















# Kosmos.

## Zeitschrift

für

einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwicklungslehre

in Verbindung

mit

**Charles Darwin und Ernst Haeckel**

sowie einer Reihe hervorragender Forscher auf den Gebieten des Darwinismus

herausgegeben

von

**Dr. Ernst Krause.**

(Carus Sterne)  
(Berlin).

III. Jahrgang.



V. Band.

April bis September 1879.

— Leipzig, —

Ernst Günther's Verlag

(Karl Alberts).



## Verzeichniß der Mitarbeiter

am fünften Bande des Kosmos.

**Joh. S. Becker** (196—211, 278—293). — Dr. **A. Dodel-Port** (182—190), Dr. **Carl du Prel** (39—52, 109—126). — Prof. Dr. **S. Günther** (82, 141—149, 371—375, 400—402, 478—479). — Prof. **Ernst Haackel** (348—356). — **Th. v. Heldreich** (460—461). — Prof. **W. Herzen** (83—89). — Dr. **Fr. Hilgendorf** (10—22, 90—99). — Prof. Dr. **N. Hörnes** (256—266). — Dr. **C. Krause** (319—324, 439—453). — Dr. **Otto Kunge** (172—181). — **D. C. Marsh** (432—438). — Dr. **C. Mehlis** (74—80, 357—365, 466—475). — Dr. **Fritz Müller** (100—108). — Dr. **Herm. Müller** (23—38, 149—157, 308—319, 402—404, 422—431). — **Henry Potonié** (366—370). — Prof. Dr. **Fritz Schulze** (1—9, 245—255, 325—347, 409—421). — **Theod. Vuy** (165—171). — Dr. **D. F. Weinland** (191—195, 296—300). — Dr. **L. Wittmack** (267—277). — **J. C. Zilliken** (135—137, 379—385).

---





## Inhalt des fünften Bandes.

	Seite
Die Naturwissenschaften im Mittelalter. Von Prof. Dr. Fritz Schulze . . . . .	1
Zur Streitfrage des Planorbis multiformis. Von Dr. F. Hilgendorf . . . . .	10, 90
Samuel Butler's Gedanken über die Rolle der Gedächtniß=Uebung in der Entwicklungsgeschichte. Von Dr. H. Müller . . . . .	23
Die Lyrik als paläontologische Weltanschauung. Von E. du Prel. . . . .	39, 109
Physiologie und Psychologie. Eine kritische Studie von Prof. Alex. Herzen . . . . .	83
Ituna und Thyridia. Ein merkwürdiges Beispiel von Mimicry bei Schmet- terlingen. (Mit Illustrationen.) Von Dr. Fr. Müller . . . . .	100
Zur Würdigung erschütterter Autoritäten. Eine Betrachtung über die Er- ziehung der Zukunft. Von Th. Buy . . . . .	165
Wie bildeten sich die Urgesteine? Von Dr. Otto Künze . . . . .	172
Infusorien als Befruchtungsvermittler bei Florideen. Ein Beitrag zur Kennt- niß der Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen= und Thierwelt. (Mit Illustrationen.) Von Dr. Dodel=Port . . . . .	182
Zur Bevölkerungsstatistik im Thierreich. Von Dr. F. Weiland . . . . .	191
Der Schlangemythos. Von Joh. H. Becker . . . . .	196, 278
Entstehungsgeschichte der Naturverachtung. Von Prof. Dr. Fr. Schulze 245, 325, 409	
Die Veränderungen der Organismen als geologisches Zeitmaß. Von Prof. Dr. R. Hörnes . . . . .	256
Die Marcgraviaceen und ihre Honiggefäße. (Mit Illustr.) Von Dr. L. Wittmack . . . . .	267
Ueber die Stammesverwandtschaft zwischen Schirm= und Kammerquallen, begründet durch eine neue Uebergangsform zwischen beiden. (Mit Illustrationen.) Von Prof. E. Haeckel . . . . .	348
Das Grabhügelfeld bei Hagenau und seine Bedeutung für die Culturgeschichte. (Mit Illustrationen.) Von Dr. C. Mehlis . . . . .	357
Alex. Braun's Stellung zur Descendenz=Theorie. Ein Beitrag zur Ge- schichte der Entwicklungslehre. Von Henry Potonié . . . . .	366

Bombus mastrucatus. Ein Dyzsteleolog unter den alpinen Blumenbesuchern. Von Dr. H. Müller . . . . .	422
Mehrzehige Pferde der Vorzeit und Jetztwelt. (Mit Illustrationen.) Von D. C. Marsh . . . . .	432
Lord Monboddo und sein Buch über den Ursprung der Sprache. Von Ernst Krause. . . . .	439

### Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

Das Vorkommen gediegener Eisenmassen an der Erdoberfläche . . . . .	53
Die Verbreitungsmittel der Palmen . . . . .	55
Die Urtypen der Insekten . . . . .	61
Schützende Färbung und Farbenempfindung der Thiere . . . . .	62
Ueber die systematische Stellung des Ai und Aye=Aye . . . . .	63
Die Farbstoffe des Menschen-Haares . . . . .	67
Eine wiederentdeckte antike Technik . . . . .	69
Geographie und Geologie . . . . .	127
Der polare Ursprung des Lebens . . . . .	129
Die Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen . . . . .	132
Eine neue Riesenpflanze. (Mit Illustrationen.) Von J. E. Zilliken . . . . .	135
Wenaugefundenene jurassische Reptile Nordamerika's . . . . .	137
Eine prähistorische Fabrik-Marke . . . . .	140
Die Neubildungen in der Nähe des Hygins auf dem Monde . . . . .	212
Fernere Versuche über die künstliche Darstellung der Feldspathe . . . . .	215
Merkwürdige Umwandlung von Maispflanzen bei pflanzlicher Ernährung . . . . .	215
Von Luft lebende Thiere . . . . .	217
Gab es schon während der Steinkohlenzeit Schmetterlinge? . . . . .	218
Das Hautskelet der Ganoiden Lepidosteus und Polypterus . . . . .	219
Die Lage des Gartens Eden . . . . .	220
Der locale Charakter der sogenannten Eiszeiten . . . . .	294
Flechten, Pilze und Algen. Von Dr. F. D. Weinland. . . . .	296
Die Befruchtung der Erica carnea . . . . .	300
Neue Reptile vom Kaplande . . . . .	301
Ueber das europäische Wildpferd und dessen Beziehung zum domesticirten Pferde . . . . .	301
Neue Ausgrabungen Schliemann's . . . . .	305
Die Vorgeschichte der Entdeckung der Marstrabanten. Von Prof. S. Günther . . . . .	371
Die Eiszeit-Spuren in den Rüdersdorfer Kalkbergen . . . . .	375
Die Gattung Nepenthes und die geographische Verbreitung der Pflanzen im papuanisch-malayischen Archipel. Von J. E. Zilliken . . . . .	379

J. Barraude's Cephalopoden-Studien und seine Einwände gegen die Entwicklungslehre . . . . .	385
Die Entwicklungsgeschichte des Spanisch=Fliegen=Käfers . . . . .	387
Ueber die Entstehung der Wirbelformen der Vögel . . . . .	389
Prof. Birchow's Bericht über die Ausgrabungen zu Troja . . . . .	391
Gebrauch einzelner Riesentöpfe zum Kochen . . . . .	399
Die Oberfläche des Mars . . . . .	454
Versuche über die Bildung der Steinkohlen . . . . .	460
Insektenfressende Pflanzen in Griechenland. Von Th. v. Heldreich . . . . .	460
Der angebliche Steinkohlenzeit=Schmetterling . . . . .	461
Das Kupfer im thierischen Körper . . . . .	462
Die Abstammung der Säugethiere . . . . .	463
Al. Herzen's physisches Gesetz des Bewußtseins . . . . .	465
Vom X. Anthropologen=Tage. Von Dr. C. Mehliß . . . . .	466
Die Symbolik der langen Nägel . . . . .	476
Die Steinbilder der Osterinsel . . . . .	477

**Literatur und Kritik.**

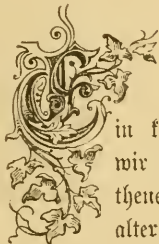
Encyclopädie der Naturwissenschaften . . . . .	73
Lenormant, Fr., Die Magie und Wahrsagekunst der Chaldäer. (Von Dr. C. Mehliß.) . . . . .	74
Dieterici, Dr. Fr., Der Darwinismus im zehnten und neunzehnten Jahrhundert . . . . .	80
Wildenz, Dr. M., Kunst und Wissenschaft in der Landwirthschaft . . . . .	81
Werthner, C. A., Die Gesetze der Anfangsgeschwindigkeit in den Bewegungen der Weltkörper. (Von Dr. S. Günther.) . . . . .	82
Helmholz, Dr. H., Die Thatfachen in der Wahrnehmung, und Krause, Alb., Kant und Helmholz über den Ursprung und die Bedeutung der Raumanschauung. (Von Prof. S. Günther.) . . . . .	141
Taylor, J. C., Ueber Blumen, ihren Ursprung, ihre Gestalt, Geruch und Farben. (Von Dr. H. Müller.) . . . . .	149
Cohn, Alb., und Mehliß, Dr. C., Materialien zur Vorgeschichte des Menschen im östlichen Europa . . . . .	157
Müller, Dr. H., Die Hypothese in der Schule und der naturgeschichtliche Unterricht in der Realschule zu Lippstadt . . . . .	161
Haackel, Ernst, Gesammelte Vorträge aus dem Gebiet der Entwicklungslehre . . . . .	163
Dreher, Dr. C., Die Kunst in ihrer Beziehung zur Psychologie und zur Naturwissenschaft . . . . .	164
Mädler, Dr. J. H. v., Der Wunderbau des Weltalls od. popul. Astronomie, u. Klinkerfues, Dr. W., Die Prinzipien der Spektral=Analyse . . . . .	164

	Seite
Vogt, J. G., Die Kraft. Eine real-monistische Weltanschauung . . . . .	222
Heim, Alb., Ueber Staunung und Faltung der Erdrinde . . . . .	232
Strümpell, L., Die Geisteskräfte der Menschen verglichen mit denen der Thiere	236
Kalischer, R., Teleologie und Darwinismus . . . . .	237
Jessen, C. F. W., Deutsche Excursions-Flora . . . . .	239
Wormstall, J., Hesperien. Zur Lösung des religiös-geschichtlichen Problems der alten Welt . . . . .	240
Besser, L., Der Mensch und seine Ideale . . . . .	243
Pfaff, Fr., Die Naturkräfte in den Alpen . . . . .	243
Goethe's Werke. XXIII.—XXXV. Theil . . . . .	244
Griesbach, H., Zum Studium der modernen Zoologie . . . . .	244
Allen, Grant, Der Farbensinn, sein Ursprung und seine Entwicklung. (Von Dr. Herm. Müller.) . . . . .	308
Nachschrift über Ideen-Adoptiv-Väter. (Von Dr. E. Krause.) . . . . .	319
Caspari, D., Die Grundprobleme der Erkenntnisthätigkeit. (Von Prof. S. Günther.) . . . . .	400
Koelreuter und Sprengel. Von Dr. H. Müller . . . . .	402
Kuhl, J., Die Descendenzlehre und der neue Glaube . . . . .	404
Haeckel, Ernst, Natürliche Schöpfungsgeschichte . . . . .	406
Stern, M. L., Die Philosophie und Anthropogenie des Prof. Dr. E. Haeckel	406
Reeß, Prof. Dr. M., Ueber die Natur der Flechten . . . . .	408
Ranke, Joh., Das Blut . . . . .	408
Brocard, M. H., Essai sur la météorologie de Kepler. (Von Prof. S. Günther.) . . . . .	478
Butler, Sam., Evolution, Old and New, or the Theories of Buffon, Dr. Erasm. Darwin and Lamarck compared with that of Ch. Darwin.	480
Stanley, Henry M., Through the Dark Continent. Copyright edition. Four volumes with map of the author's route, copious appendix and index . . . . .	484
Faulmann, Karl, Illustrierte Geschichte der Schrift . . . . .	485
Huxley, Thomas H., In Amerika gehaltene wissenschaftliche Vorträge	486
Parker, W. R., und Bettany, G. L., Die Morphologie des Schädels . . . . .	488

# Die Naturwissenschaften im Mittelalter.

Von

Prof. Dr. Fritz Schulze.



in köstliches Kleinod, welches wir heute über Alles hoch und theuer schätzen, war dem Mittelalter gänzlich abhanden gekommen: Die Begeisterung und der Trieb für die Kenntniß und Erforschung der Natur. Und es liegt ja auf der Hand, daß da, wo die materielle Welt als das Sündige und Fluchbeladene, als das zu Ueberwindende und Nichtseinfolgende erscheint, wo das Jenseits das allein zu Erstrebende und die kirchliche Theologie die ausschließliche Herrscherin über die Geister ist, Verachtung gegen die Natur und gänzliche Abwendung von ihr eintreten mußte. Aber durch diese feindselige Gleichgültigkeit gegen die Natur wurde dem menschlichen Geiste der beste Prüfstein und der richtigste Maßstab, den es für die Wahrheit des Denkens überhaupt giebt, vollständig geraubt. Denn in demselben Maße, als sich die menschliche Vernunft nicht um die objektive Wirklichkeit bekümmert, wird sie stets sich in ihren subjektiven

Phantastereien verlieren und diese bis ins Unerndliche potenziren:

„Aus ihrem heißen Kopfe nimmt sie feck Der Dinge Maß, die nur sich selber richten. Gleich heißt ihr alles schändlich oder würdig, Böß oder gut — und was die Einbildung Phantastisch schleppt in diesen dunklen Raum, Das bürdet sie den Sachen auf und Wesen. Eng ist die Welt und das Gehirn ist weit. Leicht bei einander wohnen die Gedanken, Doch hart im Raume stoßen sich die Sachen.“

Die starre Objektivität der Dinge ist das beste Heilmittel für den gefährlichen Ueberschwang des in sich selbst befangenen Geistes; eben dies Korrektiv fehlt aber dem Mittelalter, und so kommt es denn, daß die Phantasie jener Zeit nicht blos über das Jenseits, sondern erst recht über das Diesseits die abenteuerlichsten Vorstellungen gebiert. Fabeln und Märchen bilden den Inhalt dessen, was man sich mit Recht schent „naturwissenschaftliche Kenntnisse“ zu nennen. Die Natur wird genau wieder so betrachtet, wie es bei den Griechen vor



dem Auftreten der griechischen Naturphilosophie der Fall war; Naturgeister sind es, die in jeder Naturerscheinung walten und dieselbe als deren Causalität hervorbringen: dort sind es Götter, Halbgötter, Nymphen, Dryaden, Dreaden und sonstige Dämonen; hier sind es Gnomen, Kobolde, Nixen, Elfen, Feen, und nicht im geringsten Maße überhaupt der Teufel mit seinen Scharen, welche als die wahren hervorbringenden Ursachen der meisten unverstandenen und eben deshalb, da ja Unkenntniß und Grauen in gleichem Verhältniß stehen, grauenvollen Naturdinge anerkannt werden. Es sind mit einem Worte, dem transcendenten Gesamtt character des Mittelalters gemäß, übernatürliche Causalitäten, welche die Natur durchspinnen, und selbst die besten Köpfe der Zeit sind in naivster Unbefangenheit von dieser durch und durch geistererfüllten Natur völlig überzeugt, wie es uns in dem sich vom Mittelalter doch schon lösvringenden Faust entgegentritt. Wer nicht in rohester populärer Form dieser Erklärung der Naturvorgänge durch Naturgespenster sich hingiebt, schwingt sich höchstens empor zu einer Interpretation der Natur durch platonische oder aristotelische Ideenlehre, womit natürlich nichts gewonnen wird, da dieselbe in Wahrheit ja nur eine verfeinerte Form jener gewöhnlichen Polytheologie bildet.\*) Es ist nicht uninteressant, eine Probe solcher sich auf platonische Ideenlehre stützenden mittelalterlicher Naturwissenschaft kennen zu lernen.

Georgios Gemistos Plethon ist

\*) Man vergleiche zum vollen Verständniß meine früheren Aufsätze im Kosmos: „Ueber das Verhältniß der griechischen Naturphilosophie zur modernen Naturwissenschaft,“ besonders den vierten: „Platonismus und Darwinismus“. Kosmos, Bd. II. S. 95, 191, 295 und 397.

ein ungefähr von 1355 — 1450 lebender byzantinischer Philosoph, der nicht bloß für sein engeres griechisches Vaterland, sondern insofern auch für die europäische Denk- und Culturentwicklung von Bedeutung war, als er einer der Bahnbrecher für die Zeit und den Geist der Renaissance geworden ist.\*) In seinem philosophischen Hauptwerk, von dem uns nur eine Reihe von Bruchstücken überkommen ist, da der Patriarch von Constantinopel, Genadios, das ketzerische Buch den Flammen zu übergeben für gut befand, dessen Inhalt doch für uns ein überaus harmloses Gesicht zur Schau trägt — giebt er auch einen kurzen Abriss der Naturlehre im neuplatonischen Sinne. Er wirft die Frage auf: Wie entstehen die irdischen Dinge und Wesen, die Thiere, Pflanzen u. s. w.? Der Urgrund für alles Seiende überhaupt sind die überhimmlichen Ideen, welche als Götter gefaßt werden. Aus ihnen sind in verschiedenen Stufen alle Dinge hervorgegangen, — die niedere immer aus der höheren — also im Sinne der Emanationsysteme, in denen in umgekehrter Fassung wie in den Entwicklungssystemen das Vollkommenste (die göttliche Ideenwelt) das erste, das Unvollkommenere das Spätere der Zeit wie dem Range nach ist. Außer der ewigen, ungewordenen Gottheit (Zeus), der allein die erste Ordnung aller Wesen ausmacht, giebt es nach Plethon drei aus ihm hervorgegangene Daseinsstufen: 1) die überhimmlichen Götter, d. h. die über dem als festes Gewölbe gedachten Fixsternhimmel sich befindenden Götter zweiter Ordnung,

\*) S. Ausführlicheres über ihn in meiner „Geschichte der Philosophie der Renaissance“, Bd. I. Jena 1874: Georgios Gemistos Plethon und seine reformatorischen Bestrebungen.

da Zeus die erste Ordnung ausmacht; 2) die innerhimmlichen Götter, d. h. die sich unterhalb und innerhalb des Himmelsgewölbes befindlichen Götter dritter Ordnung; 3) die sterblichen Wesen der Erdenwelt, die beseelte Menschen oder unbeseelte Wesen (Thiere, Pflanzen, Materie) sind und die dritte Daseinsstufe bilden.

Die überhimmlichen Ideen oder Götter zerfallen in zwei Gruppen: die Olympier und die Titanen; erstere bringen das Unsterbliche in der Welt, letztere das Sterbliche in ihr hervor.

Die ersten, die Olympier, sind in drei Pentaden eingetheilt, also fünfzehn an Zahl; ihnen allen voran stehen aber noch die beiden höchsten Ideengötter als Mittelglied zwischen den fünfzehn überhimmlichen und Zeus selbst: die Idee aller Ideen (Formen) und die Idee aller Materie, erstere Poseidon, letztere Hera benannt und als „die Schöpfer der Welt“ bezeichnet. Auf diese beiden folgen alsdann in abwärts steigender Rangordnung:

1) Die erste Fünffzahl, die Personification der allgemeinsten Kategorien enthaltend:

Apollon = die Idee (d. i. hervorbringende Ursache) der Identität,  
Artemis = die Idee der Verschiedenheit,  
Hephaistos = die Idee des Stillstandes und unveränderlichen Beharrens,  
Dionysos = die Idee des aktiven Sichselbstbewegens,  
Athena = die Idee des passiven Bewegtwerdens.

2) Die zweite Fünffzahl:

Atlas = die Idee sämtlicher Gestirne,  
Titonos = die Idee der Planeten,  
Dione = die Idee der Fixsterne,  
Hermes = die Idee der irdischen Dämonen,  
Pluton = die Idee der menschl. Seelen.

3) Die dritte Fünffzahl:

Rhea = die Idee der Elemente im Allgemeinen,  
Lethe = die Idee des Aethers,  
Hekate = die Idee der Luft,  
Tethys = die Idee des Feuchten,  
Hestia = die Idee der Erde.

„Alle diese,“ sagt Plethon, „haben das Amt, jede in ihrem Bezirke, die gesammte bewegte, ihrer Ursache und ihrem fortwährenden, durch die Bewegung hervorbrachten Entstehen nach gewordene, der Zeit nach aber ungewordene Natur unter Poseidon's Leitung zu verwalten.“

Die zweite Gruppe der Überhimmlichen, die Titanen, erzeugen die sterblichen Wesen als deren hervorbringende Ideen. Sie umfassen vorzugsweise nur eine Fünffzahl, an deren Spitze steht

Kronos = die Idee alles Sterblichen,  
Aphrodite = die Idee derjenigen Ewigkeit unter den sterblichen Wesen, welche in der Aufeinanderfolge der Geschlechter besteht,  
Kora = die Idee des sterblichen Theiles des Menschen,  
Pan = die Idee der unvernünftigen Thiere,  
Demeter = die Idee der Pflanzen.

Außer diesen giebt es noch andere Titanen, die je einen größeren oder kleineren Theil der sterblichen Wesen hervorzubringen haben, die Plethon jedoch nicht näher bezeichnet.

Die zweite Daseinsstufe setzt sich aus den innerhimmlichen Göttern dritter Ordnung zusammen, als deren vorzüglichste die Planeten wegen ihrer Beweglichkeit gelten; unter ihnen stehen die Fixsterne, denen sich endlich die Dämonen anschließen. Unter den sieben Planeten sind Helios

und Selenne, Sonne und Mond, die vorzüglichsten, und deshalb die eigentlichen hervorbringenden Ursachen aller irdischen Dinge, deren Form Helios, deren Stoff Selenne hergiebt.

Wie entstehen nun die irdischen Dinge unter der Voraussetzung dieser merkwürdigen Weltanschauung? „Dadurch, daß diese Planeten (besonders also Sonne und Mond) in ihrem Umlaufschweifen und Laufe den Wesen, auf welche sie einwirken, sich bald nähern, sich bald von ihnen entfernen, entstehen eben diese sterblichen Wesen, welche die Geschöpfe jener Planeten sind,“ lautet die gewiß erleuchtende Antwort Pletchon's. Aber die eigentlichen Ursachen aller Dinge sind ja die überhimmlischen Ideen; also können die Planeten ohne die Mitwirkung jener nichts hervorbringen, ebenso wenig aber die Ideen ohne die Vermittelung jener Gestirne. Die gemeinsame Arbeit vertheilt sich demnach so, daß Kronos und Aphrodite die Form und den Stoff des Sterblichen überhaupt, die übrigen Titanen (Kora, Pan, Demeter) die besondere Form der einer jeden von ihnen zukommenden Klasse von Wesen (Menschen, Thiere, Pflanzen) hergeben, und Helios und Selenne dann die Schöpfung vollziehen. Pletchon weiß für diese unsere heutigen Ansichten gewiß mit ernstlicher Concurrenz bedrohenden Naturgesetze sogar eine Art empirischen Beweises aufzubringen, der auf den Charakter dieser mittelalterlichen neoplatonischen Naturforschung ein eigenthümliches Licht wirft.\*)

„Angenommen, Helios allein brächte die sterblichen Wesen hervor, so müßte er doch die Idee zu einem jeden schon gefaßt haben, d. h. in sich tragen. Man könnte also meinen, diese Ideen hätten nicht einen selbst-

ständigen Bestand an und für sich, sondern beständen nur als Gedanken im Geiste Helios', sowie die menschlichen Gedanken im Geiste des Menschen. Wenn nun die Menschen irgend ein Werk ausführen wollen, so müssen sie mit dem Bewußtsein dessen, was sie ausführen wollen, d. h. mit der Idee davon, daran arbeiten; nothwendig also müssen sie in unmittelbarer Nähe des zu Bearbeitenden sein. Verlassen sie ihr Werk, so schreitet dasselbe nicht mehr vorwärts. Nun verhält sich aber Helios unter der gemachten Annahme gerade so wie der arbeitende Mensch. Ginge die Erschaffung der sterblichen Dinge von ihm allein ab, so müßten dieselben, sobald Helios sich entfernt hätte, also bei Nacht, sich nicht mehr weiter entwickeln. Indessen wir sehen, daß auch bei Nacht sehr viele Pflanzen und Früchte sich offenbar vervollkommen. Folglich kann es Helios nicht sein, der allein sie hervorbringt.

