicata* und *costata*, *Voluta acuta* und *exigera*, *Fusus torosus*, *Ammonites varians*, *texanus*, *sussexensis*, *serratocarinatus*, *bicurvatus*, *Baculites anceps*, *Serpula filiformis*, *Cytherella parallela*, *Bairdia oblonga*, also eine völlige Uebereinstimmung mit der Gosaufauna die zunächst westwärts ausgebildeten gleichaltrigen Schichten im Traungebiete zeigen eine den Gesteinsunterschieden analoge Verschiedenheit in der Fauna. Die reichste Lagerstätte ist der Gehrharstreyter Graben bei Siegsdorf. Sie hat 14 Arten mit Glaneck gemein und wird ungleichförmig von Nummulitenschichten bedeckt. Tiefer im Gebirge im grossen Kessel des Ruhpoldinger Gebirges breiten sich entsprechende mächtige Ablagerungen aus. Mergelige schwarzgraue Schichten den Gehrharstreytern gleich schliessen sich hier an eine höchst eigenthüm-

liche Kalkbildung an, welche viele Hornsteinsplitter und Orbituliten enthielt. Rudisten fehlen. Emmerich erklärt diese Schichten für Cenomanien, jedoch ohne überzeugenden Nachweis. Von Ruhpolding an stösst man westlich in die nördlichen Kalkalpen bis zum Vilsthal ausschliesslich auf solche Orbitulinen Kalkbreccien, stets vergesellschaftet mit den Schieferen des Gerhartsreiter Grabens. Nur im Brandenberger Thal zeigt sich eine lokale Bildung. Auch in den Hohenschwangauer Alpen ist die Orbitulitenkalkbildung mächtig und ausgedehnt. Jenseits des Vils folgt sogleich Sewenmergel über Sewenkalk, der durch die Algauer Alpen bis in die Schweiz fortsetzt. — Der Vilser Kalk oder die Schichten mit *Rhynchonella trigona* und *Terebratula pala* war bis jetzt nur an wenigen Orten nachgewiesen. Vils selbst war der westlichste Punkt. Einen zweiten Punkt fand Winkler am NGEhänge des Kressenberges unfern Trisenhofen in isolirten Felsblöcken. Weiter nach O. in den österreichischen Alpen erscheint Vilser Kalk bei Windisch Garsten, dann bei Grossau und im nördlichen Ungarn. In den NOKalkalpen tritt am WRande des Reichenhaller Beckens zwischen Karlstein und dem hohen Staufen weisser Kalk auf, ganz ähnlich dem Vilser aber leider ohne Petrefakten. Er setzt nach W. fort in den Sattel des Hofalprückens und ist auch im Zwischengebiete bereits aufgefunden worden, an der Voralpe und Verf. zählt seine Petrefakten von Staufenneck einzeln auf. — (*Münchener Sitzungsberichte 1866. II. 158—192*)

Oryktognosie. K. v. Hauer, die Feldspäthe in den Ungarisch-siebenbürgischen Eruptivgesteinen. — In erster Linie zur Bestimmung dieser Gesteine stehen die Feldspäthe, in zweiter die An- und Abwesenheit des Quarzes. Erstere wurden isolirt und der Analyse unterworfen. Die Isolirung geschah durch Zerstoßen des Gesteines, Sieben und Auswahl der Splitter mit der Loupe unter der erforderlichen Sorgfalt. Meist wurden 4 Gramm Feldspath zu jeder Analyse verwendet. Wir theilen die Analysen mit unter 1. des Feldspathes im Dacit von Illowa, 2. desselben von Nagy Sebes, 3. des weissen Feldspathes im Dacit von Reesk, 4. des gelben ebendasselbst.

	1.	2.	3.	4.
Kieselerde	54,53	57,20	55,63	56,28
Thonerde	27,37	25,12	26,74	26,46
Kalkerde	9,62	6,96	9,78	9,85
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Kali	1,81	1,87	1,61	—
Natron	5,98	7,28	5,08	—
Glühverlust	1,21	1,68	1,07	—
	100,52	100,11	99,91	

Der Feldspath 1. weicht nur bezüglich der Kieselerde etwas vom Labrador ab und war dieselbe in kleinen Quarzpartikelchen dem Feldspathe eingemengt. Feldspath 2. weicht erheblich vom Labrador ab, aber auch vom Oligoklas und repräsentirt eine Mischung beider.

Aehnlich verhalten sich auch 3. und 4. — 5. Feldspath aus dem Trachyt von Deva in Siebenbürgen von 2,598 spec. Gew., 6. aus dem Trachytstocke von Cziffar in Ungarn mit 2,678 spec. Gew., 7. aus dem Syenit bei Hodritsch bei Schemnitz 2,65 spec. Gew., 8. aus dem Grünsteintrachyt von Perey Vitzcluluj desselben Gewichtes.

	5.	6.	7.	8.
Kieselerde	53,74	51,72	59,49	54,72
Thonerde	28,72	30,23	23,88	27,39
Kalkerde	10,69	9,66	6,20	7,76
Magnesia	Spur	Spur	—	—
Kali	1,02	1,02	4,00	2,01
Natron	4,95	3,95	4,36	6,66
Glühverlust	1,36	2,26	0,99	0,55
	<u>100,98</u>	<u>98,84</u>	<u>99,01</u>	<u>99,09</u>

Feldspath 5. wurde als Sanidin betrachtet und weicht nur wenig von dem Kalk Natronlabrador ab, noch weniger 6, nur hat dieser viel Thonerde durch Eisenoxyd (4,51) ersetzt, die wir in der Angabe nicht getrennt haben, 7. passt sich keiner bekannten Analyse an und ist ein Gemenge von 2 Feldspäthen von Orthoklas und Labrador, 8. gleicht 1. von Illowa. Verf. theilt auch die Analysen der betreffenden Gesteine mit. — (*Verhandlgn. Geolog. Reichsanstalt Nr. 1.*)

K. v. Zepharovich, mineralogische Mittheilungen. — 1. Neue Calcitform von Przibram. In einer Druse von sklenoedrischem Calcit seltener Vollendung untersuchte Verf. eine wasserhelle Krystallgruppe getragen von einer 40 Millim. hohen an beiden Enden ausgebildeten Sklenoedern und bestimmt die Krystallformen näher. Dieselben kleiden Hohlräume aus, welche von dünnen Wänden begränzt erkennen lassen, dass sie von den grossen Przibamer Baryttafeln stammen. Diese wurden zunächst überkrustet von einer dünnen Lage sklenoedrischen Calcites mit eingemengten Quarztheilchen, stellenweise auch bloß von weissem Quarz. In den durch spätere Auflösung des Baryts gebildeten Hohlräumen folgte nun eine reichliche Calcitbildung zuerst in sehr kleinen Sklenoedern, welche die Wände des Fachwerkes innen und aussen bekleiden, dann in grossen schönen Krystallen zweierlei räumlich getrennte Varietäten. An der Unterseite der Drusen liegt stängeliger und grosskörniger Calcit, in welchen eine körnige Quarzplatte eingeschoben ist, an der Gränze zwischen Calcit und Quarz dünne Lagen von Pyrit, dessen Würfel auch in beiden Mineralien eingesprengt sind. — 2. Wulfenit von Przibram bestimmt Verf. näher und untersucht dessen Hemimorphismus. Es finden sich ausser OP und P die beiden noch nicht beobachteten Prismen $\infty P^{3/4}$ und $\infty P^{6/5}$. Die oktogonalen Prismen erscheinen vollflächig oder hemiedrisch als Tritoprismen in Combination mit P nach einer Seite convergirende Kanten bildend. Hier findet sich Wulfenit auf Blende, welche von Pyrit und Galenit durchsetzt ist. 3. Turmalin und Margarodit von Dobrowa in Kärnten. Ersterer in ausgebildeten gelblichbraunen Säulen im Gneissglimmerschiefer, neunseitige Säulen

len mit vorherrschendem ∞ P 2 und untergeordnetem $\frac{1}{2}\infty$ R an einem Ende und R am andern, bei 6 Millim. Dicke noch durchsichtig. Sie liegen im Margarodit, dessen Krystalle und chemische Zusammensetzung näher angegeben werden. — (*Wiener Sitzungsberichte LIV. 273—288 1 Tfl.*)

G. Tschermak, über den Silberkies. — Bisher war Silber und Eisen mit Schwefel nur als Sternbergit bekannt und Sartorius machte auf ein neues Vorkommen bei Joachimsthal aufmerksam (cf. Bd. XXIX. 68), das in Form und Eigenschaften von jenem abweicht. Er deutete die sechsseitige Säule mit stumpfer Pyramide als monoklinisch. Das Mineral ist längst bekannt aber als Markasit und Magnetkies beschrieben worden, von Zippe 1832 als Pseudomorphose von Eisenkies nach Sprödglasserz und Rothgültig aufgeführt, später von Kenngott als Magnetkies. Es bildet Drusen in einem grobzelligen Dolomit begleitet von Pyrrargyrit, Arsenik, Kalkspath und Bitterspath, der Pyrrargyrit bildet grosse Krystalle sechsseitige Säulen mit stumpfem Rhomboeder auf dem Silberkies und von diesem bekleidet. Das Arsen ist stets stark angegriffen. Die Silberkieskrystalle sind 5 Millim. lang und 6 Millim. breit. Die Flächen ihrer stumpfen Pyramide sind horizontal gerieft, die des Prismas glatt, doch auch mit vertikalen Linien und federartiger Streifung. Die Oberfläche der Drusen ist meist messinggelb oder stahlblau angelauten. Die Krystalle enthalten einen matten gelblichgrauen Kern umgeben von einer starkglänzenden speissgelben Rinde, sie sind also Pseudomorphosen und erklärt Verf. die kleinen Krystalle für Markasit, die grossen für Pyrrargyrit und Stephanit. Die Winkel schwanken sehr und machen eine sichere Bestimmung der Pseudomorphose unmöglich. Die Rinde besteht aus 35,5 Schwefel, 36,5 Eisen und 28,0 Silber, der Kern aus 45,5 Schwefel und 54,4 Eisen. Das ursprüngliche Mineral enthielt die Bestandtheile des Pyrrargyrits, dessen Substanz wurde durch Eisensulfid verdrängt, während sich Pyrrargyrit bildete, z. Th. von dem Leberkies umschlossen theils in Krystallen auf den veränderten Drusen abgesetzt wurde. Eine spätere Veränderung imprägnirte die Rinde mit Schwefelsilber. — (*Ebdm 342—350. Tfl.*)

A. Kenngott, über den Pittizit. — Bei Berechnung der Analysen dieses im Radhausberge bei Gastein vorkommenden Minerals fand K., dass der Gehalt an Eisenoxyd mit dem an Schwefelsäure zunimmt und verglich auf verschiedene Weisen die relativen Mengen, die sich dann als vollständig in gleichem Verhältniss neben einander erwiesen nämlich 1,55 Eisenoxyd und 1 Schwefelsäure. Das liess vermuthen, dass eine bestimmte arseniksaure Verbindung von Eisenoxyd und Wasser mit einer bestimmten schwefelsauren Verbindung von Eisenoxyd und Wasser gemengt oder verunreinigt vorläge. Aber der Wassergehalt stand in keinem den beiden Verbindungen entsprechenden Verhältniss. Allein in den Rammelsbergschen Analysen, auf welche K. sich stützte, war ein grober Zahlenfehler und diesen sucht K. zu beseitigen und erkennt dann im Pittizit ein was-

serhaltiges Eisenoxydarseniat bestehend aus 52,59 Eisenoxyd, 33,60 Arseniksäure und 13,81 Wasser, welchem ein wasserhaltiges Eisenoxydsulfat beigemengt ist, das enthalten würde 61,22 Eisenoxyd, 20,41 Schwefelsäure, 18,37 Wasser. Die andern Pittizite ergeben sich gleichfalls als Gemenge wasserhaltiger Eisenoxydarseniate und Sulfate so der von Schwarzenberg in Sachsen und von Freiberg, deren Analyse Verf. beleuchtet. — (*Zürcher Vierteljahrsschrift XI. 42—48.*)

Derselbe, über Houghit, Hydrotalkit und Völknerit. — Dana weist auf die Aehnlichkeit dieser drei Mineralien hin und erklärt den Houghit für ein Zersetzungsprodukt des Spinell. K. unterwirft die Analysen einer vergleichenden Berechnung und findet, dass auch der Hydrotalkit und Völknerit keine selbstständigen Mineralien sind, dass sie Magnesiahydrat sind dem Hydrargyllit beigemengt ist und schlägt vor den Namen Hydrotalkit als den ältesten aufrecht zu erhalten. Die hexagonalen Krystalgestalten rühren wahrscheinlich von beigemengtem Hydrargyllit her und sind nicht dem Hydrotalkit zuzuschreiben. — (*Ebda 159—162.*)

Derselbe, über die Analysen des Metaxit. — Nach Kühns Analyse wird dieses Mineral als faseriger Serpentin betrachtet. Plattner fand bei zwei Analysen Thonerde, Kühn nicht. Erstre berechnet K. und erhält im wesentlichen 48 Kieselsäure, 3 Eisenoxydul, 35 Magnesia und 14 Wasser. Das Procent Kalkerde nimmt er als beigemengten Calcit und die Thonerde ist als Magnesiaaluminat beigemengt. Kühn's Analysen ergaben im Mittel 42,86 Kieselsäure, 41,32 Magnesia, 2,60 Eisenoxydul und 12,95 Wasser, also genau die Formel des Serpentin. — (*Ebda 163—166.*)

H. Eck, die Reichensteiner Quarzzwillinge. — Verf. untersuchte die von G. Rose in Poggendorff's Annalen Bd. 83 abgebildeten Quarzkrystalle aus dem Serpentin von Reichenstein. Sie waren als Vierlinge beschrieben, indem an einem mittlen Krystall drei so angewachsen, dass eine Hauptrhombocederfläche von jedem der letztern mit je einer der drei Hauptrhombocederflächen des mittlen in einer Ebene liegt. Die Zwillingsene wäre also eine Hauptrhombocederfläche, die Krystalle wären aber nicht mit dieser, sondern mit einer darauf senkrechten Fläche in einander verwachsen. Der Winkel der Achsen zweier zwillingsartig verbundenen Krystalle und der Winkel der beiden Prismenflächen, worauf die gemeinschaftlichen Rhombocederflächen aufgesetzt sind, musste demnach $103^{\circ} 34'$ betragen. Dagegen meint Hessenberg, dass bei jener Gruppierung nicht diejenige allseitige Symmetrie einer Gruppe von vier Krystallen stattfinden könne, weil die Achsen der drei seitlichen Individuen unter sich nicht dieselbe Neigung haben könnten, wie die Achse des mittlern Krystalls zu jeder Achse der drei seitlichen Individuen. Hessenberg vermuthet die Existenz einer solchen vollkommenen Symmetrie, bei welcher die gemeinschaftliche Fläche einem Rhomboceder mit 110° Endkantenwinkel angehören müsse, die gegenseitige Neigung aller vier Hauptachsen $109^{\circ} 28'$ betragen würde, je zwei der Hauptrhomboceder-

flächen nicht mehr in einer Ebene liegen, sondern einen Winkel von $174^{\circ} 6'$ mit einander machen würde und die Zwillingsene demzufolge parallel — $\frac{5}{9}R$ sein würde. Berechnet man indess aus diesem rückwärts das Hauptrhomboeder und dessen Neigung zur Hauptachse, so ergab sich für diese der Winkel von $141^{\circ} 50' 47''$, welche von der Kupferschen Messung nur um $3' 47''$ abweicht, aber überhaupt mit demselben differiren muss, da ein Rhomboeder mit 120° Kantenwinkel im hexagonalen Systeme nicht wohl vorkommen kann. Die Reichensteiner Serpentinstücke enthalten zahlreiche kleine Arsenkalkieskrystalle und sind von kleinen Quarzgängen durchsetzt. Der Quarz ist wenige Linien hoch auf den Saalbändern der Gänge rechtwinklig aufgewachsen und wo die Gänge sich erweitern und Drusen bilden auskrystallisirt. In den Drusen liegen unmittelbar auf diesem ältern Quarz hie und da Kalkspathkrystalle, welche sämmtlich das erste stumpfere Rhomboeder als Endigung beobachten lassen und entweder aus diesem allein oder aus der Combination desselben mit der ersten sechsseitigen Säule oder einem schärfern Rhomboeder bestehen, sich aber von dem ältern Quarze durch eine geringe Durchsichtigkeit unterscheiden und nur diese jüngern Quarze bilden die eigenthümlichen Gruppen. Wichtig ist, dass diese Quarzkrystalle stets auf den Flächen des erstern stumpferen Kalkspathrhomboeders aufgewachsen sind und zwar mit einer Hauptrhomboederfläche so, dass die Combinationskante zwischen der sechsseitigen Säule und dem Hauptrhomboeder beim Quarz sich parallel legte der horizontalen Diagonale der rhombischen Fläche des erstern stumpfern Kalkspathrhomboeders. Traten zu diesen drei Quarzindividuen drei andere in derselben gesetzmässigen Verwachsung mit dem Kalkspathe hinzu aber mit dem Unterschiede, dass sie umgekehrt der Spitze des ersten stumpferen Kalkspathrhomboeders die Basis ihrer Dihexaederfläche zuekehrten, so entstand eine Gruppe von drei Quarzzwillingen, von denen je ein Zwilling einer Fläche des erstern stumpfern Kalkspathrhomboeders aufliegt. Die drei erstern Quarzindividuen mögen die äussern, die drei letzten die innern heissen. Bei jedem solcher Zwillinge muss natürlich eine Hauptrhomboederfläche des einen Individuums mit einer Hauptrhomboederfläche des andern in eine Ebene fallen, beide müssen der ihnen als Unterlage dienenden Fläche des ersten stumpfen Kalkspathrhomboeders parallel gehen und der Winkel der Achsen beider Individuen und der Winkel der Prismenflächen, auf welche die gemeinschaftlichen Rhomboederflächen aufgesetzt sind, müssen demnach $103^{\circ} 34'$ betragen. Immer herrschen die Hauptrhomboederflächen, die Prismenflächen unter ihnen und dieser Zone zugehörigen Flächen des Gegenrhomboeders sowohl bei den äussern wie bei den innern Individuen vor. An letztern kann sich dieses Vorherrschen so steigern, dass man ein einziges Rhomboeder zu sehen vermeint. Nicht immer sind alle sechs Individuen vorhanden, bisweilen drei äussere mit zwei innern, drei innere mit einem äussern, zwei innere mit einem äussern. Die der Kalkspathkrystalle entblösste

Unterseite zeigt eine dreiseitige Hohlpyramide mit gleichseitiger Basis als Abdruck eines Ueberzuges über die Spitze des ersteren stumpferen Kalkspathrhomboeders. — (*Geolog. Zeitschr. XVIII. 426—431.*)

C. Rammelsberg, Analyse der Glimmer von Utö und Easton und über Kaliglimmer überhaupt. — Der Glimmer bietet krystallographisch, optisch, chemisch viel Unerklärbares. Krystalle wurden lange für sechsgliedrig gehalten, eine Abänderung am Vesuv für zwei- und eingliedrig, später für zweigliedrig partialflächig, was Hessenberg widerlegte. Die seither optisch einachsigen sind solche, deren beide Achsen einen sehr kleinen Winkel machen. Dieser Winkel ist ein sehr veränderlicher von 0 bis 77°, die Ebenen der optischen Achsen ist bei manchen Glimmern senkrecht gegen diejenige anderer. Das erinnert an die Polymorphie. Die chemische Unterscheidung geschieht nach den starken Basen. Unter den Alkaliglimmern sind die wichtigsten die Kaliglimmer mit 46—50 Kieselsäure und im Mittel 10 Kali, wenig Magnesia und höchstens 8 Eisenoxyd, Spuren bis 5 Natron, wenig Fluor und Wasser. Die Natronglimmer sind feinschuppig hell, mit Natron und Kali ohne andere Basen. Lithionglimmer enthalten neben vorherrschendem Kali auch Lithion und Natron, viel Fluor, als Lepidolith eisenfrei, sonst eisenreich. Verf. untersuchte zwei Glimmer von Utö mit 2,836 spec. Gew. und einen andern von Easton in Pensylvanien.

	Utö	Easton
Wasser	2,50	3,36
Fluor	1,32	1,05
Kieselsäure	45,75	46,74
Thonerde	35,48	35,10
Eisenoxyd	1,86	4,00
Eisenoxydul	—	1,53
Manganoxydul	0,52	—
Magnesia	0,42	0,80
Kali	10,36	9,63
	<u>99,79</u>	<u>102,21</u>

Das Verhältniss von Kieselsäure zur Thonerde ist 1:2,20, aber Eisen hatte H. Rose im Glimmer von Uto doppelt so viel gefunden, Kali weniger. Auch die übrigen Verhältnisse werden noch mit denen von H. Rose gefundenen verglichen. Beide Glimmer enthalten die Mehrzahl aller andern 1 Atom Thonerde gegen 2 Atome Kieselerde eine Minderzahl von 1:3 Atomen. Sie sind Singulosilikate wie die Magnesiaglimmer. — (*Geolog. Zeitschrift XVIII. 807—812.*)

K. v. Zepharovich, neue Mineralvorkommnisse aus Kärnten. — Der Sideritbergbau im Mettnitzthal lieferte Bournonit, Malachit, Cerussit, Azurit und ein neues dem Misspickel ähnliches Mineral reichlich im Siderit und Calcit, den Korynit. Er ist faserig und krummschalig, in traubigen Partien mit kolbigen Aesten, Oktaeder mit Würfeldurchgängen, silberweiss in stahlgrau, gelb oder blauanlaufend, Härte 4,5—5, spec. Gew. 5,994. Enthält 17,19 Schwe-

fel, 37,83 Arsenik, 13,45 Antimon, 28,86 Nickel, 1,98 Eisen und Spuren von Kobalt. Er gehört also in die Reihe der Nickelkiese zwischen Gersdorffit und Ulmannit. Auch Chloantit ist am Lölling bei Hüttenberg gefunden, ferner Wölchit, schöner Bournonit mit grösseren Bleigehalt als gewöhnlich, sehr reichlicher Cerussit, grosse Malachitkrystalle seltene Kryställchen von Azurit, und Krystalle von Anglesit auf und unter Cerussit. — (*Prager Sitzungsbericht 1865 S. 43–46.*)

Derselbe beschreibt ferner an neuen Vorkommnissen: 1. Epidot von Zöpstau in Mähren in Begleit mit Albit, Spnen und Quarz. — 2. Schwefel, Pyrit und Bergkrystall von Eisenerz in Steiermark. Feinerdiger Schwefel in einem Hohlräume in einer Erzbrecchie von Limonit mit faserigen Aragonit, Pyrit in Zwillingen. — 3. Vanadinit aus Unterkärnten in Säulchen und feinen Nadeln mit gekrümmten Prismenflächen zahlreich aufgewachsen auf Dolomit mit Kalkspathrhomboedern. — 4. Sideroplesit und Magnesit aus Salzburg. — (*Ebda 63–76.*)

V. v. Zepharovich, Fluorit aus der Gams bei Hief-lau in Steiermak. — Im Sülzbachgraben finden sich ausgezeichnet Fluoritkrystalle theils lose, theils auf den Wänden einer mit Letten erfüllten Kluft im dunklen Kalkstein von Kalkspathkrystallen begleitet. Es sind Würfel mit bis 6 Centimeter Kantenfläche, vollkommen durchsichtig, licht bis dunkelviolet oder graublau, an den Ecken lichter oder dunkler oder mit Farbensichtung. Auf den Flächen sind zahlreiche seichte Vertiefungen regellose oder gereichte senkrecht auf die Würfelkanten. Diese Vertiefungen bringen oft ein Kreuz auf der Würfel- fläche vor, dessen Balken die ebenflächigen Würfecken umfassen. Sie sind näher betrachtet geradlinige meist rechtwinklig verlaufende Rin- nen mit kurzen Seitenästen, oft Perlschnuren ähnlich. Auch isolirte Vertiefungen kommen vor und diese lassen erkennen tetragonale Ecken in diagonalen Stellung zu den Würfelkanten, welche einen Ikositetramer angehören. Die ganze Fläche, matt wie angehaucht zeigt sich dann dicht mit den eingetieften flachen Pyramiden bedeckt. Durch eine Hausenblase und Copie die Würfel- flächen sehend gewahrt man ein Lichtkreuz. Die Rinnen wurden also durch natürliche Erosion bewirkt. Ueberall theils deutlich theils in einander zu chagrinarti- gem Aussehen verfließend beobachtet man die Eintiefungen, wo die aufgewachsenen Krystalle eine Fläche dem Lösungsmittel darboten, allseitig an den von Letten umhüllt gewesenen losen Würfeln sowohl auf den Krystall- wie auf den Spaltflächen. Die Richtung der Rin- nen betreffend würde man erwarten, dass sie den Richtungen der Härte- minima der Spaltbarkeit folgen. Viele Krystalle schliessen Kalk- spathrhomboeder ein und umgekehrt. — (*Geolog. Reichsanstalt XVII. 21–24.*)

Palaeontologie. Osw. Heer, der versteinerte Wald von Atanekerdluk in NGrönland. — Nach 7 bestimm- baren Pflanzenarten ergab sich die Formation als miocän. Ataneterdluk

liegt an der Waigastrasse, der Discoinsel gegenüber unter 70° NBr. und der versteinerte Wald in einem 1080' hohen steilen Berge. Inglefield, Collomb und Mac Clintock sammelten daselbst und dieses Material erhielt H. zur Untersuchung. Die Pflanzen sind an jener Stelle wirklich gewachsen und nicht aus weiter Ferne herbeigeführt. Das beweisen die vorkommenden aufrechten Stämme, die massenhaft beisammen liegen, die schön erhaltenen Blätter mit Früchten und Samen, das Vorkommen von Insekten bei den Blättern und ein Eisensteinlager. Von den 66 Pflanzenarten kommen 18 miocän in Mitteleuropa vor, darunter 9 sehr verbreitete nämlich *Sequoia Langsdorffi*, *Taxodium dubium*, *Phragmites oeningensis*, *Quercus drymeia*, *Planera Ungerii*, *Diospyros brachysepala*, *Andromeda protogaea*, *Rhamnus Eridani* und *Juglans acuminata*, alle in der untern und obern Molasse, andere aber nur in der untern. So muss NGrönland zur miocänen Zeit ein wärmeres Klima gehabt haben als jetzt, wahrscheinlich um 16° C. Schon das Auftreten eines Waldes fällt sehr auf, da das heutige Grönland keinen Baum hat, er bestand aus Pappeln, Birken, Föhren mit zahlreichen andern Bäumen und Sträuchern, die jetzt erst 10—20° südlicher auftreten. So zwei *Sequoia*, deren Vertreter in Californien leben, eine *Salisburya* aus Japan, acht amerikanische Eichen, auch eine Platane, Magnolie, Nussbaum, immergrüner Kirschaum, *Planera*, *Diospyros*, Epheu, Christ- und Kreuzdorn. Im Schatten dieses Waldes wuchsen Adlerfarren und *Osmunda*. Zu diesen allbekannten Formen kommen noch einige seltsame zweifelhafter Verwandtschaft. *Daphnogene Kani* war ein Baum mit Fusslangen immergrünen lederartigen Blättern ähnlich dem indischen Zimmt. *Mac Clintockia* begreift Proteaceen ähnliche Blätter, auch für *Zamites arcticus* fehlt das heutige Analogon. Sämmtliche miocäne grönländische Arten haben ihre Analoga 12 Breitengrade südlicher und sind gemischt ganz wie in der miocänen Flora auf Spitzbergen. Da wo jetzt unermessliche Eiswüsten liegen, standen also zur miocänen Zeit dichte Wälder. Die damalige Temperatur lässt sich aus der erschliessen, unter welcher die heutigen analogen Arten wachsen. Diesen Gegenstand deutet H. hier nur an und verspricht ihn in einer besonderen Abhandlung eingehend zu erörtern. Die unter 70° NBr. in NGrönland gefundenen miocänen Arten sind folgende: *Sphaerea arctica* und *annulifera*, *Rhytisma boreale*, *Pteris Rinckana*, *Pecopteris borealis* Brgn., *P. arctica*, *Osmunda Heeri* Gaud, *Equisetum boreale*, *Zamites arcticus* Gp, *Taxodium dubium* Stb, *Pinus hyperborea*, *Pinites Rinckanus*, *Sequoia Langsdorffi* Brgn., *S. Contsiae*, *Taxites Orliki*, *Salisburya borealis*, *Phragmites oeningensis* Braun, *Poacites*, *Cyperites Zollikoferi*, *Iridium groenlandicum*, *Populus Richardsoni*, *P. Zadachi*, *P. Gaudini*, *P. arctica*, *Salix groenlandica*, *S. Raeana*, *Betula calophila*, *Ostrya Walkeri*, *Corylus Mac Quarii*, *Fagus Deucalionis*, *F. castaneaefolia*, *dentata* Gp, *Quercus drymeia* Ung, *Qu. Olafseni*, *Qu. groenlandica*, *Qu. atava*, *Planera Ungerii* Ett, *Ficus groenlandica*, *Platanus aceroides* Gp, *Daphnogene Kanei*, *Hakea arctica*, *Mac Clin-*

tockia dentata, M. Lyalli, M. trinervis, Andromeda protogaea Ung, Diospyros brachysepala Braun, Menyanthe arctica, Fraxinus denticulata, Galium antiquum, Magnolia Ingelfieldi, Hedera Mac Cluri, Callistemophyllum Moorei, Pterospermites integrifolius, Paliurus Colombi, P. borealis, Rhamnus Eridanus, Juglans acuminata Braun, Prunus Crotti, Phyllites liriodendroides, Ph. membranaceus, Ph. laevigatus, Ph. rubiformis, Carpolites sphaerula, C. lithospermoides, C. bicarpellaris. — (*Ebda* 259—280.)