„Man könnte einwenden: Auch wenn er entfernt sei, bringe Helios die Dinge hervor, nämlich durch sein bloßes Denken. Indeß diese Kraft haben blos die überhimmlischen, rein geistigen Ideen, nicht solche Wesen, die wie Helios mit einem materiellen Körper verbunden sind. Diese können nur mittelst des Werkzeuges ihres Körpers auf anderes wirken.“

„Man könnte zweitens einwenden, daß diese Dinge sich trotz Helios' Abwesenheit doch dadurch entwickeln, daß Helios irgend einen Zustand in dem betreffenden Dinge zurückgelassen habe, wie etwa einen gewissen Theil Wärme, welcher nun die Entwicklung bewirke, so daß also doch im letzten Grunde Helios diese Entwicklung hervorbringe. Indessen das hieße die erste Entwicklung des Dinges nicht erklären. Denn sollte ein solcher Zustand das Ding

\*) Vergl. zu dem Folg. a. a. O. S. 189 ff.



selbst erst hervorbringen, so müßte, da der Zustand eines Dinges ja nicht für sich, sondern nur in und von dem Dinge bestehen kann, das Ding schon da sein, bevor der Zustand in ihm eintreten könnte.“ (Den Einwand, daß Helios ja zuerst in seiner Anwesenheit das Ding schaffen und darauf einen Zustand in ihm erzeugen könnte, welcher auch in Helios' Abwesenheit noch fortwirkte — diesen naheliegenden Ausweg zieht Pletyon den Ideen zu Liebe gar nicht in Betracht.)

„Man könnte drittens einwenden, daß die Dinge sich durch und aus sich selbst zur Vollendung brächten. Keine Möglichkeit (Anlage) jedoch kann in Wirklichkeit übergehen, wenn sie nicht von einer früheren Wirklichkeit in Bewegung gesetzt wird. Also kann auch nicht das der Möglichkeit nach Vollendete zu einem der Wirklichkeit nach Vollendeten werden, wenn es nicht von einem der Wirklichkeit nach Vollendeten zur Vollendung geführt wird. Also setzt die Entwicklung des sterblichen Dinges ein anderes Wesen voraus, welches, da es bewiesenermaßen Helios nicht allein sein kann, die überhimmlischen Ideen sein müssen. Auch sie können rein für sich freilich nichts Sterbliches schaffen, sondern bedürfen dazu der Vermittelung von Helios und Selene und den übrigen Planeten. So viel ist aber doch auch klar geworden, daß, wenn ein Ding einmal hervorgebracht ist und eine gewisse Dauerhaftigkeit bekommen hat, die Ideen für sich allein im Stande sind, es einige Zeit hindurch, wie z. B. bei Nacht, zu erhalten und weiter zu entwickeln, wobei ohne Zweifel die höheren unter ihnen diese Fähigkeit in größerem, die niederen in geringerem Maße besitzen.“

Wenn Pletyon zur Bekräftigung dieser offenbar in hohem Grade nach exakter

Naturwissenschaft schmeckenden Ansichten besonders auf Pflanzen und Früchte hinweist, so zieht er denselben Schluß auch aus den eigenthümlichen, wie er sagt, vernünftigen Handlungen einiger Thiere, wie z. B. der Staatseinrichtung der Bienen, dem Haushalte der Ameisen oder der sinnreichen Jagd der Spinne. „Wenn diese Thiere solches vermittelt ihrer selbsteigenen Vernunft vorzüglicher oder geringer als die menschliche Vernunft oder aber derselben gleich sein.“

„Bedienten sie sich einer vorzüglicheren Vernunft als die menschliche ist, so würden sie in allen oder wenigstens den meisten Fällen besser handeln als die Menschen; offenbar aber handeln sie in den meisten Fällen unvollkommener als die Menschen. Bedienten sie sich einer geringeren, so würde nicht ein jegliches von ihnen auf ein Werk wenigstens immer besonders bedacht sein und dies beinahe so vollendet, wie es nur möglich ist, ausführen, denn es ist doch wohl Sache einer vollendeten und sogar höheren Vernunft als der menschlichen, ihre Aufmerksamkeit immer nur auf ein einziges und zwar auf das für sie am besten ausführbare Werk zu richten. Bedienten sie sich aber einer Vernunft, die der menschlichen gleich wäre, so würden sie weder ihre Aufmerksamkeit so ausschließlich auf ein einziges Werk richten, noch würden sie in den meisten Fällen unvollkommener handeln als die Menschen. Aber es ist offenbar, daß sie sich nicht ihrer selbsteigenen Vernunft bedienen, vielmehr der Vernunft der Seele dieses unseres Himmels, welche alles Irdische regiert (Helios), und der für sich bestehenden Intelligenzen (Ideen), von welchen sie, das eine von dieser, das andere von jener, von außen her geleitet werden,

und welchen Intelligenzen jene Seele alle Wesen dieser Welt anbefiehlt. Dieser Intelligenzen bedienen sich offenbar nicht nur jene Thiere, sondern auch das Empfindungslose, wie u. a. die Ranken des Weinstocks oder des Kürbis. Diese wachsen, wenn sich nichts in der Nähe befindet, das sie umschlingen können, gerade aus; wenn aber etwa ein Ast da ist, so winden sie sich so gleich um diesen herum. Diese selbe Seele bewirkt auch, daß der Magnet das Eisen anzieht, und daß das Quecksilber, was man nicht erwarten sollte, am Gold und anderen verwandten Metallen hangen bleibt. Aehnliche Vorgänge wie diese werden alle durch jene Seele bewirkt, denn sie ist es, welche dieses Weltall zusammenhält, auf jeden seiner Theile durch ihre Kraft einwirkt und alles Uebrige in vernünftiger Weise gestaltet, indem sie das, was sich befreundet ist, so wie es sein muß, vereinigt.“ Jene Thiere und so die anderen sterblichen unbeseelten Wesen werden also nicht durch ihre Vernunft (sie haben keine selbsteigene) geleitet, sondern einerseits durch Helios, andererseits durch die für sich bestehenden Ideen.

So ist es denn klar, daß die dritte Daseinsstufe, die des unbeseelten Sterblichen, von Helios, Selene und den übrigen Planeten in Verbindung mit den überhimmlischen Ideen, den Titanen nämlich, geschaffen wird, so daß also Kronos und Aphrodite die Form und den Stoff überhaupt, Kora die Idee des sterblichen Theiles des Menschen, Pan die Idee der unvernünftigen Thiere, Demeter die der Pflanzen verleiht.

Gegenüber dieser Betrachtungsweise der Natur, die ebenso phantastisch als oberflächlich ist, gewährt es einen erfreulichen Anblick zu sehen, wie, freilich unter den größten Schwierigkeiten und Anstrengungen, aus dem Wüste heraus sich der neue Geist

entfaltet, dessen Streben auf eine wirklich objektive Erforschung der Dinge gerichtet ist. Die Natur gilt im Mittelalter, wie wir sagten, als das Sündige und deshalb Nichtsein sollende. Aber dieser Gedanke erfährt bereits eine Abänderung gerade durch den größten kirchlich-scholastischen Theologie-Philosophen des 13. Jahrh., durch Thomas von Aquino, der mit Hilfe eines freilich vielfach mißverstandenen Aristotelismus das Dogmensystem der katholischen Kirche in einer bis heute für dieselbe maßgebenden Weise ausbaut. Thomas ist sich selbst gar nicht bewußt, daß er in seinem System in die Kirchenlehre einen Faktor einführt, der in Wahrheit dieselbe zu unterminiren berufen ist. Nach aristotelischem Muster stellt er das gesammte All, das Jenseits mit inbegriffen, als eine zusammenhängende teleologische Entwicklungsreihe dar, in welcher das Reich der Gnade die nothwendige Fortsetzung des Reiches der Natur bildet, letzteres also die nothwendige Vorbedingung jenes ist. Das Reich der Natur also ist doch auch etwas Nothwendiges, etwas Gültiges — die Natur ist nicht mehr ein bloßes Nichts, sondern sie hat eine, wenn auch nur untergeordnete, so doch berechtigte Stellung im All. Der Gedanke: „also auch die Natur hat ein Recht,“ fängt jetzt an, zwar nur erst in vereinzeltsten Köpfen Feuer zu fangen, und so weit man auch noch entfernt ist von dem großartigen Aufschwung des 16. Jahrhunderts, so tritt doch schon hier im 13. Jahrhundert eine Erscheinung auf, so vollkommen, so einzigartig, so fertig gleichsam hervorgesprungen aus dem Schooß der Zeit, wie Pallas aus dem Haupte des Zeus, daß man mit freudigem Staunen dieses glänzende Meteor begrüßt, das freilich ebenso rasch, wie es aufglüht, auch wieder erlischt in dem all-

gemeinen Dunkel der Zeit. Dieser Solitär seiner Zeit, wie wir ihn schon früher nannten,\*) im Uebrigen ein heftiger Gegner des Thomas von Aquino, ist Rogerus Bacon, geb. 1214 zu Ilchester, gest. ungefähr um das Jahr 1294, nicht zu verwechseln mit dem großen Begründer des modernen Realismus, Franz Bacon von Verulam, dem er doch in vieler Beziehung zum Verwechseln ähnlich sieht: derselbe Name, dasselbe Vaterland, dieselben Pläne und Bestrebungen, die Uebereinstimmung oft so groß, daß man, allerdings mit Unrecht, den „zweiten“ Bacon in den Verdacht des Plagiats am „ersten“ hat bringen wollen. Die Richtung auf die Rückkehr zur Natur und ihrer Erforschung liegt unbewußt schon im Geiste der Zeit; Bacon wird sich dieses dunkeln Strebens zuerst bewußt, er ist das Experiment, das die Geschichte auf jenes Ziel hin macht, ein erstes, welches freilich durch die Ungunst der Umstände noch verunglückt. Er ist der Krater, durch den der gewaltsam zusammengepreßte Drang der Menschheit nach Natur sich mit um so gewaltigerer Energie Luft macht, als er der einzige Kanal ist, durch den diese Flammen strömen.

Von der Theologie wendet sich Bacon gänzlich ab, — allein in der Philosophie sei die Wahrheit zu erfassen. Aber die Philosophie muß eine ganz und gar realistische sein, deren Streben allein auf die wirklich existirenden Dinge gerichtet ist. So tritt er schon in denselben Gegensatz zu dem mittelalterlichen Transcendentalismus wie der zweite Bacon, und ebenso wenig wie dieser will er von den unfruchtbaren Spitzfindigkeiten der mittelalterlichen Logik und

der trostlosen Oede ihrer rein formalen lateinischen Grammatik wissen. Ein ausgedehntes wirkliches Sprachstudium dagegen weiß er nicht hoch genug zu preisen: man lerne vor allem griechisch, hebräisch und arabisch, das erstere, um das neue Testament und die griechischen Philosophen, das zweite, um das alte Testament im Urtext lesen zu können, damit der wahre Inhalt endlich ans Licht trete und die Fabeln zerstöre, welche die Kirche für die Wahrheit ausgiebt; das letztere, damit man die großen Forschungen und Entdeckungen der arabischen Gelehrten und Philosophen sich aneignen könne. Mathematik und Astronomie sind vor Allem zu studiren; nur durch Vernachlässigung dieser konnte der Kalender in einen Zustand des Wirrwarrs hineingerathen, den man mit Scham sehen muß. Ein besonderes Gewicht legt er auch auf die Geographie und stellt unter Benutzung der Berichte, welche der Franziskaner Wilhelm Rubruck über seine berühmte Reise zum Enkel des Dschingis Khan im 13. Jahrhundert geliefert hat, eine Art Compendium des geographischen Wissens in seinem Hauptwerke zusammen, und es soll eine Stelle aus Roger's Schriften gewesen sein, die einen bedeutsamen Eindruck auf Columbus hervorbrachte und ihn mitbestimmte, seine Fahrt westwärts zu richten.

Abälard erklärte im 12. Jahrh. die Logik für seine Göttin; das Mittelalter überhaupt betet die Theologie als Göttin an; — im vollsten Gegensatz zu alledem erhebt jetzt Bacon die Natur auf den Thron, und wie sehr er dies in Uebereinstimmung mit dem späteren Bacon thut, leuchtet schon aus einer ganz allgemeinen Vergleichung der Werke beider hervor. Das Hauptwerk des ersten Bacon, das opus majus,

\*) Vergl. unsern früheren Aufsatz über Bacon von Verulam, Kosmos 1878, Bd. III, S. 83 flgde.



führt den Titel „de utilitate scientiarum“ (über den Nutzen der Wissenschaften) oder „de emendandis scientiis“ (über die Verbesserung der Wissenschaften); — das eine Hauptwerk des zweiten *Vaco* handelt „de dignitate et augmentis scientiarum“ (über den Werth und die Vermehrung der Wissenschaften) oder, wie der Titel der englischen Bearbeitung desselben, jenem Rogerischen Werke noch näher kommend, sagt: *Advancement of learning* (Die Beförderung der Wissenschaften): also bei beiden dasselbe Thema fast mit denselben Worten! Der erste *Vaco* will in seinem *opus majus* die *scientia experimentalis*, der zweite in seinem *novum organon* die *ars experimentalis* begründen. Der erste *Vaco* redet von den *quatuor offendicula*, den vier Hemmnissen, die dem Menschen bei dem Streben nach einer wahren und nützlichen Philosophie hinderlich in den Weg treten; Der zweite *Vaco* giebt in dem Neuen *Organon* jene berühmte Lehre von den *quatuor idola*, den vier Gruppen von Trugbegriffen, durch welche der Mensch verhindert wird, die Natur im richtigen Lichte zu schauen und zu erklären. Die Uebereinstimmung ist also wirklich so groß, daß man wohl auf den Glauben kommen konnte, der zweite *Vaco* sei nichts als eine neue Auflage des ersten.

Aber in einer wichtigen Beziehung muß *Rogerns Vaco* gewiß noch über *Franz Vaco* gestellt werden, nämlich darin, daß er nicht bloß wie der letztere die Anregung zur empirischen Forschung nach experimenteller Methode gab, sondern sogar selbst solche Forschungen und Experimente mit staunenswerthem Erfolge anstellte. Zwar hat auch *Franz Vaco* experimentirt, aber was er in dieser Beziehung leistete, erhebt sich nicht über den gewöhnlichsten Dilettan-

tismus. Ganz anders *Rogerns*, der sein ganzes, für seine Zeit bedeutendes Vermögen von 2000 Pfund seinen experimentellen Forschungen widmet und wirklich so erstaunliche Resultate zu Tage fördert, daß es begreiflich ist, wie er dem Ruf eines Zauberers und Magiers nicht entgeht. Wir wollen nur einige seiner weit über den Horizont seines Zeitalters hinausliegenden Entdeckungen anführen: Er ist der erste, welcher den Regenbogen anfängt wissenschaftlich zu erklären; er weiß, daß derselbe kein objectives, reales Ding sei, wie man glaubte, sondern daß er eine subjective Erscheinung sei, da jeder seinen eigenen Regenbogen sehe. Besonders seine mathematisch-optischen Untersuchungen sind interessant. Es ist ihm bekannt, daß die Größe eines gesehenen Gegenstandes von dem Winkel abhängt, unter welchem die Lichtstrahlen das Auge treffen; man könne deshalb *convexe* und *concave* Gläser so einrichten, daß, durch sie gesehen, der Niese als Zwerg und der Zwerg als Niese erscheine. Er weiß ferner, daß das Sehen nicht bloß ein Act des äußeren Sinnesorganes sei, sondern daß sich in die sinnliche Empfindung ein dasselbe erst richtig interpretirendes Ueberlegen und Urtheilen („ein unbewußter Schluß“) einzumischen habe; das Sehen komme erst „*per scientiam et syllogismum*“ zu Stande, wie er sagt. Er stellt Untersuchungen über den Magneten an und kennt bereits eine salpeterhaltige Substanz, welche, in einer engen Röhre angezündet, ein donnerartiges Krachen hervorbringt; und er thut sogar den Ausspruch, man könne Wagen und Schiffe bauen, die ohne Pferde und Segel sich selbst pfeilschnell fortbewegten.

Wenn wir so auf der einen Seite wirklich eine Menge von realen naturwissenschaftlichen Kenntnissen bei ihm finden, so zollt er doch auf der andern Seite auch

seiner Zeit den Tribut, indem er sich einer Reihe von phantastischen Vorstellungen über die Natur hingiebt. So will er „das Gleichgewicht der Elemente“ finden; könne man dieses hinsichtlich des menschlichen Organismus herstellen, so seien Krankheit und Tod unmöglich; habe man dasselbe aber hinsichtlich der Metalle entdeckt, so könne man ohne Weiteres Gold machen, da alle anderen Metalle nur „unverdautes Gold“ seien. Wie hier, so bleiben auch sonst Uebertreibungen in seinen Gedanken nicht aus. Er schmäht Albert den Großen und Thomas von Aquino, daß sie kein Griechisch verstanden hätten, aber in seinem Etymologisiren verwechselt er selbst *dicā* und *dvo*; er will sich anheischig machen, Griechisch und Hebräisch in drei Tagen nicht bloß lesen, sondern auch verstehen zu lehren; eine Woche Zeit hält er für ausreichend für den ganzen geometrischen und arithmetischen Unterricht, und daß Aristoteles noch nicht die Quadratur des Kreises gekannt habe, erklärt er für eine lächerliche Unwissenheit desselben.

Es liegt auf der Hand, daß eine Erscheinung wie Rogerus Baco ganz und gar im Gegensatz zu seinem Zeitalter steht, und es begreift sich, warum er von seinen theologischen Gegnern die heftigsten Anfeindungen zu erdulden hat. Sein ganzes Leben ist eine Kette von Mühseligkeiten und Gefahren. Im Interesse seiner Forschungen hat er sein Vermögen geopfert; als Angehörigem des Franciscanerordens wird ihm

verboten, irgend etwas von den teuflischen Künsten, die er erfunden, niederzuschreiben.\*) Ein Bruch dieses Verbotes scheint mit mehrjähriger Kerkerhaft bestraft worden zu sein. Ein zehnjähriges Exil ist der fernere Lohn für die Fortsetzung seiner Bestrebungen. Da kommt eine Zeit in seinem Leben, wo ihm die Sonne glücklicher zu leuchten scheint. Papst Clemens IV. war, ehe er Papst wurde, römischer Nuntius in England; er interessirt sich für Baco und seine merkwürdigen Studien und fordert ihn auf, seine Entdeckungen für ihn niederzuschreiben. Mit Begeisterung folgt Baco diesem Rufe und schickt nach fünfzehn Monaten sein unter ungeheuren Anstrengungen und Schwierigkeiten hergestelltes Opus majus durch seinen Lieblingsjünger, Johann von London, nach Rom. Aber schon nach einem Jahre stirbt sein päpstlicher Gönner. Wiederum beginnen die Verfolgungen, eine Appellation an den neuen Papst bleibt ohne Erfolg — wegen Verdachtes magischer Künste trifft ihn strenge Kerkerhaft, in der er beinahe den ganzen übrigen Theil seines Lebens zugebracht hat.

Noch Jahrhunderte sollte es dauern, ehe der neue Geist der freien Forschung und Wissenschaft vom Banne freigesprochen wird. Die Märtyrerkette, die mit den Namen Campanella, Giordano Bruno, Lucilio Vanini im feurigen Scheine der Scheiterhaufen zu Ende geschmiedet wird, sie hat ihr erstes Glied in Rogerus Baco.

\*) Er hatte somit wohl Ursache, die Erfindung des Schießpulvers in ein Anagramm zu kleiden: Sed tamen salis petrae lure mope can ubre et sulphuris; et sic facies tonitrum et corruscationem, si scias artificium (De Secretis Operibus Cap. XI.). Die

gesperrt gedruckten Worte sind nämlich ein Anagramm des noch fehlenden Bestandtheils: carbonum pulvere. Er fügt hinzu, daß Gideon mit einer ähnlichen Kunst, obwohl nur dreihundert Mann stark, die Midianiter geschlagen habe.

## Zur Streitfrage des *Planorbis multiformis*.\*)

Von

Dr. F. Hilgendorf.



Die Cardinalfrage, ob die Nachkommenschaft der Organismen im Laufe vergangener Zeiten eine andere geworden ist, und ob sie es noch heute wird und werden kann, ist in zwiefacher Weise der Beobachtung zugänglich; erstens am lebenden Thier oder Gewächs, durch Beobachtung in der Natur und durch den Züchtungsversuch, zweitens paläontologisch durch Vergleichung der verschiedenen in den Erdschichten auf einander folgenden Formen. Jede dieser beiden Methoden hat ihre Vorzüge und Nachteile. Die Beobachtung am lebenden Wesen bringt uns, falls wir eine Abänderung entstehen sehen, keine Bürgschaft bei, für die relative Beständigkeit und Dauerhaftigkeit des neuen Erzeugnisses, die wir bei den natürlichen Arten, den früheren wie den jetzigen, zu sehen gewohnt sind. Bei den paläontologischen Studien hingegen fehlt uns die direkte Beobachtung des Ge-

burtsvorganges und damit der unumstößliche Nachweis der wirklichen Blutsverwandtschaft. Wir bedürfen hier zur Vervollständigung unserer Schlußreihe eines Axioms, eines Axioms aber, das glücklicher Weise bisher unbestritten und an sich so wahrscheinlich ist, daß noch Niemand, so meinen wir, sich die Mühe nahm es zu formuliren. Dies könnte man in folgender Weise thun: „Formen, die mit anderen, früher abgelagerten, durch genügend fein abgestufte,\* in der Zwischenzeit erscheinende Uebergangsexemplare in Zusammenhang gebracht werden können, dürfen als der früheren leibliche Nachkommen betrachtet werden.“ Die neue Form hat also nicht zu gelten als ein Nachkomme einer anderen, mit ihr derartig nicht verbundenen Form, und nicht als ein Produkt einer *Generatio aequivoca*, was die beiden sonst noch möglichen Annahmen sein würden.

Das ist, so viel ich erspähen kann, die

\*) Die Wiedergabe eines M. Wagner'schen Artikels in diesen Blättern (Bd. II, S. 265) überhebt mich der Mühe, hier eine historische Schilderung des Streites den Lesern zu liefern.

\*) In meinen reihenweis aufgeklebten Zusammenstellungen von Verbindungsgliedern habe ich gewöhnlich deren zehn bis fünfzehn als genügend betrachtet.



einzig unbewiesene Annahme, die sich in meiner früheren Darstellung der Metamorphose des Planorbis multiformis nachweisen ließe. Demnach müßte ich, sollte Imaginationsgabe als ein schätzenswerthes Talent zu betrachten sein, gestehen, daß Herr Crosse im Journal de Conchologie 1876 p. 192 mir zu viel Ehre anthut, wenn er am Schlusse eines Artikels, beginnend mit den Worten: „Un naturaliste prussien, Mr. Hilgendorf,“ auf die ihm durch Herrn Professor Sandberger gewordene Belehrung fußend, resumirt: „Il faut en conclure, que l'imagination a eu plus de part que l'observation dans la communication faite à l'Académie des sciences de Berlin par Mr. Hilgendorf, et que ce n'est pas le travail de ce savant qui fournira aux doctrines transformistes les preuves qui leur manquent jusqu'ici.“ Es ist indeß kaum zu glauben, daß Herr Crosse dabei jenen oben aufgestellten Grundsatz im Auge gehabt hat, da derselbe von Sandberger selbst stillschweigend acceptirt wird, und ich würde demnach auf den Crosse'schen Lorbeer wohl gänzlich Verzicht leisten müssen.\*)

Zwar ist mir auf der Naturforscherversammlung in München Gelegenheit geworden, einer größeren Zahl von Fachleuten einen Einblick in die wahre Sachlage zu geben und mir eine Reihe von Zeugen für die Bravheit des Planorbis multiformis zu verschaffen, auch der Auszug meines Vortrages dort im Tageblatt, sowie die etwa gleichzeitig in der „Zeitschrift der

Deutschen geologischen Gesellschaft“ (1877, S. 448) erschienenen „Neue Forschungen in Steinheim“ sind meiner Ansicht nach in der That sowohl für sich, als besonders in Verbindung mit der Sandberger'schen Münchener sogenannten Entgegnung völlig genügend, um auch Nichttheilnehmer an jener Versammlung, wenn sie nur mit einiger Kritik der Lektüre sich widmen wollten, zu einer Beurtheilung zu befähigen. Es haben mir denn auch sachverständige und in der Gelehrtenwelt gut Bescheid wissende Freunde eine weitere Polemik als überflüssig dargestellt; indeß in der Literatur hat sich der durch meine Bemühungen hervorgebrachte Umschwung doch noch nicht hell genug widergespiegelt, um den fernere stehenden Kreisen Aufklärung zu gewähren. Abgesehen von meinem Streben, eine solche der Sache halber herbeizuführen, wird man es mir kaum verargen können, wenn ich meinem persönlichen Interesse zu Liebe, da die Herren Sandberger und Crosse nicht selbst das von ihnen gesäete Unkraut anzujäten Hand anlegen, die Streitfrage völlig zur Entscheidung gebracht wissen will. Doch werde ich bemüht sein, bei diesem Artikel über mein eigenes Interesse das des Lesers nicht zu vergessen.

Zunächst ein Blick auf die Methode, nach der die Resultate gewonnen wurden. Sie ist im Princip außerordentlich einfach; man sammelt möglichst vollständig und aus möglichst vielen Schichten der zu untersuchenden Ablagerung das paläontologische Material, sortirt möglichst kleinlich den Inhalt

\*) Obgleich ich mir die Mühe genommen habe, Herrn Crosse über den Stand der Frage aufzuklären, so ist derselbe doch meinem gewiß sehr billigen Verlangen, er möge in seinem Journal publiciren, daß ich nach einer gründlichen Revision meine früheren Angaben

Herrn Sandberger gegenüber aufrecht erhalte, nicht nachgekommen. — Nach Abrechnung französischer Höflichkeit glaube ich das meiner wissenschaftlichen Leistung gegebene Prädikat mit den Worten „reiner Schwindel“ sehr correct in unser „geliebtes Deutsch“ zu übertragen.

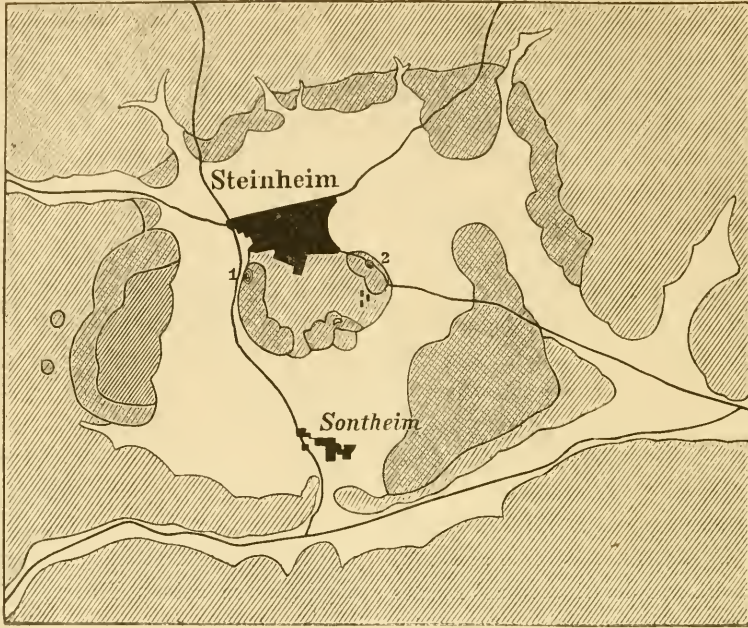
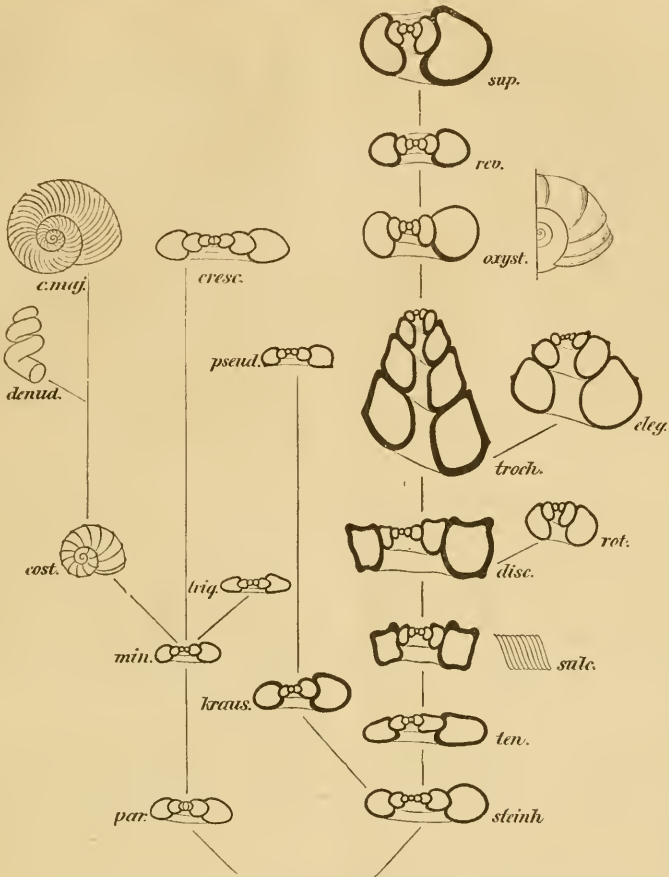


Fig. 1. Kärtchen des Steinheimer Beckens.

Das Steinheimer Becken, eine knappe halbe Meile im Durchmesser haltend, besitzt in der Mitte einen hufeisenförmigen Rücken, namenlos auf den Karten, in der Literatur meistens der Klosterberg genannt. Die Höhe besteht fast ganz aus den Planorbalkalen, die centrale, dem Dorfe zugekehrte Senkung aber aus sonderbaren Schollen von unterem weißen Jura, braunem Jura und selbst Lias, die aus beträchtlicher Tiefe herausgehoben sein müssen, denn die rings um das Becken herum in gleicher Höhe lagernden Massen bestehen aus oberem weißen Jura ( $\epsilon$  und wenig  $\zeta$ ). Weitläufige einfache Schraffirung ist ohne Unterschied für diese jurassische Bildungen gewählt worden. Ausschließlich die mit Strichen und Punkten bezeichneten Stellen gehen uns an, da sie die Kalke mit den Varietäten des *Planorbis multiformis* darstellen; wahrscheinlich ziehen sich dieselben von dem Westabhang auch noch auf den südlichen hinüber, was bei der außerordentlichen Ähnlichkeit dieser Massen mit dem weißen Jura  $\epsilon$  und dem Mangel an Conchylien schwer zu entscheiden ist. Sandige und thonige Lagen, abwechselnd mit Kalkbänken, kommen nur in der mittleren Erhebung vor, wo sie an den mit 1 (alte Grube) und 2 (Kopp'sche Grube) gekennzeichneten Stellen, die kaum über die Sohle des Beckens sich erheben, abgegraben werden. Eine dritte, für meine Untersuchungen wichtige, aber nicht technisch verwertbare kleine Grube liegt in der mittleren Strecke, durch einen kleinen weißen Halbmond bezeichnet, oben auf der Höhe (die Ziffer 3 bei derselben ist aus Versehen fortgeblieben). Tertiärer Kalk, aber mit abweichenden Conchylien, lagert endlich am Westabhang (einfach aber enger schraffirt): bei dem schlechten Aufschluß war es noch nicht möglich zu unterscheiden, ob sie über oder unter den Kalcken des Pl. *multiformis* liegen. Die weiß gelassenen Flächen sind die alluvialen Schuttmassen ehemaliger Wasserläufe. Eine Meile westwärts von Steinheim liegt die Fabrikstadt Heidenheim an der Brenz.



Fig. 2. Stammtafel des *Planorbis multiformis*.

Die Abbildungen sind meist nach Querschliffen ausgeführt, in denen alle Componenten der Gestalt gegeben zu sein pflegen; wo dies nicht der Fall ist (Rinzeln bei *sulcatus*, Mündungserweiterung mit einem Verdickungsring bei *oxystomus*, Rippenbildung bei *costatus* und *costatus major*), sind die Schalen von oben gezeichnet. Mit Ausnahme des *parvus* sind sie nach den früher (1866) vom Verf. veröffentlichten Abbildungen wiedergegeben. Die Varietäten der Hauptreihe (vom *steinheimensis* senkrecht aufwärts bis zum *supremus*) sind etwa dreimal vergrößert, ebenso der *elegans* und *rotundatus*, alle links davon stehenden Figuren dagegen vier- bis fünfmal. Auf die Subvarietäten ist keine Rücksicht genommen; Merkmale und Abnormitäten sind überhaupt von mir bisher kaum behandelt worden, so daß die 19 bildlich vorgeführten Formen durchweg nur die in den betreffenden Schichten häufiger oder regelmäßig auftretenden Vorkommnisse vergegenwärtigen. Ebenso ist jede Uebergangsform ausgeschieden, deren Darstellung mindestens die zehnfache Figurenzahl erfordern würde. Die Anordnung nach der Höhe entspricht den in der Natur gefundenen Verhältnissen, so daß *parvus* und *steinheimensis* die tiefste Schicht bevölkern, der *supremus* dagegen die obersten Lagen kennzeichnete. Die Zonen mit *revertens* und *supremus* werden nur in der Grube Nr. 3 angetroffen. Die Verbindungsstriche vertreten gewissermaßen die Reihen von Uebergangsexemplaren und sind somit der Ausdruck der Descendenz. — Die Abfäzungen sind in folgender Weise zu ergänzen: *Planorbis multiformis steinheimensis*, *tenuis*, *sulcatus*, *discoides*, *trochiformis*, *oxystomus*, *revertens*, *supremus*, *rotundatus*, *elegans*, *kraussii*, *pseudotenuis*, *parvus*, *minutus*, *creescens*, *triquetras*, *costatus*, *costatus major*, *denudatus*. — Eigentlich sollte der *steinheimensis* unter dem *Kraussii* stehen, welcher seine direkte Fortsetzung bildet, während der *tenuis* mit den Resten der Hauptreihe, einen weniggleich mächtigeren Seitenzweig darstellt.

einer jeden Probe und sucht nun die einzelnen Typen von oben nach unten durch die Schichtenreihe zu verfolgen. Die ins Auge gefaßte Form (Varietät, Art, oder wie man eine bestimmt charakterisierbare Bildung sonst nennen will) kann dabei entweder bis zu der tiefsten zugänglichen Grenze hinab unverändert bleiben, oder sie geht in irgend einem Niveau durch Zwischenformen in eine tiefer oder daneben liegende, abweichend gestaltete über, oder, der dritte Fall endlich, sie bricht an einer Stelle ohne Anschluß an eine andere Varietät ab.

Betrachten wir nun an einem correcten Beispiel das Resultat einer solchen Forschung und wählen wir der Bequemlichkeit halber zunächst ein Beispiel, wo die Größe der Stücke uns erlaubt, ohne vorheriges mühseliges Auslesen unsere Beobachtungen an den Schichten unmittelbar anzustellen. Geht man in der alten Grube (Nr. 1 auf der Karte) von der Zone des *oxystomus* aus, der obersten regelrechten Ablagerung an dieser Stelle, so wird man in ihr mit Leichtigkeit drei scharf unterschiedene *Planorbis* erkennen (wie auch die Stammtafel dies andeutet), von denen der *oxystomus* den anderen an Größe überlegen erscheint. Durch eine Anzahl von Schichten hindurch kann man diese Art mit fast unverändertem Außern wiederkehren sehen, bis in einer thonigen Lage ein Gemisch von Individuen sie vertritt, von denen die einen deutlich an den *oxystomus* sich anschließen, andere aber durch Herausstreten des Gewindes eine convexe Oberseite erlangen und mehr oder weniger deutlich den Typus des *trochiformis* zeigen. Die Mittelformen sind weitaus im Übergewicht über die reinen Vertreter der Ascendenz und Descendenz. In der darunter liegenden Sandschicht be-  
gegnet uns schon ganz normaler *trochifor-*

*mis*, von *oxystomus* und *trochiformis-oxystomus* (in dieser Weise bezeichne ich die Uebergangsformen) keine Spur. Eine lange Reihe von Kalkbänken und Sandlagen hindurch herrscht die Kegelgestalt, in den unteren häufiger mit zickzackförmigem Profil erscheinend, eine Folge von noch stärkerer Ausziehung des Gewindes. In einem dünnen Sandstreifen, eine Strecke entfernt davon durch eine Kalkplatte vertreten, erkennen wir dann die Geburtsstätte des eben betrachteten stattlichsten *Planorbis*. Wiederum gelangen fast nur die Mittelformen zur Beobachtung, d. h. stumpfe Kegel, wie sie a priori aus dem *discoidens* und *trochiformis* als Zwischenform construirt werden könnten. Durch Sand und Kalk abwärts steigend, sehen wir *discoidens* und immer wieder *discoidens*, so weit der Bedarf der Umgegend Steinheims die Abgrabungen gefördert hat. Jetzt genügt die bloße Betrachtung nicht mehr, Hacke und Schaufel muß uns den Weg in die Tiefe bahnen; zuerst ein wenig lohnendes Werk, denn die „Damenbretsteine“ nehmen noch immer kein Ende; doch haben wir dabei reichliche Mühe, uns von dem Fehlen des *trochiformis* und *oxystomus* zu überzeugen. Nun aber wird der *discoidens* kleiner, die Rinne seiner Oberseite tiefer, seine Skulptur runzlig (*sulcatus*), und noch weiter abwärts treffen wir ihn nur noch in einzelnen Exemplaren, die mit den anderen beiden Arten, *tennis* und *steinheimensis*, zusammenlagern; wir sammeln auch *steinheimensis-tennis* und *tennis-sulcatus*, aber den Entwicklungsmodus können wir nicht regelrecht entziffern, denn die verhältnißmäßig schmalen Wände des Schachtes zeigen schon, daß die klare Schichtung hier einem unerquicklichen Chaos Platz gemacht hat, nur die eingelagerten Stücke von Kalk-

platten und Blöcken leiten uns mit einiger Sicherheit auf die rechte Fährte. Das Grundwasser verhindert außerdem noch ein sauberes Abputzen und Studiren der Flächen in der halbdunklen Grube. An anderen Stellen drängt sich schon früher Zurakall oder Thon hervor, ohne daß wir einer weiteren *Planorbis*-Varietät ansichtig werden. Glücklicher Weise treten die beiden Gruben Nr. 2 und besonders Nr. 3 für die tiefsten Zonen in die Lücke ein und beweisen, daß der *steinheimensis* dem *tenuis* vorangeht; eine besondere Uebergangsschicht für den *steinheimensis-tenuis* und *tenuis-sulcatus* nach Art der oben geschilderten bleibt aber dormalen noch ein Desiderium. Der gleichzeitig constatirte Mangel von *steinheimensis-sulcatus*-Exemplaren bestätigt aber die Richtigkeit unserer Auffassung.

Mit dem *oxystomus* zusammengebetet fanden wir den *erescens*, seltener den *costatus major*; beide können wir nach unten verfolgen, beide werden dickschaliger, schrumpfen zu gleicher Zeit bis auf 1 Millimeter Durchmesser zusammen und werden daher jetzt passend *minutus* und *costatus* genannt; etwas über der *Sulcatus*-Zone endlich können wir sie nicht mehr auseinander halten, indem die Rippen des in den *Trochiformis*-Schichten zumal sehr regelmäßige und deutlich gerippte *costatus* undeutlicher und unregelmäßig werden und zu bloßen Anwachsstreifen herabsinken. Unterhalb dieses Niveaus, also in der ganzen Abtheilung mit *sulcatus*, *tenuis* und *steinheimensis*, würde man vergeblich nach einem einzigen Exemplar mit Querrippen suchen. Selbstverständlich ist, es bei diesem Beispiel, das uns eine Verschmelzung zweier später gesonderten Typen vorführt, wegen der Winzigkeit der Objekte unmöglich, in der Grube selbst die Beobachtungen anzuführen. —

Nach demselben Verfahren sind die weiteren Verbindungen ermittelt, die der Stammbaum durch Striche symbolisch darstellt.

Wie kann nun über eine so einfach scheinende Untersuchung Streit entstehen? Sandberger hat dies Problem in der Weise gelöst, daß er da etwas sieht, wo ich nichts sehe, und daß er das nicht sehen kann, was ich vor Augen zu haben glaube, d. h. er sieht „in keiner Bank nur eine Varietät, sondern in jeder vereinzelt Exemplare von fast allen anderen;“\*) er kann aber Uebergangsformen nicht entdecken, die ich finde, z. B. keine *trochiformis-oxystomus*, keine *minutus-costatus*. Auch die gleichfalls so einfach scheinende Herbeiführung einer Entscheidung hat mit ernstlichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Da ist z. B. zuerst die, daß der Eine über einen Nebenpunkt so intensiv zu discutiren beginnt, daß man die Hauptsache darüber fast ganz aus den Augen verliert. So erörtert Sandberger umfangreich, er habe im Gegensatz\*\*) zu mir über der dem Leser am Eingang vorgeführten *oxystomus*-Zone wieder *trochiformis* gefunden, und auch noch zwischen den *supremus* ganz oben in der Grube Nr. 3 gäbe es einzelne *trochi-*

\*) Dies ist die Lesart, die Sandberger in den „Conchylien der Vorwelt“ giebt, ein Werk, bei dessen Angaben stehen bleiben zu wollen er in München proklamirte. Damit scheinen denn seine früheren Behauptungen aufgegeben zu sein.

\*\*) Es war schon sonderbar genug, daß in den „Conchylien der Vorwelt“ (vielleicht in Folge flüchtiger Lektüre) diese Unrichtigkeit publicirt wurde; nachdem ich aber Herrn S. darauf aufmerksam gemacht, daß meine erste Arbeit bereits an vier Stellen von derselben Ablagerung spricht, hätte man im Münchener Tageblatt wohl die Lesart erwarten dürfen: „wie auch Hilgendorf stets angegeben.“



formis. Herr S. scheint sich nicht klar gemacht zu haben, welche Bedeutung dieser Fund im günstigsten Falle haben würde. Wie ich schon in meinem Münchener Vortrag ihm auseinandergesetzt,\*) würde die große Errungenschaft lediglich in der Erbringung des Beweises bestehen, daß die trochiformis viel länger gelebt hätten, als ich angenommen; der Stammbaum hätte dann eine Gabelbildung mehr aufzuweisen, indem diese trochiformis den Hauptast bis zu Ende fortsetzen und die oxystomus nebst revertens und supremus sich ihm als Seitenzweig anschließen würden. Sollte sich vielleicht Sandberger mit dem Beweise nur deswegen so viel Mühe geben, um mir eine Freude zu bereiten? Gerade den Nachweis derartiger Verzweigungen halte ich für noch wichtiger, als den der einfachen Umformung eines Typus. Zu meinem Bedauern aber muß ich nach wie vor erklären, sowohl nach eigenem Urtheil als nach dem mehrerer Sachverständigen, daß diese nachträglich auftretenden trochiformis aller Wahrscheinlichkeit nach aus früheren echten trochiformis-Schichten aufgewühlt sind und auf falschem Bette eine zweite Ruhestätte gefunden haben,\*\*) Umlagerungen, worauf man in den Steinheimer Verhältnissen a priori stets gefaßt sein muß. Zu den in den Vordergrund gedrängten Nebenpunkten gehört ferner der weitläufige Discurs über Skalaridenbildung und deren Ur-

sachen, der doch, wenn er überhaupt am Platze ist, sich nur auf wenige Formen beziehen würde (vergl. unten bei den Resultaten).

Dann kommen als zweite Schwierigkeit die Mißverständnisse. In den „Conchylien der Vorwelt“ S. 635 las ich z. B. zu meinem Erstaunen: „Unter der Hilgendorf'schen Zone des Pl. steinheimensis fand ich in 1,9 Meter Tiefe . . . im Hauptbruche (Nr. 1) und zwar in nächster Nähe der Häuser des Dorfes nochmals lose Sande mit fast allen bisher erwähnten Formen. Diese einfache Thatsache wirft natürlich alle Theorien um, welche Hilgendorf an die von ihm angenommene Schichtenfolge geknüpft hat.“ Der Schluß ist natürlich nicht richtig; vorausgesetzt, die einfache Thatsache wäre bewiesen, so führte sie uns auch nur zur Annahme einer Gabelbildung, ähnlich wie oben aneinander gesetzt. Meine energischsten Anstrengungen, diese sonderbare Schicht zu finden, blieben aber erfolglos; Sandberger hatte, so sagte man mir, dort überhaupt nie gegraben. In München erklärte er dann die Sache auf sehr einfache Art. Es war ein Mißverständniß von mir gewesen, als ich meinte, die „Hilgendorf'sche Zone mit Pl. steinheimensis“ sei eine Schicht hauptsächlich oder ausschließlich mit diesem Fossil erfüllt; man hat darunter nach S. vielmehr eine Ablagerung mit discoideus zu verstehen, in der sich einzelne

\*) Daß S. darauf in der sogen. Entgegnung nicht Rücksicht nahm, darf ihm nicht falsch gedeutet werden; die Entgegnung war bereits vor meinem Vortrag concipirt worden.

\*\*) Das in der Münchener Entgegnung von S. als beweisend für seine Ansicht angeführte Stück scheint von der nämlichen Beschaffenheit zu sein, wie eine von mir als Beweis für das Gegentheil, d. h. für die secundäre Bildung der „oberen trochiformis-

Schicht“ vorgelegte Kalkplatte, nämlich innen oxystomus-Schalen, in der Rinde trochiformis enthaltend. Daß der trochiformis in der supremus-Schicht (secundär) vorkommt, habe ich bei der Durcharbeitung meiner Proben ebenfalls und nicht gerade zu meinem besonderen Befremden gefunden, so daß Herr S. das feierliche Zeugniß des Herrn Caplan Dr. Müller hierfür nunmehr entbehren kann. Die Schicht besteht aus Trümmernasse.

Exemplare von *steinheimensis* vorfinden! Möglicher Weise läuft nun wieder ein Mißverständnis von der anderen Seite unter, nämlich von der Sandberger's, der vielleicht Exemplare, die ich Kraussii nennen würde, als *steinheimensis* bezeichnet,\*) so daß schließlich gar keine Differenz zwischen uns vorhanden, aber eine Fülle von Eloquenz geopfert worden ist. Auch Gedächtnißfehler können die Harmonie der Anschauungen trüben. So steht in der Münchener Entgegnung gedruckt: „Ich habe mich von dem intakten Zustande der gemessenen Schichten überzeugt.“ Nach meinen von kompetenter Seite eingeholten Nachrichten hat Herr Prof. Sandberger unten in der Grube gestanden, und der damalige Herr Stud. Gottsche befand sich oben auf der schwanke Leiter, um die Proben für das Profil aus der Wand zu entnehmen, die selbstverständlich in der kurzen Zeit nicht abgeputzt werden konnte, die aber wegen des bei Regenwetter herabfließenden Thonschlammes und wegen des nachfallenden Sandes ein recht verzerrtes Bild darzubieten pflegt. Würde sich Herr Sandberger noch erinnern, daß nicht er, sondern Herr Gottsche die obere trochiformis-Schicht aus der Nähe gesehen, so würde er meinen Worten und photographischen Aufnahmen vielleicht eher Glauben schenken, denselben Glauben, den ihnen Herr Dr. Gottsche, so viel ich weiß,

nicht versagt. Vielleicht hat er auch das Genauere über seine Aufenthaltszeit in Steinheim nicht mehr recht im Gedächtniß; es schwebt ihm möglicher Weise Professor W. Wagner's Ausgabe vor, wonach er jedes der beiden Male mehrere Tage dort gewilt hätte. Würde Herr Sandberger noch so genau, wie ich es weiß, daß er jedes Mal nur einige Stunden dort gewesen, so würde er nicht so apodiktisch in der Münchener Entgegnung „den Vorwurf flüchtiger Behandlung des Gegenstandes unbedingt abweisen“. Ein „unbefangener, aber erfahrener Geologe“, so einer, dessen „Entscheidung Sandberger sich getrost überlassen kann“, sagte mir: „daß Sandberger in den drei Stunden nicht ins Klare gekommen ist, kann ihm Niemand verübeln, aber das hätte er erkennen müssen, daß zu einer Uebersicht dort eine ganz andere Zeit gehört.“ Auf seine Profile besonders stolz zu sein hat Sandberger, wie hieraus schon einleuchtet, wenig Grund; so gern ich ihm zugesteh, daß sie länger und breiter als die meinigen (übrigens correcten und für ihren Zweck vollkommen ausreichenden) sind, so möchte ich sie doch für etwas kritischlos in stratigraphischer und paläontologischer Hinsicht halten. Durch die ausgedehntere Detailmittheilung hatte ich übrigens den großen Vortheil, bereits ehe ich selbst Steinheim wiedersah, zeigen zu können, daß

\*) Beide stehen sich so nahe, daß eine derartige Verwechslung verzeihlich ist, jedenfalls verzeihlicher als eine andere von mir in München constatirte, wo Herr S. unausgebildete *oxystomas* als *revertens* (von mir entdeckt und benannt) präsentirte. Zu meinem Bedauern ist meine Bemerkung darüber nicht gedruckt worden, obgleich ich dies ausdrücklich verlangte. Es geschah dies nicht blos in der Absicht, Herrn S. einen Fehler nachzuweisen. Auf der gleichen Verwechslung beruht offen-

bar die mir früher sehr auffällige Angabe, daß in der Grube Nr. 2 *revertens* gefunden würde. Auch in der Sammlung eines Privatliebhabers, welche S. benutzte, hat sich, wie ich höre, der nämliche Irrthum eingeschlichen. Dagegen fehlt der *revertens* in Sandberger's Profil der Grube Nr. 3 (Conch. d. B. S. 634), welche ich als alleinige Lagerstätte des *revertens* angegeben habe und bis jetzt als solche kenne, und wo er eine ganze Schicht jaft füllt.