H. B. Geinitz, zur ältern Flora und Fauna. — 1. Fossile Flora der Steinkohlenformation von Portugal. Dieselbe gehört der vierten Hauptzone oder der Annularienzone an und ist von B. A. Gomes spanisch bearbeitet worden. Ihre Fundorte liegen bei Porto, Bussaso, Moinho d'Ordem bei Alcacer do Sol. Es sind folgende Arten: Calamites Suckowi, C. undulatus, C. cannaeformis, C. cisti und C. gigas, Volkmania gracilis, Asterophyllites tuberculatus n. sp., A. rigidus, Annularia longifolia, A. brevifolia, Bechera dubia, Sphenophyllum Schlotheimi, Neuropteris cordata, N. Scheuchzeri, N. acutifolia, N. flexuosa, N. Loshi, N. Brongniarti, N. auriculata, Cyclopteris dilatata, Odontopteris Brardi, O. obtusa, Sphenopteris cristata, Sph. charophylloides, Sph. erosum, Hymenophyllites Costae n. sp., Diplazites longifolia, D. emarginata, Alethopteris lonchitidis, A. Dournasi, A. Grandini, A. urophylla, A. muricata, A. Bucklandi, A. Brongniarti, Cyatheites Schlotheimi, C. arborescens, C. lepidorhachis, C. oreopteridis, C. Miltoni, Hemitelites gigantea, Polypodites elegans, Aspidites Pluckeneti, Pecopteris leptophylla, P. plumosa, P. delicatula, P. obliqua, P. unita, lanceolata, P. abbreviata, Stigmara ficoides, Sagenaria aculeata, S. obovata, Knorria imbricata, Lycopodites piniformis, L. affinis, Cordaites borassifolius, Endogenites striata, Cyperites, Trigonocarbon, Carpolithes. Es fehlen also die Sigillarien. — 2. Petrefakten aus der Steinkohlengrube Arnoa bei Avites in Asturien. Diese Kohle schliesst sich eng an die Pechkohle und entspricht am meisten den Sigillarienkohlen. Sie lieferte Calamites cannaeformis und Suckowi, Neuropteris gigantea, Odontopteris Brardi, Cyatheites dentatus, Alethopteris Pluckeneti, Cordaites borassifolius, Sigillaria Brardi, S. cyclostigma, S. Knorri, S. Dournaisi, S. mamillaris. In einem kalkigen Rotheisenstein über der Kohle fanden sich noch zwei Crinoiden, welche als Trybliocrinus flatheanus n. g. et sp. beschrieben werden. — 3. Dictyophyton Liebeanum n. sp. aus dem Culmschiefer vom Heersberge zwischen Gera und Weyda. — 4. Trigonocarpus Roesseri Gein. in einem wahrscheinlich unreifen Stück von Waldenburg. — (*Jahrb. f. Mineral.* 273—290 Tf. 3.)

A. Menge, über eine Rhipidopteron und einige andere im Bernstein eingeschlossene Thiere. — Die durch ihre Lebensweise höchst eigenthümlichen Rhipiptera lebten schon zur Bernsteinzeit. Verf. beschreibt ein dem Stylops nah verwandtes Männchen als neue Gattung, Triaena: antennae septemarticulatae articulo tertio et quarto lateraliter productis una cum tribus ultimis

pecten quasi tridentatum fingentibus; tarsi quinque articulati, articulo ultimo unguolato. Die Art als *Tr. tertiaria* wird ausführlich beschrieben nach allen äussern Körpertheilen. Höchst interessant sind ferner die im Bernstein beobachteten Helminthen, mit welchen nun auch die Existenz dieser Thierklasse in der Vorwelt nachgewiesen worden ist. *Mermis matutina* drei Exemplare mit 300 Hinterleibsringen, am Leibe einer Bernsteinmücke, mit der sie vielleicht nur zufällig zusammenliegen, da sie in dem Leibe selbst keinen ausreichenden Platz gehabt haben können. *Anguillula seristina* in mehr denn 30 Exemplaren von 0,139 Millim. Länge, *A. capillacea* 0,7 bis 2,0 Millim. lang, haarförmig, glatt, ohne Spur von Ringelung, *Enchytrachus sepultus* 6,1 Millim. lang, fein querverringelt in mehreren Exemplaren. — (*Schriften der Dausiger Naturforsch. Gesellsch. I. 1—8. Mit Abbildgen.*)

F. Römer, über das Vorkommen mariner Conchylien im oberschlesischpolnischen Steinkohlengebirge. — Die schon früher beobachteten tiefen Schichten in Oberschlesien haben eine weitere Ausbreitung und an mehreren Punkten Versteinerungen geliefert. Zunächst bei Rosdzin unweit Myslowitz, wo *Productus longispinus* und *Goniatites Listeri*, ein gekielter Nautilus und grosser Orthoceratit sich fanden, besonders aber zwei häufige Trilobiten, eine *Phillipsia* vielleicht mit *Griffithides mesotuberculatus* MS identisch und Portlocks *Phillipsia Maccoyi*. Ferner auf der Königin Luise Grube bei Zabrze in einem dickschiefrigen grauen Schieferthone *Productus longispinus*, *Chonetes hardensis*, *Lingula mytiloides*. Dann in den Sandsteinschichten zwischen Beuthen und Neudeck *Chonetes hardensis*, *Bellerophon Urei*, *Phillipsia*, im Eisenbahneinschnitt an der Warschau-Wiener Bahn unweit Dobrowa wiederum *Chonetes hardensis*, *Streptorhynchus crenistria* sehr häufig, *Bellerophon Urei*, *Orthoceras undatum*, *Phillipsia*, *Litorina obscura*. So ist das Vorkommen mariner Schichten im oberschlesischpolnischen Kohlenbecken von Zabrze bis Golonoy nachgewiesen und gehören dieselben der untern Abtheilung des produktiven Steinkohlengebirges an. — (*Geology. Zeitschrift XVIII. 660—666*)

Ad. Pichler, Keuperpflanzen der obern Carditaschichten in Tirol. — Bisher lieferten in den tiroler NAlpen nur Weissenbach am Lech bei Reutte Lettenkeuperpflanzen in den obern Schichten der *Cardita crenata*. Der Sandstein unterscheidet sich in keiner Weise von den Keupersandsteinen Frankens, wechselt auch hier mit Mergeln und Schieferthonen und erstre enthalten viele Conchylien. Von Pflanzen finden sich *Pecopteris Steinmülleri* häufig, *Equisetites arenacea* und *Pterophyllum Jaegeri* ebenfalls häufig. Eine neue Lokalität mit Keuperpflanzen entdeckte P. im Kochengraben bei Pels, wo gleichfalls grosse petrographische Manichfaltigkeit herrscht, die Mergel viel Conchylien, Fischzähne, Echinitenstacheln, die Sandsteine und Schieferthone Pflanzen liefern, nämlich die vorhin erwähnten und *Pterophyllum longifolium*. Die sehr mächtige Rauchwacke

wiederholt sich mehrfach und ist an keinem bestimmten Horizont gebunden. Die obern Carditaschichten von Zirl liefern viel Pflanzenreste und Thiere, wieder dieselben Arten. An allen drei Lagerstätten ist jedoch die Flora viel ärmer als die Fauna, unbestimmbare Ueberreste sah P. noch an andern Localitäten durch die ganze Ausdehnung der NAlpen. — (*Geolog. Reichsanstalt Verhdlgen 1867. S. 50.*)

Ed. Suess, fossile Wirbelthiere aus der Braunkohle von Eibiswald. — Die Lagerstätte ist miocän und fällt mit der ersten Säugethierfauna des Wiener Beckens, mit der steierischen Kohle, der Kohle von Jauling, Leiding, des Leithagebirges, mit Oeningen, Georgensgmünd, Simorre zusammen. Verf. untersuchte aus ihr folgende Reste. Einen vollständigen rechten Unterkiefer von Amphicyon sehr ähnlich dem *A. intermedium*. Einzelne Zähne fanden sich bei Leiding und Neudorf und sind andere Raubthierreste aus dem Miocän Oesterreichs noch nicht bekannt. *Mastodon angustidens* und *M. tapiroides* liefern schöne Suiten von Stoss- und Backzähnen und Skelettheile, zwei starke gerade Stosszähne des Unterkiefers. *Hyootherium Soemmeringi*, ein zerdrückter Schädel, Unterkieferstücke und einzelne Zähne. *Anchitherium aurelianense* lose Backzähne und Kieferfragmente eines im Zahnwechsel stehenden Thiers. Von einem gehörnten und mit Schneidezähnen versehenen *Rhinoceros* mehre Schädelstücke und Unterkiefer. *Hyaemoschus aurelianensis* zwei Unterkieferäste und ein oberer Backzahn. *Palaeomeryx Bojani* mehrere Zähne. Mehre Panzer einer Sumpfschildkröte und von *Trionyx styriacus*. Die Schildkrötenreste der säugethierführenden Kohle weichen von denen im Fischführenden Hangendschiefer stets ab. Von *Mastodon tapiroides* wurde bis jetzt in Oestreich gefunden ein fast vollständiger Schädel im Tegel von Jauling nächst St. Veit, ein Stosszahn in den marinen Schichten des Leithagebirges, ein Backzahn im Sande der Türkenschanze bei Wien, ein anderer bei Nickolsdorf, bei Theresiopol, Waszeg in Ungarn, Steieregg in Steiermark, St. Ulrich bei Wies, auf der Murinsel in Croatien. Von *Mastodon angustidens* sind bekannt ein Unterkieferast von Loretto im Leithagebirge, einzelne Zähne im sarmatischen Kalksteine bei Pesth, bei Parschlug, Steieregg und Eibiswald; von *Hyootherium Soemmeringi* ein schöner Unterkiefer von Eibiswald, Backzähne aus der Kohle von Rosenthal bei Köflach; von *Anchitherium aurelianense* Zähne aus dem Sande von Grussbach, dem Leithagebirge, der Braunkohle von Leiding, dem sarmatischen Tegel von Hernals. Keines dieser Thiere ist über dem Niveau der sarmatischen Stufe gefunden. Der Beginn dieser Stufe fällt zusammen mit dem Verdrängen der mittelmeerischen Meeresfauna aus den Niederungen der Donau und dem Eindringen asiatischer Gewässer in einem Theil dieser Niederungen, also mit einer grossen Veränderung im Zusammenhang der Meere, nicht mit einer Aenderung der Landfauna, welche in die Zeit der Umwandlung der sarmatischen Meeresarme im binnenländischen Süsswasserbecken eintrat. Die beiden Mastodonten lebten heerdenweise in dem sumpfigen torf-

reichen Gebiete, auf welchem das Eibiswalder Kohlenflötz gebildet wurde, mit ihnen vereinzelt ein kleines Dinotherium, schaarenweise das Hyotherium und ein Nashorn. Hyaemoschus, Palaeomeryx und Anchitherium bewohnten die offenen grasreichen Waldgründe und fielen dem grossen Amphicyon zur Beute. — (*Ebda 6-9*)

H. v. Meyer, fossile Zähne von Grund und Gamlitz. Der Zahn von Grund in Niederösterreich ist der dritte linke obere Backzahn von Palaeomeryx eminens, der bei Oeningen und Steinheim vorkömmt. Die Zähne von Gamlitz gehören einer neuen Art *Mustela gamlitzensis*. — (*Ebda 97*)

A. v. Volborth, die angeblichen Homocrinen der *Le-thaea rossica*. — Gegen des Verf.'s Widerlegung vertheidigt v. Eichwald seine Homocrinen und Verf. tritt von Neuem dagegen auf. v. Eichwald behauptet nämlich, alle Angaben von zwei Kreisen Kelchtäfelchen bei *Apiocrinus* Leucht seien falsch, indem eine Vergleichung der nordamerikanischen Gattung mit dem *Homocrinus* von Pulkowa und Evras die grösste Uebereinstimmung in der Zahl der Täfelchen nämlich 3 zeige nur mit dem Unterschiede, dass die Becken- und Rippentäfelchen zuweilen mit einander verwachsen sind. Dieses Verschwinden bestätigt V., selbst unter der Loupe zeigen die basalia nicht die geringste Spur einer Naht, aber es ist auch keine Naht überhaupt dagewesen, das angeblich junge Exemplar, auf welches E. seine Hypothese vom spätern Verwachsen stützt, ist ein abgeriebenes und ungenügend erhaltenes. Weiter alterniren nach E. die beiden untern Reihen, basalia und parabasalia, nicht mit einander ganz wie im *Encrinus moniliformis*. Gegen diese Deutung erklärt sich V. und weist diesen letzteren Vergleich zurück. *Homocrinus* hat nur einen Kreis basalia, welche mit dem zweiten, den Parabasalien alterniren. Weiter billigt es V. nicht, dass E. die Einkerbungen von *Homocrinus alternatus* in die Gattungsdiagnose aufgenommen hat. Wir können V.'s Behauptung, dass in der Zoologie nur die Art realen Bestand hat, alle übrigen Gruppen nur Begriffe sind, durchaus nicht beistimmen, die Art ist ebensowohl wie die Gattung und Familie Begriff, reine Abstraktion, nur die Individuen, die einzelnen Exemplare haben realen Bestand, aus diesen entwickeln wir den Artbegriff! Hall nahm die Einkerbungen nicht in seine Gattungsdiagnose auf, weil sie ausser der erwähnten Art den andern Arten fehlen, er beschränkte die Gattungsmerkmale auf die allen Arten gemeinsamen und das ist systematische Strenge, gegen welche E. nicht im Rechte ist. Den *Baerocrinus* hält E. für unbegründet, da das besondere Organ am Kelche ein gewaltsam zersplittertes Täfelchen sei, was V. nicht einräumt. — (*Bullet. natur Moscou 1866. IV. 541-550.*)

Botanik. S. Kareltschikoff, zur Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen. — Dieselbe geht bei der Mehrzahl der Dikotylen auf gleiche Weise vor sich und ihre verschiedene Vertheilung rührt von einigen Abweichungen im allgemeinen Bildungsprocesse her. Die Spaltöffnungen entstehen in Folge der Thei-

lung der Epidermiszellen durch Scheidewände eigener Art, wobei die Oeffnungen sammt den etwa vorhandenen Stützzellen aus einer einzigen Mutterzelle gebildet werden. Die von einem jungen Blättchen von *Lychnis viscaria* oder *Dianthus deltoïdes* abgelöste Haut besteht aus viereckigen Zellen von fast gleichem Durchmesser. Man sieht darauf die Mutterzellen der Stomata in Gestalt von dunkeln Kügelchen oder halbkugeligen Abschnitten. Einige sind schon mit doppelcontourirter Membran versehen, andere gleichen einfachen Schleimklümpchen. Alle diese Zellen sind mit Plasma gefüllt und haben ein oder zwei Kerne. Zuerst sieht man zwischen den Epidermiszellen kleinere eben erst gebildete Zellen und ehe diese die Grösse jener erreichen, wird auf der theilenden Scheidewand eine Plasmaanhäufung bemerkbar, die sich mit einem dünnen Häutchen überzieht. Sobald sich dieses schärfer markirt, lässt sich auch die Spaltöffnung durch ihre mehr hervortretenden Umrisse leicht von den übrigen Epidermiszellen unterscheiden. Diese Mutterzelle der Spaltöffnung stellt sich als Halbkugel dar, die niemals die ganze Scheidewand einnimmt, sondern zwischen ihrem Rande und den Seitenrändern der Zelle immer einen Zwischenraum frei lässt, dessen Grösse mit der Entwicklung der Zelle zunimmt. Die an der Scheidewand liegende Seite der Halbkugel ist durch eine gerade oder leicht gebogene Fläche begrenzt, sobald aber die Zelle mit der Membran sich überzieht, wird auch die Mutterzelle der Spaltöffnung ganz rund. Dabei wird die an der Scheidewand liegende Seite immer weiter in die Nachbarzelle gedrängt und eine Bogenlinie gebildet, es zeigen sich zwei Kerne im Plasma und bald darauf auch die Scheidewand zur Theilung der Zelle. Es ist also keine freie Zellbildung, die Nägeli behauptet. Die Spalten zeigen sich in der Mitte der Scheidewand als helles Pünktchen, das später zur runden Oeffnung wird. Ihr erstes Erscheinen fällt meist in die Zeit, wo die Schliesszellen vollständig formirt sind. Oft sieht man auf einem Hautstückchen alle Entwicklungsstufen der Spalten. Auf dem Querschnitte eines jungen Blattes zeigt sich das Parenchym als ein aus gleichartigen Zellen gebildetes Gewebe, von dem die Epidermis durch reichliches Plasma zu unterscheiden ist. Zu dieser Zeit liegen die Mutterzellen der Spalte auf gleicher Höhe mit den Epidermiszellen. Bei den Labiaten ist der Entwicklungsgang der Spalten fast derselbe, wie ihn Hildebrandt bei *Libotium Schiedei* beschrieben. Einige Epidermiszellen theilen sich wiederholt durch gebogene Scheidewände, wobei die Krümmung jeder neu entstandenen Wand der vorhergehenden entgegen gesetzt ist. Durch solche Wand theilt sich anfangs die Epidermiszelle in zwei ungleiche Theile, eine grössere hufeisenförmige Zelle umfasst dann eine kleinere, letzte theilt sich nochmals und in der dritten kleinsten häuft sich Plasma an Seite der letzten Scheidewand an. Sehr häufig erfolgt die Entwicklung erst in einer vierten Zelle. Der Spalt zeigt sich zuerst als kleines dunkles Kügelchen und wächst gleich anfangs sehr schnell. So fand es Verf. bei *Glechoma* und *Prunella*. Anders bei *Galium mollago* und

G. boreale, wo die ausgedehnte Spaltöffnung von zwei gleichförmigen Zellen umgeben und sammt ihren Stützzellen aus einer Epidermiszelle sich entwickelt. Aehnlich verhalten sich die Gramineen, wo jeder Spalt durch zwei schmale gleich lange Zellen gestützt wird. Auf jungen Blättern sieht man hier nur eine viereckige mit Plasma gefüllte Zelle und schnell nach einander erscheinen die Scheidewände und die dabei gebildete Mutterzelle verwandelt sich in eine Spaltöffnung. Bei den meisten Dikotylen findet die gewöhnliche Bildungsweise der Stomata in der Ecke einer so eben gebildeten Zelle statt, weshalb hier auch die Spaltöffnung von Anfang an von drei oder vier Zellen der Epidermis umgeben ist. Dehnen sich die umgebenden Zellen ungleichmässig aus, so schwindet oft jede Spur der frühern Zustände. — (*Bullet. nat. Moscou 1866. IV. 534—539. 16.*)

Celakovsky, morphologischbiologische Gesetze an den vegetativen Theilen des Carices. — Diese Gesetze sind folgende. I. Das Rhizom ist einachsig, besteht aus wesentlich gleichen Achsengenerationen. A. Die Rhizomachsen bestehen aus lauter unentwickelten Gliedern mit aufrechtem Wachsthum, nur ausnahmsweise entwickelt sich ein Stengelglied ungewöhnlich. a. Niederblätter nur in geringerer Anzahl nur am Sprossenansatz, so dass dessen Ersatzknospen in Achseln von Laubblättern sich bilden. α. Nach dem ersten Jahrestriebe findet keine Remission des Wachsthums Statt, so dass der zweite oder dritte den Stengel bildende Trieb mit ebenso wohl entwickelten Laubblättern anhebt als jene waren mit welchen der erste geendet hat. 1. *C. pallescens* L. der kräftige Rhizomspross der Achsel eines Laubblattes angelegt bildet im folgenden Jahre 6 bis 7 Niederblätter und ebenso viele Laubblätter, von denen die untern etwa 3 Knospen ansetzen, die obern 3 keine Knospen enthalten. Im folgenden Jahre bildet er noch 4 knospenlose Laubblätter, um dann in den Stengel auszuwachsen. 2. *C. Oederi* Ehrh. Im ersten Jahre nur 3 Niederblätter, ein Uebergangsblatt und 4—5 knospentragende Laubblätter, im zweiten Jahre 3 knospenlose Laubblätter. — β. Am Ende des Jahrestriebes findet eine bedeutende Remission des Wachsthumes Statt, der folgende Jahrestrieb hebt mit einem kurz bespreiteten Uebergangsblatt oder geradezu mit einem Niederblatte an. aa. Der zweite oder dritte Jahrestrieb, der zum blühenden Stengel wird, producirt nach dem Uebergangsblatte keine vegetativen Blätter mehr. 3. *C. pediformis* Meyr. Im ersten Jahre nur ein Niederblatt und 6—8 Laubblätter, deren 4 oberste keine Sprossen treiben, wohl aber 2 tiefere; die letzten Blätter sind bereits viel kleiner. 4. *C. humilis* Leys. Am Anfang des Sprosses 2 Niederblätter, 1—2 kurz spreitige Uebergangsblätter, dann meist mit 6 Laubblättern, von diesen die 2 obersten stets leer, die 2 unter ihnen stehenden der Sprossung dienend. Das letzte Laubblatt des ersten Triebes bereits bedeutend kleiner. Schliesst der Spross im zweiten Jahre mit einem Stengel: so producirt er nur ein Uebergangsblatt, verharrt er aber auf der vegetativen Stufe: so folgen auf das erste Uebergangsblatt

noch 2 entwickelte Uebergangsblätter und abermals eine Anzahl von Laubblättern. — bb. Der zweite fruktificirende Jahrestrieb zeigt erst noch eine Steigerung des vegetativen Wachsthumes, indem auf einige Uebergangsblätter noch mehre an Grösse zunehmende Laubblätter folgen. 5. *C. montana* L. Am Sprossanfang 1 Niederblatt, 5 Uebergangsblätter und ebensoviele Laubblätter des ersten Triebes, von denen die 2 obersten abermals sprosslos sind und die tieferstehenden mittlen 3–4 Seitensprossen stützen. Am zweiten Triebe folgen 3 Niederblätter 4 Laubblätter. 6. *C. longifolia* Host. Am Sprossanfang 3 Niederblätter, 1 Uebergangsblatt, 4 langspreitige Laubblätter, davon die 2 obersten sprosslos sind, der 3. von oben einen Ersatzspross aus seiner Achsel schickt; im zweiten Jahre 2 Uebergangsblätter, 3 Laubblätter. — b. Niederblätter herrschen vor und ihnen ist auch die Sprossbildung zugetheilt. 7. *C. stellulata* L. der Rhizomspross bildet eine Anzahl von 3–10 Niederblätter und nur 2–4 Laubblätter im ersten Jahre, die obersten Niederblätter sind sprossfähig, die Laubblätter sprosslos, der folgende Stengeltrieb erzeugt nur noch 2 Laubblätter. Häufig streckt sich ein oder das andere Internodium unterhalb der sprossfähigen Niederblätter. Gewöhnlich gelangen auch einige Seitensprosse im selben Jahre mit dem terminalen Stengel zur Stengelbildung also schon im ersten Jahre ihrer Entwicklung. — B. die unteren kräftigeren Rhizomsprosse bilden nur im Anfange einige unentwickelte Internodien, dann verlängerte und horizontal fortwachsende Glieder, der Läufer staucht sich in einem folgenden Jahre wieder und geht schliesslich in den terminalen Stengel über. a. Die Sprossfähigkeit ist den Niederblättern zugewiesen. 8. *C. supina* Wahl. Der im ersten Entwicklungsjahre gebildete gestreckte Theil des Läufers trägt nur Niederblätter, auch der gestauchte Theil noch mehrere Niederblätter; die im folgenden Jahre gebildeten Laubblätter sind gänzlich knospenlos, ebenso die am Stengelgrunde stehenden 2 Laubblätter des dritten Jahres, in welchem der Läufer zur Blüthe gelangt. An recht kräftigen Läufern stehen schon an den letzten verlängerten Gliedern Knospen, stets aber an den untern gestauchten, ebenfalls noch in Achseln von Niederblättern. Die obersten Knospen wachsen in aufrechte bis zur Stengelbildung nur kurzgliedrige Sprosse, welche im ersten Jahre zunächst ein Niederblatt, ein Uebergangsblatt und etwa 3 Laubblätter bilden. Im selben Jahre, wo der Läufer in einen Endstengel auswächst, treiben die erwähnten aufrechten 1–2 Sprosse nur ein Paar Laubblätter oder es treibt auch einer noch 2 Laubblättern in einen Seitenstengel. Welche Knospe zum aufrechten Spross, welche zum Läufer werden soll, bestimmt nicht gerade die höhere und tiefere Stellung der Knospe am Läufer sondern ihre untere und obere Lage: so wachsen Knospen auf der obern concaven Seite des sich emporkrümmenden Läufers aus der Achsel eines 1. und 3. Niederblattes zu kurzen Sprossen aus, während die auf der convexen Unterseite gelegenen aus Achsel 2 und 4 zu Läufern werden. — b. Die Sprossfähigkeit kommt den Laubblättern zu. Im Bereiche der