Sandberger's allgemeine Bemerkungen mit seinen wirklichen Beobachtungen wenig im Einklang sind, die letzteren vielmehr weit eher für mich sprechen.

Eine letzte Methode, wenigstens die letzte, die wir in Betracht ziehen wollen, die Entscheidung und Beendigung einer Discussion hinten zu halten, besteht darin, durch allgemeine Wendungen sich zu decken, anstatt im Einzelnen eine Frage nach der anderen zu discutiren und aus der Welt zu schaffen. Fast nie hat Sandberger weder zu einer genauen Formulierung des Streitigen, noch zu einer klaren, scharfen Behandlung eines wesentlichen Punktes sich herbeigelassen. Von seiner ersten, sehr allgemein gehaltenen und darnun unklaren Publication will ich ganz absehen, da er sie selbst nicht mehr zu verteidigen scheint. In den „Conchylien der Vorwelt“, S. 634, Anmerkung, sagt er: „Eine detaillirte Kritik\*“) der Hilgendorfschen Arbeit liegt nicht in meinem Plan, es wird bei einer Vergleichung seiner Angaben mit den meinigen leicht sein zu erkennen, wo die Differenzpunkte liegen.“ Für dritte Personen gewiß nicht so leicht! So ist eben die Stelle, wozu die Anmerkung gehört, ein Beweis, daß für Sandberger selbst diese Erkenntniß nicht immer ganz einfach ist, denn er sieht dort gerade eine Differenz, wo keine ist. Ich habe die Mühe übernommen, für die Abweichungen und Uebereinstimmungen ein schlichtes Facit zu ziehen,\*\*) dem Sandberger nicht widersprochen hat und das demnach recht wohl als Grundlage der Discussion hätte dienen

\*) Da Herr Sandberger mir in einem einzigen, ganz nebensächlichen Punkte mir ein (bedingtes) Lob zollt, kann man leicht merken, daß hinter der vox media eine vox mala steckt.

\*\*) Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1877, S. 51.

können. Weiter habe ich dann nach dem Grundsatz, daß Jeder für Das Beweise aufzubringen hat, wo er der Sehende, der andere der Vermissende ist, versucht, eine Art Verständniß anzubahnen. Es handelt sich um die von Sandberger geleugneten Uebergangsformen. Streng genommen hätte er wohl die Pflicht gehabt, vorher das Beweismaterial für meine Angaben zu prüfen, ehe er diese für falsch erklärte.\*\*) Es war daher ein ungewöhnliches Entgegenkommen von meiner Seite, als ich ihm eine Reihe von Exemplaren des trochiformis-oxystomus nach Würzburg zur Ansicht sandte und ihn um eine Kritik derselben bitten ließ. Ich erwartete, daß er entweder sich äußern würde: „An jener Stelle ist eine deutliche Kluft zwischen den Extremen,“ oder: „Ihre angeblichen Mittelformen sind überhaupt keine solchen, sondern stellen eine dritte separate Species dar,“ oder: „Sie haben mir zufällige Monstrositäten als normale Uebergangs-Exemplare aufgetischt,“ oder dergl., — oder aber zugeben, daß die Vorlage ihn von der Berechtigung meiner Ansicht überzeugt habe. Nichts von alledem: „Ich bleibe bei meiner Ansicht,“ lautete der Trakelspruch. Die nämliche Zusammenstellung habe ich dann später einer großen Reihe kompetenter Fachleute (auch Antidarwinianern) vorgelegt, niemand hat sie bemängelt. Wenn Sandberger mit seiner Bemerkung wirklich seiner Ueberzeugung gemäß ein negatives Urtheil abgegeben hat, so steht er mit derselben isolirt; hat er aber in dieser allge-

\*) Da meine Arbeit behufs ihrer Publication der Academie der Wissenschaften in Berlin von einer Autorität vorgelegt worden war, deren kritische Schärfe Sandberger wohl bekannt sein mußte, so war eine so glatte Negation lediglich auf Grund dessen, daß S. derartige Exemplare nicht auch sogleich hatte finden können, wohl unstatthaft.



meinen Form mir ausweichen wollen, so spielt er die wenig ruhmreiche Rolle eines Händelsuchers, der, wenn es zum Ernst kommt, nicht zu sprechen ist.

Irgend welche weiteren Versuche, privatim eine Verständigung mit meinem Widersacher herbeizuführen, habe ich selbstverständlich nicht gemacht. Wohl aber bemühte ich mich, anderen unbefangenen Fachleuten zu einer eigenen Beurtheilung die Hand zu bieten, und ich that dies, selbst falls sie zuerst die größten Zweifel in diese oder jene Angabe setzten, stets mit dem besten schließlichen Erfolge. Für jeden von mir aufgestellten Uebergang ist eine kontinuierliche Reihe von Exemplaren in der königl. Sammlung in Berlin deponirt, für die wichtigeren oder bestrittenen kam in München\*) Beweismaterial zur Vorlage. Ich bin weiter gegangen, als mir eigentlich oblag, ich habe den Beweis, so weit ein solcher mit objektiven Beweismitteln überhaupt möglich, auch für das Fehlen der höher hinauf erscheinenden Varietäten in den unteren Schichten angetreten, wos Sandberger's Sache wäre, das Vorhandensein zu erhärten. Eine größere Anzahl von Platten mit *Pl. m. steinheimensis*, die den untersten Lagen der Grube Nr. 3 entnommen wurden, habe ich zum Frommen der Zweifelsüchtigen in München zur Ansicht unterbreitet. Freilich könnten gerade die unerwünschten Schalen entfernt worden sein; allein es steht ja den Skeptikern frei, auch im Innern der Stücke nach-

zuschauen, ob dort ein *tenuis*, *discoideus*, *trochiformis* u. s. w. anzutreffen ist.\*\*\*) Ebenso habe ich Handstücke mit *tenuis*, andere mit *discoideus*, *trochiformis* u. c., auch solche aus Uebergangsschichten, *discoideus-trochiformis*, *trochiformis-oxystomus*, öffentlich vor Kennern ausgelegt und in Sammlungen deponirt. Ja noch mehr, nachdem ich meine (etwa zehn) Schächte in Steinheim ausgeführt, habe ich alle in der Umgegend befindlichen, mir bekannten Fachgenossen,\*\*\*\*) bei denen ich Interesse voraussetzen durfte, ersucht, zu ihrer Belehrung und meiner Beruhigung den Situs zu revidiren, und ich hatte zu meiner Freude bei einem Theil der Eingeladenen Erfolg. Sie werden schlimmsten Falls gern bereit sein zu bezeugen, daß meine Handstücke in den Niveaus gefunden werden, die ich als Fundstätten bezeichne, daß die Uebergangsschichten an den richtigen Stellen liegen, daß obere Formen unten fehlen u. a. m. Endlich habe ich Tage lang die Wände der Sandgruben säubern und dann photographiren lassen, um denen, die Steinheim nicht besuchen konnten, eine objektive Anschauung zu verschaffen.

Was hat nun auf der anderen Seite Sandberger gethan, um seinen Widerspruch zu stützen? „Diese und jene Uebergangsform existirt nicht, ich habe sie nicht finden können,“ „Meine ganzen systematischen Anschauungen würden über den Haufen geworfen werden, wenn es Mittelglieder zwischen *minutus*

\*) Außer in München noch in der Gesellschaft Naturforsch. Freunde in Berlin, vergl. deren Sitzungsbericht 1877, S. 263.

\*\*\*) Dieser Punkt ist sehr wichtig; denn, wenn in der untersten Zone alle jene späteren Formen noch fehlen, aber sich durch Mittelstufen mit dem *steinheimensis* verknüpfen erweisen, so sind sie aus ihm mittel- oder

unmittelbar hervorgegangen; findet man sie aber bereits unten sämmtlich vor, so können zwar noch Umwandlungen stattgehabt haben, aber sie sind nicht mehr zwingend beweisbar.

\*\*\*\*) Herrn S. natürlich nicht; um ein monotonos „Ich bleibe bei meiner Ansicht“ zu hören, verlohnte es sich wohl kaum einen Brief zu schreiben.

und *costatus* gäbe,“\*) und dann endlich jenes berühmte „Ich bleibe bei meiner Ansicht“, das ist etwa sein Raisonnement, das er bezüglich der ersten Gruppe der Thatsachen, d. h. des Vorkommens von Mittelstufen, meinen mit großer Sorgfalt zusammengefügten Uebergangsreihen entgegenstellt.

Für die zweite Gruppe hat er selbst das *onus probandi* zu tragen. Wenn Jemand schon bei zwei flüchtigen Besuchen, ohne vorherige Orientirung, festzustellen im Stande gewesen wäre, daß „in keiner Bank nur eine Varietät, sondern in jeder noch vereinzelte Exemplare von fast allen anderen gefunden“ werden, und daß in der tiefsten bekannten Schicht auch schon ein Gemenge derselben Formen vorliegt, welche in den Zonen *d* bis *d* (*steinheimensis* bis *oxystomus*) zur Entwicklung kommen“,\*\*) so wäre voranzusetzen, daß ein anderer, der mit der Localität durch Monate lange, mit der Frage selbst durch Jahre lange Studien vertraut ist, bei ernstem wochenlangen Nachsuchen in besser aufgeschlossenem Terrain zwar nicht gerade in jeder Schicht, aber doch wenigstens hier und da ebenso glücklich sein würde wie jener. Meine Resultate waren aber durchgehends negativ. Gegen etwaiges Blindsein, durch Voreingenommenheit verursacht, garantirt die zu öfteren Malen erfolgte Mitwirkung unbetheiligter Forscher, sowie die leicht ausführbare Untersuchung der transportablen Handstücke; gegen absichtlich falsche Angaben die Lage des Ortes, der, mitten in Deutschland befindlich, alljährlich von dem einen oder anderen Gelehrten aufgesucht wird und

besonders seit jeher einen Lieblingsplatz der württembergischen Landesgeologen bildete. Es müßten daher die Beweise Sandberger's schon sehr durchschlagender Natur sein, um gegen die eben angestellten Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen ins Gewicht zu fallen. Seinen eigenen Angaben kann man einen solchen Werth nicht beimessen; denn sie lauten 1875 anders als 1873 und widersreiten sich, wenn man einige wenige Blätter ein und derselben Arbeit umschlägt; bei der Identificirung der Formen sind Irrthümer untergelaufen; weiter spricht er ohne nähere Bezeichnung einer controlirbaren Quelle öfter über Dinge, die er nachweisbar nie vor Augen gehabt hat. Wenn derlei Angaben, wie ob und zu angedeutet wird, auf Hyatt'schen Mittheilungen basiren, so kann dabei leicht ein Mißverstehen der Worte dieses Autors eine störende Rolle gespielt haben; es ist endlich kaum anzunehmen, daß in der kurzen Zeit seines Aufenthalts eine Reihe von Proben mit genügender Sorgfalt gesammelt und verpackt werden konnte, um Garantien gegen zufällige Vermischungen zu leisten. Mit Recht verzichtete daher Sandberger\*) darauf, daß nach seinen Studien das letzte Wort gesprochen sein sollte, das er vielmehr Prof. Hyatt zuerkennt. Mit Unrecht aber erklärt er dann in München, obwohl inzwischen weit umfangreichere Nachuntersuchungen veranstaltet worden waren, als Hyatt sie ausführen konnte, ohne mindeste Rücksicht auf dieselben, daß er bei seiner Ansicht stehen bleiben müsse.

Die Behauptung, daß er beweisendes Material in Händen habe, erschien 1873 an drei Orten zu gleicher Zeit im Druck und wurde in zahlreichen Separatabzügen verbreitet; namhafte Zoologen und Geologen,

\*) Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1877, Bd. 29, S. 417.

\*) In der Münchener Entgegnung ausgesprochen, aber nicht gedruckt. Soll sich die Natur nach S.'s Anschauungen richten? In demselben Saale lag gleichzeitig der leibhaftige *costatus-minutus* in tabelloser Reihe aus.

\*\*) Conch. d. Borw. S. 640.



hieß es, seien dadurch von der Unhaltbarkeit meiner Ansichten überzeugt worden. Die Herren Professor Weismann und von Leydig wurden (wohl kaum mit ihrer Autorisation) namhaft gemacht, Professor Eimer befand sich unter den anonymen. Prof. Weismann und Eimer stimmen mir aber nach genauerer Einsicht in die Sache bei, und ersterer hat mich in München sogar ausdrücklich autorisirt, dies zu veröffentlichen; Prof. v. Leydig dagegen gedenkt, weil er die Verhältnisse nicht selbst eingehender zu prüfen Gelegenheit hatte, sein Urtheil zurückzuhalten. Hyatt, auf den Sandberger sich ebenfalls beruft, erkennt den genetischen Zusammenhang aller Formen unter einander an, wie ich; daß seine Erfunde über Lagerungsverhältnisse mit den meinen in unlösbarem Widerspruche stehen, ist bisher keineswegs constatirt, soweit ich ihm nachuntersuchen konnte, harmonisiren sie im Gegentheil damit. Mir ist auch sonst kein Zoologe oder Geologe bekannt, der nach einer einigermaßen eingehenden Prüfung der Sachlage mir noch gegenüberstände, und kein einziger überhaupt, der bereit wäre, für die Anschauungen Sandberger's einzutreten, wohl aber manche, bei denen das frühere Mißtrauen gegen mich einer völligen Zustimmung Platz gemacht hat.

München war der Ort, wo ich nun hoffen durfte, selbst der verführerischen (denn auf beweisende rechnete ich damals nicht mehr) Stücke ansichtig zu werden, und ich wurde nicht getäuscht. Eingangs seines Vortrages erzählt Herr Sandberger zwar, daß ein Theil des von ihm zur Vorlage bestimmten Materials unbegreiflicher Weise nicht angekommen sei; da er aber ein sonst noch vorhandenes, besonders wichtiges Beweisstück in seiner Rede erwähnt und beschrieben haben würde, so darf man wohl

annehmen, daß ich das trefflichste vor Augen gehabt habe; auch wußten die bei den Verhandlungen anwesenden Herren Eimer und Weismann sich keines bessern Materials zu entsinnen. Es war dies nun eine Platte (vergl. S. 17 Anm.), eingestandenermaßen aus der Schicht entnommen, die Sandberger als obere trochiformis-Schicht bezeichnet, in der aber auch nach meiner Angabe wegen ihrer Entstehung aus dem aufgewühltesten Material verschiedener früherer Schichten eine bunte Mischung herrscht, ähnlich, wie wir im Diluvium sturische und tertiäre Fossilien neben einander finden. Das Stück, das demnach meine Angaben bestätigt, nicht widerlegt, scheint im Innern spärliche oxystomus zu enthalten, auf der einen Fläche aber trochiformis, könnte also der Grenze der beiden Zonen entsprechen\*); wahrscheinlicher ist aber, nach besseren Stücken aus meiner Sammlung zu urtheilen, daß es ursprünglich als weiche Thonhülle, oxystomus enthaltend, in die trochiformis-Schuttmassen eingebettet wurde und dort seine trochiformis-Rinde erhalten hat, nachher aber erhärtete. Dies nebenbei. Im allerbesten Falle könnte das Stück beweisen, daß der trochiformis noch zur Zeit des oxystomus gelebt habe, was mir nicht nur gleichgültig, sondern, wie oben dargethan, sogar angenehm sein würde. Indes ich kann mir gut denken, daß einem die Sachlage nicht genauer kennenden Beschauer gegenüber die Demonstration wohl verfangen konnte, wenn man sie etwa mit den Worten einleitete: „Hilgendorf behauptet, wie Sie wissen, daß die verschiedenen Formen seiner Hauptreihe getrennt liegen, hier sehen Sie an diesem Steinstück, daß zweierlei zusam-

\*) Nach dieser Auffassung wurden ganz dieselben Stücke von mir in meiner ersten Abhandlung geschildert (S. 496).

mengelebt haben müssen.“ Ich habe schon in meinem Schriftchen vom Frühjahr 1877 angegeben, wie ein wirklicher Beweis aussehn müßte und daß ihn Sandberger, wenn die angegebenen Thatsachen wahr wären, auch hätte führen können; in einer discoidus enthaltenden Steinplatte\*) hätte er trochiformis, oxystomus, elegans, supremus oder dergleichen nachzuweisen gehabt.\*\*) Er ist aber bis heute diesen und jeden anderen greifbaren Beweis für seine Behauptung jener weitgehenden Vermischung der Varietäten, insonderheit eines unzeitig frühen Auftretens einzelner Exemplare, schuldig geblieben.

Als die erste Notiz von dem energischen und umfassenden Widerspruch Sandberger's in Japan an mich gelangte, hat sie mich, ich muß es gestehen, ernsthaft benurruhigt, nicht als ob meine Beobachtungen an sich mir nachträglich unsicher erschienen wären, aber es konnten ja sehr wohl durch

\*) Nr. 7 seines Profils, Conch. d. Vorw., S. 632.

\*\*) Er hätte, um den oben angewandten Vergleich beizubehalten, Diluvium im Silur nachzuweisen müssen, nicht, wie er es vorzieht, Silur im Diluvium.

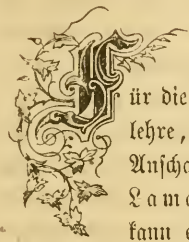
neue Aufschlüsse die Resultate eine bedeutende Modification erlitten, ja auch ich selbst vielleicht dies oder jenes übersehen haben; daß die Einsprache eine gewisse Basis hätte, so viel glaubte ich dem Autor zu Ehren ohne Zweifel annehmen zu müssen. Sehr beruhigte mich bereits auf der Rückreise in Wien aber schon ein Blick in die „Conchylien der Vorwelt“, wo ich so flott Uebergangsformen, die ich früher in großer Zahl gesammelt hatte, gesehnet, aber andererseits drei Viertel meiner Angaben bestätigt fand. Als ich endlich die Steinheimer Sandgruben wieder sah, war Aerger mein vorherrschendes Gefühl, Aerger darüber, daß ich Anderen mehr geglaubt hatte, als mir selbst, und Zeit und Nachdenken verschwendet hatte, während sich Jemand mittelst eines gänzlich fundamentlosen Widerspruches das Vergnügen gemacht, mich um die halbe Erde herum in den April zu schicken. In Steinheim war Alles noch gerade so wie vor fünfzehn Jahren, und gerade so, wie ich es kurz aber richtig geschildert hatte.

(Schluß folgt.)

# Samuel Butler's Gedanken über die Rolle der Gedächtniß-Übung in der Entwicklungsgeschichte.\*)

Von

Dr. Hermann Müller.



Für die gesammte Entwicklungslehre, möge man ihr nun die Anschauungen Darwin's oder Lamarck's zu Grunde legen, kann es, außer dem Ursprunge des organischen Lebens selbst, wohl kaum Fragen von größerer Wichtigkeit geben, als die nach den Ursachen der Variabilität und der Vererbung. Lamarck glaubte bekanntlich, so weit es die Thiere betrifft, in den Bedürfnissen der lebenden Wesen selbst, in ihrem Bestreben, dieselben zu befriedigen, und in dem durch dasselbe bedingten Gebrauch oder Nichtgebrauch ihrer Organe hinreichende Ursachen zur Hervorbringung aller zu ihrer Anpassung an die wechselnden Lebensbedingungen erforderlichen Abänderungen gefunden zu haben.\*\*)

Indem er die Vererbung von den Vorfahren erlangter Eigenthümlichkeiten auf die Nachkommen als feststehende Thatsache hinnahm und für alle Lebewesen die Fähigkeit, ihren Bedürfnissen entsprechend sich willkürlich abzuändern, in vollstem Umfange als thatsächlich bestehend voraussetzte, konnte er sich in der That die ganze heutige Lebewelt als in stufenweiser Entwicklung aus einfachsten Urganismen hervorgegangen vorstellen. Aber seine Theorie steht und fällt mit der genannten Fähigkeit der Organismen; und unserer unmittelbaren Wahrnehmung widerspricht die Annahme dieser Fähigkeit in dem Grade, daß wir es mit Darwin vorziehen, oder wenigstens bisher vorgezogen haben, nur die erfahrungsmäßige Wirkung des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Organe als eine uns verständliche Ursache des Variirens gelten zu lassen; im Uebrigen aber die Variabilität ebenso wie die Vererbungsfähigkeit der Organismen als unserm Verständnisse bis jetzt noch nicht er-

\*) Life and habit. By Samuel Butler. London, Trübner & Co. 1878.

\*\*) Jean Lamarck, Zoologische Philosophie. Aus dem Französischen übersetzt von Arnold Lang. Jena 1876. S. 120—121.



schlossene Thatsachen ausdrücklich anzuerkennen und sie, unverstanden wie sie uns sind, nebst der ebenso unbestreitbaren, aber zugleich leicht verständlichen\*) Thatsache der überreichlichen Fortpflanzung aller organischen Wesen und des durch dieselbe bedingten Kampfes ums Dasein zur Begründung der Selektionstheorie zu benutzen.

Gelänge es uns, die ursächliche Verbindung der Abänderungen und Vererbungen klar zu erkennen, so wären damit nicht nur die noch dunkeln Grundlagen der Entwicklungslehre aufgehell't, sondern zugleich die Differenz zwischen Lamarck's und Darwin's Auffassung beseitigt.

Samuel Butler hat nun in dem tiefdurchdachten und an trefflichen Gedanken wunderbar reichen Buche, dessen Titel oben genannt ist, den Versuch gemacht, über das bezeichnete dunkelste Gebiet der biologischen Forschung Licht zu verbreiten, und es scheint mir um so mehr am Platze, seine Schlussfolgerungen hier mitzutheilen, als er zu denselben nicht etwa durch tieferegehende und schwer zu controlirende neue Beobachtungen, sondern lediglich durch geschickte Benutzung ganz allgemein bekannter Erfahrungen gelangt ist.

Die Schreibweise des Verfassers stellt aber einem kurzen Auszuge so ungemeine

Schwierigkeiten entgegen, daß ich für meinen Versuch eines solchen die ganz besondere Nachsicht des Lesers in Anspruch zu nehmen habe. Nicht blos gestattet sich nämlich Butler, wie er selbst sagt, einen so losen Zügel, daß er Alles, was in seinen Gedanken ansteht, auch sogleich zu Tage fördert,\*\*) und verfällt dadurch von Schritt zu Schritt in Abschweifungen und Wiederholungen, sondern er ist auch in seinen Ausdrücken so wenig wählerisch, daß es ihm gar nichts verschlägt, wenn schon der nächstfolgende Satz mit dem vorhergehenden dem Wortlaute nach in schreiendem Widerspruche steht.\*\*\*)

Dazu liebt er es, sich in paradoxen allgemeinen Behauptungen zu ergehen, die viel zu unbestimmt sind, um sie entweder als unberechtigt zurückzuweisen oder als berechtigt anerkennen zu können,†) und versteigt sich bei der Durchführung eines allgemeinen Satzes ins Einzelne nicht selten ins Ungemessene, indem er mitten zwischen Beispielen, die Jeder sogleich als treffend anerkennt, andere vorbringt, die nur eine entfernte Analogie mit den übrigen haben, so daß sie den Leser stutzig machen, ob es der Verf. überhaupt wirklich ernsthaft meint, oder nicht vielmehr blos seinen Humor auslassen will.††) Nimmt man zu alledem

\*) Siehe: H. Müller, Befruchtung der Blumen, S. 418.

\*\*) S. 2: I have allowed myself a loose rein, to run on with whatever came uppermost.

\*\*\*) So wird z. B. im letzten Satze auf S. 60 dem Hühnchen im Ei der höchste Grad von Bewußtsein, im nächstfolgenden auf S. 61 ohne irgend welche Erklärung Unbewußtheit zugeschrieben.

†) Man vergleiche z. B. die Betrachtungen, welche S. 30 — 42 über diejenigen Leute angestellt werden, welche nichts gelernt und nichts vergessen haben und als geistiges Eigen-

thum nur die bereits zum gemeinsamen Besitz des Menschengeschlechts gewordenen Erfahrungen besitzen. Sie sind dem Verfasser die große Arme der eigentlichen Vertreter der Wissenschaft, in denen allein Gesundheit und Schönheit sich darstellt; dagegen sind die gewöhnlich sogenannten Männer der Wissenschaft häßliche, rohe und unangenehme Leute, die nur insofern eine gewisse Daseinsberechtigung haben, als sie jener glücklichsten Menschenklasse als Pioniere dienen, die ein noch glücklicheres Dasein derselben ermöglichen.

††) So wird uns auf S. 21 in einer

noch die Vorliebe des Verfassers für biblische Ausdrücke und Gleichnisse,<sup>\*)</sup> und seinen nichts weniger als englisch einfachen und klaren Styl, der selbst das Citiren wortgetreu übersehter Stellen oft unmöglich macht, so wird man es begreiflich finden, daß ich es nicht zu versuchen wage, die charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Werkes anszugsweise wiedergeben zu wollen, sondern statt dessen mir gestatte, diejenigen Gedanken, welche mir für die Entwicklungslehre in erster Linie beachtenswerth erscheinen, herauszugreifen, in der Regel nach meiner eigenen Auffassung selbst zu formuliren und in möglichstem Anschluß an den Gedankengang des Verfassers, wie ich ihn im Großen und Ganzen zu erkennen glaube, geordnet zusammenzustellen.

Daß wir durch viele Uebung die mannigfachsten Thätigkeiten uns in dem Grade geläufig machen können, daß wir sie unbewußt auszuführen vermögen, ist uns Allen wohl bekannt. Ein geübter Clavierpieler spielt die schwierigsten Musikstücke, anscheinend ohne Anstrengung, oft während er der Unterhaltung über ganz andere Gegenstände zuhört und sich vielleicht selbst an derselben theilnimmt, richtig und sogar mit Ausdruck. Im Verlaufe von vier oder fünf Minuten mag er leicht 4000 oder 5000 Noten spielen und 10000 Einzelheiten berücksichtigen, deren jede einen ge-

farrirten Darstellung der Gravitation ohne Weiteres zugemuthet, die ohne unser Bewußtsein erfolgende Wirkung der Schwerkraft auf unsern Körper mit denjenigen ursprünglich bewußten Thätigkeiten, die uns durch viele Uebung bis zur Möglichkeit unbewußter Ausführung geläufig geworden sind, auf gleiche Stufe zu setzen.

<sup>\*)</sup> Vergl. die Abschnitte über Gnade und Gesetz, S. 36—42, über die Wunderwirkungen des Glaubens zc.

wissen, wenn auch noch so geringen Betrag von Aufmerksamkeit, Willen und Muskelthätigkeit erfordert. Ein Violinspieler kann dasselbe leisten und außerdem umhergehen. Er kennt eben sein Stück so durchaus, daß es ihm in das Bereich der Unbewußtheit übergegangen ist; und seine Unbewußtheit der Tausende von Aufmerksamkeits- und Willensbethätigungen, welche die Ausführung des Ganzen doch offenbar erheischt, ist in der That so vollständig geworden, daß er seine bewußte Aufmerksamkeit und seinen bewußten Willen kaum mehr auf eine bestimmte Einzelheit seiner Ausführung lenken kann, ohne aus dem Zusammenhang zu kommen.

Ebenso vollständig scheint ihm am Schlusse seines Spielens die Erinnerung an die Tausende von Einzelheiten verschwunden zu sein, die er zur Darstellung gebracht hat. Er erinnert sich des Stückes, das er gespielt hat, und vielleicht der einen oder anderen ihm weniger geläufigen Stelle. Alles Uebrige aber hat er so vollständig vergessen, wie die während des Spielens gethanen Athemzüge. Selbst die Schwierigkeiten, welche ihm einst das Erlernen des Stückes bereitet hat, sind zum größten Theil ebenso vollständig aus seiner bewußten Erinnerung geschwunden, als was er vor zehn Jahren an diesem Tage gegessen oder was für Kleider er angehabt hat. Gleichwohl ist es klar, daß ihm in nur unbewußter Erinnerung noch sehr Vieles erhalten geblieben sein muß, denn er vermeidet Fehler, die er einstmals gemacht hat, und seine Ausführung beweist, daß alle Noten in seinem Gedächtniß geblieben sind, obgleich er außer Stande ist, irgend einen Takt mitten aus dem Zusammenhange heraus zu spielen. Und doch hat es eine Zeit gegeben, wo er das, was ihm jetzt so leicht ist, daß es ohne bewußte



Anstrengung des Gehirns vollführt wird, nur mittelst sehr fühlbarer, selbst Ermüdung und Pein verursachender Gehirnarbeit in Ausführung bringen konnte. Selbst jetzt noch sehen wir ihn, wenn er etwas Ungewöhnliches zu spielen hat, stocken und unmittlbar seiner Aufmerksamkeit sich bewußt werden. Wir können daraus, wenigstens in Bezug auf Clavier- und Violinspielen, schließen: Je mehr wir mit einer Ausführung vertraut sind und sie durchaus kennen, um so weniger haben wir Bewußtsein dieser Kenntniß, so daß es fast ebenso schwierig ist, das gewissermaßen latent gewordene Bewußtsein des völlig geläufig Gewordenen wieder wach zu rufen, als das kaum erst höchst unvollkommen Gelernte zum Bewußtsein zu bringen. Je weniger wir andererseits, bis zu einer gewissen Stufe abwärts, noch mit einer Ausführung vertraut sind, je weniger wir sie durchaus kennen, um so mehr werden wir uns derselben bewußt.\*)

Was wir gar nicht kennen und was wir vollkommen sicher kennen, entzieht sich in gleicher Weise unserm Bewußtsein. Nehulich wie mit dem Clavierspielen ist es, wie der Verfasser eingehender erörtert, auch mit dem Schreiben, Lesen, Gehen und Sprechen, und es bilden diese Thätigkeiten in dieser Reihenfolge eine Stufenleiter, deren jedes folgende Glied durchschnittlich früher erlernt und zu größerer Fertigkeit und Sicherheit eingeübt zu werden pflegt als das vorhergehende, aber dann auch schwerer in seinen Einzelheiten zum Bewußtsein gebracht und durch bewußten Willen beherrscht werden kann, woraus sich von Neuem ergibt: Je älter die Gewohnheit und je größer die Übung und Kenntniß, um so geringer die Unsicher-

\*) Vergl. H. Kühne, Ueber das Bewußtsein, Kosmos III, S. 307.

heit, um so geringer aber auch die Fähigkeit bewußter Selbsterkenntniß und Selbstcontrole!

Verschiedene Individuen erreichen die unbewußte Stufe voller Geläufigkeit mit sehr verschiedenen Graden von Schwierigkeit, einige mit großer, andere fast ohne alle Anstrengung. So konnte Zerah Colburn (nach Dr. Carpenter's Mental Physiology) bereits als achtjähriger Knabe mit unglaublicher Geschwindigkeit einstellige Zahlen bis zur zehnten Potenz erheben, aus neunstelligen die Cubikwurzel ziehen, sechsstellige in ihre Factoren zerlegen oder als Primzahlen erkennen und dergl., ohne sich der Rechnungsoperationen, durch die er fast momentan das richtige Resultat erlangte, bewußt zu werden. Auch in allen anderen Fällen so ungewöhnlich früh und anscheinend mühelos erlangter Fertigkeit entzog sich die Ausübung irgend einer Kunst, so oft sie mit vollendeter Sicherheit und Leichtigkeit erfolgte, dem Bewußtsein des Ausübenden und wurde nur dann bewußt, wenn selbst seiner abnormen Fähigkeit eine Schwierigkeit entgegentrat. Unbewußtheit des Wissens, Wollens und Sich-Erinnerns kann also ebenfowohl von vollendet geläufigem Wissen und Wollen, als von gänzlichem Fehlen desselben herrühren. Bewußtes Wissen und Wollen schließt Aufmerksamkeit, Unentschiedenheit, Zweifel und damit einen gewissen Grad von Ungewißheit und Unwissenheit in sich. Auch das scheint aus den oben angedeuteten Beispielen, denen der Leser leicht weitere, vielleicht noch passendere anreihen kann, als allgemeiner Satz hervorzugehen, daß unbewußtes Wissen und Wollen ausschließlich als das Ergebnis von Erfahrung, Vertrautheit und Gewohnheit erworben werden kann. So oft wir daher Jemand befähigt sehen, irgend eine complicirte Thätigkeit unbewußt auszuführen, werden wir annehmen

dürfen, daß er sie sehr oft ausgeführt haben muß, ehe er eine so große Fertigkeit erlangen konnte; daß es vorher eine Zeit gegeben hat, wo er sie noch gar nicht ausführen konnte, und daß er in der Zwischenzeit alle Zwischenstufen mißlungener und gelungener Versuche, unvollkommener und vollkommener Könnens durchlaufen hat. Daß dieser allgemeine Satz nicht bloß für körperliche Thätigkeiten, sondern ebenso auch für Meinungen, Denkungsarten und geistige Gewohnheiten gilt, könnte man schon aus dem angeführten Beispiele des Zerah Colburn schließen; in noch viel bestimmterer Weise läßt es sich aus zahllosen anderen Erfahrungen ableiten. Der vollendetste Dieb ist der Kleptomane, der sich seiner diebischen Neigungen gar nicht mehr bewußt ist. Der vollendetste Heuchler hält sich für einen der wenigen aufrichtigen Menschen. Von seiner eigenen Existenz hat der Mensch die sicherste Kenntniß, so lange er sich derselben nicht bewußt ist. Erst mit dem Bewußtsein derselben kommen ihm die Zweifel an ihrer sichern Begründung und die Versuche, sie „mit solchem Stroh“ (such a straw!) wie cogito ergo sum zu beweisen. Ebenso haben einen festen Glauben an einen persönlichen Gott, an die christliche, jüdische oder unhamedanische Religion nur diejenigen, die sich des Grundes ihres Glaubens nicht mehr bewußt sind und das Bedürfniß eines Beweises nicht mehr empfinden. Vom Bewußtsein der Gründe und dem Versuche des Beweises bis zum gänzlichen Aufgeben des Glaubens ist nur noch ein Schritt. Ebenso sind der vollkommenste Humor und die vollkommenste Ironie im Allgemeinen unbewußt, wie so oft Leute beweisen, die man gewöhnlich für trocken und witzlos hält, die aber wahrscheinlich nur ihrer vollendeten Meisterschaft die Unbewußtheit ihrer ergötzlichen

Eigenschaft verdanken. — Wenn wir jemand irgend eine Eigenschaft zur Schau tragen sehen, so dürfen wir mit Sicherheit schließen, daß er sie noch nicht völlig besitzt. — Oft haben ungeschulte Leute von bedeutender praktischer Erfahrung richtig bezeichnet, an welcher Stelle und in welcher Tiefe in einem gewissen Distrikt Wasser zu finden war, oder welchen Verlauf eine Metallader in demselben hatte, ohne Gründe für ihre Meinung angeben zu können, und dies, nachdem die ihrer Gründe sich bewußte Schlußfolgerung der Ingenieure irre geführt hatte. Offenbar hatten die Ersteren sich durch vieles Beobachten die entscheidenden Thatsachen und die Schlußfolgerungen aus denselben bis zum Unbewußtwerden geläufig gemacht, während die Letzteren noch auf der unsicheren Stufe des bewußten Wollens und Schließens sich befanden.

Wenn nun aus diesen und vielen anderen Thatsachen hervorgeht, daß unser Wissen, Denken und Wollen bei vollendeter Geläufigkeit stets unbewußt wird, müssen wir dann nicht vermuthen, daß viele Thätigkeiten, die wir beständig unbewußt vollführen und mit bewußter Absicht weder auszuführen noch zu hemmen vermögen, ebenfalls nur einem Uebermaß von Uebung, nicht aber einem Mangel derselben ihre Unbewußtheit verdanken?

In der That führt uns von denjenigen Thätigkeiten, welche wir unmittelbar nach der Geburt noch gar nicht ausführen können und offenbar nur durch viele Erfahrung und Uebung bis zum Stadium unbewußter Ausführung uns aneignen, eine Reihe von Abstufungen unmerklich bis zu solchen Thätigkeiten, für die wir aller Analogie nach ebenfalls Erfahrung und Uebung voraussetzen müßten, für welche jedoch, da sie bereits unmittelbar nach der Geburt unbe-

wußt angeübt werden, diese Voraussetzung ihre Schwierigkeiten hat. Essen und trinken z. B. können wir unmittelbar nach der Geburt noch nicht; wir lernen es aber durch unverhältnißmäßig geringe Übung mit solcher Meisterschaft, daß wir es fortan unbewußt ausüben können, obgleich es uns leicht möglich bleibt, beide Thätigkeiten auch mit unserm Bewußtsein zu verfolgen und willkürlich zu hemmen. Schlingen (welches auch im Thierleben die früher erworbene Fähigkeit zu sein scheint) können wir schon unmittelbar nach der Geburt und zwar, obwohl es eine complicirtere Thätigkeit ist, nach weit geringerer Erfahrung mit noch vollendetere und noch weit mehr bis zur Unbewußtheit gesteigerter Meisterschaft, so daß es unserer bewußten Selbstcontrole zum größten Theile sich entzieht. Aller Analogie nach sollten wir vermuthen, daß dem unverhältnißmäßig raschen Erlernen des Essens und Trinkens und noch weit mehr dem des Schlingens schon Erfahrung und Übung in diesen Thätigkeiten vorausgegangen sein muß.

Auch das Athmen wird unmittelbar nach der Geburt erst gelernt, gewöhnlich mit etwas Anstoß und Schwierigkeit, aber doch so rasch, daß es selten länger als zehn Minuten oder eine Viertelstunde in Anspruch nimmt. Das Mißverhältniß zwischen der Kürze der Lehrzeit und der bis zur Unbewußtheit gesteigerten Vollendung, mit welcher dann sofort die sehr complicirte Thätigkeit ausgeübt wird, ist hier so groß, und die beim Erlernen des Athmens zu Tage tretenden Erscheinungen sind überdies so ähnlich dem kurzen Probiren vor dem Wiederholen einer anwendig gekonnten aber lange nicht geübten Kunst, daß wir sicher berechtigt sind, weit mehr Erinnerung und Erfahrung seitens des das Athmen

lernenden Säuglings zu vermuthen, als uns entgegentritt. Aehnlich ist es mit dem Sehen und in noch weit höherem Grade mit der Verdauung, der Thätigkeit des Herzens und der Oxidation des Blutes der Fall. Die nach der Geburt von uns unbewußt ausgeübten Thätigkeiten bieten also folgende Abstufungen dar: 1) Am meisten bewußt und unserer Controle unterworfen sind diejenigen Thätigkeiten, welche, wie die Sprache, der aufrechte Gang, die Künste und Wissenschaften, erst von der menschlichen Rasse erworben worden sind und von jedem Einzelnen immer erst nach der Geburt erworben werden. 2) Weniger bewußt und weniger unserer Controle unterworfen sind Essen, Trinken, Schlingen, Athmen, Hören und Sehen, von unseren vormenschlichen Ahnen erworbene Thätigkeiten, zu denen wir uns bereits mit dem ganzen nöthigen Apparat versehen hatten, bevor wir das Licht der Welt erblickten, die aber doch, geologisch genommen, verhältnißmäßig neu sind. 3) Am meisten unbewußt und unserer Controle entzogen sind Verdauung und Blutumlauf, Thätigkeiten, die schon unseren wirbellosen Ahnen eigen waren und, geologisch genommen, von höchstem Alter sind. Das weist wieder darauf hin, daß Bewußtsein und Willkürlichkeit der Thätigkeiten um so mehr schwinden, je älter die Gewohnheit ist.

Wenn aber alle nach der Geburt erworbenen Thätigkeiten nur in Folge langer Praxis und durch dieselbe erlangter vollendeter Meisterschaft automatisch von uns ausgeführt werden können, so ist es unmöglich, dasselbe nicht auch für alle vor der Geburt ausgeübten Thätigkeiten, für die ganze Entwicklungsgeschichte des Embryo anzunehmen, da sich eine Grenzlinie zwischen ihnen nicht ziehen läßt. Ein junges Hüh-



chen 3. B. weiß nie mit so vollendetem Meisterschaft alle seine Lebensthätigkeiten zu verrichten, als während es sich als Embryo im Ei befindet. Da bildet es Knochen, Fleisch, Federn, Augen und Krallen, und braucht dazu weiter nichts als etwas Wärme und Eiweiß; da läßt es sich eine hornige Spitze an seinen Schnabel wachsen, um sich damit später ein Loch zum Auskriechen durch die Eischale machen zu können, und verrichtet dies Alles in Folge Jahrtausende langer Übung mit so ausnehmend großer Erfahrung und absoluter Sicherheit, daß es äußerst unfähig ist, den Operationen seines eigenen Geistes zu folgen.

Ist es aber richtig, diese embryonalen Thätigkeiten als gewußte und gewollte und nur durch tausendfältige Übung unbewußt gewordene zu betrachten, so folgt unabweisbar, daß das Ei vom ersten Moment des Bebrütens an und selbst vor demselben voll Können und Willen sein muß, und daß das unausgebrütete Hühnchen während seines embryonalen Zustandes nur ganz dasselbe thut, was es auch nach dem Ausschlüpfen aus der Eischale und bis zu seinem Tode thut, nämlich immer dasjenige, was es unter den gegebenen Umständen für das Vortheilhafteste für sich hält, und was das ist, das richtet sich nach seinen Gewohnheiten, seinen früheren Umständen und Denkungsarten.

Was hier von dem Protoplasma des Eies als möglich verlangt wird, ist in der That kaum mehr als das, was die Protisten als einfache Protoplasmaklümpchen wirklich leisten. An den Protisten sehen wir ja in der That, daß ein Wesen ohne Gehirn zum Denken, ohne Augen zum Sehen, ohne Hände und Füße zum Arbeiten, ein Wesen, das unserem Auge weiter nichts ist als ein kleines Gallertklümpchen,

trozdem die wunderbarsten Dinge zu leisten vermag. Eine Amöbe 3. B. schafft sich ohne weiteres Füße, indem sie beliebige Stellen ihres Körpers hervortreten läßt und wieder einzieht, sie schafft sich, sobald sie einem nährenden Theilchen begegnet, ohne weiteres einen Magen zu dessen Aufnahme, indem sie ihren weichen Leib um dasselbe herumschlägt. Ein Schleimstern scheidet, während er an derselben Stelle liegen bleibt, immer neue Schleimfäden aus, die kleine Theilchen einfangen und ineinanderfließend mit denselben in die Hauptmasse zurückkehren — beide augenscheinlich im Bewußtsein ihrer Bedürfnisse und in der Absicht, dieselben zu befriedigen. Andere dieser kleinen Gallertklümpchen bauen sich Gehäuse von regelmäßigster Form und künstlichstem Bau. Wenn ein menschlicher Baumeister, neben einen Haufen von Steinen der mannigfachsten Form und Größe gesetzt, es fertig brächte, aus demselben mit weiter nichts als der möglichst geringen Menge eines sehr zähen aber sehr kostbaren Kittes einen auf beiden Oberflächen glatten Dom zu bauen, so würde man ihm ohne Zweifel hohe Einsicht und großes Geschick zuschreiben. Und doch ist es genau dasselbe, was diese kleinen „Gallertklümpchen“ in winzigem Maßstabe ausführen. Von demselben sandigen Boden pickt, nach Dr. Carpenter, die eine Art gröbere Quarzkörner auf, kittet sie mit aus ihrer eigenen Substanz abgefordertem phosphorsaurem Eisen zusammen und baut sich so ein flaschenförmiges Gehäuse mit kurzem Hals und einfacher weiter Mündung. Eine andere pickt die feinsten Körnchen auf und fügt sie mit demselben Kitt zu vollkommen kugligen Gehäusen von außerordentlicher Vollendung zusammen, die von zahlreichen, kleinen, zierlich in regelmäßige Zwischen-



räume vertheilten Oeffnungen durchbohrt sind. Eine andere wählt die kleinsten Sandkörner und die Spitzen von Spongien-Nadeln und verarbeitet sie, augenscheinlich ohne allen Kitt, durch bloßes Zusammenlegen der Nadeln zu vollkommenen weißen Kugeln, deren jede eine einzige spaltförmige Oeffnung hat. Wieder eine andere, deren gerade, vielkammerige Gehäuse Orthoceratiten ähnlich sind, indem die konische Mündung jeder Kammer in die Höhlung der nächsten hinein reicht, bildet die Wände der Kammern aus ziemlich lose zusammengefügtten Sandkörnern, den kegelförmigen Mund der auf einander folgenden Kammern dagegen aus dicht zusammen gekitteten eisenrosthaltigen Sandkörnchen, die es aus der allgemeinen Masse heraus gelesen haben muß.

Dies Alles und noch viel Mannigfaltigeres und viel Complicirteres\*) vermag ein einfaches Protoplasmaaklumpchen zu leisten, wenn es viele tausend Generationen hindurch dieselben Bedürfnisse empfinden und die Befriedigung derselben geübt hat. Denn bei den durch Theilung sich fortpflanzenden Protisten kann offenbar darüber gar kein Zweifel sein, daß dieselbe Persönlichkeit mit allen ihren Erfahrungen in allen ihren Theilstücken fortlebt. Dürften wir daher den Begriff der persönlichen Identität so weit ausdehnen, daß dieselbe überhaupt durch den Zeugungsakt nicht unterbrochen wird, dürften wir demgemäß annehmen, daß das Hühnchen im Ei alle seine embryonalen Thätigkeiten in eigener Person schon vieltausendmal vollzogen hat, so wäre damit das räthselhafte Gebiet der Vererbungsercheinungen in ebenso einfacher als befriedigender Weise erklärt. Vergegenwärtigen

wir uns nur die auf einander gefolgten Zustände unserer eigenen oder irgend welcher Persönlichkeit, indem wir Schritt für Schritt bis zur Geburt, dann durch die embryonalen Phasen bis zum befruchteten Ei, bis zu der in diesem vereinten Eizelle und Spermazelle, und bis zu den beiden Personen, von denen sich dieselben abgespalten haben, zurückgehen, und vergegenwärtigen wir uns andererseits die mannigfachen Abstufungen der Fortpflanzungsarten von der Zweitheilung einer Amöbe bis zu unserer eigenen geschlechtlichen Fortpflanzung, so finden wir nirgends die Möglichkeit, zwischen den verschiedenen Fortpflanzungsarten eine scharfe Grenzlinie zu ziehen oder die persönliche Continuität in den auf einander folgenden Generationen gleicher Abstammung als unterbrochen anzunehmen. Von den einfachsten Protisten bis zu den höchsten Thieren und Pflanzen hinauf stellt sich uns also das organische Leben (unter der Voraussetzung einheitlicher Abstammung) als eine ursprünglich einfache Persönlichkeit dar, die sich in zahllose Thätigkeits- und Erinnerungs-Centra zerpalten hat, deren jedes seiner Verbindung mit den übrigen Gliedern sich unbewußt ist. Gleichzeitig aber mit dieser zunehmenden Zerspaltung hat sich eine immer größere Zusammengehörigkeit der Individuen entwickelt, so daß nur die Protisten einfache Individuen (erster Ordnung) geblieben sind, während die höheren Thiere aus Billionen von Individuen gebildete Staaten darstellen, in welchen nicht nur die amöbenartigen Einzelwesen (Zellen) ihr eigenartiges Leben haben, mit Geburt und Tod, sondern auch Gedächtniß-, Willens- und Thätigkeits-Centra höherer und höchster Ordnung bestehen, die zwar dem regelnden Einfluß des Centrums des Gesamtorganismus unterworfen sind,

\*) Vergl. E. Haeckel, Das Protistenreich, Kosmos Bd. III.

aber doch auch eine gewisse Selbstständigkeit behaupten.