Laubblätter findet keine Remission nach einer abgeschlossenen Vegetationsperiode statt. 9. *C. praecox* Jaq. Am gestauchten Läufertheile nach wenigen Niederblättern zahlreiche Laubblätter, in deren Achseln Knospen angelegt sind, die theils zu Läufern theils zu aufrechten im ersten oder im zweiten Jahre blühbare Sprossen sich ausbilden nach der bei *C. supina* angegebenen Regel. Oberhalb der knospenbildenden Laubblätter bilden sich zugleich mit dem Stengel 5--6 knospenlose Laubblätter aus. Der Läufer gelangt normal im dritten Jahre zur Fruktifikation, kann aber auch noch das dritte Jahr mit Laubblattbildung sich aufhalten und erst im vierten blühbar werden. — bb Der den Stengel bildende Jahrestrieb beginnt mit Uebergangsblättern, nachdem der vorjährige mit entwickelten Laubblättern abgeschlossen hatte. 10. *C. vaginata* Tausch. Der Läufer bildet am gestauchten Theile nach wenigen Niederblättern im ersten Jahre einige Laubblätter, am folgenden Jahrestriebe entwickeln sich zuerst 3 Uebergangsblätter und 3 Laubblätter, worauf der Stengel sich streckt oder aber es verbleibt bei der Laubblattbildung und es wiederholen sich im nächsten Jahrestriebe dieselben Blätter und es kommt dann erst zur Stengelbildung. 11. *C. Michellii* Host. Aehnlich wie *C. vaginata*, jedoch trägt der Läufer im ersten Jahre nur Niederblätter, im zweiten bilden sich Laubblätter, auch verwachsen aus den oberen der knospentragenden Laubblätter aufrechte Sprossen wie bei *C. praecox*. — II. Das Rhizom ist zweiachsig, die Hauptachse wächst in einen blühbaren Stengel aus, diese erscheinen als Nebenachsen des Rhizoms. A. die untern Rhizomsprossen läuferartig aus verlängerten Gliedern bestehend. a. Hauptachse beschränkt. 12. *C. pilosa* Scop. Merkwürdig zweiachsiges Rhizom. Die Hauptachse wie bei den vorigen durch Stengelbildung so ohne eine solche sehr bald beschossen wird. Auch der gestauchte Theil des Läufers trägt noch zahlreiche Niederblätter ähnlich wie *C. supina* und ist ebenfalls der Heerd der Sprossbildung, er schliesst mit 3--4 Uebergangsblättern und ebensovielen langspreitigen Laubblättern. Dreierlei Seitensprossen am Stauchling: Läufer, aufrechte Laubblattsprossen und seitliche Blütenstengel, letzte als oberste Sprossen. Die Stengel kommen zur Blüte im folgenden Jahre nach Entwicklung der obersten Laubblätter zur Zeit, wo diese bereits abgestorben, die Hauptachse bildet keine weitem Blattorgane, ihr Wachsthum erlischt gänzlich. Die Seitenstengel tragen zahlreiche Nieder- und Uebergangsblätter, an den aufrechten Blattsprossen folgen auf die Uebergangsblätter wie am Hauptspross ebenfalls 3--4 Laubblätter, womit auch deren Wachsthum abgeschlossen; sie enthalten gleich dem Hauptspross in den Achseln ihrer untern Niederblätter Knospen, welche theils zu ihnen ähnlichen Blattsprossen theils zu Blütenstengeln werden können, so dass also ein Läufer mit längst beschlossenen Wachsthum noch mehrere Jahre durch Sprossung im höhern Grade am Leben bleiben kann. — b. Hauptachse des Rhizoms unbeschränkt. 13. *C. brizoides* L. Die Hauptachse beginnt mit unentwickelten Internodien, aus denen allein der

Blüthenstengel entspringen, die folgenden Glieder strecken sich mehr und mehr, dann wiederholen sich lauter lange Glieder, immer nach 4—3 solcher Glieder zweigt sich ein Wiederholungsspross der Hauptachse ab, der wohl öfter in der angegebenen Weise sich ausbildet nicht selten aber als Knospe verharrt und nur einen oder mehrere Stengelsprosse hervortreibt. Diese tragen zu unterst drei Niederblätter, dann Uebergangs- und Laubblätter, gelangen aber erst im zweiten Jahre zur Stengelbildung. Merkwürdig ist dabei die Stellung zur Knospe aus welcher eine Hauptachse sich entwickeln soll, zu ihrem Mutterspross. Die Knospe sitzt nicht in einer Blattachsel, sondern unterhalb eines Niederblattes unterhalb seiner Mediane, sie muss als Seitenspross zu dem über ihr stehenden Niederblatte des Haupt sprosses gehören. — B. Die Hauptachse besteht nur aus verkürzten Internodien und besitzt ein aufrechtes Wachsthum. 14. C. digitata L. Sehr ähnlich C. pilosa, nur bleibt die Hauptachse entwicklungsfähig und bildet jährlich Laubblätter, trägt anfangs 1 Niederblatt, 1—2 Uebergangsblätter und dann nur Laubblätter, die Stengelachsen aber nach 1—2 Niederblättern 2 Uebergangsblätter und keine entwickelten Laubblätter. — Die übrigen Arten verhalten sich im Wesentlichen den 14 angeführten gleich. — (*Böhmische Sitzungsberichte. Prag 1865, S. 88—93*)

A. Weiss, über die Entwicklungsgeschichte des Farbstoffs in Pflanzenzellen. — Die Farbenpräparate wurden stets ohne Wasserzusatz betrachtet und oft mit 500 bis 1000fachr Vergrößerung und darüber. 1. Orange. Während bei rothgelben Beerenfrüchten die Farbe durch rothgelbe Farbstoffkörperchen hervorgebracht wird, tritt in den Blättern und Haaren die orangene Farbe als Mischfarbe auf, hervorgebracht durch einen gelösten rothen Farbstoff und darin suspendirte chrom- bis goldgelbe Körner, so bei vielen Perigon- und Korollblattzellen, in Haaren und Blumenblättern. Ihre Lage innerhalb der Zellen wechselt häufig. In der Nagelpartie des Blumenblattes von *Tagetes* erscheinen an der Oberfläche der Oberseite der Papillen der Oberhaut und die unmittelbar darunter liegenden Zellagen mit gelöstem violetten Zellsafte und gelbraunen Körnern, die nächsten Schichten mit farblosem Zellsafte und eben diesen Farbstoffkörnern und endlich die Epidermis der Blumenblattunterseite und die ihr zunächst anliegenden Zellschichten mit farblosem Zellsafte und goldgelben Körnern. Bei *Hemerocallis fulva* finden sich die spindelförmigen Farbstoffkörperchen fast nur in den langgestreckten Zellen, während die kugeligen sich mehr in den quadratischen Zellen finden. Mehr gelb gefärbten Partien des Blumenblattes fehlt oft der gelöste rothe Farbstoff und die gelbe Farbe liegt im farblosen Zellsafte. Aber auch gelbrothgefärbte Körperchen kommen z. B. bei *Glaucium* vor. Sehr selten wird das orange gebildet durch chromgelbe Körperchen in gelöstem rothen Farbstoff so bei *Tydaea*-arten. Die Gestalt all dieser Farbstoffgebilde ist spindel-, birn- oder bisquitförmig mit ungleich vertheilten Pigmentintensitäten, nur die

kleinsten sind kugelig. Ihre Grösse wechselt vom Unmessbaren bis 0,002 Millim. Eirunde, und bis 0,08 Millim. Länge, deren Struktur ist die körnige. Verf. schildert ihr Verhalten speciell bei *Cucurbita pepa*, *Aeschinanthus ramosissimus*, wo er sich nicht aus Umfärbung von Chlorophyll sondern unmittelbar aus dem Protoplasma bildet, bei *Canna indica* ebenfalls ohne vorgängige Chlorophyllbildung, *Tagetes erecta*, *Geum montanum*, *Gazania splendens*, *Gaillardia aristata*, *Lilium bulbiferum* wahrscheinlich durch Stoffmetamorphose des Amylum, *Glaucium fulvum*, *Hemerocallis fulva*, *Capsicum annuum* aus Chlorophyllkörnern. — 2 Gelb kömmt meist auch in runden, selten in spindel-, birn- oder mondformigen Körnern vor, gelöst nur bei *Dahlia variabilis*, in den Blumenblättern bei *Althaea Sieberi*, in den Blütenhaaren von *Antirrhinum majus* und *Delphinium formosum* und mehreren andern. Bei schwefelgelb blühenden Ranunculaceen, Compositen, Cruciferen, Irideen, Liliaceen, Boragineen, Labiaten, Papilionaceen, Rosaceen und Scrophularineen, erscheint der gelbe Farbstoff in ausserordentlich kleinen die Zellen dicht erfüllenden Körnchen wie ein Gewimmel von Punkten. Ihre Grösse variirt vom Unmessbaren bis zu 0,001 Millim. Bei den seltenen zweispitzigen Gebilden steigt die Grösse bis auf 0,06 Millim. An runden Körnern lässt sich die Amylumunterlage durch Jodlösung nachweisen, grosse gleichen völlig denen des gelben Farbstoffes. Im Einzelnen beschreibt Verf. die gelbe Farbe von *Adonis vernalis*, wo Chlorophyll vorausgeht, *Tydaea gigantea*, *Antirrhinum majus*. — 3. Grün kömmt gelöst am seltensten vor so in den Haaren von *Goldfussia glomerata*. — 4. Roth und zwar zunächst mennigroth erscheint stets nur als Mischfarbe als gelöster rother, violetter oder violetter Zellsaft mit mehr weniger gelben Körnern. Hochroth oder feuerroth kommen meist gelöst vor bisweilen als Mischfarbe von gelben ungelösten Farbstoffgebilden und einem gelösten rothen oder violetten Zellsaft. Carmin- oder rosenroth tritt meist gelöst auf, aber auch in Gestalt kugelig, flockenartiger Fetzen, in rundlichen, spindel- und birnförmigen Gestalten. Im Detail wurden untersucht *Lycopersicum esculentum*, *Columna Schiedana*. — 5. Violet tritt fast stets gelöst auf. Alles was dem freien Auge an Blumen schwarz erscheint ist intensiver gelöster violetter Farbstoff, reines Schwarz fehlt in Blattorganen durchaus, auch alle schwarzen Beeren sind intensiv violette. Auch der orangefarbene Farbenton wird meist durch einen violetten Farbenton hervorgebracht. Gerade die violette Farbe begleitet die Mehrzahl der Bläschengebilde in Pflanzenzellen. Ungelöst findet sie sich nur selten, so als krümelige Masse in vielen Passiflorabeeren, meist als Farbstoffbläschen zumal da wo zahlreiche Chlorophyllbläschen am Zellsafte auftreten. Solche Bläschen führen ein eigenes Leben in den Zellen und sind am schönsten in den Zellen des Fruchtfleisches der Beeren von *Solanum* und *Passiflora*. Im Einzelnen beschreibt Verf. *Convallaria majalis*, *Solanum nigrum*, *S. melongena*, Passiflorabeeren. — 6. Blau tritt fast immer gelöst auf, sehr selten gelöst, als Farbstoffbläschen in Passiflorabeeren.

ren stets feinkörnig, krümlig in *Passiflora acerifolia* und *P. alata* zuerst violet und später blau, ganz eigenthümlich ungelöst bei *Delphinium elatum*. Als Resultate all seiner Untersuchungen stellt Verf. folgende Sätze auf. Die gelbrothe Farbe erscheint im Pflanzenreiche nie gelöst, sondern als Mischfarbe eines gelösten violetten Zellsaftes goldgelber oder chromgelber Farbstoffgebilde oder aber hervorgebracht durch gelbrothe Farbstoffkörner in farblosem Zellsafte. Die gelbe Farbe erscheint selten gelöst, meist gebildet durch kleine intensiv gelb gefärbte runde Farbstoffkörner seltener durch spindelförmige zweispitzige Farbstoffgebilde, beides in farblosem Zellsafte und kommt auch als Farbstoffbläschen vor. Die grüne Farbe wird nur selten durch den gelösten grünen Farbstoff erzeugt, ist meist das Produkt der Anlagerung eines körnigen grünen Pigmentes auf Amylum und bildet so die Chlorophyllkörner sehr häufig Inhalt von Bläschen. Die hoch-, feuer- oder mennigrothe Farbe ist fast immer gelöst vorhanden oder nur Mischfarbe eines gelösten rothen oder violetten Zellsaftes mit goldgelben Farbstoffgebilden. Die carmin- oder rosenrothe Farbe ist fast immer gelöst, selten in Flocken oder Kugeln oder spindelförmigen Körperchen, sehr häufig als Farbstoffbläschen. Die violette Farbe ist gewöhnlich gelöst, doch auch krümelig oder kugelig, hauptsächlich durch Bläschengebilde ausgezeichnet. Die blaue erscheint gelöst oder als krümlige Masse, als Farbstoffkugel oder Federchen, auch als Farbstoffbläschen. Die Entwicklung der die Farbe bedingenden Stoffe geschieht, wenn sie ungelöst sind entweder durch Umwandlung des grünen Pigmentes der in jungen Zellen vorhandenen Chlorophyllkörner in den betreffenden Farbstoff oder dadurch, dass sich um die Amylumkörner junger Zellen Plasmaballen lagern und während erstere nach und nach verschwinden, ein Pigment diese Ballen immer intensiver färbt. Dass die Plasmaballen färbende Pigment ist kaum anders als durch Stoffmetamorphose des Amylums entstanden. Wenn auch die ursprüngliche Gestalt der Unterlage zunächst die Form des zukünftigen Farbstoffgebildes bestimmt, so ist dieselbe anfangs doch beinah stets rund und die spindelförmigen Gestalten entstehen durch Zerreißen runder Formen an ihrer dünnsten Stelle. Die zweispitzigen Farbstoffgebilde haben häufig farblose schleimige Fortsätze, welche oft mehrere verbinden. Diese Fortsätze sind die Reste ursprünglicher Plasmastränge. Das Amylum im Chlorophyllkerne bildet sich da wo sich aus der Degradation des Chlorophylls Farbstoffe ergeben, nicht erst später im Chlorophyllkerne aus, sondern ist stets zuerst vorhanden; das grüne Pigment lagert sich auf schön gebildete Stärkekörner, nicht umgekehrt und kann daher als Stoffmetamorphose derselben betrachtet werden. Alle ungelösten Pflanzenfarben haben eine körnige Struktur und gelten als Plasmagebilde. Alle ungelösten Farbstoffgebilde sind mehr weniger doppellichtbrechend. Die Mehrzahl der Pflanzenfarbstoffe tritt auch als Inhalt von selbstständigen Bläschengebilden auf und bildet sich und entsteht in diesen Bläschen durch deren unmittelbare Thätigkeit. Solche

Bläschen kommen in den gefärbten Blumenblättern weit seltener als in gefärbten Früchten vor. Die Identität der Membrane dieser Bläschen mit der Zellmembran lässt sich zu einer gewissen Lebensperiode im Fruchtfleische reifender Früchte mit Entschiedenheit nachweisen. Je nach dem Inhalte der Bläschen müssen sie verschieden benannt werden als Chlorophyll-, Farbstoff-, Amylum-, Oel-, Krystallbläschen. Alle nehmen von ungefärbten Plasma ihren Ursprung und kommen auch secundär im Inhalte grösserer Bläschen vor, ihre Gestalt ist stets kugelig, ihre Grösse variabel. — (*Wiener Sitzsberichte LIV. a. 157–217. 4 Tff.*)

Zoologie. H. Landois u. W. Thelen, die Entwicklungsgeschichte der facettirten Augen bei *Tenebrio molitor*. — Die Larve des Mehlkäfers hat jederseits nahe der Fühler zwei dunkle ungleiche Fleckchen und unter diesen zwei dunkel violett pigmentirte Augenhäufchen auf zweien Aesten des Opticus aufsitzend. Die Chitinhaut darüber ist keine Hornhaut, sondern zellig wie überall. Beide Häufchen bestehen aus etwa 50 Ocellen, ungleich vertheilt, der grössere Haufen sitzt dem kürzern Aste des Opticus auf, und dieser hat vor seiner Theilung ein deutliches Ganglion. Die Substanz der Augenhäufchen bilden kleine Zellen von feinen Tracheen durchzogen und Pigmentkörnchen enthaltend. Die Fasern des Sehnerven schwellen dazwischen an und jeder birnförmige Nervenknopf wird von vier Längsfurchen durchzogen. Linse, Iris, Umhüllung fehlen. Das Käferauge bildet sich unabhängig von diesen Larvenaugen. Seine Anlage ist eine Imaginalscheibe auf der Peritonealhülle eines Tracheenastes, die aus mehreren Zellschichten besteht und 0,5 Millim. Grösse hat, schräge Wülste hat und über dem Larvenauge liegt an einer hellen Stelle der Chitinhaut. In den Zellen häuft sich allmählig ein zartes hellbraunes Pigment und sammelt sich endlich in je acht ovale Zellen. Diese sind die Grundlage des Käferauges, stehen senkrecht auf der Imaginalscheibe büschelförmig geordnet. Darüber dicht unter der Chitinhülle bildet sich die Cornea bisquitförmig und mit Reihen von Porenkanälen, jeder Kanal einer Gruppe von 8 Zellen entsprechend. Solche Kanäle sind an jedem Auge 420–450 zu zählen, sie durchsetzen als wirkliche Kanäle die Haut senkrecht und münden an der Oberfläche der Cornea becherförmig und stehen unten auf einer sternförmigen Zellgruppe über den acht Zellen. In der Puppe wachsen nur die 8 Zellen grösser und werden dunkler, um jede bildet sich eine hyaline Hüllenmembran und alle diese Häute laufen gegen die Sehnerven zusammen. In der Imaginalscheibe vermehren Zellen sich lebhaft und es entstehen halbkugelige Zellhaufen über den 8 pigmentirten. In jeder Zellgruppe zählt man bis 24 Zellen, deren einige sich auf Kosten der andern vergrössern. Das ist die erste fertige Schicht der Cornea. Damit verschwinden die frühern Porenkanäle und zwischen den Facetten sprossen die Härchen hervor. Die neuen Schichten der Cornea legen sich unter dieser ersten an. Die 8 pigmentirten Zellen strecken sich in die Länge,

werden schmaler und bilden im fertigen Auge den Umbüllungskörper. Die Larvenaugen degeneriren, werden aber nicht vollständig resorbirt, ihr Rest bleibt hinter dem Käferauge sichtbar. Aus dem Ganglion des Sehnerven wachsen allmählig die einzelnen Nervenstäbe hervor und treffen mit den je acht pigmentirten Zellen zusammen. — (*Zeitschrift f. wiss. Zoologie XVII. 34—41 Tf 5*)

A. Menge, preussische Spinnen (Danzig 1866.) — Verf. bearbeitet das Material der Gegend um Danzig und beginnt mit einer von Aristoteles anhebenden historischen Darstellung der Naturgeschichte der Spinnen, beschreibt dann den äussern Körperbau und sehr kurz den innern, die Lebensweise, die Schmarotzer der Spinnen und geht dann an die specielle Beschreibung der einzelnen Arten in systematischer Reihenfolge. Wir können Einzelheiten aus dieser für jeden Zoologen beachtenswerthen Monographie nicht referiren, wollen aber als Beitrag zur Geographie unseres Vaterlandes die Arten namentlich aufzählen. I. Radspinnen. 1. Kreuzspinnen: *Epeira diademata*, *ungulata*, *pyramidata*, *marmorea*, *quadrata*, *umbratica*, *sclotetaria*, *cornuta*, *patagiata*, *lutea*, *solers*, *agalena*, *bicornis*, *Miranda cucurbitina*, *adianta*, *acalypha*, *ceropegia*, *Cyclosa conica*, *Zilla callophylla*, *Zygia atrica*, *Cerceis prominens*, *Singa hamata*, *Herii*, *albovittata*, *nigrifrons*, *Meta segmentata*, *muraria*. — 2. Streckspinnen: *Tetragnatha extensa*, *obtusa*. — II. Netzspinnen 1 Dickkiefer: *Pachygnatha Clerki*, *Listeri*, *Degeri*. — 2. Deckenweber: *Linyphia macrognatha* n. sp., *micrognatha* n. sp., *montana*, *clathrata*, *hortensis*, *pussilla*, *scalarifera* n. sp., *Batyphantas terricolus*, *zebrinus* n. sp. *pygmaeus*, *crucifer* n. sp., *longipes* n. sp., *comatus*, *angulipalpis*, *pallens*, *cristatus* n. sp., *brevipalpus* n. sp., *setipalpus* n. sp., *Pedina* n. gen. (schon verbrauchter Namen) *cristata* n. sp., *Helophora* n. gen. *pallens*, *Stylophora* n. gen. (schon verbraucht) *concolor*, *albomaculata*, *Leptyphantas* n. gen. *musvicola* n. sp., *crypticola*, *Bolyphantas alticeps*, *stramineus*, *frenatus*, *Stemonyphantas* n. gen. *trilineatus*, *Drapetisca* n. gen. *socialis*, *Tapinopa longidens*. — 3. Netzspinnen: *Ero variegata*, *tuberculata*, *Steatoda lunata*. Damit bricht das Heft ab und giebt noch die Erläuterung der 28 Tafeln, welche die ganzen Thiere und ihre wichtigeren Theile darstellen.

E. Ohlert, die Araneiden oder echten Spinnen der Provinz Preussen. (Leipzig 1867). — Nach einer allgemeinen Charakteristik diagnosirt Verf. die acht Familien und beschreibt dann ebenfalls mit diagnostischer Kürze die einzelnen Arten, in jeder Familie einen Clavis der Gattungen vorausschickend. Zwar sehr viel kürzer als Menges Darstellung dürfte immerhin diese schon vollständig vorliegende Arbeit zum vorläufigen Bestimmen Beachtung verdienen und ist sehr zu wünschen, dass diese beiden Arbeiten zu ähnlichen aus andern Gegenden Veranlassung geben um die von jeher auffallend vernachlässigten Spinnen Deutschlands vollständig kennen zu lernen. Sie sind derjenige Theil der einheimischen Fauna, welcher bei der annoch sehr beschränkten Literatur wohl am ehesten

von denen bearbeitet werden könnte, die über den Mangel an Literatur klagend keine naturgeschichtlichen Detailuntersuchungen vornehmen.