Wenn hiernach jedes lebende Wesen viele Millionen Jahre alt ist und ein intensives, wiewohl unbewußtes Gedächtniß alles Dessen besitzt, was es oft genug gethan hat, um einen dauernden Eindruck davon zu behalten, so können wir uns die embryologische Entwicklung des Einzelwesens und ihre Uebereinstimmung mit den Entwicklungsphasen seines Stammes (das biogenetische Grundgesetz) einfach genug erklären. Jedes Individuum schlägt, nachdem es aus geschlechtlicher oder ungeschlechtlicher Fortpflanzung von neuem hervorgegangen ist, zur Wiedererlangung seiner bis jetzt vollendetsten Form eben denjenigen Weg ein, den es in eigener Person schon millionemal durchlaufen hat und in dessen einzelne Biegungen und Wendungen es dereinst durch die Macht der Umstände und durch eigene Erwägungen gedrängt worden ist. Die zur vollsten Unbewußtheit gesteigerte Intensität seines Gedächtnisses ist die geheimnißvolle Ursache der leichten Ausführung seiner embryonalen Thätigkeiten. Wie läßt sich aber diese ununterbrochene und endlose Continuität des der lebenden Materie innewohnenden Gedächtnisses mit dem unablässigen Stoffwechsel alles Lebendigen in Einklang bringen? Offenbar ist die Beantwortung dieser Frage dieselbe für unsere durch viele Millionen von Einzelleben pulsirende Gesammtthätigkeit, als für unser gegenwärtiges Einzelleben. Sie liegt in Folgendem:

So lange ein lebendes Wesen sich mehr oder weniger annähernd in einer Stellung behaupten kann, an die es in seinem und seiner Vorgänger Leben gewöhnt gewesen ist, vermag Nichts es zu schädigen oder zu assimiliren. Ein lebender Organismus kann nicht assimilirt werden! Sobald dagegen

ein lebendes Wesen aus dem, was ihm von seinem und seiner Vorgänger Leben her vertraut ist, auf eine kurze Zeit vollständig herausgedrängt wird, verliert es in der Regel seine Erinnerungen vollständig, auf einmal und für immer, aber es muß unmittelbar neue erwerben. Dem Nichts kann Nichts wissen; jedes Ding muß sich entweder seiner eigenen Erlebnisse oder derjenigen irgend eines Andern erinnern. Ein Getreidekorn z. B., das in den Magen eines Huhnes gelangt, mag vielleicht zuerst denken, es wäre eben gefäet worden, und Vorbereitungen zum Keimen treffen; aber alsbald entdeckt es, daß es mit solcher Umgebung nicht vertraut ist, wird erschreckt, verliert den Kopf und wird nun zwischen den Magensteinen zerkleinert. Es ist der Henne gelungen, es in eine Lage zu versetzen, mit der es nicht vertraut war; von da ab war es ein leichter Schritt, es völlig zu assimiliren. Von da ab hört das Korn auf, sich irgendwie mehr als Korn zu erinnern, aber es wird in alles das eingeweicht, was Hühnern jetzt begegnet und seit unzähligen Generationen begegnet ist, und greift nun selbst alle anderen Körner an, sobald es welche trifft.

Die erste Frage beim Zusammentreffen lebender Organismen ist daher in zahllosen Fällen einfach die: Kann ich dich in eine Lage versetzen, mit der deine Vorgänger nicht vertraut gewesen sind oder du mich? Der Mensch ist nur deshalb das herrschende Thier auf der Erde, weil er diese Frage im Allgemeinen zu seinen Gunsten entscheiden kann.

Eine andere Frage, welche sich unserer Auffassung der embryonalen Thätigkeit entgegenstellt, ist die: Läßt sich diese Auffassung mit den uns in so vieler Beziehung bis jetzt völlig räthselhaften Vererbungs-

erscheinungen auch wirklich in Einklang bringen? Läßt es sich als eine nothwendige Wirkung der von demselben Individuum millionenmal wiederholten Erfahrungen und Ausführungen und seines unbewußten Gedächtnisses derselben erkennen, daß z. B. dieselben Eigenthümlichkeiten auf dasselbe Lebensalter oder Entwicklungsstadium vererbt werden, daß Kinder zwar in der Regel am meisten ihren Eltern, nicht selten jedoch noch mehr dem einen oder anderen ihrer Großeltern gleichen u. s. w.? In der That brauchen wir für die von uns als durch die ganze Descendentenreihe ununterbrochen fortdauernd angenommene Persönlichkeit und ihr Gedächtniß keine anderen Eigenschaften anzunehmen als die, welche wir während unserer jetzigen Lebenswelle (wenn es gestattet ist, den Abschnitt zwischen Geburt und Tod der Kürze wegen so zu nennen) an uns selbst und unserem Gedächtnisse beobachten, um uns diese und zahlreiche andere ebenso bekannte, zugleich aber bis jetzt ebenso räthselhafte Vererbungsercheinungen erklären zu können.

Nachhaltige Gedächtnisseindrücke können uns nämlich einerseits durch eine einmalige Einwirkung von etwas höchst Ungewohntem, das unser Interesse auf das Innigste berührt (z. B. durch den Anblick der Leiche einer uns nahe stehenden Person), andererseits durch oftmalige Wiederholung schwacher Eindrücke (wie z. B. bei allem auswendig Gelernten) verursacht werden. Der ersteren erinnern wir uns mit Bewußtsein und lebendiger Vorstellung gewisser Einzelheiten, wenn auch die meisten derselben rasch unserem Gedächtniß entschwinden sind. Der letzteren, die den wichtigsten Theil unseres Gedächtnißschatzes bilden, erinnern wir uns in mehr unbewußter Weise, oft nur durch die Wiederholung der Ausführung selbst,

und können in Bezug auf dieselben folgende Beobachtungen machen:

1) Am besten erinnern wir uns in der Regel der letzten Wiederholungen, und unsere jetzige Ausführung hat die meiste Wahrscheinlichkeit, der einen oder anderen von diesen zu gleichen, von den früheren behalten wir meist nur einen Gesamteindruck übrig.

2) Was wir so oft gethan haben, daß es uns zur anderen Natur geworden ist, können wir in der Regel nur in derselben Reihenfolge wiederholen.

3) Wollen wir den bisherigen Gang einer fest gewordenen Gewohnheit abändern, indem wir eine neue Idee in dieselbe einführen, so wird uns diese Idee ihrer Neuheit wegen bei der nächsten Gelegenheit wohl einfallen, die Ausführung derselben wird uns aber in der Regel zunächst, wenn überhaupt, nur mit großer Schwierigkeit gelingen. Wir werden leicht ganz in den alten Gang zurückfallen oder wenigstens mehr oder weniger oft ihn wiederholen, ehe es uns durch immer erneute Anstrengung gelingt, die neue Weise uns so geklärt zu machen, daß sie die alte verdrängt. Nur selten wird sich Jemandem ein einzelner Eindruck, eine neue Idee so tief einprägen, daß er sie, wenn auch mit beträchtlicher Schwierigkeit, sofort und auf immer in seine Praxis aufnimmt. Wer aber einmal seine gewohnheitsmäßige Ausführung in dieser Weise zu ändern vermag, wird sie im Allgemeinen auch späteren neuen Einwirkungen gegenüber leicht ändern. Wir nennen ihn ein Genie.

4) Unserer gewohnheitsmäßigen Handlungen erinnern wir uns, wie wohl unbewußt, doch viel intensiver als selbst neuerer einzelner Eindrücke und Handlungen. So lange wir gewahr werden, daß wir uns erinnern oder uns anstrengen, uns zu er-



innern, ist dies immer ein Zeichen, daß unsere Erinnerung mangelhaft ist. Der höchste Grad der Erinnerung ist immer unbewußt.

5) Wenn wir durch die Umstände zu einer gründlichen Aenderung unserer Lebensgewohnheiten gedrängt worden sind, wie z. B. beim Uebergange von der Schule auf die Universität, oder von der Universität ins praktische Leben, so kann uns die Erinnerung an unsere früheren Gewohnheiten viele Jahre hindurch völlig verschwunden sein; sobald wir aber in die alten Umgebungen zurückversetzt werden, taucht die alte Zeit und das Verlangen nach den früheren Thätigkeiten augenblicklich wieder in unserem Gedächtnisse auf, während, was wir inzwischen erlebt haben, aus der Erinnerung verschwindet, und es scheint in dieser Beziehung kaum eine Grenze zu geben, weder in Bezug auf Vollständigkeit der Erinnerung, noch in Bezug auf Länge der Zeit. Denn einen achtzigjährigen Greis kann ein bestimmter Geruch an einen Vorfall aus seiner frühesten Jugendzeit erinnern, an den er inzwischen nicht gedacht hat.

6) Schließlich ist die Plötzlichkeit und scheinbare Lannenhaftigkeit bemerkenswerth, mit der oft unser Gedächtniß zu längst Vergessenem zurückspringt, ohne daß wir die Gedankenbrücke zu verfolgen vermöchten.

Wenn nun, wie es nach unserer Auffassung der Fall ist, die Persönlichkeit jedes Lebewesens und sein Gedächtniß in ununterbrochenem Zusammenhange bis zum Anfange seiner Ahnenreihe zurückreicht, die sogenannten Vererbungserscheinungen also bloß Gedächtnißäußerungen eines und desselben Individuums sind, so können wir aus den soeben mitgetheilten Eigenthümlichkeiten der Gedächtnißäußerungen in der That a priori

ableiten, was in der embryonalen Entwicklung thatsächlich erfolgt, nämlich:

1) Die Nachkommen gleichen in der Regel am meisten ihren unmittelbarsten Stammeltern, d. h. sie erinnern sich am besten der letzten Wiederholung ihrer Gewohnheit; nicht selten aber gleichen sie ihren Großeltern noch mehr als ihren Eltern; denn nach Aenderung einer Gewohnheit fallen wir nicht selten noch einmal in denjenigen Gang zurück, der dem zuletzt angenommenen vorausging. In seinen früheren Stadien befolgt der Embryo nur die allgemeine Methode seiner Urahren und drängt langweilige und complicirte Geschichten in einen sehr verkürzten Auszug zusammen, weil er sich keiner einzelnen Ausführung so alter Gewohnheiten mehr insbesondere erinnert.

2) Aus der zweiten der obigen Bemerkungen erklärt sich, daß die Nachkommen vom ersten Anfang der embryonalen Entwicklung bis zur Geschlechtsreife die gewohnten Entwicklungsproceße in derselben Reihenfolge durchmachen. Denn durch jeden Schritt embryonaler Entwicklung wird das befruchtete Ei an die nächste, gewohnheitsmäßig von ihm ausgeführte Thätigkeit erinnert, in derselben Weise, wie wir beim Hersagen von etwas auswendig Gelerntem an jeden folgenden Satz durch den unmittelbar vorhergehenden erinnert werden. Daraus aber, daß das Kind das Leben der Eltern wohl vom Zeugungsakte an, nicht aber von einem darüber hinausliegenden Zeitpunkte an fortsetzt, ergibt sich, daß die Nachkommen von dem Alter an, in welchem ihre Klasse sich fortpflanzt, nur geringe Fähigkeit zu weiterer Entwicklung haben können, weil von da an die Möglichkeit vorhergegangener Übung in früheren Lebenswellen wegfällt.



3) Nach unserer Auffassung müssen wir erwarten, was wirklich der Fall ist, daß bei den Einrichtungen der Natur zur Erhaltung ihrer mannigfachen Arten die geschlechtliche Fortpflanzung über die ungeschlechtliche das Uebergewicht hat; denn zwei combinierte Gedächtnisse müssen mehr leisten können als eines allein, und einen Mangel des einen kann der Embryo mittelst des anderen ausgleichen.

4) Wir dürfen ferner erwarten, daß auf alle Thiere und Pflanzen gelegentliche Kreuzung vortheilhaft einwirkt, daß aber Kreuzung zwischen zwei zu weit von einander abstehenden Individuen große Störungen mit sich führt, insofern der Nachkomme zwischen zwei sich widerstreitenden Gedächtnissen hin und her geworfen wird — gerade so, wie wenn auf Jemand, der eine gewohnte Thätigkeit unglücklich ausführt, eine Anzahl von Leuten, die ihn zur Abänderung seiner Ausführung veranlassen wollen, gleichzeitig einredet, indem die einen ihm sagen, daß er es immer so, die andern ihm ebenso laut zurufen, daß er es immer so gemacht habe, und er plötzlich überzeugt wird, daß sie beide die Wahrheit sagen. In einem solchen Falle wird er entweder vollständig stecken bleiben, wenn die Rathschläge zu widerstreitend sind, oder wenn sie weniger widerstreitend sind, kann er durch die einmalige äußerste Anstrengung, sie zu verschmelzen, doch so erschöpft werden, daß er niemals im Stande sein wird, die Ausführung zu wiederholen; oder wenn der Widerstreit der Erfahrungen nicht groß genug ist, um eine so dauernde Wirkung wie diese hervorzubringen, so wird er doch die Ausführung bei mehreren nächstfolgenden Gelegenheiten schädigen, und zwar durch die Unfähigkeit des Nachkommen, die widerstreitenden Erfahrungen in ein harmonisches

Ganze zu verschmelzen. Alle diese Erwartungen werden durch die von Darwin nachgewiesenen vortheilhaften Wirkungen der Kreuzung und durch die über die Sterilität von Bastarden angestellten Beobachtungen vollständig bestätigt.

Bei den von uns gezüchteten Thieren und Pflanzen sollten wir, da sie sehr veränderten Lebensbedingungen ausgesetzt sind, eine Störung des Gedächtnisses, eine Durchbrechung der Erinnerungskette durch Ausfall der einen oder andern der mit einander verknüpften Ideen und damit eine starke Abweichung von dem gewohnten Ausbildungsgange (große Variabilität) erwarten, was wieder durch die Erfahrung bestätigt wird.

Auch der Rückschlag in uralte Charaktere, der bei der Kreuzung verschiedener Rassen so oft beobachtet wird, läßt sich aus der hier vertretenen Auffassung leicht erklären. Denn wenn die Erfahrungen beider Eltern zwar nicht so weit differiren, daß die erste Kreuzung unfruchtbar ausfällt, aber doch sehr erheblich aus einander gehen, so dürfen wir erwarten, daß der Nachkomme nur über diejenigen Punkte in völliger Klarheit sein wird, in welchen seine beiden Erzeuger übereinstimmen, ehe die mannigfachen Divergenzen in ihren Erfahrungen begannen.

5) Wie wir aus der dritten der obigen Bemerkungen über Eigenthümlichkeiten des Gedächtnisses erwarten müssen, so werden thatsächlich Abänderungen alter Gewohnheiten oder neu erworbene Thätigkeiten meist erst, nachdem sie eine längere Reihe von Generationen hindurch wiederholt worden sind, regelmäßig weiter vererbt. Daß aber auch auf das durch seine ganze Descendenzreihe hindurch fortdauernde Gedächtniß eines Lebewesens einmalige Eindrücke so stark einwirken können, daß sie eine sofortige Aenderung seiner alten Gewohnheit verursachen,

beweist die in mehreren Fällen beobachtete Erblichkeit von Verstümmelungen.

6) Hat aber das Lebewesen irgend welche, wenn auch noch so complicirte Thätigkeit zahlreiche Generationen hindurch bis zur Unbewußtheit geläufig ausgeübt, so wird jede neue Generation sofort selbst ohne irgend welche Lehrzeit im Stande sein, die Ausübung zu wiederholen, wie z. B. Schwärmer, kaum der Puppe ent schlüpft, mit rastlosen Flügelschlägen sich schwebend in der Luft halten und ihre langen, entrollten Rüssel in die engen Mündungen langröhri ger Honigbehälter senken.

Endlich berechtigt uns die sechste oben mitgetheilte Beobachtung zu der Vermuthung, daß ein Rückschlag oft in launenhaft erscheinender Weise auftreten mußte, wie es ja thatsächlich der Fall ist.

Alle diese sogenannten Vererbungserscheinungen bieten also der Erklärung keine andere Schwierigkeit dar, als die gewöhnlichen Erscheinungen unseres Gedächtnisses, und es geht aus dem Gesagten zugleich hervor, daß ebenso auch die Erscheinungen der sogenannten Instinkte alles Räthselhafte verlieren, wenn wir sie als Gedächtnißäußerungen des durch zahllose Einzelleben hindurch fort dauernden Individuums betrachten. Ein Instinkt ist nach dieser unserer Auffassung nichts weiter als eine (unter normalen Umständen) zweckmäßige Handlung, die ein Lebewesen durch häufige Wiederholung in früheren Lebenswellen bis zu solcher Geläufigkeit geübt hat, daß es sie mehr oder weniger unbewußt von Neuem vollzieht, sobald gleiche Umstände die Erinnerung an dieselbe wieder wachrufen.

Die einzige erhebliche Schwierigkeit, die sich unserer Auffassung entgegenstellt, liegt in den besonderen Organisations eigenthümlichkeiten und Instinkten geschlechtsloser Zu-

setten, wie z. B. der Arbeiter-Bienen und Ameisen. Aber diese Schwierigkeit dürfte weit mehr in unserer noch zu mangelhaften Kenntniß ihrer Fortpflanzung,<sup>\*)</sup> als in einem Fehler unserer Erklärungsart ihren Grund haben.

Wenn es nun richtig ist, alle Vererbungserscheinungen als Gedächtnißwirkungen zu betrachten, so werden wir nicht umhin können, auch in Bezug auf die Entstehung der Abänderungen dem Gedächtniß einen erheblichen Einfluß zuzugestehen. Wir haben in erster Linie zu bedenken, daß ein Wechsel in den Umgebungen und äußeren Einwirkungen, der nicht hinreicht, das Lebewesen zu tödten, einen Mangel seines Gedächtnisses verursachen muß, und zwar, je nach dem Grade der Veränderung, in jedem Grade von Intensität, von völligem Ausfall bis zu einer leichten Störung eines einzelnen Organs. Wir werden deshalb annehmen dürfen, daß ebenso wie bei allen Vererbungen, auch bei allen Abänderungen von den tiefgreifendsten, die von völliger Sterilität begleitet sind, bis zu den unbedeutendsten, die an irgend einem unwesentlichen Theile auftreten, Wirkungen des Gedächtnisses wesentlich theilhaftig sind. Im Uebrigen werden unsere eigenen Fortschritte und Abänderungen, da wir sie am besten kennen, uns am ersten auch zu einem richtigen Verständnisse der Abänderungen tiefer stehender Thiere führen; denn diese sind nur dem Grade, nicht der Art nach von den unsrigen verschieden, ebenso wie wir annehmen dürfen, daß in Bezug auf Intelligenz, Gedächtniß und Empfindung der

\*) Bei der vielleicht die gelegentliche ungeschlechtliche Zeugung der Arbeiter eine wesentliche Rolle spielt, welche allein die Vererbung der von diesen erworbenen Eigenthümlichkeiten in einfacher Weise erklären würde.

Bedürfnisse kein fundamentaler Unterschied zwischen uns und den niedersten Thieren besteht. Maschinen sind die Art, in welcher der Mensch in diesem Augenblicke variirt. Maschinen aber werden durch Bedürfnisse und Anstrengungen, dieselben zu befriedigen, ins Leben gerufen und von den einfachsten Anfängen aus, denen noch Niemand ansehen konnte, was daraus werden würde, durch hinzutretende neue Verbesserungen stufenweise vervollkommnet und zu weitergehenden Zwecken tauglich gemacht, wobei der Erfolg der Ausführung das Bedürfniß bald überholt, bald hinter denselben zurückbleibt. Obgleich nun diese Verbesserungen ebensowohl glücklichen Zufällen als aus Nachdenken hervorgehender Erkenntniß des Zweckmäßigen ihre Entstehung verdanken, und die unvortheilhafteren Abänderungen in Folge der Concurrnz durch die vortheilhafteren von der Schaubühne des gewerblichen Lebens verdrängt werden, so können Vervollkommnungen von Maschinen doch nie zu Stande kommen, wosern nicht der Wunsch und das Streben, gewissen Bedürfnissen zu genügen oder gewisse Zwecke zu erreichen, zu Grunde liegt. Immer werden wir daher auch bei den Thieren und Pflanzen, die sich ihren Lebensbedingungen besser anpassen, das auf dieses Ziel gerichtete Streben voraussetzen müssen; zur Erreichung desselben aber werden bald der vom Willen des Wesens abhängige Gebrauch oder Nicht-Gebrauch seiner Organe, bald von diesem Willen unabhängige, vielleicht durch Nahrung oder durch sonstige chemische oder physikalische Einwirkungen bedingte, zunächst vielleicht das Gedächtniß betreffende Abänderungen führen. Diese Abänderungen können auch nach der hier vertretenen Auffassung für das Wesen günstige oder ungünstige sein, die durch Naturauslese erhal-

ten oder beseitigt werden. Naturauslese kann aber selbstverständlich immer nur die stufenweise Anhäufung, nie die Entstehung günstiger Abänderungen erklären.

Dieselbe Auffassung, welche die Erscheinungen der Vererbung und Abänderung erklärt hat, wirft auch auf Jugend und Alter, auf Leben und Tod überraschendes Licht. „Ein lebendes Wesen, das durch eine Masse gesunden Stammes-Gedächtnisses unterstützt wird, ist ein junges, wachsendes Wesen, frei von Schmerz und Dual und durchaus bekannt mit Dem, was es unmittelbar zu thun hat, aber auch mit Vielem, dessen es sich erst noch erinnern muß. Ein Wesen, das sich und seine Umgebungen nicht so ungleich denen seiner Eltern um die Zeit, da sie es erzeugten, findet, daß es dadurch gezwungen würde zu erkennen, daß es sich noch nie in solcher Lage befunden hat, ist ein Wesen auf der Höhe seines Lebens.“ Ein Wesen, welches zu erkennen beginnt, daß seine Lage eine neue, in früheren Lebenswellen noch nicht durchgemachte ist, altert. Ein Wesen, das allen Gedächtnisses beraubt wird, stirbt. Leben ist Gedächtniß, Tod ist Vergessenheit. Alle Lebewesen haben als Ausgangspunkt denselben Stoff; aber sie erinnern sich verschiedener Dinge und sind dadurch verschieden.

Ich schließe hiernit meinen kurzen Auszug des Butler'schen Werkes, indem ich ausdrücklich bemerke, daß, was hier als dürres Gerippe sich darstellt, im Original mit Fleisch und Blut lebendig umkleidet ist. Die Auseinandersetzungen der letzten Capitel, in denen der Verfasser sich sehr ausführlich gegen die Darwin'sche Lehre wendet, welche die Anpassungen und Differencirungen aus zufälligen Abänderungen zu erklären suche, und welche er deshalb mit seiner eigenen Auffassung in grellem Widerspruche glaubt,



habe ich eines Auszuges für nicht bedürftig erachtet, da sie offenbar nur auf einem Mißverständnisse beruhen. In dem umfassendsten und gründlichsten Werke, das über Abänderungs- und Vererbungs-Erscheinungen überhaupt existirt, in seinem „Animals and Plants under domestication“, spricht es ja Darwin hundert- und tausendfach klar und unzweideutig aus, daß wir zu einem ursächlichen Verständnisse dieser Erscheinungen noch nicht gelangt sind. Wenn daher die Darwin'sche Theorie diese Erscheinungen als sicher festgestellte Thatsachen hinnimmt und nebst der ebenso feststehenden Thatsache überreichlicher Vermehrung aller Organismen zur Ableitung des Kampfes ums Dasein und des Ueberlebens des Passendsten benutzt, so stellt sie sich damit nun und nimmer in Gegensatz gegen irgend welchen Versuch ursächlicher Erklärung der Abänderungs- und Vererbungsercheinungen, sondern fordert im Gegentheil eine solche Erklärung als ihre nothwendige Ergänzung.

Wird uns nun durch das vorliegende Butler'sche Werk wirklich diese nothwendige Ergänzung geliefert? Ich glaube, so weit man es beim ersten Anlaufe billiger Weise verlangen kann, Ja! Denn die Analogieschlüsse, durch welche uns Butler von unseren eigenen, zuerst mit Bewußtsein und Anstrengung ausgeführten, dann durch viele Übung bis zur Unbewußtheit geläufig gewordenen Thätigkeiten bis zu den ersten Schritten embryonaler Entwicklung und bis zu den tiefsten Stufen des organischen Lebens hinabführt, scheinen mir ebenso unabweisbar wie die Continuität der Persönlichkeit und ihres Gedächtnisses durch die ganze Descendenzreihe hindurch. Ist aber wirklich unbewußte Ausübung einer Thätigkeit immer nur dadurch zu erlangen, daß

die ursprünglich gewußte und gewollte Thätigkeit bis zum höchsten Grade der Geläufigkeit geübt wird, und setzt sich wirklich das Gedächtniß der persönlichen Erlebnisse, ohne durch die Fortpflanzung unterbrochen zu werden, von Generation zu Generation fort, so ist unstreitig durch die Erkenntniß dieser Thatsachen für das Verständniß der embryonalen Entwicklung, des biogenetischen Grundgesetzes, der räthselhaften Vererbungsercheinungen und der Instinkte ein ungeheurer Schritt vorwärts gethan, indem dadurch alle diese umfassenden Gruppen räthselhafter Erscheinungen mit einem Male, wie durch einen Zauberschlag, mit den unter unseren Augen sich ansbildenden Gewohnheiten und sich vollziehenden Gedächtnißäußerungen auf gleiche Stufe gerückt werden.

Selbst das ursächliche Verständniß der Abänderungen wird durch die Erkenntniß der von Butler beleuchteten Thatsachen kaum minder wesentlich gefördert. Denn wenn wir, durch die Butler'sche Auffassung veranlaßt, mehr als es bisher geschehen ist, auch den untergeordneten Persönlichkeiten der Organismen bis zu den Individuen erster Ordnung, den Zellen, hinab die Fähigkeit zuerkennen, Bedürfnisse zu empfinden zur Befriedigung derselben dienende Thätigkeiten auszuüben, diese Ausübung durch oftmalige Wiederholung zur automatischen Gewohnheit zu steigern, und die Gewohnheit veränderten Lebensbedingungen entsprechend abzuändern, und zwar alles dies mit einer gewissen Selbstständigkeit, aber doch unter controlirendem und regelndem Einflusse des Ganzen, so müssen wir jedenfalls auch zugestehen, daß äußere Einwirkungen in unendlich umfassenderer Weise, als es nach gewöhnlicher Auffassung der Fall ist, auf Anpassung gerichtete Thätigkeiten des Organismus her-



vorrufen und somit Abänderungen desselben herbeiführen können, die mit dem durch Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe bewirkten auf gleicher Stufe stehen und uns eben so verständlich sind als diese. Und wenn auf den ersten Blick die Annahme, daß die Organismen im Gefühle ihrer Bedürfnisse abändern, wie sie wollen und weil sie es so wollen, allen unseren Erfahrungen an den von uns selbst gezüchteten Thieren und Pflanzen sowie unserem eigenen Bewußtsein, nicht willkürlich unseren Bedürfnissen entsprechend abändern zu können, vollständig zu widersprechen scheint,\*) so muß uns die eben angedeutete Erwägung in der Aufrechthaltung dieses Widerspruchs mindestens sehr zurückhaltend und vorsichtig machen. Wir müssen eingestehen, daß es uns unmöglich ist, eine Grenzlinie zu ziehen zwischen solchen äußeren Einwirkungen, welche im Organismus ein Bedürfniß und Bestreben hervorrufen, seine Thätigkeiten denselben anzupassen, und solchen Einwirkungen, welche dies nicht thun. Wir müssen die Möglichkeit zugestehen, daß bei jeder Abänderung eines Organismus mindestens ein

derartiges Empfinden und Reagiren der Individuen erster Ordnung (Zellen), wie es schon die Protisten erkennen lassen, theiligt sein kann. Nur indem wir dies annehmen, wird uns zugleich die Möglichkeit eröffnet, sämtliche oben bezeichnete Vererbungsercheinungen als Wirkungen des Gedächtnisses und der Gewohnheit zu begreifen.

Durch die Annahme der Butler'schen Schlussfolgerungen sind wir unvermerkt dazu geführt worden, statt rein physikalischer Einwirkungen vielmehr die durch diese hervorgerufenen Empfindungs-, Willens- und Gedächtnißthätigkeiten der Individuen erster Ordnung oder mit anderen Worten die Reaktionen der „Zellenseelen“ als tiefste Grundlage der Descendenztheorie, sowie der biologischen Erklärungen überhaupt zu fordern, eine Forderung, zu welcher, von ganz anderen Betrachtungen ausgehend, auch Haeckel gelangt ist.

Es bedarf wohl kaum eines besonderen Hinweises, daß uns von diesem Gesichtspunkte aus Lamarck's Theorie als eine vollberechtigte erscheint, die zu ihrer Ergänzung nur die Darwin'sche Selektionstheorie nothwendig erfordert, ebenso wie sie selbst dieser als wesentliche Ergänzung dient.

\*) In meiner Besprechung des Butler'schen Werkes in der Jenaer Literaturzeitung (1878. Nr. 40) bin ich über diesen Widerspruch nicht hinausgekommen.

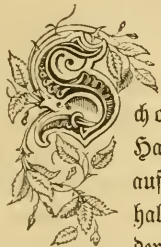
# Die Lyrik als paläontologische Weltanschauung.

Von

Carl du Prel.

„Das Schöne ist das vollendete und vollendende  
Zeugniß für die pantheistische Philosophie.“  
(Bischof, Kritische Gänge, VI. 69.)

## I. Die Naturbelebung.



Schopenhauer stellt in seinem Hauptwerke\*) eine Behauptung auf, die ich nicht für richtig halte, die uns aber vor eines der interessantesten psychologischen Probleme führt. Er sagt: „Uebersetzen wir etwa, während der Andere spricht, seine Rede in Bilder der Phantasie, die blitzschnell an uns vorüberfliegen und sich bewegen, verkneten, umgestalten und ausmalen, gemäß den hinzuströmenden Worten und grammatischen Flexionen, — welcher Tumult wäre dann in unserem Kopfe während des Anhörens einer Rede oder des Lesens eines Buches! So geschieht es keineswegs. Der Sinn der Rede wird unmittelbar vernommen, genau und bestimmt aufgefaßt, ohne daß in der Regel Phantasien sich einmengten. Es ist die Vernunft, die

zur Vernunft spricht, sich in ihrem Gebiete hält, und was sie mittheilt und empfängt, sind abstrakte Begriffe, nicht anschauliche Vorstellungen, welche ein für alle Mal gebildet und, verhältnißmäßig in geringer Anzahl, doch alle unzähligen Objekte der wirklichen Welt umfassen, entfalten und vertreten.“

Daran ist nicht zu zweifeln, daß Schopenhauer auf Grund genauer Selbstbeobachtung so schrieb; es wird also etwas Wahres an seiner Behauptung sein. Er irrt nur darin, daß er die Prozesse seines hochentwickelten Gehirns für die Regel hält, während sie sicherlich nur Ausnahmen sind, die zudem nicht ganz nach seiner obigen Darstellung verlaufen. Das Vermögen, Begriffe zu bilden, ist vom Vermögen anschaulicher Vorstellungen keineswegs so getrennt, daß ersteres rein für sich thätig sein könnte. Daß die Vernunft unmittelbar zur Vernunft spricht und von dieser verstanden wird, etwa so, wie der Telegraphist das Klappern des Apparates vorsteht, ohne die geschriebenen Zeichen desselben zu sehen, be-

\*) Die Welt als Wille und Vorstellung.  
II. S. 67.

ruht lediglich auf der Schnelligkeit, womit wir die durch den Laut hervorgerufenen Bilder begrifflich erfassen, welches bisweilen wohl bis zum Unbewußtwerden der anschaulichen Zwischenglieder gehen kann. So sind auch beim Lesen die Buchstaben eine anschauliche Basis des Denkens, sie kommen uns jedoch nur ins Bewußtsein, wenn wir lesen lernen, werden aber in Folge der Gewohnheit ganz unbewußt aufgenommen. Wie beim Lesenlernen ist aber auch beim Denkenlernen die Fähigkeit unmittelbaren begrifflichen Verständnisses nicht vorhanden, also nicht bei den Kindern und nicht beim primitiven Menschen, den uns mehr oder minder annähernd unsere wilden Rassen repräsentiren.

Lauter Vorstellungen und Begriffe waren ursprünglich noch undifferencirt; das Denken war ein bildliches und ein lautes. Was schon Quintilian anempfiehlt, die Knaben laut lesen zu lassen, geschieht mit Recht, weil es ihnen das Denken erleichtert. Auch trifft man oft Leute, besonders von älteren Jahren, welche ganz unwillkürlich das Gelesene leise mitsprechen, weil ihnen das lautlose Denken Schwierigkeiten verursacht, und nur etwas abgeschwächt findet das Gleiche bei Leuten statt, bei welchen das Lesen mit unwillkürlichen Lippenbewegungen verbunden ist. Ohne Zweifel ist aber die Emancipation des Denkens von der Vorstellung schwieriger als vom Laute, und nur darauf kann es beruhen, daß die Sprache mancher Wilden fast ganz und gar bildlich ist, nur concrete Gegenstände kennt, abstrakte Verhältnisse aber nicht zu bezeichnen vermag.

Wäre auch nichts Anderes, als daß wir die Sprache auf Grund anschaulicher Vorstellungen erlernen, und daß uns die repräsentativen Bilder unserer Begriffe im

Leben immer wieder vor Augen treten, so würde das schon genügen für eine im Denken schwer zu beseitigende Association von Bild und Begriff. Das Denken ist ein gelindes Vorstellen, noch viel mehr, als es ein leises Sprechen ist, und nur das kann zugegeben werden, daß die Entwicklung allerdings in der Richtung der Emancipation des Denkens von Lauten und Bildern sich bewegt.

Wir verstehen auch abstrakte Begriffe nur, indem wir sie als mehr oder weniger concrete Dinge vorstellen. Es ist vielleicht nicht möglich, das Wort Freundschaft zu hören, ohne daß uns blitzschnell die Gestalten zweier Männer vorschwebten, oder Begriffe, wie Haus, Straße, Wiese, Kirche, Hund, Garten u. s. w. zu lesen oder zu hören, ohne daß sich anschauliche Vorstellungen, wenn auch noch so vorübergehend und abgeblaßt, einstellten. Solche Vorstellungen sind den schlummernden Erinnerungsbildern entnommen, können daher individuell sehr verschieden, und werden um so unbestimmter sein, einen je größeren Reichthum von Vorstellungen der Begriff nach den individuellen Erfahrungen umfaßt; daraus könnte also gerade ein sehr reich ausgestattetes Gehirn leicht auf den gänzlichen Mangel von Vorstellungen schließen. Erzählt uns Jemand, er sei über Wien, Berlin, London nach Paris gereist, so werden wir uns selbst solchen Worten gegenüber nicht rein begrifflich verhalten, sondern unwillkürlich die geographischen Linien in der Phantasie ziehen und die Reise, in allerdings sehr eingeschränktem Sinne, anschaulich nacherleben; und wenn wir Namen hören, wie Peter der Große, Goethe, Voltaire, Raphael, so werden wir sie unwillkürlich, wenn auch sehr unklar, nach Maßgabe unserer Kenntnisse als Staf-

sage der entsprechenden Culturverhältnisse vorstellen.

Ganz läßt sich die Anschauung aus unserem Denken nicht beseitigen, sie ist aber mehr oder weniger bewußt. Das beweist, gerade Schopenhauer durch die Unwillkürlichkeit, mit der ihm selbst in den abstraktesten Untersuchungen die Begriffe in Bilder umschlagen, und gerade diese stylistische Eigenthümlichkeit ist es, die der Leser als eine stets willkommene Erleichterung des Denkens aufnimmt.

Deffentlich gesprochene Worte sind oft vergessen, wenn sie verhallt sind; sie werden aber bei gleichem begrifflichem Inhalte oft sogar zu geflügelten, wenn sie eine anschauliche Vorstellung zu erwecken sehr geeignet sind. So z. B. das Wort Bismarck's: Wir gehen nicht nach Canossa! oder sein Vergleich eines russisch-englischen Krieges mit dem Kampfe zwischen einem Wolf und einem Fische.

Sprache und Vernunft haben sich Hand in Hand entwickelt, und da für die Sprache nachweisbar ist, daß sie in ihren Wurzeln nur sinnliche Dinge bezeichnet, aber nicht Abstracta, so muß die Anschauung auch die natürliche Basis alles Denkens sein. Das Denken ist in der That, wie Lazarus Geiger sagt, ein zweites Gesicht. Die hohe Entwicklung des Gesichtssinnes, ein gesteigertes Vermögen, die Aeußerlichkeiten der Dinge zu unterscheiden, muß es gewesen sein, wodurch sich der Mensch vom Thiere zu unterscheiden begann, und die Sprachforschung zeigt nicht nur, daß, wie Geiger sagt, für den Ursprung der Sprache die übrigen Sinne gar nicht in Betracht kommen, sondern auch, daß sich dieses Unterscheidungsvermögen im Anfange der Sprache nur sehr langsam entwickelt hat. \*) Wird

\*) Ursprung der Sprache. S. 186.

ja noch von heutigen Wilden berichtet, daß sie es nicht vermögen, eine Zeichnung zu erkennen; \*) und wenn sogar ein Volk, wie die Chinesen, einen noch unvollkommenen Sinn für die Perspektive besitzt, so läßt sich daraus ungefähr auf das mangelhafte Unterscheidungsvermögen des primitiven Menschen schließen, dem der tiefendimensionale Raumsinn sich erst entwickelte.

Niemand hat gegen das Operiren mit philosophischen Begriffen, denen kein anschaulicher Inhalt entspricht, so sehr polemisirt, als Schopenhauer; gerade von ihm klingt daher die Behauptung befremdlich, daß sich im begrifflichen Denkproceß der Ursprung der Begriffe nicht verrathen sollte. Daß wir in der That selbst in den höchsten Speculationen uns von der Anschauung nicht gänzlich emancipiren können, verräth sich dadurch, daß uns Begriffe unverständlich bleiben, die auf keine je wahrgenommene Erscheinung zurückgeführt oder damit wenigstens verglichen werden können, wie z. B. der Unendlichkeitsbegriff.

Geiger nennt den Menschen ein „Augenthier“, und das war er im Ursprunge sicherlich ausschließlich; nur vermöge dieser Fähigkeit konnte er das werden, was ihn Lichtenberg nennt: ein „Ursachenthier“, d. h. ein vernunftbegabtes Wesen.

Dem gesteigerten Gesichtssinne — worunter hier natürlich nicht das Sehvermögen zu verstehen ist — entsprechend ist die Fähigkeit, die erfahrenen Anschauungen innerlich zu wiederholen und sie zu combiniren, also das Vermögen der Erinnerung und Phantasie. Auf diesem aber, im Unterschiede vom Vermögen der Abstraktion, beruht die eigentliche Anlage des Dichters und überhaupt des Künstlers; und wenn wir schon

\*) Lubbock, Entstehung der Civilisation S. 25—26.



im Allgemeinen in unseren Sprachen Formen und Nester finden, die uns auf die von der Anschauung noch wenig abgelöste Art des Denkens beim primitiven Menschen schließen lassen, so ist es nicht zu verwundern, daß in der Sprache des Dichters, dem alle Gedanken unwillkürlich in Bilder umschlagen, solche Nester sich noch zahlreicher finden, paläontologische Bestandtheile, die uns mehr oder weniger deutlich eine längst entschwundene Weltanschauung verrathen. Das Augenthier wird sich im echten Poeten deutlicher verrathen, als das Ursachenthier.

In der Weltanschauung des primitiven Menschen fehlten alle jene Bestandtheile, welche die gesteigerte Reflexion des geschichtlichen Menschen hinzugebracht hat, sie beruhte nur auf Daten, welche der Gesichtsinn lieferte; in der Sprache der Poesie aber muß sich die Verwandtschaft mit dieser Weltanschauung verrathen, weil ja auch der Poet, wie geschildert, aber ganz instinktiv, die Reflexion vermeidet und lediglich mit Daten operirt, die ihm die Anschauung liefert.

Der primitive Mensch wußte nichts von der Gesetzmäßigkeit der natürlichen Vorgänge, von der Gleichförmigkeit der Veränderungen unter gleichen Umständen, aber es fehlte ihm nicht die Causalität als Denkform, die wir ja schon im Thierreich vorhanden sehen. Er konnte also auf die natürlichen Veränderungen nur jene Causalität übertragen, die ihm allein bekannt war, nämlich die er in sich selbst vorfand. Alle Causalität war dem primitiven Menschen Motivation, d. h. also: die Natur war ihm belebt und befeelt, und diese anthropomorphistische Betrachtungsweise der Natur hat ihren Höhepunkt erreicht in der Bildung von Mythen, die uns eben darum als die Produkte poetischer Phantasie erscheinen.

Erscheinungen, die uns von selbst verständlich sind, waren es eben dem primitiven Menschen ganz und gar nicht. Um aber den primitiven Menschen aus uns herauszuschälen, brauchen wir nur zu vergessen, nichts zu lernen, und wenn unsere Poeten ihre ästhetischen Studien einstellen wollten, und vielmehr ihre ganze Reflexion abstreifen könnten, so würden sie es weiter bringen oder aber erkennen, daß ihnen zur dichterischen Produktion schon die Grundlage fehlt.

Nehmen wir einen unserer prähistorischen Vorfahren an, wie er am Bache stand und dem unermüdlichen Laufe der eiligen Wellen vor seiner Hütte zusah. Von dem Gleiten verschiebbarer Flüssigkeiten auf schiefer Ebene nach dem Gesetze der Schwere wußte er nichts; er wurde also von der Beständigkeit dieser Bewegung vielleicht betroffen und würde sie sicherlich betont haben, wenn ihm ein Schilderung obgelegen hätte. Diese Sprache aber, die sich anschließend an die Anschauung des Lesers wendet, nicht an seine Reflexion, spricht auch der Lyriker. So heißen die Quellen bei den griechischen Dichtern „schlummerlos“ — *ἀπνοι* — und Ähnliches finden wir auch bei den echten Dichtern, die gerade dadurch die Ursprünglichkeit ihrer dichterischen Anlage verrathen, daß sie Worte nicht vermeiden, die vom Standpunkte der Reflexion ganz und gar überflüssig erscheinen, wie etwa:

Vor meinem Kämmerlein stiehet  
Ein Wasser bei Tag und Nacht.

(Martin Greif: die Einsame.)

Der primitive Mensch war also vom Standpunkte seiner Naturanschauung ganz und gar logisch, wenn er das Wasser für ein mit Leben und freiem Willen begabtes Wesen hielt und die Wassergäster verehrte.

Das lateinische aqua, Wasser, ist zurückzuführen auf die Sanskritwurzel ak =

schnell (ägu, das Pferd = das schnelle Thier). Homer spricht noch ganz im arischen Sinne regelmäßig von den „hurtigen“ Rossen, und das lateinische vado, ich gehe, stammt aus der Sanskritwurzel für Wasser: vad. In der That haben die meisten unserer Flußnamen die Bedeutung von gehend, lebendig, und die zahlreichen „Feistritz“ benannten Ortschaften liegen alle an Flüssen; Feistritz oder Weistritz aber ist die Germanisirung des slavischen bystrica (scil. voda) = das schnelle Wasser.

Es ist in der That nur nöthig, daß wir unsere Schulbildung vergessen, um den noch heute bestehenden Anschauungen der Wilden über Wassergeister gerecht zu werden und etwa Fragen verständlich zu finden, wie jene eines intelligenten Kaffern: „Die Wasserwogen ermüden nie; sie kennen keine andere Bestimmung, als unanhörlich vom Morgen bis Abend, und vom Abend bis zum Morgen zu fließen. Wo aber halten sie inne, und wer zeigt ihnen ihren Lauf?“\*) Die Basutos in Südafrika haben ein dieser Anschauung entsprechendes, gegen Schwäger gerichtetes Sprichwort: „Wasser wird niemals müde zu laufen“; und bei Lenau finden wir eine ähnliche Vorstellung:

Weh uns! da quoll der Murrelbad der Rede  
Hervor aus deines Kopfes finstret Nacht.

(In einen Langweiligen.)

Ebenso heißt es bei Schiller ganz im Sinne der paläontologischen Anschauung:  
Und sieh, aus dem Felsen, geschwähig schnell,  
Springt murrelnd hervor ein lebendiger Quell.

(Die Bürgschaft.)

In einem Medicingefange erhält der Algonkinjäger auf seine Frage: wer macht diesen Fluß fließen?“ die Antwort: „der Geist, er macht diesen Fluß fließen.“\*\*)

\*) Lubbock a. a. O. S. 167.

\*\*) Thylor, Ursänge der Cultur. II. 211.

Wenn der primitive Mensch am Meere stand, mußte er, der von Ebbe und Fluth nichts wußte, es nicht für ein belebtes Wesen halten, mußte er nicht gleich unseren Dichtern sagen, daß es im Sturme tobe, in der Ruhe schlafe? Es entspricht daher ganz einer solchen Anschauung, wenn Lenau sagt:

Wirft das Meer in trüben Nächten  
Seine Wellen ans Gestade zc.

Wo der reflektive Mensch höchstens Nehmlichkeit und Anlaß zu einem Vergleiche findet, da sieht der primitive Mensch und der intuitiv producirende Dichter Identität. Jede Bewegung und Veränderung erscheint dann als Thätigkeit, als Willkür. Dem primitiven Menschen bot die Natur keine anderen Daten, als solche für eine automorphe Weltanschauung, und die Reflexion, den Augenschein zu überwinden, besaß er nicht. Ihm war die Natur befeelt. Es kann nun zwar noch theoretisch unterschieden werden, ob er den Dingen eine eigene Seele zuschrieb oder ein äußerliches seelisches Agens auf sie einwirken ließ, da ja aus der Vorstellung der menschlichen Seele eine ganze Vorstellungreihe von Geistern, Dämonen und Göttern sich entwickelte; in jedem Falle aber war die Naturanschauung des primitiven Menschen animistisch.

Wie weit noch bei den derzeitigen Wilden die Vorstellung des Lebens geht, erhellt z. B. aus Capitain Lyons' Bericht über die Eskimos, welche seine Spieluhr für die Tochter seiner Drehorgel hielten; und Chapman's großer Wagen wurde von Buschmännern für die Mutter seines kleinen gehalten. Der Häuptling Teah behauptete steif und fest, daß Lander's Uhr lebe und sich bewegen könne, und Hooker\*\*) erzählt von Wilden, die, als sie ein zum Zwecke

\*) Lubbock, a. a. O. S. 237.

des Gebrauches aus dem Springsfedergehäuse herausgezogenes Maßband auf den Boden werfen sahen, schreiend davon liefen, weil das Band in dem Gehäuse wie eine Schlange verschwand.\*)

Es meint nun zwar gerade Spencer, das Vermögen, Lebloses und Lebendiges zu unterscheiden, das ja schon bei Säugethieren, Vögeln, Reptilien und Insekten entwickelt sei, könne als ein wesentliches Mittel zur Selbsterhaltung dem Menschen nicht gefehlt haben. Es scheint aber, daß Spencer diesem Erklärungsprincip, nämlich dem durch natürliche Zuchtwahl gesteigerten Unterscheidungsvermögen, eine zu große Tragweite giebt. Die Selbsterhaltung erfordert lediglich die Unterscheidung existenzbedrohender Erscheinungen von den ungefährlichen, welche Eintheilung mit der von belebten und unbelebten Dingen keineswegs zusammenfällt. Seine natürlichen Feinde muß das Thier erkennen; es ist aber nicht von allem Lebenden bedroht. Wenn die Krage mit einem Knäuel spielt, wie mit einer Maus, oder der Hund hinter den Rädern eines Wagens bellt und sie zu beißen sucht, so haben solche Irrthümer mit der Selbsterhaltung nichts zu thun; werden darum auch durch Zuchtwahl nicht corrigirt. Der Hund wird dabei von demselben Impulse getrieben, mit dem er ein laufendes Kind verfolgt. Berichtet doch Anderson von Buschwännern, die einen Frachtwagen für ein belebtes Ding ansahen, das mit Gras gefüttert würde, weil sie den symmetrischen Bau und die beweglichen Räder für Anzeichen eines belebten Wesens hielten. Dem Thiere ist jede Bewegung Leben, es scheut aber nicht alle lebendigen Wesen, sondern kennt nur instinktiv die gefahrdrohenden; es scheut aber auch die ihm ungewohnten Bewegungen lebloser

\*) Spencer, Sociologie I. 126.

Dinge; es giebt für dasselbe keine feste Grenze zwischen lebenden und unbelebten Bewegungen. Ein am Stocke befestigter, im Winde flatternder Leinwandsegen verrichtet seine Dienste als Vogelschenke, und der Hund bellt gegen den Strauch, auch wenn nur der Wind es ist, der plötzlich die Blätter bewegt.

Im Uebrigen bestreitet Spencer lediglich, daß die animistische Weltanschauung die der Zeit nach erste sei, und meint nur, daß die Verwechslung zwischen Belebtem und Unbelebtem erst später auf Grund sekundärer Folgerungen aus dem Seelenglauben entstand\*), — eine Streitfrage, auf welche einzugehen hier kein Anlaß besteht. Daß, sei es im Anfange, oder erst später, der Mensch der Natur Leben zuschrieb, zeigt die Sprachwissenschaft; in allen Ursprachen sind alle Dinge entweder männlichen oder weiblichen Geschlechts; der Begriff des Neutrons konnte sich erst im Zustande vorgeschrittener Reflexion entwickeln.