J. Warnimont, die Elritze, *Phoxinus laevis*. — Nach einer schwunghaften Lobrede auf die Elritze beginnt Verf. seine sehr ausführliche Monographie zunächst mit dem Namen. Anfangs wurde dieser Fisch unter *Cyprinus*; dann unter *Leuciscus*, später als eigene Gattung *Phoxinus* aufgeführt. Bei den Deutschen heisst er Pfrille, Elritze, Pfelle, Ellering, Bambele, Butt, Birzbaut, Hunderttausendfischl, im französischen *veron*, *vairon*, englisch *minow*, *pink*, wallonisch *grevi*. *Phoxinus* kömmt schon bei Aristoteles vor, nicht bei Plinius, die deutschen Namen bei Gessner. Nun folgt die Beschreibung des äussern Körperbaues. Die Zahl der Rückenflossenstrahlen wird auf 8 bis 10, der Strahlen der Bauchflosse wird auf 7 bis 10, der Afterflosse auf 8 bis 10 bei den verschiedenen Autoren angegeben, die Grössenverhältnisse speciell in Millimeter verzeichnet, auch das Gewicht abgenommen. Die Färbung variirt auffallend und beschreibt Verf. alle in Luxemburgischen Bächen und Flüssen vorkommenden Abänderungen. In der Eisch ist der Kopf oben blassgrün und schwarzgefleckt mit perlmutterglänzenden Stellen, am Unterdeckel und dem untern Deckeltheil gelblich; Kinn und Kehle des Weibchens weiss, des Männchens schwarz punktirt; Rücken und Oberseite des Schwanzes olivengrün mit schwarzen Flecken gebändert, längs den Seiten ein schmaler gelber Streif, der bei dem Weibchen intensiver, bei dem Männchen matter ist, bisweilen in Flecken aufgelöst ist, im Alter vermischt erscheint; weiter hinab die Seiten silberweiss glänzend oder goldig, bei dem Männchen irisirend grün; Brust und Bauch weiss, bei dem Weibchen perlmutterglänzend, bei dem Männchen schwarz punktirt. Die weissen Flossen des Jungen haben einen schwach gelben Anflug, Alte färben Rücken- und Schwanzflosse graulich mit schwarzen Strahlen und gelblicher oder röthlicher Spitze. Im Späthherbst ist die Färbung minder lebhaft. Ende Oktober bleicht der Oberkörper und der blaue Seitenstreif verschwindet, wenn das Wasser trübe ist, kömmt aber in hellem Wasser wieder hervor. Von diesem allgemeinen Bilde weichen viele Pfrillen ab zumal durch Abnahme des schwarzen Pigments auf dem Oberkörper und in der Gegend des untern Seitenstreifs so die in der Ernz und dem Bouserbache. Andere aus der Wiltz und Clerff bekleiden ihre Haut dicht mit Tüpfeln überall, welche auch im Spiritus sich erhalten, auch sind deren Schlundzähne an der Spitze schwarz gefärbt. Wieder andere haben nur wenige Tüpfel. Die Ernz fliesst durch den Keupermergel und hat nie klares Wasser, darin mag der Grund der Tüpfelung liegen. Die Farben ändern schon bei Versetzung der Elritze aus dem Bache in ein Gefäss, schon nach wenigen Stunden verschwinden die schwarzen Flecken, auch der zweite Streif selbst wenn sie in dem gleichen Wasser erhalten werden. — Von den Nasenlöchern laufen zwei Porenreihen bis ans Ende der Stirnbeine und setzen in anderer Richtung bis ans Hinterhaupt fort

Die Fettsubstanz in der Hirnhöhle ist sehr wenig entwickelt. Die drei hintern Knochen des Jochbogens sind ungemein zarte unscheinbare Lamellen. Schlundzähne in Doppelreihe, aussen links 5, rechts 4, innen beiderseits 2, Ausnahmen davon sind selten. Rippenpaare 16, Wirbel 39 und zwar 19 Rumpf-, 20 Schwanzwirbel, Darmkanal von Körperlänge in 2 Windungen, das Peritoneum schwarz gefleckt, die Gallenblase von Erbsengrösse, Theilung der Schwimmblase sehr veränderlich. Auf ein Pfund gehen 120—130 Stück Elritzen von 0,075 bis 0,087 Länge. Die grössten messen 0,120 Länge und 3 Drachmen 2 Scrupel Gewicht, je nach der reichlichen Nahrung schwankt die Grösse. Abgesehen von der Färbung hat das Männchen weit stärker beringelte Strahlen in der Brustflosse, mehr abgerundete Brust- und Bauchflossen, ist selbst immer kleiner, hält sich mehr in bewegtem Wasser, das Weibchen an ruhigen tiefen Orten auf. Letztes ist auch viel häufiger. Die Elritze ist omnivor, frisst Wasserpflanzen der verschiedensten Art, Beeren, Früchte, Insekten, Brod, Käse, Fleisch, Würmer, Weichthiere, Bodenschlamm, Aas jeglicher Art. Sie laicht im Mai bis Mitte Juni, in warmen Jahren schon Ende Aprils. Zur Laichzeit färben beide Geschlechter Kopf und Oberleib dunkler, schimmern lebhafter an den Seiten, schön karminroth am Mundwinkel und Bauch, die Männchen schwarz an der Kehle. An der Basis der Brustflossen treten lichte halb phosphorescirende Flecken hervor, ebenso an Bauch- und Afterflosse. Die Männchen haben rothe Flecken an allen untern Flossen und zeigen an der Unterseite Neigung zum Schwarzwerden so sehr, dass man sie für specifisch verschiedene halten könnte. Die Würzchen auf dem Kopfe der Milchner treten stets hervor, sehr selten und spärlich bei den Weibchen. Als Laichplätze wählen sie Strömungen mit steinigem oder kieseligem Grunde und hier legen sie in den wärmeren Stunden an milden windstillen Tagen den Laich ab. Mittags an wonnigen Maitagen trifft man sie in Schaaren von Hunderten beisammen, da stehen sie fast senkrecht den Kopf nach unten und reiben den Bauch an Steinen schwanzwedelnd, beide Geschlechter beisammen. Die Weibchen haben Anfangs April 700 bis 1000 Eier und doch sind die Elritzen häufiger als Karpfen und Weissfische die 80000 bis 200000 Eier liefern. Weil sie weniger Feinde haben und ihre Aufenthaltsorte der Entwicklung günstiger sind. Ueber die Schnelligkeit ihres Wachsthumes liegen keine Beobachtungen vor. Im Luxemburgischen ist die Eisch ihr günstigstes Wasser. Die Schwärme der jungen und alten Pfrillen gehen nicht mit anderen Arten zusammen, nur zufällig durch Sonne oder Nahrung angelockt kommen gemischte Schaaren vor, mit Rothaugen, Gräslingen, Breitblecken. Die Jungen schwimmen stets zu 300—1000 Stück langsam an offenen grasigen Ufern, gehen bei warmem Sonnenschein in seichte stille Buchten, wo sie bis zu 3000 sich sammeln. Die Alten schaaren sich in kleinen Bächen da wo die Strömungen in die Tümpel fallen, in grossen Bächen und kleinen Flüssen gehen sie schon mehr seitlich von der starken Strömung und weilen in sanftfliessenden Fuhrten. Einen

Liebblingsplatz bilden im Sommer die Mühlendämme, wo die herabstürzenden Wellen sich schäumend an Steinen brechen. In grossen Flüssen ziehen die Schaaren in den Tiefen ans Ufer, an steinige Plätze. Alte zu 20 bis 40 Stück begleiten oft die Gräslinge gleichsam als Leibwache. Einzelne Alte sieht man oft langsam hier und dorthin treiben, ganz gleichgültig gegen andere. Im Juni treiben sie gar stromaufwärts ganz ohne Laichtrieb, wohl nur um kühle Plätze mit reichlicherer Nahrung aufzusuchen. Dabei schnellen sie sich über Hindernisse hinweg. Bei warmem stillen Wetter gehen sie hoch, bei kaltem windigen tief. Um Martini ziehen sie sich unter hohle Ufer, Wurzelstöcke, schwere Steine zurück. Sie sind überaus munter und lebhaft, keine Minute ruhig, in grossen Gewässern gar nicht scheu, arglos, neugierig, nicht empfindlich gegen schlechtes Wasser, lebenszäh, halten sich in kleinen Aquarien bei Fliegen und Würmern lange, ganz gegen Heckels Behauptung. An ihren Flossen schmarotzen Würmer und Pilze. Da sie leicht an die Angel gehen, kann man sie mit dieser zahlreich einfangen zumal mit Regenwürmern, weniger sicher mit Heuschrecken, zu jeder Zeit von Frühjahr bis Herbst, von Morgen bis Abend. Sie fressen weder Fische noch Fischbrut, dienen aber andern zur Nahrung und die Forelle lebt fast ausschliesslich von ihnen und dieserhalb sollten sie gepflegt werden. Auch viele andere Raubfische stellen ihnen eifrig nach und sie liefern deshalb guten Köder für deren Angel. Ihr Fleisch ist zart und wohlschmeckend. Im Luxemburgischen bewohnen sie fast alle Gewässer, begleitet vom Kaulkopf und der Bachschmerle, aber zahlreicher als diese, häufiger als Bitterling und Stichling, als die Querder. — (*Soc. sc. natur. Luxembourg 1866. IX. 208—285.*)

C. Claus, das Männchen von *Psyche helix* und die Parthenogenese der Psychiden. — Die erste Beobachtung über parthenogenetische Fortpflanzung der Sackträger gab Reaumur von *Tinea nitidella*, die zweite Fallas von eben dieser und *Psyche graminella*, die dritte Degeer von *Solenobia lichenella*, ferner Kühn von *Psyche graminella*, Schiffermüller von *Ps. viciella*, Rossi von *Ps. apiformis*, Speyer und Scriba von *Solenobia triquetrella*. An diese reißen sich die allbekanntesten von v. Siebold an *Solenobien*. Aus den Säcken der *S. lichenella* wurden auch von andern nur Weiber erzogen. Von *S. triquetrella* erzogen jedoch mehre Beobachter zugleich Männer, Hofmann bei Erlangen aus 16 Säckchen 6 Männer und 4 Weiber, von letztern blieben 3 unbefruchtet und legten keine Eier ab. Von *Psyche helix* sind trotz aller jahrelangen Züchtungen bis jetzt nur Weibchen bekannt. Verf. untersuchte zahlreiche Räumchen aus der Gegend von Botzen und fand bei einigen die Hodenanlagen mit allen Stadien der sich entwickelnden Samenzellen bis zu ausgebildeten Spermatozoen, sah auch dass die Raupen und ihre Säcke sexuelle äussere Unterschiede haben. Die männlichen Raupen sind viel kleiner als die weiblichen, haben kleinere Chitinplatten an den Bruststrängen, kleinere Säckchen mit unvollständigen obern Spiralwindungen

und anderer Lage der seitlichen Oeffnung. Mitte Juni waren sämtliche Säckchen zur Verpuppung befestigt, die meisten waren weibliche, von vier männlichen schlüpften am 1. und 10. Juli zwei geflügelte Männchen aus, aber beide starben schon am ersten Tage. Obwohl Herrig Schäffers Beschreibung des sicilischen Männchens nicht genau darauf passt, hatte derselbe nach der Abbildung doch das wirkliche Männchen. Es hat $3\frac{1}{2}$ bis 4 Millim. Körperlänge und steht dem *Ps. pulla* am nächsten, ist am Leibe dicht behaart, hat hellaschgrau durchscheinende behaarte Flügel. Das Flügelgeäder stimmt mit Herrich Schäffers Abbildung überein. Die Fühler sind kammzählig, aber keineswegs doppelt gekämmt. Rüssel, Lippentaster, Nebenaugen und Sporen an den Hinterschienen fehlen. Der Hinterleib ist siebenringelig. Es ist nun festzustellen, wie weit sich die Weibchen der parthenogenetischen Generation von denen der geschlechtlichen unterscheiden, ob letztere sich parthenogenetisch fortpflanzen können und wie sich deren Brut verhält. — (*Zeitschr. für wiss. Zool. XVII. 470—479 Tf. 28.*)

N. Lieberkühn, das kontraktile Gewebe der Spongien. — Nach Kölliker haben die Schwämme folgende Arten kontraktilen Gewebes: zelliges Parenchym mit gut begränzten kernhaltigen Zellen, Parenchym mit spärlicher Zwischensubstanz, mit viel Zwischensubstanz, in der runde, spindelförmige oder sternförmige Zellen liegen, Parenchym ohne Zellen mit nur Zellkernen und feinen Körnchen. Die Spongienzellen können mit ihrem Inhalt in eine einzige Grundmasse zusammenfliessen, in der von Neuem sich Zellen bilden. O. Schmidt dagegen unterscheidet die ächten Zellen und die Sarkode, erste mit Kernen und in der ganzen Substanz zerstreut, in ihnen entstehen die Nadeln. Davon sind verschieden die Körnerballen mit und ohne hellen Fleck, welche ein Produkt der Sarkode sind. Zur Auflösung des Widerspruchs untersuchte L. die Gemmulae der Flussschwämme, die noch keine Sarkode enthalten, aber diese vom Augenblick ihrer Bewegung an liefern. Selbige kommen bei Meeresschwämmen nicht vor, sind kugelig, $\frac{1}{3}$ bis 1 Millim. gross, bei verästelten Spongillaarten das einzige, was im Winter an ihren Skeleten vorkömmt, finden sich im Sommer in grosser Menge an den untern Flächen breiter Schwämme oder vereinzelt im Parenchym, entstehen in den Wandungen des Kanalsystems und sind Brutknospen. Ihre Bestandtheile sind eine feste Schale und weicher Inhalt. Erste mit kreisförmiger Oeffnung gleicht den Spongien das die Nadeln des Gewichtes verbindet und homogen oder mit Lücken für die Amphidiskiden versehen ist. Der weiche Inhalt besteht anfangs aus dicht gedrängten Zellen, die herausgedrückt noch zusammenkleben, eine durchsichtige Substanz stark lichtbrechende Körper, einen Nucleus mit Nucleolus unterscheiden lassen. Die durchsichtige Substanz schiebt an einzelnen Stellen Fortsätze aus und zieht dieselben wieder ein, die Körner lösen sich in Säure und Alkalien auf. In ältern sich bräunenden Schalen sind die Zellen kugelrund geworden und von Flüssig-

keit umgeben, in Wasser gebracht fliessen sie sogleich auseinander, machen auch keine amöbenartigen Bewegungen mehr, und haben in ihrer Umgebung feine kaum messbare Körnchen, welche lebhaftere Molekularbewegung zeigen. Nach einiger Zeit zerfliessen die Zellen selbst. In Speichel oder Zuckerlösung gebracht erhalten sie sich längere Zeit, lassen nach und nach die grössern Körner sämtlich austreten unter eigener Vergrösserung durch eindringende Flüssigkeit, zeigen aber nirgends einen Riss oder Loch in ihrer Hülle. Endlich zerreisst diese und zieht sich blitzesschnell über ihren Inhalt zurück. Merkwürdig ändern sich die Zellen, wenn der ganze Inhalt der Gemmulae durch den Porus die Schale verlässt und sich zur Spongille entwickelt. Dann bewegen sich die kugelligen Zellen, werden flach, legen sich eng an einander, senden lange Fortsätze mit und ohne Körner aus, die sich oft verbinden, ihre Körnchen rücken in die hyaline Substanz ein, bis man einen Klumpen vor sich sieht. Die freige gewordenen und nun verschmolzenen Zellen vermehren sich, zugleich verschwinden die groben Körner, nur die feinsten bleiben übrig. Nun zeigen sich Lücken in der kontraktilen Substanz, als Anfänge des Kanalsystemes, in diesen Wimpern und Nadeln. An einer Stelle entsteht ein kegelförmiger Höcker, nach dem die Kanäle hinlaufen; es ist die Ausströmungsröhre. Die Körnermassen liegen als dicht gedrängte Klumpen über einander ohne Zwischensubstanz, rücken auseinander und es erscheint eine dünne Lage kontraktiler Substanz, darauf werden sie spindel- oder sternförmig, die Körnchen verdecken die Kerne. Das sind die verschiedenen Formen des Parenchyms bei Kölliker. — Verf. beobachtete auch den Furchungsprocess der Spongilleneier. Die Eier und Embryonen stecken in Lücken des kontraktilen Körperparenchyms, letztere bestehen aus kernhaltigen kontraktilen Zellen mit Kieselnadeln. — (*Archiv f. Anat. Physiol.* 72—86. Tf. 3. 4.)

Correspondenzblatt
des
Naturwissenschaftlichen Vereines
für die
Provinz Sachsen und Thüringen
in
H a l l e.

1867.

Mai. Juni.

N^o V. VI.

Sitzung am 8. Mai.

Eingegangene Schriften:

1. Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während der Vereinsjahre 1864—1866. St. Gallen 1865. 66.
2. Sitzungsbericht der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften in München 1866. II. 2—4. München 1866.
3. Zeitschrift für Akklimatisation. Organ des Akklimatisationsvereines in Berlin. 1867. V. 1—3. Berlin 1867.
4. Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. VI. 3. Würzburg 1866.
5. Zwölfter Bericht der oberschlesischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1867.
6. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens. XXIII. 1, 2. Bonn 1866.
7. Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen I. 2. Bremen 1867.
8. Mittheilungen der kk. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn. Herausgegeben von H. C. Weeber 1866.
9. Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereines der Provinz Sachsen etc. von Dr. Stadelmann. XXIV. 5. Mai 1867.
10. Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung etc. von Dr. F. C. Noll. VIII. 3, 4. März, April 1867.
11. Monatsschrift des landwirthschaftlichen Provinzial-Vereines für die Mark Brandenburg und Niederlausitz von C. v. Schlicht. 1867. Februar, März.
12. E. H. Kisch, Marienbad in der Sommersaison 1866 nebst Bemerkungen über den Einfluss der Fettleibigkeit auf Krankheiten der weiblichen Sexualorgane. Prag 1867. 8°.

13. H. v. Dechen, Geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen. Bonn 1866.
14. Monatsbericht der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Januar u. Februar. Berlin 1867. 8°.

Die nächste Sitzung muss des Busstags wegen ausfallen.

Herr Giebel legt zunächst Owens Abhandlung über *Archaeopteryx* in den Londoner philosophical Transactions CLIII vor und macht auf die Uebereinstimmung der einzelnen Theile desselben mit den Vögeln aufmerksam. Eigenthümlich erscheint nur das Vorkommen zweier bekrallter Finger am Flügel, während die lebenden Vögel nur einen beweglichen Daumen haben, und dann die sehr grosse Anzahl der Schwanzwirbel, die jedoch mit der embryonalen Anzahl der Schwanzwirbel unserer Vögel übereinstimmt. Im Vergleich mit der überaus mannichfaltigen Fuss- und Schwanzbildung der Säugethiere und Amphibien verlieren diese Eigenthümlichkeiten alles Ueberraschende und der nach der ersten Nachricht als wunderbarer Vogelsaurier ausgeschriebene *Archäopteryx* ist nunmehr aller Wunder entblösst. Die Vergleichung der Owenschen Abbildung mit der zuerst bekannt gewordenen weist Herr Giebel auf die grobe Unnatürlichkeit der letzteren hin und rechtfertigt seine früher daraufgestützte Behauptung, dass wenn jene erste Abbildung naturgetreu wäre, der *Archäopteryx* ein Artefakt sein müsse. Leider ist diese Deutung in nur zu flüchtiger Auffassung auf das Thier selbst übertragen worden, über das die damaligen Vorlagen kein irgend begründetes Urtheil gestatteten. Dies zur Rechtfertigung der Mittheilung in Bd. XXI. 526 und XXII. 338 unserer Zeitschrift.

Weiter theilt derselbe Reuss's Untersuchungen der fossilen Fauna im Steinsalze von Wieliczka mit, welche wesentlich mit der miocänen Fauna des Wiener Beckens übereinstimmt.

Herr Brasack bespricht schliesslich die Untersuchungen Pierre's über die Erzeugung dunkler Wärmestrahlen bei Fluorescenz-Erscheinungen.

Sitzung am 22. Mai.

Eingegangene Schriften:

1. Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge I. 3 und 4 Danzig 1866 gr. 8°.
2. Koch, Wochenschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den k. preuss. Staaten. Nr. 14—17. Berlin 1867. 4°.

Herr Giebel macht auf die von Menge im Bernstein aufgefundenen Eingeweidewürmer, ein *Mermis* und *Anguillula*, so wie *Triaena tertiaria* ein neues Rhipidopteron, aufmerksam.

Sodann führt Herr Teuchert eine interessante chemische Spielerei vor: Wenn in eine Lösung salpetersauren Bleioxydes gepulverter Salmiak gebracht wird, so bildet sich Chlorblei und das überschüssige Salz setzt sich in zierlichen Dendriten an, die durch ihre schwarze Färbung eine Art Winterlandschaft darstellen.

Schliesslich legt Herr Dieck eine Missbildung des Perrückenstrauches (*Rhus cotinus*) vor und spricht sodann unter Vorlegung lebender Exemplare über einen Pilz (*Sporendonema casei*), der als rothes Pulver auf Käse erscheint.

Sitzung am 29. Mai.

Eingegangene Schriften:

1. Jahrbücher der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien XVII. 1. Wien 1867. gr. 8°.
2. Aug. Garke, Linnäa, Journal für die Botanik. Neue Folge I. 1. Berlin 1867. 8°.

Das Doppelheft der Vereinszeitschrift für März und April liegt zur Vertheilung aus

Herr Brasack legt schöne Krystalle von der Insel Elba vor; Schwefelkiese von Rio, bei denen das Pyritoëder, eine zweite Suite, bei denen das Oktaeder vorherrscht; beide Arten sind vom Meere angespielt und von Herrn Bode gesammelt worden, ferner Eisenglanz-Krystalle, gediegenes Kupfer von Monte Catini und krystallinisches Kupfer.

Sodann macht Herr Siewert auf das Physostigmin (S. 290) und die Untersuchungen von Pettenkofer und Voit über die Athmung des Menschen im Wachen und Schlafen aufmerksam.

Schliesslich verbreitet sich Herr Giebel über die Entwicklung der Augen bei Larve und Käfer von *Tenebrio molitor* nach den neuesten Untersuchungen von Landois. (S. 481.)

Sitzung am 5. Juni.

Eingegangene Schriften:

1. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien LIII. 5. LIV. Wien 1866 u. 1867. gr. 8°.
2. Staßelmann, Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereines der Provinz Sachsen Nr. 6. Halle 1867. 8°.
3. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie Nr. 13—18. Wien 1867. 8°.

Herr Schubring erwähnt eines eigenthümlichen Verfahrens bei der Photographie zur Aufnahme stereoskopischer Bilder, welches ermöglicht, zwei verschiedene Körper in einander erscheinen zu lassen. Mach in Gratz wandte dasselbe zur Darstellung von Zwillingsskrystallen und anatomischen Präparaten an. Wenn beispielsweise ein Schädel als Object der Aufnahme diente und derselbe von derselben Stelle und mit seiner Innenhälfte, nachdem er durchsägt war, der Camera obscura und derselben Platte dargeboten wird, so erscheint nachher auf dem stereoskopischen Bilde der Schädel transparent.

Wegen der Generalversammlung in Weimar und der Universitätsfestlichkeiten werden die beiden Sitzungen den 12. und 19. ausfallen und erst am 26. sich die Mitglieder des Vereins wieder in der gewohnten Weise versammeln.

Fünfundzwanzigste Generalversammlung

Weimar am 11. 12. Juni.

Auf die von den Herrn Geschäftsführern Troebst, Richter und Schreiner in Weimar erlassene Einladung versammelten sich in dem freundlichst bewilligten Saale der Armbrustschützengesellschaft mehr denn hundert Mitglieder und Gäste aus Nah und Fern und Herr Troebst begrüßte die Versammlung nach einer kurzen Ansprache, in welcher er auf die gezwungene Vertagung der vorjährigen Generalversammlung unseres Vereines, auf die drohenden aber glücklich überwundenen Verhältnisse der heutigen hinwies und an den in frischer Erinnerung gebliebenen schönen Verlauf der in eben diesen Räumen abgehaltenen zehnten Generalversammlung anknüpfte. Er ernannte darauf die Herrn Neumüller und Treumann zu Schriftführern und ersuchte Herrn Giebel zur Erstattung des Verwaltungsberichtes des Vorstandes.

Dieser Bericht umfasst, da im vorigen Jahre keine Generalversammlungen gehalten worden, die Jahre 1865 und 1866 und ergiebt nach einer kurzen Darstellung der allgemeinen Verhältnisse zunächst für den Stand der Vereinskasse

d. Einnahme v. 1865 auf 449 Thl. 12 Sgr. 5 Pf. d. Ausg. auf 486 Thl. 4 Sgr. 9 Pf.

d. Einnahme v. 1866 auf 437 „ — „ — „ d. Ausg. auf 454 „ 6 „ 9 „

an, also am Schluss des letzten Jahres ein Deficit von 53 Thlr. 29 Sgr. 3 Pf., welches seinen Grund nicht in gesteigerten Ausgaben, sondern in einem hohen Ausfalle von restirenden Beiträgen hat. Der Vorstand hofft durch möglichste Beschränkung der Ausgaben und durch eine von den dem Vereine wieder günstigeren Zeitverhältnissen zu erwartenden höhern Einnahme diesen Ausfall bald zu decken.

Die Zahl der Mitglieder betrug nach dem Berichte der Dessauer Versammlung 255 wirkliche und 32 correspondirende, seitdem wurden neu aufgenommen 26 wirkliche und schieden aus 37 wirkliche, unter letztern beklagen wir den Tod der beiden ältesten Mitglieder des Vereines des Bergrathes Dr. Plümicke in Eisleben und des Professor Dr. v. Schlechtendal in Halle, sowie eines der jüngsten, des Studiosus Augustin, der auf dem Schlachtfelde in Böhmen fiel. Die Zahl der correspondirenden Mitglieder hat keine Aenderung erfahren.

Nachdem der Bericht sich noch über die wissenschaftliche Thätigkeit des Vereines in den wöchentlichen Sitzungen und in der Herausgabe der Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften verbreitet hatte, stellte er die Fortsetzung der seit vier Jahren unterbrochenen grossen Quartabhandlungen als dringend wünschenswerth und bei nur einiger Steigerung der Einnahmen als ausführbar vor und verbreitet sich schliesslich noch über die reichen Zugänge zur Vereinsbibliothek und die vereinzelt zu den übrigen Sammlungen; beide sind in dem monatlichen Correspondenzblatte zur Zeitschrift einzeln aufgeführt.

Die Revision der Kassenbelege wurden den Herrn Schriftfüh-

rern zur Berichterstattung in der nächsten Sitzung übergeben und da besondere Bemerkungen an den Berichterstatter nicht gerichtet wurden: so meldete der Vorsitzende Herr Troebst zunächst als neue Mitglieder zur Aufnahme an

Herr Prof. Dr. Burmeister, Director des Museo publico in
Buenos Aires.

Herr J. H. K a wall in Pussen, Kurland
zu correspondirenden Mitgliedern vorgeschlagen durch die Herrn
Giebel, Taschenberg und Siewert.

Herr von Röder jun. in Hoym

Herr Professor Hermann Suhle in Bernburg,

Herr Stud. phys. Penzolt in Jena

zu wirklichen Mitgliedern vorgeschlagen durch die Herrn Troebst,
Richter und Schreiner.

Herr Troebst theilte folgendes von Herrn Schimper in
Schwetzingen d. d. 7. Juni an die Versammlung gerichtetes Schreiben
und Gedicht mit:

„Die Einladung zur 25. Generalversammlung des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen in Weimar den 11. und 12. Juni 1867 habe ich am 6. Juni erhalten, und daraus zunächst zu meiner Freude entnommen, dass dieser edle Verein, der im Jahr 1854 im Juni eine Generalversammlung zu Jena hielt, der ich persönlich und thätig beigewohnt habe, nach so mancher Störung in aller Frische fortbesteht. Ich konnte bei der Kürze der Zwischenzeit, die bei mir dem grössern Theile nach schon unabänderlich vergehen war, zwar bedauern, nicht durch Einsendung einer gehaltenen eigens dafür ausgeführten Arbeit einen nähern Antheil bethätigen zu können, allein ich fühlte mich doch von Freude durchdrungen bei dem Gedanken, das ich, auf diese festliche Zeit des Wiedersehens und der gegenseitigen Stärkung, Sie wenigstens von Herzen begrüßen könne!

Freue ich mich des Wohlbefindens Ihres Vereins, so bin ich doch auch der deutschen Naturforschung lange genug zu nahe gestanden, um nicht annehmen zu dürfen, dass man nicht ohne Theilnahme vernehmen wird, dass ich diese Freude in alter Rüstigkeit ausspreche in dem Augenblick selbst, wo ich ein Werk vollendet habe, dem ich eine Zukunft zutraue, ein Werk, das wie ich denke künftig vielen vielfach nützen und als Quelle zu Trank und Bad verwenden werden.

Seit langer Zeit haben Viele geklagt, trotz meiner unveränderten unerschöpflichen Mittheilbarkeit, dass ich zurückhalte. Ihnen, verehrte Freunde, sei es hiermit zuerst gesagt, dass ich von nun an bloß für Publication arbeite. Ich habe in der Form von kleinern durchaus gleichgestalteten Lehrgedichten, in einer Weise, die freilich noch nie da war, den besten Schatz meiner naturwissenschaftlichen Erwerbungen niedergelegt, und hoffe dafür in naher Zeit auch die Vermittlung eines Verlegers zu finden; — sogleich nach Absendung

dieser Zeilen beginne ich die sichtende Arbeit zur Herstellung eines dem Bedürfniss des Setzers entsprechenden Manuscripts, unter möglichster Beschränkung jeder andern Beschäftigung.

Dieser zeitgemässen Notiz lege ich zu näherer Bestätigung ein Gedicht bei, welches wie die Postzeichen mir ausweisen (Jena 4. Juni, Heidelberg, Schwetzingen 6. Juni) genau an dem Tage verfasst wurde, den Ihre Einladung auf der Reise zu mir zubrachte unterwegs, das also in der That nicht besonders von mir ausgesucht ist — eine solche Wahl fiel mir wirklich schwer — aber dem augenblicklichen Bedürfniss meines nothgedrungen eiligen Radschreibens ganz eigen entspricht. Denn man sieht ihm sogleich an, dass es zu den Schlussworten eines grössern Ganzen gehören muss, von dem ich so eben gesprochen habe, und das inzwischen auch wirklich abgeschlossen worden ist. Die neue Reihe dieser Lehrgedichte, Rippen genannt, hat wirklich gestern mit der 300. Nummer geendigt, und aus einer nicht lang verflossenen Zeit liegt eine andere erste Reihe von 300 Nummern vor, dergestalt dass ich zum Zweck einer Publikation für gebildete Naturforscher gewiss nicht nach Füllselwerk zu suchen, sondern mit Unbarmherzigkeit aber auch Umsicht nicht wenige Ausschliessungen vorzunehmen haben werde.

Diese Nummer 296 der einen Reihe, geschrieben am 5. Juni 1867, 11 Uhr Vormittags, lege ich auf einem besondern Blatte bei. Herr Professor H. Schäffer aus Jena, gebürtig von Weimar, wird gewiss nicht in ihrer Mitte fehlen und dürfte gern das Nöthige angeben, dieser alte und erprobte Freund, was etwa durch Vorzeigen jener kleinen so einfachen Apparate zu erläutern wäre, die wir in Heiterkeit als *Physica pauperum* (wie es eine *China pauperum* gibt) nach und nach haben zusammen kommen lassen. Darunter sind die Dendriten, die Leer- und Füllhof-Erfolge und die Aufklärungen, welche die eingeschnürte Seifenblase dem ruhigen Beobachter glanzlos aber unvergesslich bietet, gewiss das Bedeutendste, ja jenes so sichere Fortgehen und Verschwinden des Kleinen ins Grössere ist bei Weitem das wichtigste Experiment, das mir je vorgekommen, ein Wirkweis von der grössten Tragweite, welcher mich sofort die tiefsten Blicke ins gesammte Pflanzenreich thun liess, in ein factisch wohl gekanntes aber wissenschaftlich noch ganz brach liegendes Gebiet von Thatsachen. „Hinter dieser Physik die wir haben, liegt noch eine, die wir höchstens ahnen“ habe ich oft in meiner Kirchenpredigt (in allgemeiner Sitzung) auf der Naturforscherversammlung zu Speier gesagt — diese neue zu betreten ist hier der Ansatz, und weiteres besitze ich auch, auch den Schlüssel zum Magnetismus und zu den constanten Drehungen. Keine Ahnung darüber in allem bisherigen, aber eben so wenig Traum bei mir die Blattstellungslehre oder die Eiszeit! Von diesen neuen Fortschritten aber sei hier geschwiegen. Ich eile, ich grüsse und schliesse!

Dr. K. Fr. Schimper.

Ein Bekenntniss.

Mit den stillen Säumstraumaugen,
 Die der spätste Ruf erwecket,
 Hab' ich erst die andre Hälfte
 Mir des Pflanzenreichs entdeckt! (1847)

Da ich fand, wie treu die Pflanzen
 Welche blättern, alles messen, (1828)
 Sah ich dass die Kräuterleute
 Nichts gelernt und nichts vergessen!

Da ich fand, dass alle Pflanzen
 Zu constanter Drehung bauen, (1856)
 Fing ich an in sie und alle
 Welt mit tieferm Blick zu schauen!

Da ich fand, dass Flussgeschiebe
 Sind die feinsten Geometer, (1844)
 Sah ich wie die Geologen,
 Nach sind -treter und nur -beter!

Da ich sah und zeigen konnte
 Wie das Kleine zieht ins Grosse, (1867)
 Da, mit Seifenblasen, fand ich
 Wie sich grenzt das Grenzenlose!

Und mit Kunst dendriten fand ich
 Wie der Stoff die Form gebäret,
 Sah es mit erquickten Augen (1862)
 Wie sich das Geheimniss kläret.

Und die Leer- und Füllhof-Ordnung
 Gab mir erst die Bodenkunde:
 Ich begriff des Pfluges Wirkung (1852)
 Und es wurde Tag im Grunde.

Was ich auch gesucht, gefunden
 Freunden gern auch mitgetheilet,
 Immer hab' ich warten können
 Und auch Dichtungen gefeilet.

Schwetzingen am 7. Juni 1867. Abends.

Schimper.

Nachdem Herr Troebst anknüpfend an dieses Schreiben einige Charakterzüge aus Herrn Schimpers Leben und verdienstlichem Forschen mitgetheilt, stellt sodann Herr Schäffer aus Jena einige sehr einfache physikalische Experimente an, welche von Herrn Schimper angegeben wurden und der geringen Mittel wegen, welche zu ihrer Ausführung erforderlich sind, auch wohl scherzweise von diesem physica pauperum genannt worden. So erzeugte er künstliche Dendriten, indem er aus Wasser und Thon einen Brei von der Consistenz eines dünnen Mehlkleisters fertigte, auf die Oberfläche dieses Breies ein

Blatt Papier auflegte und dann dasselbe herunterzog. Wurde nun an einer beliebigen Stelle dieses präparirten Papiers ein aufgelöster Farbstoff aufgetragen, dann verlief die gefärbte Flüssigkeit zwischen die Thontheilchen, dendritische Zeichnungen hinterlassend. Sehr gut gelingen die Versuche bei einiger Uebung, wenn man die Spitze einer mit Tinte benetzten Stahlfeder auf das präparirte Papier setzt. — Ferner zeigte der Vortragende aus seinem Blitzcabinet zwei Fensterscheiben, von denen die eine am Rande geschmolzen, die andere von Herrn Schimper aus Schwetzingen ihm gütigst zugesandte, kreisrund durchbohrt war. Das Loch hatte sehr viel Aehnlichkeit mit dem, wie man es beim Durchschliessen einer Scheibe mit einer Büchsenkugel erhält, unterschied sich aber wesentlich von demselben durch die rundgeschmolzenen Ränder. Vom Loch gingen einige Sprünge radienförmig in die Scheibe. — Endlich bespricht der Vortragende die Influenzmaschinen von Holtz und Töpler unter Vorzeigung der erforderlichen Modelle. Von der ersteren ausgehend, der man zunächst Electricität mittheilen muss, wenn sie in Thätigkeit gesetzt werden soll, kommt er auf die andere, welche principiell mit der ersteren übereinstimmt, sich aber dadurch unterscheidet, dass es bei der neusten, bisher noch nicht genau beschriebenen Construction dieser Maschinen des anfänglichen Electrisirens gar nicht bedarf. Es gewinnt vielmehr den Anschein als sei es einfach die Reibung der Scheibe an der Luft, welche die Electricität erzeugt. Das vorgelegte Modell war von den Herrn Mechanikern Wengmann und Wesselthof in Riga erworben; eine acht Mal grössere Maschine befindet sich augenblicklich auf der Pariser Weltausstellung.

Herr Michelis aus Braunsberg legt durch fehlende Staubgefässe monströse Exemplare der *Pirola uniflora* vor und erläutert deren eigenthümliche Metamorphose.

Herr Giebel theilt Herrn Burmeisters Beobachtungen und Untersuchungen über die bei Buenos Aires gestrandeten Wale mit.

Zum Schluss theilte Herr Siewert die neuesten Untersuchungen im physiologischchemischen Gebiete mit, welche von Herrn Pettenkofer und Voit in dem von ihnen construirten Apparate ausgeführt wurden, um die Vorgänge des Athmungsprocesses sicherer als bisher zu ergründen. Um die weittragenden Resultate genannter Forscher in besseres Licht zu setzen, schickte der Vortragende in gedrängter Weise die Resultate früherer Beobachtungen voraus. Während man früher annahm, dass im Wesentlichen der Athmungsprocess bei Tage und bei Nacht gleichmässig stattfindet, wiesen nun P. u. V. nach, dass während vom gehenden Manne in der Nacht mehr Sauerstoff aufgenommen und am Tage mehr Kohlensäure abgegeben wurde, dieses bei Kranken nicht der Fall sei. Dass sich ferner die Sauerstoffaufnahme während der Nachtzeit abhängig zeige vom Stickstoffgehalt der aufgenommenen Nahrung. Endlich dass bei grösserer körperlicher Anstrengung am Tage nicht viel mehr Sauerstoff aufgenommen wurde als bei Unthätigkeit, und auch die Menge der

verbrauchten Muskelsubstanz nicht abhängig von der Arbeitsleistung sei, da ein gesander ruhender und schwer arbeitender Mann gleiche Quantitäten Harnstoff producirte. Das schnellere Athmen während körperlicher Anstrengung erfolgt nicht um den nöthigen Sauerstoff aufzunehmen, sondern um die auf Kosten der während der vorangegangenen Nacht aufgespeicherten Sauerstoffs entstandene Kohlensäure fortzuschaffen.

Die bereits vorgerückte Zeit nöthigte die noch angemeldeten Vorträge auf die nächste Sitzung zu verschieben und die Versammlung wandte sich nun zu den im Saale ausgestellten Naturalien, von welchen besonders die von Herrn Schreiner jun. in Brasilien gesammelten Thiere und die von Herrn Schreiner sen. trocken präparirten Raupen Beachtung fanden. — Um 2 Uhr begab man sich zu der gemeinschaftlichen Tafel, die mit heiteren Trinksprüchen reich gewürzt wurde und nach derselben theilte sich die Versammlung um die schönen Anlagen im Belvedere, den Schlossgarten und städtische Sehenswürdigkeiten zu besuchen. Am Abend fand sie sich wieder in den Räumen der Armbrustschützengesellschaft zusammen, wo Herr Schäffer noch leuchtende Experimente mit der Holtzischen Maschine anstellte und später noch mehrere kleine allgemein interessante und belehrende Experimente aus der *Physica pauperum* zum Besten gab.

Am Mittwoch den 12. Juni eröffnete Herr Troebst die Sitzung um 9 Uhr.

Herr Treumann erstattet Bericht über Revision der Kassenbelege und beantragt, da dieselben richtig befunden, Decharge zu ertheilen. Da auch aus der Versammlung keine Beanstandung erhoben wird, wird Decharge ertheilt. Zur Wahl der Orte für die nächstjährigen Versammlungen übergehend wird

A schersleben für die zweitägige Pfingstversammlung

Merseburg für die eintägige Herbstversammlung

gewählt. Darauf proclamirt der Vorsitzende

die Herrn Prof. Burmeister in Buenos Aires und Kawall in Pussen als correspondirende

die Herrn v. Röder in Hoym, Prof. Suhle in Bernburg und Studiosus Penzolt in Jena als wirkliche Mitglieder.

Herr Schreiner hält einen längern Vortrag über die der Land- und Forstwirthschaft schädlichen Insekten unter Bezugnahme auf eine ausgestellte Sammlung.

Herr Schäffer zeigt eine vom Uhrmacher Herrn Mädler weiland zu Jena verfertigte galvanische Uhr neuer Construction; dieselbe unterscheidet sich von den frühern Instrumenten dieser Art dadurch, dass bei ihr der Galvanismus als treibende Kraft benutzt wird, während die ältern galvanischen Uhren — wie dies der Vortragende in einem historischen Ueberblicke zeigt — nur zur Uebertragung der Bewegung dienen. Während also die älteren galvanischen Uhren nur in Verbindung mit einer gewöhnlichen Uhr, die durch Gewicht oder Federn in Gang erhalten wird, ihre Thätigkeit entwickeln, bildet die

neue Mädlersche galvanische Uhr eine vollständige Uhr für sich. Zur Hervorbringung eines möglichst constanten Stromes, wie er bei galvanischen Uhren und dergleichen Instrumenten gebraucht wird, empfiehlt der Vortragende die Meidingerschen Elemente, welche sich überall sehr gut bewährt haben.

Sodann legt derselbe einen ebenfalls von Herrn Mädlar construirten planimetrischen Zirkel vor, ein Instrument zur Ausmessung des Flächeninhalts geradlinigt begränkter ebener Figuren: Man sticht mit zwei Spitzenpaaren Grundlinie und Höhe des zu messenden Dreiecks ab und liest dann an deren Zifferplatte sofort den Inhalt desselben ab. Da sich jede geradlinig begränzte Figur in Dreiecke zerlegen lässt, so kann man auch ihren Flächeninhalt mit dem planimetrischen Cirkel finden, zumal da derselbe auch ohne Weiteres die Summe mehrerer unmittelbar nach einander gemessener Dreiecke angiebt.

Ferner legt derselbe eine reichhaltige Sammlung von Kabelproben vor, unter denen besonders die verschiedenen transatlantischen mit ihren Küstenenden zu bemerken sind; es prägt sich in denselben unverkennbar das Bestreben aus, die schützende Hülle immer dünner und billiger zu machen: das transatlantische Kabel von 1866 ist z. B. dünner als die beiden frühern und diese wieder sind vierteldünnere als das älteste submarine Kabel, als das von Dover nach Calais.

Schliesslich führt Herr Schäffer noch einige kleine physikalische Experimente vor; er zeigt wie eine Kreidekugel auf einer schrägen Tafel eine Parabel aufzeichnet, wenn sie in geeigneter Weise gegen dieselbe geworfen wird.

Er zeigt ferner dass eine Kreidekugel, wenn man sie in einem Gefässe, dessen Boden in der Mitte etwas vertieft ist, rotiren lässt Ellipsen beschreibt und aufzeichnet und also die Planeten- und Kometenbahnen darstellt; da ferner wegen der durch die schräge Richtung des Bodens bewirkten Anziehung nach dem Mittelpunkte die Ellipsen allmählig kleiner und kleiner werden, so wird dadurch zugleich das Zusammenschrumpfen der Bahn des Enkeschen Kometen dargestellt.

Endlich zeigt derselbe an einem einfachen Modell, wie man das Licht eines Kometen von dem eines dahinter stehenden Fixsternes unterscheiden kann; das erste ist polarisirt, erscheint also wenn man durch ein Nicolsches Prisma blickt und dasselbe dreht nur abwechselnd, während das natürliche Licht des Fixsternes immer gesehen wird.

Der Vorsitzende Hr. Troebst lenkt sodann die Aufmerksamkeit der Anwesenden auf zwei Kästchen sauber präparirter Raupen und, unter Berücksichtigung der Mittheilung in der Zeitschrift S. 154, auf einen sechsflügeligen Schwärmer, dessen Oberflügel sammt Leibe dem Sphinx ligustris, die vier übrigen Flügel einem S. galii angehören. Der Porzellanmaler Herr Mattes aus Blankenheim hatte diese Gegenstände beigebracht, letzteren Schmetterling in der Absicht, wie es schien

um den in jener Notiz gebrauchten Ausdruck, derselbe sei ein „Falsificat“ von Seiten der Versammlung widerlegen zu lassen. Zu diesem Behufe führte derselbe eine Nadel zwischen den Flügeln durch bis nach dem Thorax und veranlasste die Ungläubigen, das Thier aufzuweichen, wozu die Zeit nicht angethan war.*)

Herr Siewert sprach sodann über seine neuesten Untersuchungen die Zusammensetzung der Rinde von *Quercus suber* betreffend. Er verbreitete sich jedoch nur über ein Theil der Arbeit ausführlicher, und legte die von ihm dargestellten Präparate vor, wobei er auf die grosse Schwierigkeit der Reindarstellung der verschiedenen Substanzen aufmerksam machte. Bis jetzt waren von ihm nur genauer untersucht die durch starken Alkohol extrahirbaren 10 pC. der Korksubstanz. Es wurden von ihm darin unterschieden 5 Substanzen Besurylalkohol (früher Cerin genannt), Dekacrylsäure, Eulylin, physiologische Gerbsäure und Corticinsäure. Nähere Mittheilungen behielt sich der Vortragende für seine in den nächsten Heften der Zeitschrift erscheinenden Arbeiten vor.

Herr Taschenberg spricht über die wichtigsten Formen der Pflanzengallen, d. h. derjenigen Wucherungen des Zellgewebes, welche durch den Einfluss von Insekten erzeugt werden und zum Schutze von deren Brut dienen. In Folge dieser Auffassung müssen manche Gebilde, wie die von Wicklern herrührenden sogenannten Harzgallen an Nadelbäumen u. a., die fälschlich hierher gerechnet wurden, ausgeschlossen bleiben. In ihrem Bau zeigen die Gallen ebenso grosse Verschiedenheiten wie in der Stelle ihres Erscheinens, indem jeder Pflanzentheil von der Wurzel bis zur Frucht sich gallenartig ausbilden kann. Die einfachsten Formen bestehen in den ungeschlossenen Aussengallen, wie sie sich an den Zweigspitzen der Weiden, der Wolfsmilch als Rosetten von Blättern finden, zwischen denen die Larven der Gallmücken leben, welchen sie ihren Ursprung

*) In Bezug auf den in Rede stehenden Schmetterling hatte Herr Prof. Dr. Haeckel in Jena, welcher mit Recht voraussetzte, dass eine Gewissheit über den Thatbestand für mich von hohem Interesse sein würde, die Güte, d. d. 28. Juni wörtlich folgendes zu schreiben: „Der letztere (Mattes) hat denselben vor Kurzen mir übersandt, mit der Bitte, ihn genau zu untersuchen, event. aufzuweichen. Es ergab sich dabei sehr bald (noch ehe der Schmetterling ganz aufgeweicht war), dass derselbe ein reines, übrigens sehr geschickt angefertigtes Kunstprodukt ist. Man hat nämlich beide Seitenhälften der Brust von *Sphinx galii* mit den beiden aufsitzenden Flügelpaaren ausgeschnitten und dieselben in die beiderseits geöffnete Brust eines *Sph. ligustri* eingesetzt, welchem die Hinterflügel nebst dem entsprechenden Brusttheile abgenommen waren.“ Ich enthalte mich eines weiteren Urtheiles über den pp. Mattes, da ich die Beweggründe seines Verfahrens nicht kenne, sollte er aber die Absicht gehabt haben, dadurch die Aufmerksamkeit der Entomologen auf sich zu lenken, so gebe ich ihm zu bedenken, dass er durch sein Verfahren dies nicht zu seinem Gunsten ins Werk geführt hat. Ich konnte mich über das Falsifikat nicht rücksichtsvoller aussprechen als es Seite 154 geschehen.

E. Taschenberg.

verdanken. Etwas vollkommener sind die an den Blättern vielfach sich zeigenden knotigen oder blasigen Anschwellungen zwiebelartige Ansätze (Buchenblätter) u. s. w., sie öffnen sich in der Zeit der Reife von selbst, um die Cecidomyen, die Blattwespenlarve, die Blattlaus etc. zu entlassen. Die vollkommensten Gallen rühren von den Gallwespen her, sind immer geschlossen und müssen vom vollkommenen Insekt durch ein Flugloch geöffnet werden. Sie stellen die zierlichsten Formen dar, die jedoch am häufigsten der Kugel nahe stehen, sind einkammerig (*Cynips folii*, *tinctoria* u. a.) oder mehrkammerig und dann immer unregelmässiger, wie der Bedezuar der Rosen (*Rhodites rosae*), die schwammigen Gallen von *Teras terminalis* u. a. Im Hinweis auf manche Eigenthümlichkeiten dieser Gallwespen, so beispielsweise der letzt genannten, daraus Weibchen geflügelt und ungeflügelt vorkommen, der Gattung *Cynips* in der man noch kein Männchen kennt, wurde bemerkt, dass nicht alle Gallwespen auch Gallerzeuger seien, sondern manche nur in den Gallen schmarotzen; ebenso erzeugen nicht alle Cecidomyen Gallen, wie die berüchtigte Hessenfliege (*Cecidomyia destructor*), deren Lebensweise mit wenigen Worten erörtert wurde unter Vorlegung einiger Exemplare in natura und wegen der Kleinheit in erläuternder Abbildung. Neben ihr wurden noch mehrere der besprochenen Gallen und ihrer Erzeuger der Versammlung vorgelegt.

Herr Giebel charakterisirt unter Vorlegung von Spiritusexemplaren die auf dem Auerhahn vorkommenden Philopteren nämlich *Goniodes chelicornis*, *Lipeurus ochraceus* und *Nirmus quadrulatus* (cf. S. 426). Dann legt derselbe eine Doppelplatte aus dem Kupferschiefer von Gerbstädt vor, mit Ueberresten von *Protorosaurus Speneri*. Dieselben bestehen aus mehreren Rippen, dem völlig zerdrückten Becken, dem Anfange des Schwanzes, und beiden Oberschenkeln und dem linken Unterschenkelknochen. Die Zahl der in ihrer natürlichen Lage erhaltenen Schwanzwirbel beträgt 7. Ihre Körper sind in der Mitte etwas verengt, $\frac{1}{2}$ Zoll lang und etwas weniger hoch. Ihre senkrecht stehenden Dornfortsätze bilden 10 Linien hohe Knochenplatten an ihrem obern bogigen Endrande $4\frac{1}{2}$ Linien breit, unten gleich über der Wurzel auf 3 Linien verschmälert. Die fehlenden Querfortsätze sind nach dem Umfange ihrer Ansatzstellen sehr schmal gewesen. Dagegen waren die an der Unterseite eingelenkten Gabelknochen deren 2 vorliegen, lang und stark, gegen das Ende hin beträchtlich erweitert; sie messen 10 Linien Länge und am Ende 2 Linien Breite. Man nimmt an, dass die Gesamtzahl der Schwanzwirbel nicht unter 30 betragen habe, vergleichen wir aber unsere 7 Wirbel mit den entsprechenden eines lebenden Monitors, der doch der nächste Verwandte des *Protorosaurus* ist: so müssen wir diesem mindestens 80 Schwanzwirbel zuschreiben. Das Becken mit den Kreuz- und Lendenwirbeln ist so stark zertrümmert und zusammengedrückt, dass man nur noch die breit plattenförmigen Theile der Scham- und Sitzbeine erkennen kann. Von den acht vorhandenen aber aus ihrer Lage verrückten Rippen misst die längste 3 Zoll bei $1\frac{1}{2}$ Linie Dicke; ihre Krüm-

mung ist schwach und das Gelenkende nicht erhalten. Der Oberschenkel hat $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge und unterhalb des obern Gelenkkopfes 10 Linien Breite und verdünnt sich in der Mitte seiner Länge bis auf 5 Linien. Die Unterschenkelknochen sind nicht hinlänglich erhalten, der eine auf 3 Zoll Länge ohne unteres Gelenkende.

Weiter legt Herr Giebel noch ein schönes Spiritusexemplar des äusserst seltenen *Heterodactylus imbricatus* aus Brasilien vor und macht auf die verwandtschaftlichen Beziehungen desselben aufmerksam.

Herr Richter zeigt mehre von Herrn Sondermann in Artern eingesandte Algen unter dem Mikroskope.

Nach einer kurzen Pause hält Herr Brasack den öffentlichen Vortrag über die Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit der Lichterscheinungen des Fixsternhimmels. — Man hatte im Alterthum der Verschiedenheit der Sternfarben nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt, man wusste davon kaum mehr, als dass Arcturus, Aldebaran, Antares, Beteigeuze, Pollux und Sirius im röthlichen Lichte am Himmel glänzten; es war aber auch unmöglich, von diesen Wundern des Himmels mehr zu erfahren, denn es bedurfte dazu erst jener Riesenapparate, wie sie unsern Zeiten zu Gebote stehen. Man hatte bis dahin übersehen, dass neben der röthlichen Beteigeuze die Bellatrix im bläulichen Lichte glänzte, dass Castor neben dem röthlichen Pollux im grünlichen Lichte strahlte, dass unweit des rothen Sirius Procyon im gelblichen Lichte funkelte. Was Wunder, wenn man bei der Unkenntniss dieser auffälligen Erscheinungen von denen nichts abnte, über welche uns John Herschel so Sonderbares berichtet. Herschel beobachtete unter andern eine Gruppe von 76 telescopischen Sternen, welche sämmtlich roth, einige wie Blutflecken aussahen, eine andere bestand nur aus blaugefärbten Sternen, aus vielen anderen Gruppen schimmerten Individuen in allen Farben des Regenbogens hervor. Namentlich aber sind es die Doppel- und mehrfachen Sterne, welche reichliches Material zur Beobachtung der Verschiedenheit der Sternfarben bieten.

Und fragen wir nach der Ursache jener mannigfachen Lichterscheinungen, so glauben wir nicht zu irren, wenn wir uns der schon von Mariotte ausgesprochenen Meinung anschliessen, dass sie in dem je eigenthümlichen Wesen dieser Welten begründet sind. Zwar hatte man versucht, die eigenthümlichen Sternfarben gerade wie die Erscheinungen des Sternfunkeln auf subjective Täuschung zurückzuführen, indem man ihre Entstehung auf Contrastwirkungen reduciren zu können glaubte; eine Theorie, welche zunächst die gefärbten Doppelsterne angehen würde. Ist es aber aus den sinnreichen Beobachtungen Arago's klar geworden, dass nur in vereinzelt Fällen Contrastwirkung der wahre Grund der Erscheinung sei, so setzt doch diese Erklärung selbst die Färbung wenigstens eines der Doppelsterne voraus, dessen Licht also mindestens als originell gelten müsste, sie übersieht aber ganz und gar die eigenthümlichen Farben der Sterne, welche einzeln hier und da am Firmamente zerstreut gesehen werden. —

Als man ferner die Beobachtung gemacht zu haben meinte, dass die gefärbten Sterne namentlich in der Aequatorialzone des Himmelsgewölbes erscheinen, glaubte Doppler die Entstehung der Sternfarben mit der Bewegung des ganzen Sonnensystemes in Zusammenhang bringen zu können. Da diese Bewegung nach dem Sternbilde des Herkules erfolgt, so sollten die von dort kommenden Lichtwellen gleichsam verkürzt werden; darum die zahlreichen blauen Sterne in dieser Gegend des Himmelsraumes, während in Folge einer Verlängerung der Lichtwellen die dem Herkules diametral gegenüberstehenden Gestirne ganz besonders als rothe Sterne erscheinen sollten. Sieht man davon ab, dass diese Lichterscheinungen im Doppler'schen Sinne der Analogie auf andern Gebieten der Physik ganz und gar entbehren, so ist noch gegen die Prämisse dieser Theorie einzuwenden, dass die Vertheilung der gefärbten Sterne am Himmel keineswegs in der gleichmässigen Weise existirt, wie sie vorausgesetzt wird, und dass namentlich die einfachen Doppelsterne vielfach nicht mit der Doppler'schen Theorie in Einklang stehen. Endlich ist aber durch Arago ausser Zweifel gesetzt, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes verschiedenfarbiger Sterne gleich ist, dass auch die Bewegung der Erde nach einem Sterne hin oder von demselben weg die Geschwindigkeit des Lichtes keineswegs ändert.

Die Farben-Erscheinungen der Sterne sind aber nicht beständig. Sirius, den die ältesten Nachrichten unter die rothen Sterne verweisen, erglänzt heute im weissen Lichte; sein Farbenwechsel scheint in der Zeit zwischen Ptolomäus und der Blüthe arabischer Wissenschaft stattgefunden zu haben. Aehnlich scheint sich Pollux gegenwärtig in einem Uebergangsstadium zu befinden, da er entschieden weiss wird, und auch Capella hat ihre Farbe ohne Zweifel gewechselt, sie wurde weiss, während Argus sein weisses Licht gegen rothes vertauscht. Dies die Farbenwechsel an den grössern Sternen, wie viele derselben noch an kleinern Sternen vor sich gegangen sein mögen, wer will es entscheiden? und geben wir den Angaben W. Herschels vollkommen Glauben, dann unterliegt es keinem Zweifel, dass sich schon innerhalb eines Zeitraumes von wenigen Jahren an den Doppelsternen gar manche Farbenwechsel vollzogen haben.

Weit auffälliger aber als jene Veränderungen der Sternfarben sind die eigenthümlichen Wechsel der Helligkeit der einzelnen Sterne. Man beobachtete die Lichtwechsel zuerst an Mira im Sternbilde des Walfisches etwa am Ende des 16. Jahrhunderts. Genauere Untersuchungen lehrten dann später, dass dieser Helligkeitswechsel durchaus periodisch ist, dass sich das Schwanken der Intensität in Zeiträumen von etwa 331 Tagen fast regelmässig wiederholt, indem Mira bis zu einem Sterne dritter, mitunter zweiter Grösse anwächst, und dann wieder unter sechste Grösse herabsinkt, so dass sie dem unbewaffneten Auge selbst verschwindet. In gleicher Weise unterliegt auch der Lichtglanz des Algol im Perseus einer periodischen Schwankung. Die Periode ist sehr klein, sie beträgt nämlich nur 2 Tage und etwa

20 Stunden und in dieser wechselt der Stern seinen Glanz zwischen zweiter und vierter Grösse. Einen ähnlichen Helligkeitswechsel beobachtete man erst im Jahre 1866 an einem Gestirn im Sternbilde der nördlichen Krone. So vereinzelt nun die ersten Beobachtungen über den veränderlichen Lichtglanz der Sterne dastanden, so haben sich dieselben im Laufe der letzten Decennien bedeutend gemehrt. Für etwa 70 Sterne ist die Periode ihres Lichtwechsels ziemlich sicher festgestellt, und von einer bei weitem grössern Zahl ist man wenigstens zu der Erkenntniss gelangt, dass ihr Lichtglanz nicht beständig sei.

Wenn aber auch alle diese Thatsachen wunderbar erscheinen, zumal man sie bisher vergeblich zu erklären versuchte, indem man sie aus der Existenz von Sonnenflecken oder aus einer Mühlsteinartigen Abplattung jener Welten oder aus kosmischem Gewölk und dergl. zu erläutern strebte, was soll man dann erst zu dem plötzlichen Aufblitzen neuer Sterne und dem Erlöschen alter längst bekannter Gestirne sagen, wie man Beides in historischer Zeit beobachtete? — Am 11. Nov. 1572 sah Tycho im Thronsessel der Cassiopea einen Stern erscheinen, welcher selbst die Venus im vollsten Glanze noch überstrahlte. Messungen wiesen aus, dass er seinen Ort am Himmel nicht änderte und scharfe Augen sahen ihn selbst bei Tage. Vom December an nahm seine Helligkeit ab, und nach siebzehn Monaten war er wieder aus dem Himmelsgewölbe verschwunden. Das plötzliche Erscheinen eines etwas weniger hellen Sternes, beobachtete Brunowsky am 10. Oct. 1604, bis zum März des Jahres 1606 indessen war auch er wieder erloschen. Seit jenen Tagen sind denn allerdings nicht wieder so grosse Sterne am Himmelsraum aufgelodert, nur wenige Sterne von geringerer Grösse sah man auftauchen, doch bis auf einen im Sternbilde des Schwanes vom Jahre 1600 datirend sind auch sie alle für unsere Beobachtung wieder verloren gegangen.

Das Aufsuchen der Sterne nach den alten Catalogen des Fixsternhimmels hat endlich zu der Erkenntniss geführt, dass auch im Alterthum bekannt gewesene Sterne nicht mehr am Firmamente zu finden sind. Freilich sind solche Beobachtungen wohl mit einiger Vorsicht aufzunehmen, da dem Alterthume jene Mittel nicht zu Gebote standen, durch die wir heute genau die Stellung der Sterne zu einander ausmitteln, die Zahl der vermissten Sterne giebt indessen der Vermuthung, sie seien verschwunden, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit. Ausgemacht ist dies Factum wohl nur für den Stern 55 im Bilde des Herkules, welcher nach W. Herschels Angaben am 11. April 1782 noch vorhanden war, während am 24. März 1791 keine Spur mehr von ihm zu sehen war, und für eine Reihe telescopischer Sterne.

Ob diese verschwundenen Sterne vielleicht nur zur Zahl derjenigen gehören, welche in grossen Perioden ihren Lichtglanz ändern, müssen fortgesetzte Beobachtungen ausweisen; jedenfalls aber eröff-

nen alle diese Thatsachen zusammen dem Mann der Wissenschaft einen weiten Gesichtskreis, sie geben neuen Speculationen Raum, welche unterstützt durch die grossen Erfolge der Spectral-Analyse Hoffnung machen, dass wenigstens kommende Generationen noch einen tiefen Blick in die Untiefen des Himmels thun werden.

Nach diesem Vortrage schloss der Vorsitzende Herr Troebst die 25. Generalversammlung mit einem Danke für die lebhafteste Theilnahme an derselben und in der Hoffnung auf ein gleich fröhliches Beisammensein im Herbst in Schönebeck. — Eine kleinere Anzahl als gestern vereinigte sich wieder zu einem gemeinschaftlichen Mittagessen und nach demselben löste sich die Versammlung auf, um Spaziergänge in die nähere Umgebung Weimars und Exkursionen in den Thüringerwald zu unternehmen.

Sitzung am 26. Juni.

Eingegangene Schriften:

1. Nobbe, Landwirthschaftliche Versuchsstation IX. Nr. 2 u. 3. Chemnitz 1867. 8°. — Durch Versehen sind die Nummern der beiden voraufgehenden Jahrgänge nicht vollständig angezeigt, was hiermit nachgeholt wird.
2. Wolf, Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1864. 1865. 1866. 8°.
3. Mittheilungen des Naturwissensch. Vereins für Steiermark 4. Hft. Graz 1867. 8°.
4. Sitzungsberichte der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Jahrg 1865. Prag 1865 u. 1866. 8°.
5. Abhandlungen dazu. Prag 1866. 4°.
6. Monatsbericht der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. März. Berlin 1867. 8°.
7. Der Zoologische Garten VIII. 5. Frankfurt a/M. 1867. 8°.
8. Koch, Prof Dr., Wochenschrift des Vereins zur Beförderung des Gartensbaues in den k. preuss. Staaten Nr. 14—17. Berlin 1867. 4°.
9. Zeitschrift der östreich. Gesellschaft für Meteorologie I, 13—18. Wien 1867. 8°.
10. Stadelmann, Dr., Zeitschrift des landwirthschaftl. Centralvereins der Provinz Sachsen Nr. 5 Halle 1867. 8°.
11. v. Schlicht, Monatsschrift des landwirthschaftlichen Provinzialvereines für Mark Brandenburg und Niederlausitz Nr. 6 u. 7. Breslau 1867. 8°.

Herr Giebel legt Balg und Skelet eines jungen monströsen Rehs vor. Dasselbe war etwa 4 Tage alt lebend im Walde bei Sangerhausen gefunden worden, starb alsbald und ist von Herrn Oberförster Knorr daselbst eingeschickt. Kopf und Rumpf sind vollkommen normal, aber die vordern Gliedmassen um 2" gegen die hintern verkürzt und nun mit der untern Hälfte vorwärts gegen die obere gekrümmt, so dass das Thier nicht gehen konnte. Beide Füsse

haben aber ausser den zwei normalen Hufen noch einen ebenso grossen abstehenden Huf, der rechte Fuss nur eine Afterklaue, der linke deren zwei. Der rechte Hinterfuss ist normal, bis auf drei Afterklauen, indem über der innern eine überzählige sich findet. Der linke Hinterfuss ist vierzehig, beide Zehenpaare von ziemlich gleicher Grösse, aber mit nur je einer Afterklaue an der Hinterseite. Besonders interessant erscheint die monströse Bildung am Skelet. Am rechten Vorderbeine ist nämlich nur der Cubitus allein vorhanden, stark, und der Radius fehlt gänzlich. Jener ist gerade und der Handtheil im Wurzelgelenk aufwärts gebogen. Der Metacarpus ist normal, nur sein innerer Gelenkkopf stark verdickt und an diesem gelenkt zugleich die dritte überzählige Zehe, welche noch etwas stärker ist als ihre normale Nachbarin. Nur die äussere Afterklaue ist vollkommen ausgebildet, die innere fehlt spurlos. Am linken Vorderbeine bildet gleichfalls der Cubitus allein den Vorderarm, aber er ist hier viel kürzer als im rechten Beine und stark aufwärts gekrümmt; vor ihm liegt der rudimentäre Radius nur 6''' lang und 4''' dick. Der Metacarpus besteht hier der ganzen Länge nach aus drei gleich starken Knochen und der dritte überzählige trägt die stärkste Zehe. Die sem gehört auch die zweite Afterklaue, für welche kein Griffelbein vorhanden ist, nur die Phalangen, während die andere Afterklaue in Lage und Bildung ganz normal ist. — Am rechten Hinterfusse ist das innere Griffelbein vom Wurzelgelenk bis zum untern Viertel des Metatarsus ausgebildet und endet verdickt, ihm folgen noch zwei Knöchelchen am untern Ende des Metatarsus. Ein äusseres Griffelbein fehlt. Der linke Metatarsus besteht aus vier innig verbundenen gleich starken Knochen, jeder mit einer ausgebildeten Zehe, nur sind die beiden inneren Zehen etwas kleiner als die beiden äussern, nur diese beiden haben eine einzige zweigliedrige Afterklaue. Die Verdoppelung der Zehen mit oder ohne Metacarpus und Metatarsus hat nichts besonders Auffälliges, aber die alleinige Bildung des Vorderarmes durch den Cubitus mit gänzlich fehlendem Radius einerseits und sehr rudimentärem ist eine mir noch nicht bekannte und für einen Wiederkäuer jedenfalls sehr beachtenswerthe Monstrosität.

Ferner legt derselbe eine ihm von zarter Hand übergebene *Rana temporaria* aus hiesiger Gegend vor, welche gleich unter dem Mundwinkel vor dem linken Vorderbeine ein drittes Vorderbein hat. Dasselbe ist etwas kürzer und schwächer als das normale, hat aber einen ausgebildeten vierzehigen Fuss.

Eine dritte Monstrosität stellt *Bombinator igneus* dar, welchem das linke Hinterbein ganz fehlt. Die Körperhaut zeigt keine Vernarbung, welche aufgewaltsamen Verlust des Beines deutete, vielmehr ist dasselbe von Anfang an nicht zur Entwicklung gekommen.

Bezugnehmend auf seine frühere Mittheilung über das Vogelschutzgesetz vor dem königl. Landes-Oekonomie-Collegium in Berlin (vergl. S. 322 Sitzung am 6. März) theilt Herr Giebel aus den *Annalen der Landwirthschaft* XXV. 4. S. 100—101 den amtlichen

Bericht über die bezüglichen Verhandlungen mit. Obwohl dieselben die Beseitigung eines jährlich viele Millionen Thaler verschlingenden Unheiles betreffen, überraschen sie durch ihre Kürze ebenso sehr wie sie durch ihren Inhalt Erstaunen erregen. Erstens rechtfertigen sie durchaus mit keinem Worte die Aufnahme verschiedener Körnerfresser unter die nützlichen Insektenfresser und die Ausschliessung mehrerer im Stadelmannschen Entwurfe aufgeführten allernützlichsten Insektenfresser. Die Wissenschaft verlangt in ihrem eigenen und im Interesse der Landwirthschaft vom Königlichen Landes-Oekonomie-Collegium den begründeten Nachweis darüber, dass Dompfaff und Hänfling nicht Körnerfresser, sondern der Landwirthschaft nützliche Insektenfresser, dass die Lerchen, Wachteln, Kiebitze etc. keine nützlichen des Schutzes würdigen Vögel sind. Nicht minderes Erstaunen aber erregen ferner die gegen den Stadelmannschen Gesetzentwurf geltend gemachten Gründe. Der Regierungs-Commissar Herr Geh. Oberreg. Rath O p p e r m a n n zunächst findet „die allergrössten Schwierigkeiten“ gegen den Erlass des beantragten Vogelschutzgesetzes in der in verschiedenen Gegenden verschiedenen Nomenklatur der Vögel und in den verschiedenen Bedürfnissen verschiedener Landestheile. Wie gross ist denn die Verschiedenheit der Nomenklatur? Wenn wirklich einige der nützlichen Vögel auch zwei oder drei verschiedene Namen führen, so können diese doch recht gut in das Gesetz aufgenommen werden, in Wahrheit sind aber die gewöhnlichen Vogelnamen allermeist neben den besondern localen Namen bekannt, sicher bekannt denen, gegen welche das Gesetz in erster Linie gerichtet sein müsste und ferner: wo und seit wann schützt denn Unkenntniss des Inhaltes der Gesetze gegen deren Uebertretung! Die eigentlichen Sänger, Meisen, Stelzen, Lerchen, Spechte, Bussarde, Eulen etc. sind überall in Deutschland gleich nützliche Vögel und das verschiedene Bedürfniss in verschiedenen Landestheilen könnte sich höchstens auf den Sperling, Staar und Raben beziehen, welche zeitweilig und bloß local sich schädlich machen. Diese locale Schädlichkeit kann gegen ihre allgemeine Nützlichkeit nicht in Anschlag gebracht werden und gerade diese Vögel nimmt ganz mit Recht die empfohlene Polizei-Verfügung in Schutz. Von den Nistkästen verspricht sich der Regierungs-Commissar keinen grossen Erfolg, da sie nur dazu dienen den Bewohnern Vögel zum Verspeisen zu liefern. Das Gegentheil betont ein Mitglied aus Kurhessen, nämlich dass sich die Nistkästen gerade sehr nützlich erwiesen haben. In ihrer Umgebung ist in der That kein Insektenfrass zu bemerken, Beweis genug, dass die Höhlenbrüter nicht verspeisst sind, dass jeder wer Nistkästen aushängt dieselben vor Beraubung sichern kann. — Ein Mitglied aus Hannover erklärt sich gegen jedes derartige Gesetz und gegen bezügliche polizeiliche Massregeln, weil dadurch ohne Grund die jagdberechtigten Grundbesitzer beeinträchtigt würden und weil ein grosser Theil der Bewohner des Oberharzes im Vogelfange seinen Erwerb habe. Also die vielen Millionen Thaler, welche das Land

alljährlich durch den Ungezieferfrass verliert, geben Herrn Graf Borries keinen Grund gesetzlich oder polizeilich zur Beseitigung des Ungeziefers einzuschreiten! Da seiner eigenen Versicherung nach die jagdberechtigten Grundbesitzer nie Singvögel tödten, so ist durchaus nicht einzusehen, worin die Beeinträchtigung der Grundbesitzer durch ein allgemeines Vogelschutzgesetz besteht. Die etwa Tausend Bewohner des Oberharzes, welche vom Vogelfange leben, mögen doch hinabgehen in die Kreise Wernigerode, Halberstadt, Oschersleben und Aschersleben, denen sie durch ihren Vogelfang jährlich weit über eine Million Thaler rauben, und dort durch Feldarbeiten einen reicheren sicherern und angemesseneren Lohn sich erwerben als durch den für ihren moralischen Standpunkt wie für den allgemeinen Wohlstand gleich verderblichen Vogelfang. Nach welchen nationalökonomischen Grundsätzen beanspruchen denn die oberharzer Vogelfänger das Recht durch ihr Gewerbe die nächst gelegenen Ackerbanddistrikte um mehr denn Millionen Thaler zu schädigen? Kein Eisenbahnunternehmen gewährt den ihres berechtigten Erwerbes beraubten Gasthofsbesitzern und Fuhrleuten irgend welche Entschädigung und diese finden wahrlich nicht so leicht neue Erwerbsquellen, wie sie den Oberharzer Vogelfängern von den Landwirthen in der unmittelbaren Nähe gern geboten werden. — Auf den Erlass eines Gesetzes zum Vogelschutz glaubte von den fünfzig Mitgliedern des Landes-Oekonomie-Collegiums nur ein Mitglied aus Rheinpreussen beharren zu müssen, aber es blieb bei der Abstimmung in der Minorität. — So hat also das zum Schutze und der Pflege der Landwirthschaft berufene hohe Landes-Oekonomie-Collegium mit grosser Majorität den gründlich ausgearbeiteten auf unumstössliche Thatsachen gestützten Entwurf zum Erlasse eines Gesetzes gegen den auf viele Millionen berechneten Schaden durch Ungezieferfrass mit keiner nachgewiesenen berechtigten und begründeten Thatsache widerlegt, sondern auf bloß leere Ansichten hin abgewiesen. Den Landwirthen bleibt indess noch die Hoffnung, dass die reifliche und sorgliche Erwägung des Ministeriums ihnen den nothwendigen Schutz durch Erlass eines bezüglichen Gesetzes gewähren wird.

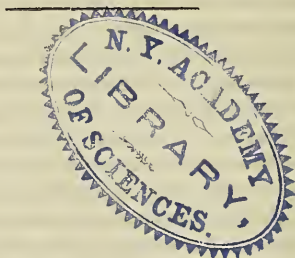
Herr Köhler berichtet W. Kühne's Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper durch Pankreassaft. Herr Kühne stellte an 11 Hunden eine Wiederholung der Versuche Corvisarts über den Pankreassaft an und fand, dass derselbe auch ohne Versäuerung Eiweiss verdaut (gegen Meissner). K. machte Aufgüsse der Drüse und zu verdauenden Substanz gleichzeitig, da sich die Drüse, allein mit Wasser begossen, selbst mit verdaut. 1 Theil trocknes Eiweiss 5. auf 15 Theile Wasser (inclus. der Drüse) wurden verwandt und zwar auf die 50 Grm. schwere Drüse 400 Grm. Eiweiss. Nach 3—6 stündigem Erwärmen auf 40—45° ist fast Alles gelöst. Schon nach 2 Stunden sind die Fibrinflocken zerreisslich ohne zu quellen und lösen sich schnell. Die Lösung enthält nur wenig nur gelöstes Eiweiss, durch Ansäuren und Kochen coagulirbar. Das Filtrat wird

bei 60—70° auf $\frac{1}{6}$ eingedampft mit Alkohol gefällt und nach 24 Stunden filtrirt. So werden die Peptone abgeschieden, resp. auf dem Filter gesammelt. In Lösung bleiben und sind durch Einmengen und Abkühlen zu erhalten: Tyrosin und Leucin in grossen Mengen, und der von Tiedemann und Gmelin entdeckte, von Zersetzung der Protein-Substanzen herrührende, anilinartige durch Chlorkalk roth oder violett gefärbte Körper. Von 382 Grm. Eiweiss waren 343,7 Grm. verdaut und lieferten 211,2 Grm. Pepton, 13,3 Grm. Tyrosin, 31,6 Grm. Leucin. Fibrinpepton ist in Wasser leicht löslich, diffundirt durch Pergament-Papier, ist durch Hitze nicht coagulabel und gibt alle Eiweissreaktionen. Vom Magenpepton ist nur darin ein Unterschied erweislich, dass der im Pankreasepton durch Bleiacetat entstehende Niederschlag sich im Ueberschuss des Fällungsmittels nicht wieder löst und Essigsäure mit überschüssigem, saurem chromsauren Kali nur das Magenpepton trübt. Bei der Verdauung wird aus dem unlöslichen Eiweisskörper erst ein löslicher und bei Gegenwart von Alkali oder Salzen sich zu coagulabler Substanz löst (wird dann als Parapepton (Meissner) durch Neutralisation gefällt. Magenpepton ändert der Pancreassaft nicht anders, als das Pankreasepton um. Leucin und Tyrosin wurden durch Reactionen und Elementaranalyse festgestellt. In einer 4' langen Dünndarmschlinge eines lebenden Hundes ging die Verdauung des Fibrins mittelst des aus dem Pankreasausführungsgange zu tretenden Pankreassaftes ebenso vor sich; doch war auch der Darmsaft mit betheilig. Hieraus geht hervor: 1) Vibrationen sind auszuschliessen; die Wirkung des Pankreassaftes auf die Eiweisskörper ist keine Fäulniss; 2) Ein spontaner Eiweisszerfall findet ebensowenig statt, da gekochte Drüse wirkungslos ist und 3) die kurze Zeit der Einwirkung ins Gewicht fällt; 4) freie Säure ist nicht, wie Meissner annahm, zur Verdauung nöthig; Pankreassaft verdaut ohne Beihilfe des Magensaftes. 5) Meissner verwandte unwirksame Drüsen; aus ihnen wird Pancreatin erst durch Einwirkung verdünnter Säuren gewonnen. 6) Die Pankreasverdauung liefert gleichviel Pepton, wie die gewöhnliche, doch weniger Leucin und Tyrosin. 7) In zersetztem Pankreas gefundenes Tyrosin rührte stets von Selbstverdauung der Drüse z. B. in Krankheiten (Krebs des Pankreaskopfes und Compression des Pankreasausführungsganges her. 8) Pepton hat mit Eiweiss gleiche Zusammensetzung; es zerfällt also das Pepton weiter in Tyrosin, Leucin (nach Kühne's Versuchen) über 87% Extraktiv- (die noch unbekannt) Stoffe. Bei langem Kochen wird der fäcale Geruch von Naphtylamin immer stärker, analog dem Verdauungsvorgange selbst. 9) Ebenso, wie durch den Pankreassaft, lieferte das Fibrin auch beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure durch Alkohol fällbares Pepton. — 10) Dass Tyrosin durch Kochen der Eiweisssubstanzen mit Schwefelsäure entsteht, ist längst bekannt.

Herr Schubring erläuterte die Einrichtung des von Herrn Rouvel in der Schwetschkeschen Druckerei aufgestellten Braunkohlengasapparates; derselbe besteht aus einer Retorte, in der der Theer

vergast wird, einem Reinigungsapparat und einem Gasometer. Das Licht des Braunkohlengases ist sehr hell und brennen die Flammen viel ruhiger als die des Steinkohlengases. Zugleich legt derselbe einige für dieses Gas eingerichtete Brenner vor.

Von dem Apotheker Herrn Sondermann in Artern, der sich mit der Salzflora daselbst beschäftigt, waren mikroskopische Pflänzchen eingesandt worden, welche Herr Dieck untersuchte und als Diatomaceen erkannt hatte. Dieselben erinnern auf's Neue an das, was schon Buleheim und vor diesem Kützing bei Artern fanden. Unter denselben darf genannt werden: 1. *Melosira salina* Ktz., 2. *Synedra ulna* Ehrbg., 3. *Amphora affinis* Ktz., 4. *Pleurosigma angulatum* W. Sm. 5. *Epithemia Westermanni* Ehrbg. 6. *Stauroneis Phoenicenteron* Ehrbg. 7. *Mastonloia Dansei* Thwaites, 8. eine gekrümmte *Fragilaria* Lyngb. und 9. eine *Orthosira* Thwaites, letztere zum Theil sehr vorherrschend. Das Material war sehr leicht für das Mikroskop zugänglich, namentlich auch die feinere Struktur schon ohne chemische Reagentien erkennbar. Es zeigte z. B. die granulirten Linien, welche so vielfach an den Diatomaceen auftreten, noch deutlich schwarze Querlinien, so dass diese Diatomaceen die vorzüglichsten Probeobjecte für die Güte des Mikroskopes abgeben müssen, welche noch präparirt, durchaus hinter den pariser Lieferungen nicht zurückbleiben werden.



Beobachtungen der meteorologischen Station zu Halle.

April 1867.

Im April 1867 war im Vergleich zum 10jährigen Mittel
 der mittlere Barometerstand 1^{''},63 zu tief (1851—1860 : 333^{''},64),
 der höchste „ 0^{''},36 zu hoch (18⁵¹/₆₀ im Mittel: 338^{''},31),
 der tiefste „ 2^{''},19 zu tief (18⁵¹/₆₀ im Mittel: 326^{''},57)
 Die grösste Schwankung im ganzen Monat beträgt 14^{''},29
 (1851—1860 im Mittel : 11^{''},57)
 innerhalb 24 Stunden aber + 9^{''},61 (am 11/12 Abends 10 Uhr).

Die mittlere Lufttemperatur war 0^o,49 zu hoch (18⁵¹/₆₀ : 5^o,92),
 die höchste Luftwärme war 1^o,9 zu hoch (18⁵¹/₆₀ im Mittel 16^o,1)
 die niedrigste Luftwärme war 2^o,3 zu hoch (18⁵¹/₆₀ im Mittel - 1^o,7)
 die grösste Schwankung im ganzen Monat beträgt 17^o,4
 (1851—1860 im Mittel 17^o,8),

innerhalb 24 Stunden aber + 8^o,4 (am 18/19 Mittags 2 Uhr),
 innerhalb 8 Stunden endlich + 11^o,4 (am 19. Vorm. 6 — Mitt. 2 U.)
 Am 8. und 28. war es Mittags 2 U. kälter als Vorm. 6 Uhr.

Die mittleren Temperaturen der einzelnen Pentaden sind folgende:

	1867	1851—1864	Differenz
1. April — 5. April:	4 ^o ,60	5 ^o ,67	— 1 ^o ,07
6. „ — 10. „	4,88	5,82	— 0,94
11. „ — 15. „	5,82	5,52	+ 0,30
16. „ — 20. „	7,68	5,73	+ 1,95
21. „ — 25. „	9,74	6,61	+ 3,13
26. „ — 30. „	8,22	6,81	+ 1,41

Die Temperatur sank nicht unter 0^o und stieg nicht über 20^o.

Der mittlere Dunstdruck war 0^{''},46 zu hoch (18⁵¹/₆₀ : 2^{''},46)

die relative Feuchtigkeit aber 7,3^o/_o zu hoch (18⁵¹/₆₀ : 71,9^o/_o).

Die Menge des Niederschlags war 329,07 C.-Z. zu gross,
 denn im Mittel von 18⁵¹/₆₀ giebt es nur 201,11 C.-Z. niedergeschl.
 Wasser incl. 9,09 C.-Z. Schnee, welcher Niederschlag sich im Mittel
 auf 11 Regentage und 1 Schneetag vertheilt.

Die Windrichtung war durchschnittlich W. z. S. während sie sonst
 (18⁵¹/₆₀) im April W. z. N. zu sein pflegt.

Der Wasserstand der Saale erreichte in diesem Monat für den
 Winter 186⁶/₇ sein Maximum; dasselbe war zwar höher als im ver-
 gangenen Jahre, stellte aber noch immer kein bedeutendes Hochwas-
 ser dar.

Schubring.

April 1867.

Beobachter: H

Datum.	Luftdruck auf 0° reducirt. 300 Pariser Linien +				Dunstdruck in Pariser Lin.				Relative Feuchtigkeit in Procenten.				L in Gra		
	V. 6	M. 2	A. 10	Mitt	V. 6	M. 2	A. 10	Mit	V. 6	M. 2	A. 10	Mit		V. 6	M
	1	37,44	38,62	38,67	38 24	1,77	1,74	2,03	1,55	84	61	78		74	2,0
2	36,92	35,06	32,62	34,87	1,94	2,82	3,28	2,68	77	79	97	84	2,6		
3	32,87	33,51	33,85	33,41	2,88	2,47	2,31	2,55	~3	68	74	75	6,3		
4	33,55	29,79	28,34	30,56	3,02	3,26	2,91	3,06	94	78	88	87	5,3		
5	31,27	34,21	33,72	33,07	1,43	1,35	1,85	1,54	68	47	73	63	0,6		
6	31,33	31,63	32,26	31,74	2,49	2,64	3,10	2,74	92	66	93	84	3,4		
7	32,89	32,98	32,79	32,89	2,57	2,40	2,72	2,56	100	92	96	96	2,8		
8	30,56	28,13	25,07	27,92	3,10	3,26	2,96	3,11	91	100	93	95	6,0		
9	24,38	26,62	28,80	26,60	2,70	2,99	2,60	2,76	98	77	89	88	3,6		
10	29,15	32,26	33,14	31,52	2,44	2,24	2,52	2,40	90	64	83	79	3,4		
11	29,39	27,31	28,14	28,28	2,44	2,73	2,47	2,55	76	65	80	74	5,3		
12	33,64	35,95	37,75	35,78	1,43	2,16	1,55	1,71	58	80	67	68	2,4		
13	37,04	35,12	33,64	35,27	1,79	2,17	2,90	2,29	83	53	89	75	0,8		
14	33,62	31,92	27,62	31,05	2,99	3,66	2,91	3,19	93	73	63	76	5,4		
15	26,64	27,10	28,05	27,26	2,63	3,01	2,67	2,77	73	71	79	74	6,6		
16	29,06	29,70	29,86	29,54	2,49	2,82	2,68	2,66	89	96	98	94	3,8		
17	28,24	29,75	32,62	30,20	2,90	2,19	2,01	2,37	96	68	74	79	4,6		
18	34,93	35,26	34,91	35,03	2,27	2,26	2,36	2,30	84	55	79	73	3,4		
19	33,31	31,50	31,82	32,21	2,53	3,50	4,42	3,48	80	44	75	66	5,2		
20	31,63	29,99	28,11	29,91	3,71	4,47	4,20	4,13	85	50	74	70	9,0		
21	28,56	29,44	30,31	29,44	3,78	2,07	2,34	2,73	72	38	70	60	11,3		
22	31,10	32,35	33,56	32,34	2,66	2,75	2,82	2,74	80	53	72	68	5,7		
23	34,06	33,42	33,83	33,77	2,85	3,52	3,91	3,43	81	75	88	81	6,4		
24	34,16	33,05	32,37	33,19	3,81	4,59	4,00	4,13	91	68	83	80	8,5		
25	31,67	31,59	32,11	31,79	4,38	3,43	3,55	3,79	90	49	78	72	10,3		
26	32,71	32,94	33,24	32,96	3,54	3,56	3,51	3,54	84	74	84	81	8,5		
27	33,43	32,74	32,12	32,76	3,51	3,70	3,61	3,61	92	66	85	81	7,4		
28	31,47	31,73	31,45	31,55	2,96	3,18	3,40	3,18	83	91	97	90	6,6		
29	31,62	32,16	32,46	32,08	3,46	3,98	3,93	3,79	100	91	94	95	6,2		
30	32,12	32,13	32,29	32,18	4,23	4,14	3,35	3,91	100	94	87	94	8,6		
Mitt.	31,96	31,93	31,85	31,91	2,82	2,97	2,96	2,92	85,57	69,53	82,67	79,23	5,40		
Max.			38,67	38,24		4,59		4,13	100	100		96			
Min.	24,38			26,60		1,35		1,54		47		63	0,6		

Druck der trocknen Luft: 27" 4^{'''},99 = 328^{'''},99.

Niederschläge.

	Tage.	Menge auf 1 Q.-Fuss.	Hö
Regen	18	530,3 Cub.-Zoll	44,
Schnee	—	—	—
Summe	18	530,3	44,

Electrische Erscheinungen:

2 Gewitter, am 2. und 24.

ne. amur)	Windesrichtung.			Himmels- Ansicht. Bewölk. in Zehnteln.			Niederschläge, gemessen tägl. um 2 Uhr Nachm.		Wasserstand der Saale. Nach Schleusen- mstr. Engelhardt.		
	Mit.	V. 6	M. 2	A. 10	V.	M.	A. M	Art u. Zeit.	Cub.Z.	F.	Z.
3,0	NW	WNW	NW	10	8	10	9			7	9
5,0	SW	WSW	WSW	5	10	10	8	R. Nchm. Ab. †		7	7
6,0	WSW	NW	WNW	9	8	1	6	R. Ncht. 2/3	66,0	7	6
6,5	W	WSW	SW	10	10	10	10	R. Nchm. 3/4	6,5	7	7
2,5	NW	NNW	W	7	5	10	7			8	0
5,7	SW	W	W	10	7	10	9	R. ganz. Tag	40,0	8	0
3,2	NW	NNW	WNW	10	10	10	10	R. desgl.	26,0	8	3
5,6	SW	W	SSW	8	10	10	9	R. Nchm.	20,0	8	3
5,1	NW	WSW	WSW	10	7	7	8	R. Ncht. Vm	73,8	8	5
4,8	SW	WNW	WSW	10	9	4	8	R. Ncht. 9/10	21,2	9	4
6,2	SW	WSW	SW	10	4	8	7	R. Ncht. 11/12		9	11
2,5	NW	NW	W	6	5	3	5	R. Vorm.	11,5	10	5
4,8	NW	SW	SW	8	8	10	9			10	5
8,6	SW	WSW	SSW	9	8	7	8	R. Ncht. 13/14	10,1	10	6
7,0	SW	SW	SW	2	4	6	4	R. Vorm.	8,0	10	5
3,9	SW	NW	W	9	7	10	9	R. fast g. Tag	26,7	10	2
4,5	SW	NW	NNW	9	5	3	6	R. desgl.	32,6	10	1
5,4	W	W	NW	0	7	0	2		2,1	9	11
11,5	SW	SW	W	7	7	9	8			10	0
13,1	SW	S	SSW	7	9	7	8			10	0
9,6	SW	WSW	SW	5	2	0	2			9	9
8,1	S	WSW	SW	1	8	10	6			9	3
8,5	SW	SW	WSW	4	9	9	7			8	11
11,0	SW	WSW	NNW	10	8	9	9	R. Nchm. (†)	9,5	8	7
11,5	SW	WSW	SW	7	2	3	4		41,3	8	4
9,0	SW	N	NNO	8	9	10	9			8	1
9,4	NO	NO	NO	10	6	0	5			7	11
6,4	NO	NO	O	9	10	10	10	R. fast g. Tag	47,0	7	9
7,9	NO	NO	NNO	10	10	10	10			7	9
8,4	W	WSW	WSW	10	10	10	10	R. ganz Tag Abds. gemessen	83,6	7	9
6,82	Mittl. Windrichtung			8	7	7	7			8	9,9
13,1	S (80° 47' 48") W							R. = Regen.		10	6
2,5	(WSW—W.)									7	6

Windrichtungen.

1 mal N	2 mal S
2 „ NNO	3 „ SSW
7 „ NO	27 „ SW
0 „ ONO	16 „ WSW
1 „ O	11 „ W
0 „ OSO	4 „ WNW
0 „ SO	12 „ NW
0 „ SSO	4 „ NNW

Himmelsansicht.

bedeckt (10.)	Tag: 5
trübe (9. 8.)	„ 13
wolzig (7. 6)	„ 6
ziemlich heiter (5. 4.)	„ 4
heiter (3. 2. 1.)	„ 2
völlig heiter (0)	„ 0
durchschnittlich:	
wolzig (7)	

Luvseite des Horizonts:

S—NNW 79—11.

Beobachtungen der meteorologischen Station zu Halle.

Mai 1867.

Im Mai 1867 war im Vergleich zum 10jährigen Mittel
 der mittlere Barometerstand 0^{''},29 zu hoch (1851—1860 : 333^{''},53),
 der höchste „ 1^{''},01 zu hoch (18⁵¹/₆₀ im Mittel: 337^{''},33),
 der tiefste „ 0^{''},38 zu tief (18⁵¹/₆₀ im Mittel: 328^{''},19).
 Die grösste Schwankung im ganzen Monat beträgt 10^{''},53
 (1851—1860 im Mittel : 9^{''},14)
 innerhalb 24 Stunden aber + 4^{''},57 (am 13/14 Mittags 2 Uhr).

Die mittlere Lufttemperatur war 0^o,03 zu hoch (18⁵¹/₆₀:10^o,08),
 die höchste Luftwärme war 3^o,4 zu hoch (18⁵¹/₆₀ im Mittel 20^o,7),
 die niedrigste Luftwärme war 1^o,9 zu tief (18⁵¹/₆₀ im Mittel — 2^o,5).
 Die grösste Schwankung im ganzen Monat beträgt 23^o,5
 (1851—1860 im Mittel 18^o,2),
 innerhalb 24 Stunden aber — 11^o,1 (am 13/14 Mittags 2 Uhr),
 innerhalb 8 Stunden endlich + 12^o,3 (am 7. Vorm. 6 — Mitt. 2 U.).
 Am 22. und 23 war es Mittags 2 Uhr kälter als Morgens 6 Uhr.

Die mittleren Temperaturen der einzelnen Pentaden sind folgende:

	1867	1851—1864	Differenz
1. Mai — 5. Mai:	6 ^o ,26	7 ^o ,32	— 1 ^o ,06
6. „ — 10. „	13,68	8,36	+ 5,32
11. „ — 15. „	10,36	10,27	+ 0,09
16. „ — 20. „	8,44	11,25	— 2,81
21. „ — 25. „	5,52	11,60	— 6,08
26. „ — 30. „	14,60	11,66	+ 2,94

Die Rückfälle der Kälte waren im diessjährigen Mai ziemlich bedeutend; das genauere darüber ist aus der umstehenden Tabelle zu ersehen.

Die Temperatur sank unter 0^o *niemals*

sie stieg über 20^o *a)* überhaupt an 6 Tagen,
b) im Tagesmittel *niemals*.

Der mittlere Dunstdruck war 0^{''},18 zu hoch (18⁵¹/₆₀: 3^{''},36),
 die mittlere relative Feuchtigkeit aber 3^o/_o zu hoch (18⁵¹/₆₀: 70,3^o/_o).

Die Menge des Niederschlags war 138,2 C.-Z. zu klein,
 denn im Mittel von 18⁵¹/₆₀ giebt es 314,8 C.-Z. Regen, welcher sich
 im Mittel auf 14 Tage vertheilt; der Schnee ist aber in diesem Monat
 eine ganz abnorme Erscheinung.

Die Windrichtung war im Mittel NW, wie diess im Mai meistens der Fall zu sein pflegt. (1851—1860: N—45^o 56'—W.)

Der Wasserstand war auch im Mai noch immer ziemlich hoch,
 aber doch bedeutend niedriger als im April. *Schubring.*

Datum.	Luftdruck auf 0° reducirt. 300 Pariser Linien +				Dunstdruck in Pariser Lin.				Relative Feuchtigkeit in Procenten.				L in Gra		
	V. 6	M. 2.	A. 10	Mitt	V. 6	M. 2.	A. 10	Mit	V. 6	M. 2.	A. 10	Mit.		V. 6.	M
	1	31,88	32,86	33,19	32,64	3,57	3,15	2,86	3,19	79	56	77		71	9,4
2	33,29	34,03	34,68	34,00	3,02	2,45	2,36	2,61	80	60	79	73	7,2		
3	35,00	35,29	36,25	35,51	2,45	2,58	2,52	2,52	84	66	84	78	4,2		
4	36,85	37,51	37,88	37,41	2,30	2,30	2,28	2,29	82	73	82	79	3,8		
5	38,34	38,34	37,69	38,12	2,42	3,01	2,74	2,72	86	77	87	83	3,8		
6	37,28	36,91	36,70	36,96	2,53	3,45	3,45	3,14	100	53	78	77	2,6		
7	36,70	35,82	35,11	35,88	3,16	3,08	4,02	3,42	79	29	68	59	7,9		
8	34,86	34,83	34,56	34,75	4,12	5,05	4,55	4,57	71	52	70	64	12,4		
9	33,82	32,85	33,26	33,31	4,42	5,30	4,91	4,88	80	47	71	66	11,9		
10	33,14	32,87	32,40	32,80	5,22	5,19	5,29	5,23	80	57	85	74	13,9		
11	31,74	29,85	30,22	30,60	5,20	5,20	5,26	5,22	95	41	77	71	11,8		
12	30,42	28,98	27,81	29,07	4,79	4,02	4,67	4,49	78	40	74	64	13,1		
13	28,29	28,26	30,17	28,91	3,98	3,49	2,93	3,47	65	42	76	61	13,1		
14	32,28	32,83	33,35	32,82	2,25	2,14	2,08	2,16	80	62	74	72	3,8		
15	33,82	33,95	33,82	33,86	1,90	2,30	2,57	2,26	90	82	88	87	0,6		
16	33,13	33,17	33,49	33,36	2,83	3,54	3,09	3,15	91	87	89	89	5,0		
17	33,73	34,60	35,38	34,57	3,17	3,95	3,21	3,14	98	72	88	86	5,4		
18	35,84	35,68	35,93	35,82	2,90	2,74	2,74	2,79	88	52	79	78	5,7		
19	35,81	34,90	33,80	34,81	2,88	3,32	2,65	2,95	81	51	72	68	6,5		
20	32,76	31,70	31,02	31,83	2,98	3,62	3,90	3,50	78	45	70	64	7,3		
21	30,21	29,36	29,07	29,55	4,50	3,86	4,27	4,21	90	58	91	80	10,6		
22	29,02	31,24	32,81	31,02	4,05	2,86	2,53	3,15	91	74	80	82	9,2		
23	32,88	32,68	33,17	32,91	2,24	2,38	2,13	2,25	82	88	100	90	3,5		
24	33,55	34,21	35,06	34,27	2,11	2,51	2,09	2,24	100	86	85	90	0,6		
25	35,40	35,90	36,19	35,83	2,34	1,57	2,21	2,04	96	44	85	75	2,2		
26	35,82	34,31	32,96	34,36	2,38	3,15	3,82	3,12	78	56	78	71	4,8		
27	32,08	31,88	32,50	32,15	3,85	5,11	5,27	4,74	85	54	82	74	9,4		
28	33,62	34,84	36,06	34,84	4,65	4,03	4,31	4,33	77	46	73	65	13,0		
29	36,71	36,31	35,96	36,33	4,63	4,39	5,28	4,77	80	39	72	64	12,4		
30	35,85	35,26	34,78	35,30	6,23	4,84	6,21	5,76	82	36	70	63	15,8		
31	34,65	34,39	35,34	34,79	6,54	4,78	5,38	5,57	84	34	64	61	16,2		
Mitt.	33,84	33,73	33,89	33,82	3,54	3,50	3,60	3,54	84,19	56,74	78,97	73,35	7,97		
Max.	38,34	38,34		38,12	6,54			5,76	100			90			
Min			27,81	28,91		1,57		2,04		29		59	0,6		

Druck der trocknen Luft: 27'' 6''' ,28 = 330''' ,28.

Niederschläge.

	Tage.	Menge auf 1 Q.-Fuss.	Hö
Regen	6	163,10 Cub.-Zoll	15,
Schnee	1*)	13,50	1,
Summe	7	176,60	14,

Electrische Erscheinungen:

3 Gewitter, am 9., 21. und 31.; 1 Wetterleuchten am 9.

*) Auch in der Nacht vom 23. zum 24. etwas Schnee unter den

ne. amur)	Windesrichtung.			Himmels- Ansicht. Bewölk. in Zehnteln.			Niederschläge, gemessen tägl. um 2 Uhr Nachm.		Wasserstand der Saale. Nach Schleusen- mstr. Engelhardt.		
	V. 6	M. 2	A. 10	V.	M.	A.	M	Art u. Zeit.	Cub.Z.	F.	Z.
9,6	WSW	WSW	W	6	6	0	4			7	10
6,6	W	SW	NW	0	8	7	5			8	0
5,4	W	N	NNW	10	9	10	10			8	0
4,2	NW	N	NO	10	10	0	7			8	1
5,5	NNO	W	NO	10	9	10	10			7	6
8,6	NNO	OSO	ONO	N	0	0	3	N. -- 10 U. Mg		7	4
13,6	NO	SSO	SW	0	0	0	0			7	4
15,1	SW	N	NO	0	0	0	0			7	1
15,9	NNO	SO	ONO	5	6	8	6	R Nchm†. Ab*		6	9
15,2	NO	NO	W	3	8	3	5		8,0	6	7
16,3	WNW	WSW	NW	6	7	0	3			6	8
15,4	W	W	NO	0	7	9	5			6	8
12,6	SW	WSW	NNW	9	5	7	7			6	7
4,6	NNO	NNO	NO	9	10	10	10			6	5
2,9	NNO	NO	NNO	10	9	10	10	S. Ncht. 14/15	13,5	6	2
6,4	NNO	ONO	N	10	10	10	10	R. Ncht. 16/17		6	3
6,9	N	NNW	NW	10	10	9	10	R. Vorm.	10,0	6	4
7,7	W	NW	NW	0	6	0	1			6	6
9,2	WNW	N	NO	0	4	0	2			6	9
12,0	N	WSW	WSW	3	6	9	6			6	6
11,5	SW	SW	SW	8	7	10	8	† Nchm. R. Ab		6	5
7,3	WSW	NW	NO	10	9	10	10	R. Ncht. Vm	53,5	6	3
2,5	NO	NNO	NW	10	10	10	10	R. Nchm.	1,4	6	3
2,4	NW	NW	NW	10	10	0	7	R. Ncht—Nm.	78,5	6	6
3,9	W	NNW	W	10	4	0	5	R. Ncht 24/25	11,7	6	10
9,1	W	S	SO	1	2	4	2			7	1
14,0	SSW	SW	W	9	4	9	7			6	1
14,5	W	SW	N	5	5	0	3			6	9
16,3	WSW	S	SSW	0	0	0	0			6	6
19,1	SSW	SSW	NO	0	0	0	0			6	6
19,1	W	WNW	WNW	2	8	9	6	† Mitt. Ab.		6	4
10,11	Mittl. Windrichtung			5	6	5	5	R Regen. S. Schnee.		6	9,9
19,1	N(47° 58' 58") W			N=Nebel				† = Gewitter.		8	1
2,4	(NW.)							* = Wetterleuchten		6	2

Windrichtungen.

8 mal N	2 mal S
9 „ NNO	4 „ SSW
13 „ NO	9 „ SW
3 „ ONO	8 „ WSW
0 „ O	14 „ W
1 „ OSO	4 „ WNW
2 „ SO	11 „ NW
1 „ SSO	4 „ NNW

Himmelsansicht.

bedeckt (10.)	Tage: 8
trübe (9. 8.)	„ 1
wolkig (7. 6)	„ 7
ziemlich heiter (5. 4.)	„ 5
heiter (3. 2. 1.)	„ 6
völlig heiter (0)	„ 4
durchschnittlich:	
ziemlich heiter (5)	

Luvseite des Horizonts:

WSW—NO 71—22.

a.

b.

c.

d.

Fig. 1.



Fig. 2.

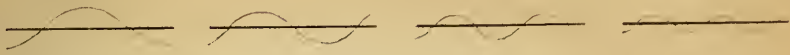
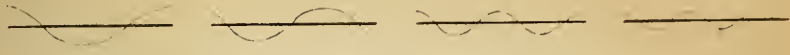


Fig. 3.



a.

b.

c.

Fig. 4.



Fig. 5.

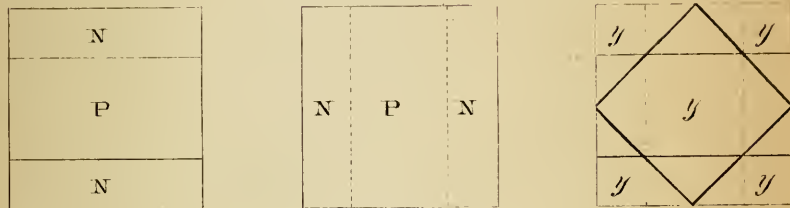


Fig. 6.

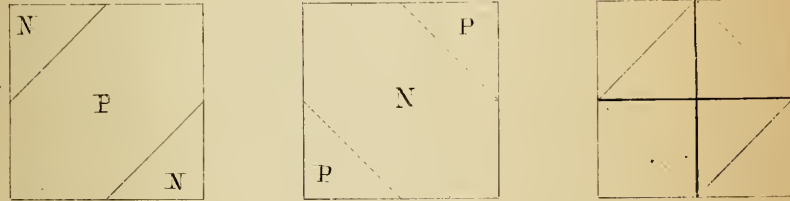


Fig. 7.

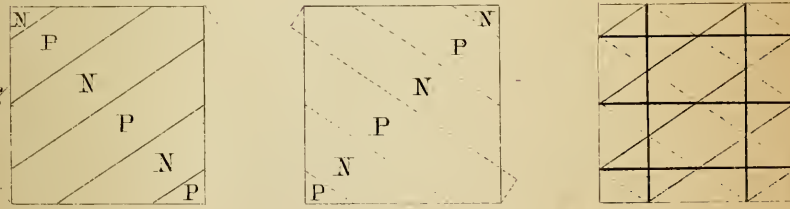
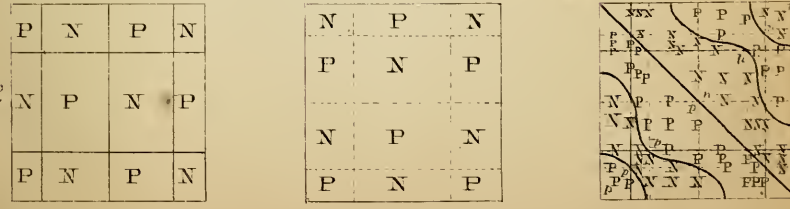


Fig. 8.

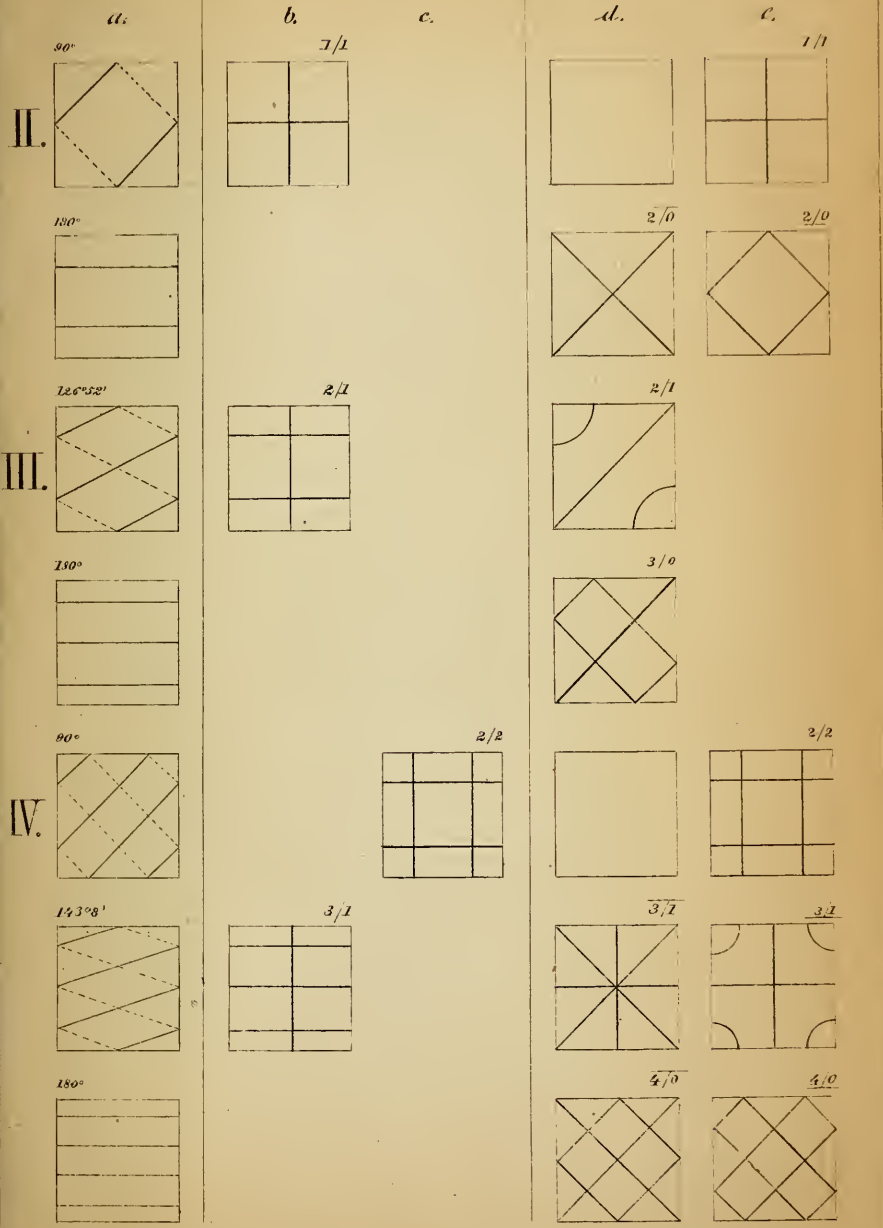


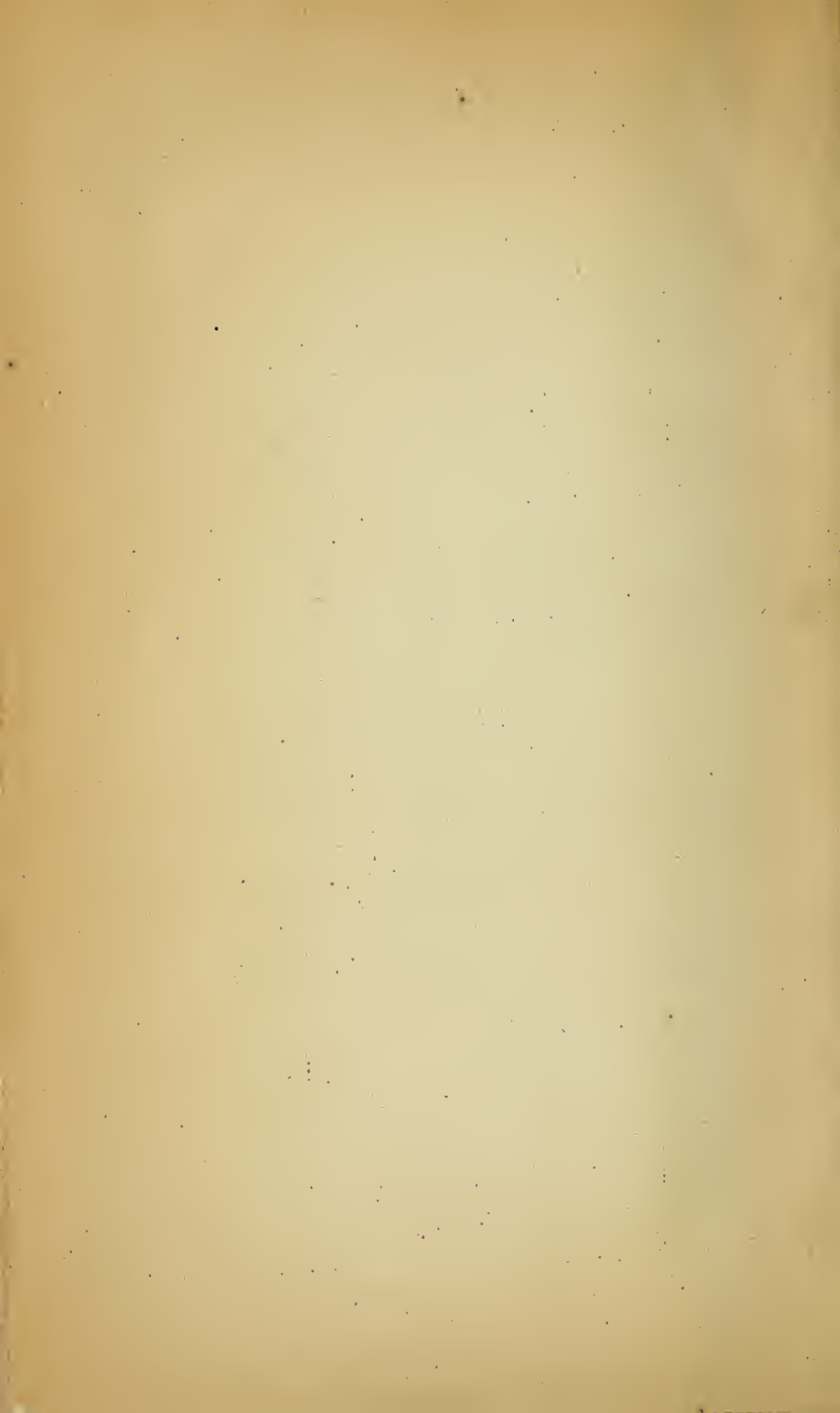


Ursprüngliche
Figuren.

Erste Resultanten;
entgegengesetzte | gleiche
Schwingungszustände.

Zweite Resultanten;
entgegengesetzte | gleiche
Schwingungszustände.





a.

b.

c.

d.

e.

V.

112°38'



3/2



3/2



151°56'



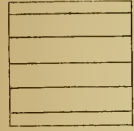
4/1



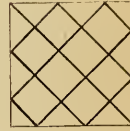
4/1



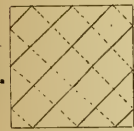
180°



3/0



90°



3/3

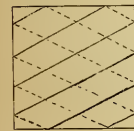


3/3



VI.

726°52'



4/2



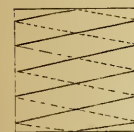
4/2



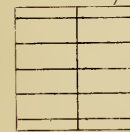
4/2



157°22'



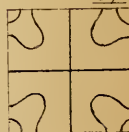
5/1



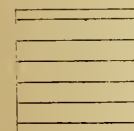
5/1



5/1



180°



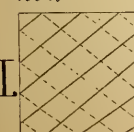
6/0



6/0



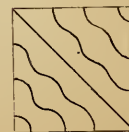
706°76'



4/3



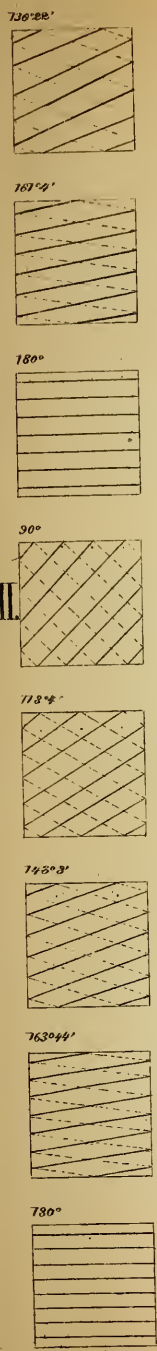
4/3



VII.



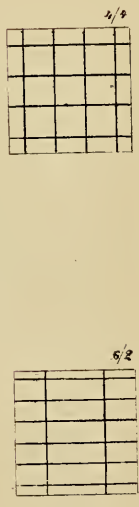
a.



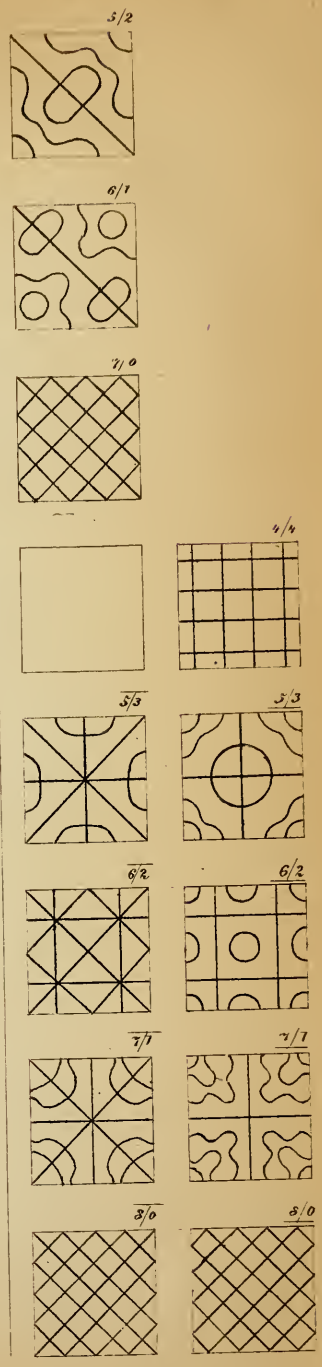
b.



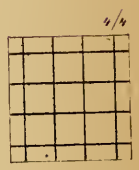
c.



d.

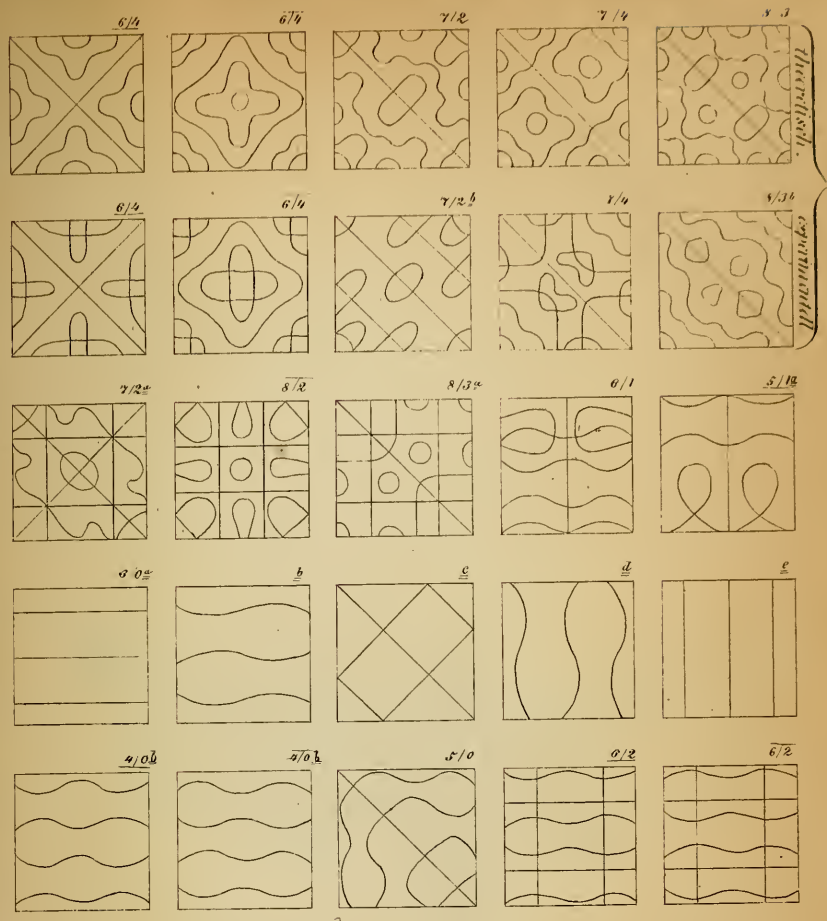


e.



VIII

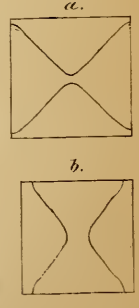
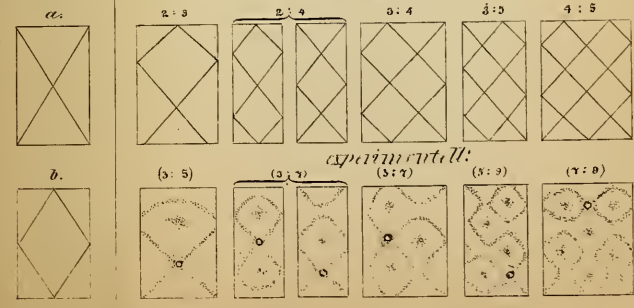
WHEATSTONE,
O H L A D N I .

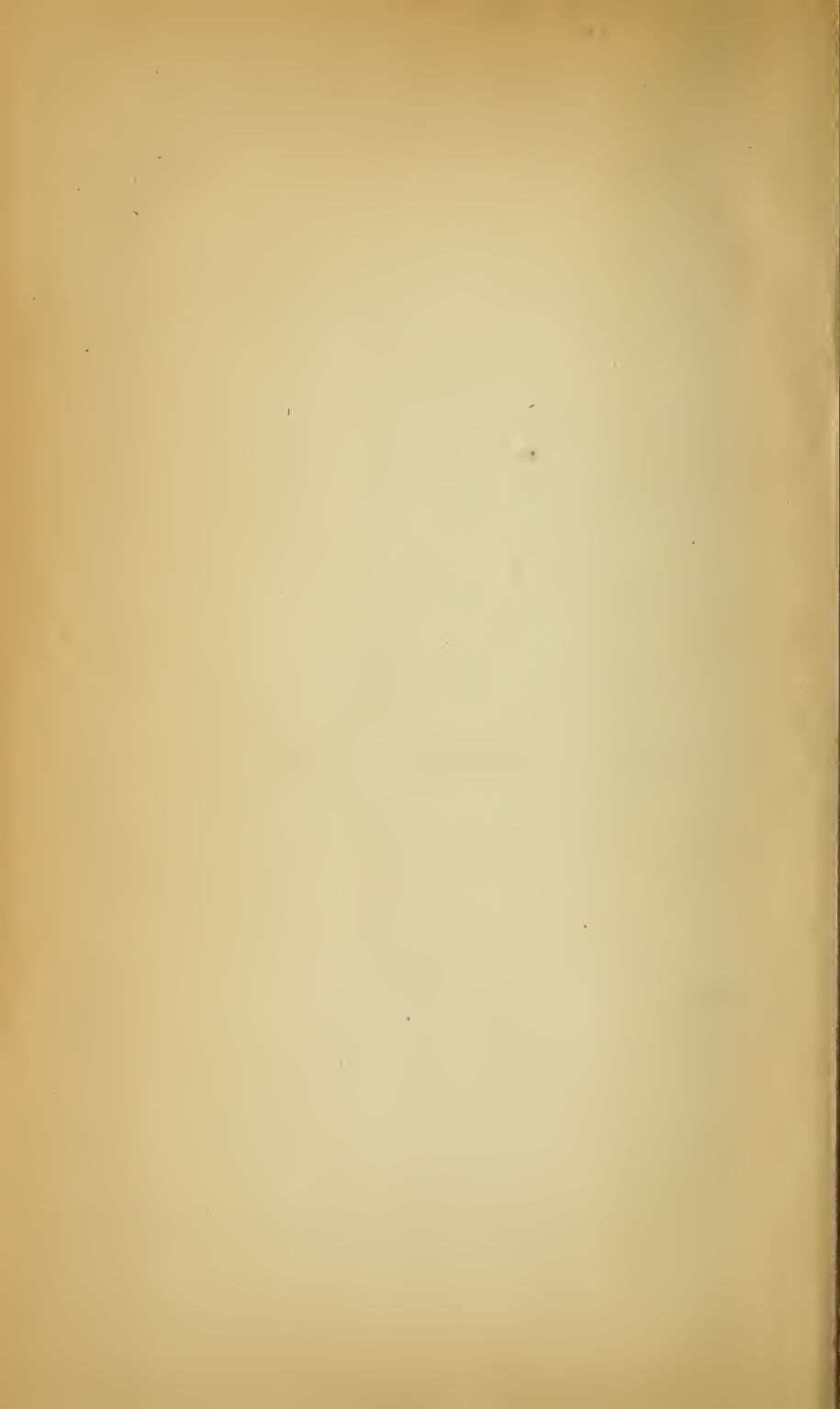


WHEATSTONE,
Holz:

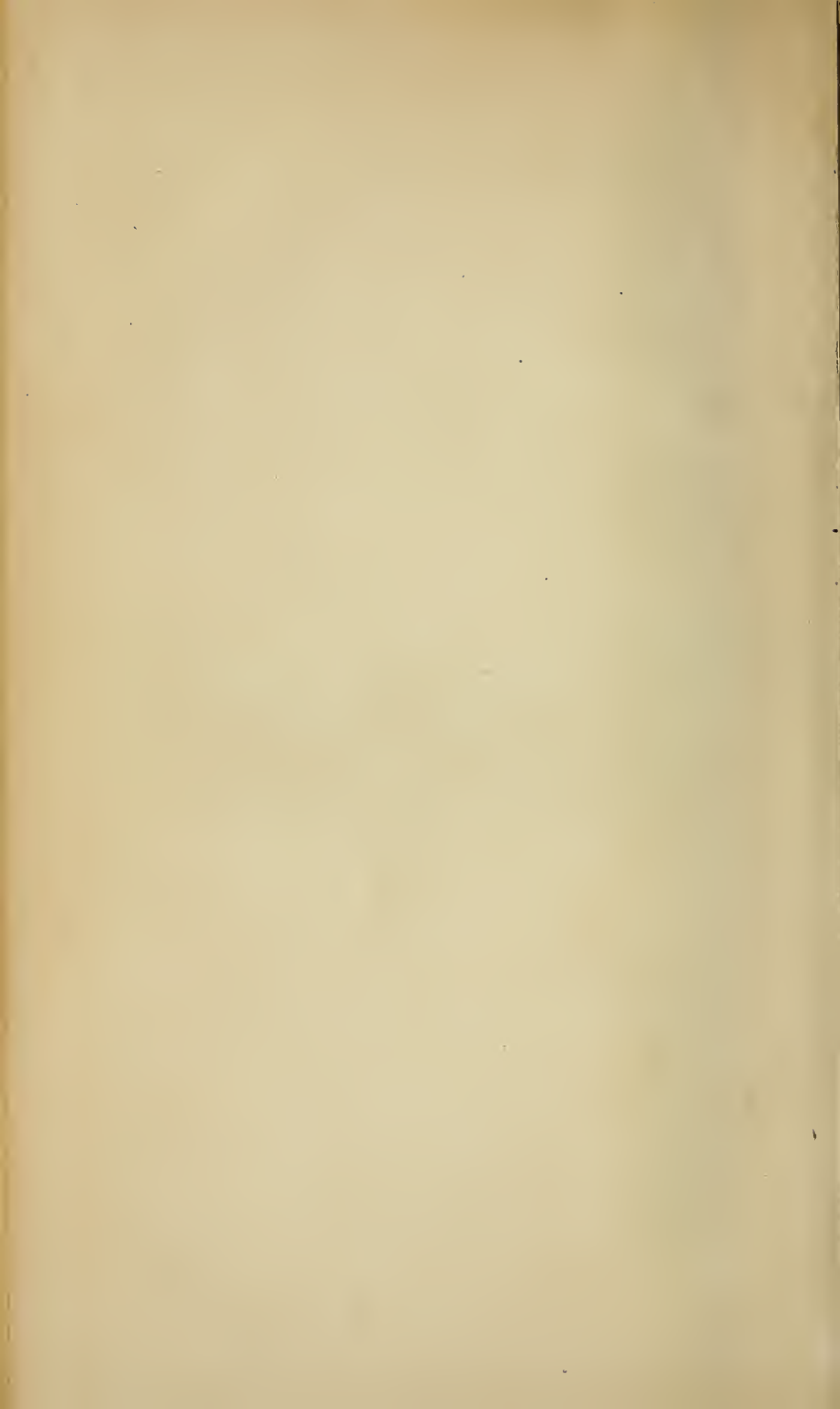
KÖNIG,
Messing;
theoretisch:

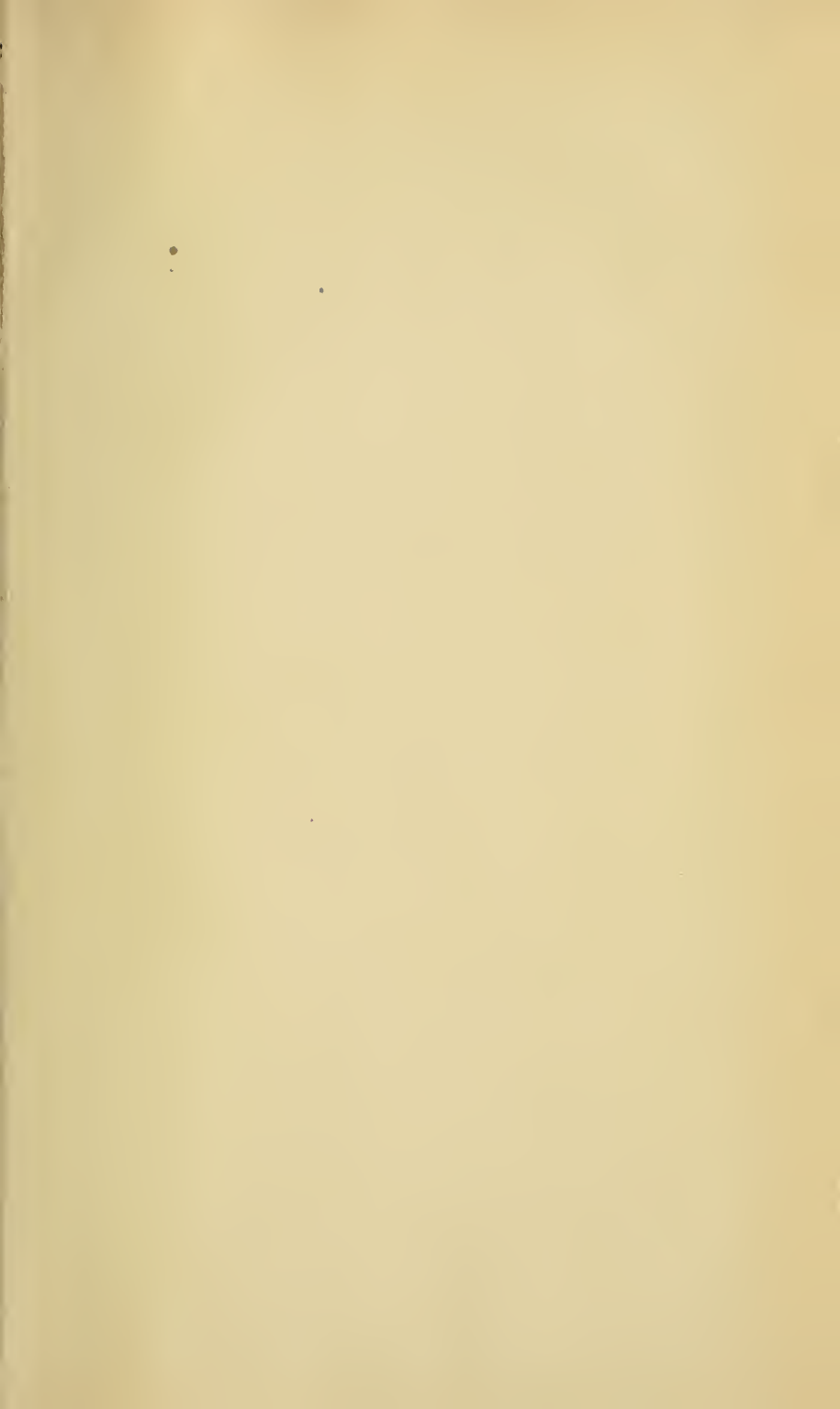
Zu Seite
252.

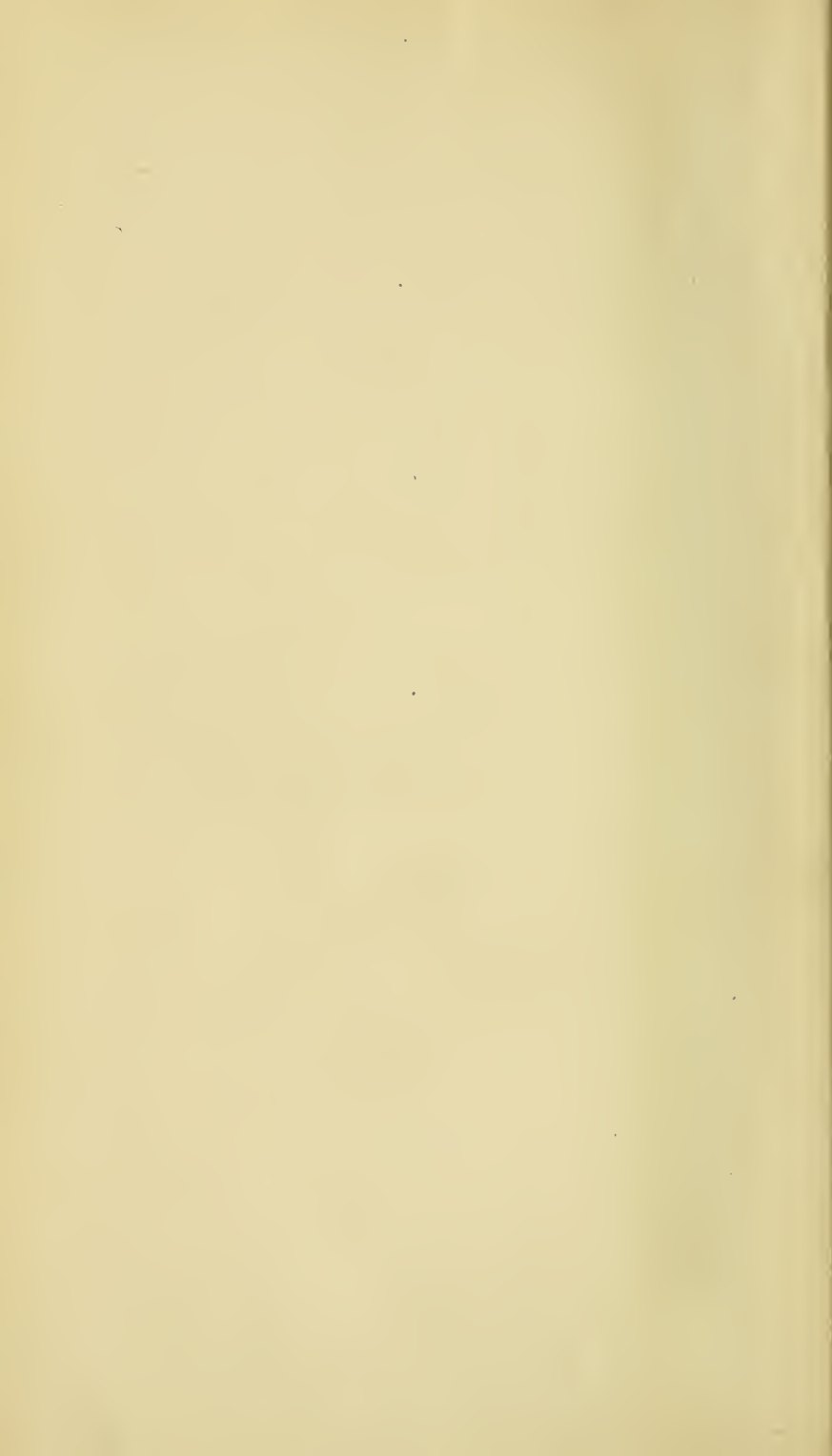












Zeitsch. für Gesa

MAY 7 1932

MAY 11 1932

APR 21 1947

MAY 15 1948

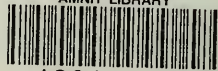
183

JOHN VA
CURATOR
WED. PR

MAM

5-11-1

AMNH LIBRARY



100164490