Wenn nun der Dichter lediglich schildert, wie er die Dinge anschaut, und lediglich für die Anschauung des Lesers darstellt, so ist hiezu die Unterscheidung lebender und lebloser Bewegungen durchaus nicht gefordert; er hat aber noch positive Gründe, diese Verwechslung anrecht zu erhalten, weil er in der That den Schein eines intimen Verständnisses der Erscheinungen beim Leser erzeugt, wenn er animistisch schildert.

Betrachten wir einige Naturvorgänge, wie sie sich dem reflexionslosen, primitiven Menschen darstellen mußten:

Er sah die Sonne aufgehen, und er — der von der Achsendrehung der Erde und der Nothwendigkeit des Sonnenaufgangs nichts wußte — mußte logischer Weise das Gestirn freudig begrüßen, das ihm freiwillig

\*) Vergl. Spencer: Sociologie I. p. 220.



zu kommen schien. „Er schreitet hervor“ — heißt es in einem Sanskrit-Hymnus — „der Glanz des Himmels, der weitsehende, der fernzielende, der schimmernde Wanderer!“ Es war schon ein merkwürdiger Fall von Skepticismus, den Garcilasso von einem Peruaner aus der Zeit der Eroberung berichtet, welcher sagte: „Wäre die Sonne der allmächtige Herr der Welt, so würde sie nach eigenem Gutdünken ihre Bahn verändern und sich manchmal nach Belieben ausruhen, auch wenn sie keine Ermüdung fühlte.“ Jene Menschen aber, welchen dieser aus der Gleichförmigkeit des Verhaltens gezogene Skepticismus noch fremd war, mußten den Sonnenaufgang täglich als ein freundliches Ereigniß begrüßen, und es entspricht ganz dieser Anschauung, wenn wir in den Veden Fragen lesen: „Wird die Sonne aufgehen?“ „Wird unsere alte Freundin, die Morgenröthe, aufgehen?“ „Werden die Mächte des Dunkels vom Gotte des Lichtes besiegt werden?“ So kann aber auch der Dichter, der sich ganz der Anschauung des allmäligen Tagens hingiebt, sagen, gleich einem alten Arier:

Endlich auch nach langem Ringen  
Muß die Nacht dem Tage weichen.  
(Heine: Don Ramiro.)

Jetzt sind die Berge sanft entzündet,  
Purpurisch aus dem Flammenschuß,  
Von Blitzen tausendfach verkündet,  
Reißt sich das Gluthgestirne los.  
(Martin Greif: Sonnenaufgang.)

Der primitive Mensch sah Nachts die Sterne am Himmel erscheinen, mit Anbruch der Morgenröthe wieder verschwinden. Daß lediglich ein optischer Vorgang stattfand, war ihm unbekannt. Das Leuchten und Erblaffen mußte ihm naturgemäß als ein Kommen und Gehen erscheinen, und da das Gehen mit der Morgenröthe regelmäßig

zusammenfiel, so sah er darin die Ursache. Post hoc, ergo propter hoc ist ja für den unentwickelten Verstand der geläufigste aller Schlüsse. Wir werden uns also nicht wundern, wenn wir in den Veden (50. 2) lesen:

Weg schleichen jenen Dieben gleich  
Die Sterne mit den Nächten sich,  
Damit allsichtbar Sura sei —

oder im Rig-Veda (I. 26. 10.) die Frage: „Diese hoch oben angehefteten Sterne, welche Nachts sichtbar sind, wohin gingen sie am Tage?“ — oder endlich aus der römischen Mythologie:

Früh verschleucht Aurora die schimmernden  
Sterne vom Himmel.

(Ovid: Metamorphosen 32. 100.)

Nun ist aber für den lyrischen Dichter die allererste Anforderung die Anschaulichkeit, und je mehr er dieser genügt, desto mehr muß seine Darstellungsweise sich einer Weltanschauung nähern, welche noch ganz in der Anschauung wurzelt. Je mehr er aber lediglich den optischen Schein schildert, wie er dem reflexionslosen Zuschauer sich darstellen muß, desto schöner wird er schildern.\*)

Wenn Mörrike sagt:

Früh, wenn die Hähne krähen,  
Gh' die Sternlein verschwinden.  
Muß ich am Heerde stehn,  
Muß Feuer zünden. —

so ist das schön, weil lediglich der Augenschein geschildert wird — für den kein Erblaffen, sondern ein Verschwinden stattfindet — die Ursache aber ganz unbestimmt gelassen ist. Schön werden wir es auch nennen, wenn Martin Greif sagt:

\*) Die Frage, warum uns eine Schilderung um so mehr gefällt, je anschaulicher sie ist, soll damit natürlich noch nicht beantwortet sein, und bedarf einer eigenen Untersuchung.



Die Sterne fangen an zu glimmen,  
(Thurn-Choral).

— aber reiner noch stellt er die bloße An-  
schauung dar in den Versen:

Aber nah und ferne  
Abendglockenklang,  
Reimen gold'ner Sterne,  
Sonnenuntergang! —

(Walhalla.)

dem hier ist das Sichtbarwerden als ein  
Entstehungsproceß oder eine allmälige An-  
näherung geschildert, was dem optischen  
Scheine ganz entspricht.

Die Sprache der Wilden ist um so  
reicher an Metaphern, je ärmer sie ist, und  
zwar naturgemäß an anthropolomorphistischen  
Metaphern, weil die Ausbildung der Sprache  
zunächst zur Bezeichnung menschlicher Ver-  
hältnisse geschah, und ähnlich erscheinende  
Verhältnisse bei der Unkenntniß physikalischer  
Vorgänge menschlich gedeutet werden mußten.  
Der moderne Mensch ist geneigt, Phanta-  
sien darin zu sehen, wenn etwa Aurora  
personificirt wird; der primitive Mensch  
aber sah in den Analogien Wirklichkeit, und  
konnte gar nicht anders von seinem reflexions-  
losen Standpunkte aus. Alle Mythologien,  
die sich aus der animistischen Naturbetrach-  
tung entwickelten, verrathen uns also einen  
nothwendigen Durchgangspunkt in der Ge-  
schichte des menschlichen Geistes und sind  
keineswegs bloß der poetischen Phantasie zu-  
zuschreiben.

Von einer unsichtbaren Atmosphäre  
wußte der primitive Mensch nichts. Er  
kannte — was Martins noch von den  
Brasilianern berichtet — nur den Begriff  
der bewegten Luft, die seine Empfindung  
afficirte, also Wind, Sturm, Orkan, und  
wenn diese entstanden, so kamen sie eben  
erst für ihn heran. Kein Wunder, daß  
die Geister der Winde in den Mythologien

der niederen und höheren Classen eine so  
große Rolle spielen. Major Harris er-  
zählt von den Danakiel, daß kein Wirbel-  
wind jemals über den Pfad hinwegsetzen  
kann, ohne daß ihn ein Duzend Wilde  
mit gezogenen Dolchmessern verfolgen, die  
nach dem Mittelpunkte der Staubfäule hin-  
stechen, in der Absicht, den bösen Geist zu  
verjagen, der, wie sie glauben, auf dem Wind-  
stoß reitet.\*) Die Arakanier glauben, die  
Stürme würden durch die Kämpfe hervor-  
gerufen, welche die Geister ihrer Landsleute  
mit ihren Feinden führen; die Betschuanen  
fluchen ihrem Gotte während des Gewitters,  
weil er ihnen den Donner geschickt habe;  
und die Mincopies und Namaquas schießen  
mit giftigen Pfeilen auf den Sturm um  
denselben zu vertreiben.\*\*) So haben sich  
dem auch in unserer Sprache Ausdrücke,  
wie: Das Klagen des Windes, das Heulen  
des Sturmes, der entfesselte Orkan u. als  
paläontologische Bestandtheile einer unfer-  
gegangenen Weltanschauung erhalten. Es  
läßt sich auch nicht leugnen, daß wir in  
ähnlicher Weise von diesen Naturvorgängen  
afficirt werden, wie der primitive Mensch,  
wenn es uns gelingt, uns ihnen ganz un-  
reflektirt hinzugeben, sie lediglich sinnlich auf  
uns wirken zu lassen und alle Natur-  
wissenschaft zu vergessen. Diese intuitive  
Versenkung aber ist es, welche den Dichter  
zu so anschaulich und ästhetisch wirkender  
Darstellung befähigt.

Wenn es daher in Ovid's Metamor-  
phosen (6. 140.) heißt:

Wie der wallende Wind in dem Rohre  
Leises Geflüster erregt, der kispelnden Klage  
nicht ungleich —

oder bei Platon:

\*) Spencer, Sociologie I, 267.

\*\*) Lubbock, a. a. D. S. 190.

Es scheint ein langes, ew'ges Ach! zu wohnen  
Zu diesen Lüften, die sich leise regen. —  
(Sonette. 24.)

so kann es nur abschwächend wirken, durch  
einen reflektiven Vergleich die Intuition er-  
setzt zu sehen; aber die Mächtigkeit der  
Scene erlaubt es dem Dichter nicht mehr,  
sich in Vergleichen zu ergehen, wenn er den  
Meeressturm schildert:

... Und ringsher toben die Winde,  
Trotzig mit Winden im Kampf, daß zernüßlt  
aufraiset der Abgrund.  
(Metam. 49. 80.)

Es entspricht auch ganz einer anthro-  
pomorphistischen Weltanschauung, wenn  
Ossian den Sturm anruft und ihn an-  
fordert, zu erscheinen; denn auch die Apo-  
strophierung lebloser Gegenstände muß als  
ursprünglich ganz ernst gemeint angesehen  
werden:

Erhebt euch, ihr Winde des Herbstes,  
Erhebt euch, durchstürmet die Haide!  
Ihr Ströme der Berghöhen, brüllt;  
Brüllt Stürme im Wald, meiner Eichen!  
(Lieder von Selma. 275.) —

wenn ferner Lenau sagt:

Und wenn ins Thal mit grimmigem Frohlocken  
Die Stürme werfen ihre Donnerwürfe,  
Daß Wald und Fels herunterbricht erschrocken —  
(Die Marionetten: Lorenzo.)

Er geht aber noch weiter in der Per-  
sonifikation:

Plötzlich auf am Horizonte tauchen  
Dunkle Wolken, die herüberhauchen  
Schwer, in stürmischer Bekommenheit;  
Eilig kommen sie heraufgefahren,  
Haben sich in angstverworrenen Schaaren  
Um die stumme Schläferin gereiht.  
Und sie neigen sich herab und fragen:  
Lebst Du noch? in lauten Donnerklagen,  
Und sie weinen uns ihr banges Weh.  
Zitternd leuchten sie mit scheuem Grauen  
Auf das stille Bett herab, und schauen,  
Ob die alte Mutter todt, die See?

Nein, sie lebt! sie lebt! der Töchter Kummer  
Hat sie aufgestört aus ihrem Schlummer,  
Und sie springt vom Lager hoch empor:  
Mutter — Kinder brausend sich umschlingen,  
Und sie tanzen freudewild und singen  
Ihrer Lieb' ein Lied im Sturmeschor.

Es ist sehr charakteristisch, daß Lenau  
dieses Gedicht „Sturmesmythe“ benennt;  
denn es offenbart in der That den Keim,  
aus dem die Mythenbildung entstanden ist.

Bei Heine heißt es:

Mein Ruf verhallt im tosenden Sturm,  
Im Schlachtenlärm der Winde.  
Es braust und pfeift und prasselt und heult  
Wie ein Tollhaus von Tönen.  
(Sturm.)

Wird nun aber das Sausen des Windes  
als Stimme aufgefaßt, so liegt auch noch  
die weitere Metapher sehr nahe, die Sha-  
speare dem wahnsinnigen Lear in den Mund  
legt, und die dem hochgesteigerten Affekte  
entspricht:

Blast, Winde, und sprengt die Backen! wüthet!  
Blast!

Ihr Katarakte und Wolkenbrüche speit,  
Bis ihr die Thürm' ersäuft, die Höhn extränkt!  
(König Lear. III. 2.)

Blas', Kerl, bis deine aufgeschwellte Wange  
Noch straffer sei, als Pausback Aquilo.  
(Troilus und Cressida IV. 5.)

Der Dichter, wenn er das möglichst  
zutreffende Bild eines Naturvorgangs geben  
will, greift eben mit künstlerischem Instinkte  
zu dem gleichen Hülfsmittel, wodurch sich  
der primitive Mensch, der von physikalischen  
Ursachen nichts weiß, die Erscheinungen er-  
klärt. Und wie diesem die Erklärung nach  
Analogie menschlichen Wollens und Handelns  
am nächsten liegt, so bleibt auch uns, trotz-  
dem wir mit physikalischen Kenntnissen  
mehr oder minder ausgerüstet in die Welt  
blicken, doch der eigene Wille das intimst-  
bekannte; dagegen besitzen wir durchaus

keinen Einblick in das Wesen der natürlichen Kräfte, die uns vielmehr, gerade wenn wir es versuchen, uns in ihr Wesen zu versenken, gespensterhaft fremd vorkommen, während es doch Sache des Dichters ist, den Schein möglichst intimer Bekanntschaft zu erzeugen.

Wenn also die Natur tönt, wird der Dichter gleich dem primitiven Menschen solche Vorgänge nach Analogie der menschlichen Stimme auslegen, und je nach der Art, wie sein Ohr getroffen wird, sehr verschiedenartige Empfindungen der Natur unterlegen. Lenau ist reich an solchen Variationen:

Verfangen in der Schlucht die rauhen Winde  
rasen,  
Die zu der Wolfenschlacht die Riesentuba blajen.  
(Täuschung.)

Daß ihre Lust ertönt von dunklen Monologen. —  
(Ebenda.)

Es winnerten die Winde, schluchtverfangen.  
(Der ewige Jude.)

Wie der Wind so traurig fuhr  
Durch den Strauch, als ob er weine;  
Sterbeseufzer der Natur  
Schauern durch die welken Haine. —  
(Herbstklage.)

welches letztere an die Karren erinnert, welche die unerklärlichen Töne und Seufzer in den Dschungeln den Verdammten zuschreiben.

Eine ganz andere Auffassung wiederum ist es, oder, richtiger gesagt, einer ganz anderen Scenerie entsprechen seine Verse:

Donner rollen, fern verhallend,  
Aus des Himmels tiefster Brust.

Welche Wonne muß durch's große  
Herz des Donnergottes wallen,  
Wenn er läßt die starke Stimme  
Janzhend durch die Lüfte schallen!  
(Johannes Biska.)

Umgekehrt wird auch die Stille der

Natur je nach Umständen als Schweigen erscheinen:

Ringsum schwieg das Gewog. —  
(Ovid, Metam. 25. 234)

Der Mensch, das Gewild und die Vögel  
Athmeten ruhigen Schlaf; rings schweigt die  
Hede geräuschlos,  
Rings das schlummernde Laub; es schweigt der  
thauige Himmel.  
(Ebenda, 32. 185.)

Kein Vogelzug, kein Bach, kein Waldesschauern,  
Kein Klagen auf dem finstern Thal;  
Nur stummes, unermesslich wildes Trauern.  
(Lenau, Gang zum Eremiten.)

Der Sturm verstummte, die Gewitter schwiegen.  
(Lenau, Lorenzo.)

Doch wie wir oftmals sah'n vor einem Sturme:  
Ein Schweigen in den Himmeln, still die Wolken,  
Die Winde sprachlos —  
(Shakespeare, Hamlet II. 2.)

Man würde nun aber den reflexionslosen Zustand des Menschen zur Zeit der Sprachenbildung ganz verkennen, wollte man etwa annehmen, daß nur die Armut seiner Sprache zu solchen Metaphern ihn nöthigte, in welchen er das Leblose belebte, und daß dann erst in Folge dieser Sprachgewohnheit die wirkliche Verwechslung allmählig in seinem Geiste sich festsetzte. Diese von manchen Forschern auf die Mythen angewendete Erklärungsmethode ist unpsychologisch. Vielmehr fällt diese Verwechslung ganz innerhalb der Anschauung und ist von der Sprache ganz unabhängig. Das ist aber das Charakteristische des echten Dichters, daß er schon in der Anschauung dichtet, während der Imitator die Dinge eben sieht, wie auch wir anderen Menschen, und nur in der Sprache dichtet, wozu er fremde Augen entlehnen muß. Wäre beim primitiven Menschen nicht schon die Anschauung ganz unmittelbar automorph, so müßten wir ihm ein (nachträglich wieder verlore-



nes) Bewußtsein über die Armut seiner Sprache zumuthen, in Folge dessen er nach einer Analogie suchte, die sich ihm durch Denkgewohnheit in Identität verwandelte. Weil nun aber auch beim echten Dichter die Verwechslung zwischen Lebendem und Belebtem ganz und gar nicht auf einem reflektirten Vergleiche beruht, könnte die obige Erklärung der Mythenbildung höchstens im Sinne solcher Dichter sein, welchen das poetische Talent, ein Vermögen der Anschauung, abgeht, und die nur als Imitatoren der Mythologie ihre Vergleiche entnehmen, aber freilich nur eine Talmipoesie zu Stande bringen, die leicht zu erkennen ist. Gegen diese Dichter wendet sich Hölderlin mit Entrüstung:

Ihr kalten Heuchler, spricht von den Göttern nicht!

Ihr habt Verstand, ihr glaubt nicht an Helios,

Noch an den Donnerer und Meerergott!

(An die Scheinheiligen.)

Wenn man unsere modernen Poeten liest, so kann man in der That der überwiegenden Mehrzahl derselben das Compliment nicht vorenthalten, daß sie ungemein verständig sind. —

Leblose Gegenstände erzeugen um so mehr den Schein des Lebens, je beweglicher sie sind; in dieser Hinsicht ist vor Allem das Feuer in seinen verschiedenen Gestaltungen zu nennen. Herodot erzählt (III. 16.): „Die Aegyptier haben geglaubt, das Feuer sei ein lebendiges Thier und verschlinge Alles, was es ergreifen könne; nachdem es sich aber mit Nahrung gefüllt, sterbe es an dem, was es verschlungen habe.“ Es ist nun aber wiederum ganz diese Anschauung, die wir beim Dichter finden: Die Flammen züngeln auf, wie Schlangen, Verzehrend hastig ihren Raub.

(Lenau, Savonarola).

Das Verbot des Pythagoras, das Feuer mit einem Schwerte zu schüren, findet ein Reisender aus dem 13. Jahrhundert noch bei den Tartaren, die es vermieden, ein Messer ins Feuer zu stecken, oder in der Nähe eines solchen mit der Art zu arbeiten, weil der Kopf des Feuers abgeschnitten werden könnte.\*)

Dvid spricht von den „gierigen“ Flammen, die das Holz erfassen und ausführllicher noch sagt er:

So wie das rasende Feuer auch niemals  
Nahrungen abweist,  
Und unzählbare Balken verbrennt, und je  
größerer Zuwachs  
Kommt, je mehreres heißet, und gefräßiger  
selbst im Gewühl ist zc.

(Metam. 39. 133. u. 38. 101.)

Auch giebt es Berichte von Wilden, die das züngelnde Feuer für ein lebendiges schlangenartiges Thier hielten, das bei der Berührung beiße und sich von Holz nähre. Desgleichen wird in den Psalmen das Feuer häufig als „fressendes“ bezeichnet.

Von den zahlreichen abergläubischen Gebräuchen, die aus solcher Anschauung hervorgingen, sei nur die Mahnung erwähnt, die man noch heute an Kinder richtet, die übrig gebliebenen Brodkrumen nach dem Essen nicht auf den Boden, sondern ins Feuer zu werfen. Dem Feuer entgegenzutreten, gilt unter Umständen für gottlos, und erst kürzlich hörte ich in Südtirol eine Alte, die sich das Mißglücken des Versuches, einen durch Blitzschlag entstandenen Brand zu löschen, ans der Gottlosigkeit des Versuches erklärte, ein „Donnerfeuer“ löschen zu wollen.

Wie viel Aufforderung zur anthropomorphistischen Anschauung das Feuer insbesondere in seiner Gestalt als Blitz enthält,

\*) Dylor, Urgeschichte, S. 353.



das zeigen Mythologie und Poesie. „Feindlich“ nennt ihn Horaz (1. 12. 59.), und daß diese uralte Anschauung noch immer nicht überwunden ist, das beweist die noch häufig zu findende Bangigkeit vor den Erscheinungen des Gewitters, hauptsächlich Blitz und Donner, die noch unterstützt wird durch die pathologische Wirkung der gespannten Elektrizität auf die meisten Nerven. Zwar hat der Kulturmensch dem Himmel den Blitz entrissen, vor dem der primitive Mensch floh, und die Stimme des Donners hat für ihn die alten Schrecken verloren, von denen noch Homer spricht:

Dennoch scheut auch Jener den Wetterstrahl des  
Kronion  
Und den entsetzlichen Donner, der hoch vom  
Himmel herabkracht.  
(Zl. 21. 198.)

aber abgesehen davon, daß nicht ein Jeder den Blitzableiter erfunden hat, liegt für unsere Sinne etwas Charakteristisches und Individuelles in diesen Erscheinungen, daß wir sehr leicht in die primitive Weltanschauung durch sie versetzt werden, die in dem gerade niederfahrenden Feuerstrahl ein dämonisches Zielbewußtsein, im Rollen des Donners das Grollen eines feindlichen Dämons oder die Offenbarung göttlichen Zornes zu erkennen glaubte. Noch heute sagt der Landmann in Litthauen: Perkun donnert! oder: der Alte brummt! Vielleicht ist es sogar unvernünftig zu erwarten, daß diese Anschauung schon ganz überwunden sei, die ja nur ein Specialfall jener seelenvollen Auffassung der Natur ist, auf der alle ästhetische Anschauung beruht, so verschieden auch die begleitenden Empfindungen sein mögen. Bestehen nun diese gerade in Bangigkeit, so ist das im Grunde nicht unvernünftiger, als wenn sie bei anderen Anlässen angenehmer Art sind, und nur darum die Kritik nicht herausfordern.

Nicht jede seelenvolle Auffassung der Natur wirkt poetisch. Man wird sich z. B. nicht leicht befreunden können mit den Versen, die sich bei Lenau finden:

Als wie ein schwarzer Nar, deß Flügel Feuer  
singen,  
So schlägt die schwarze Nacht die feuervollen  
Schwingen.

(Täuschung.)

Aber es scheint fast, als ob wir selbst in solchen Darstellungen nicht subjektive Willkür der poetischen Phantasie zu sehen hätten, sondern als ob auch diese einer tiefen und ganz reflexionslosen Versenkung in die Erscheinung entsprängen, sodaß sie sich lesen wie geistiger Atavismus; es erinnern diese Verse stark an die Anschauung der Mandanen, die im Donner den Flügel-schlag hören, und im Blitze die leuchtenden Augen des gewaltigen Vogels sehen, der Manitu zugehört, vielleicht auch er selber ist.\*)

Eine ähnliche, rein individuelle Auffassung, die aber sehr wohl in die Weltanschauung des primitiven Menschen passen will, enthalten Lenau's Verse:

Doch es dunkelt tiefer immer  
Ein Gewitter in die Schlucht,  
Nur zuweilen übers Thal weg  
Setzt ein Blitz in wilder Flucht.

(Johannes Biska.)

Die Analogien zwischen äußeren Vorgängen der Natur und solchen der menschlichen Seele sind sogar in unserer Umgangssprache ungemein zahlreich, und auch in der Sprache der Wilden begegnen wir Metaphern dieser Art sehr häufig. Aber der Himmel mit seinen wechselnden Erscheinungen ist es vorzugsweise, der als Träger von Stimmungen ernstester, drohender oder freundlicher Art angesehen wird. So auch bei den Dichtern aller Zeiten. Ossian entnimmt den elementaren Vorgängen der

\*) Thor, Anfänge der Cultur, II. 263.

Atmosphäre mit Vorliebe die Vergleiche zur Schilderung seiner Schlachtenscenen, und das willkürliche Spiel der Wolken und Winde schaut er als beständigen Kampf an.

„Unstät faust am Himmel der Wind.“

(Jingal IV. 83.)

Jingal erhob sich, ihm folgte sein Heer,  
Wolkengewoge voll Gluth und Getrach gleich,  
Wann zucket von Norden der Blitz  
Dem zagenden Segler im Sturm.

(Carthou 248.)

Es weichen die Reihen von Erin,  
Wie düsteres Wolkengebirge  
Dem stürmenden Hauche des Windes.

(Dardul 617.)

Ein typisches Beispiel für die paläontologische Anschauung der Lyrik, und ein ganz und gar in einheitlicher Stimmung solcher Art gehaltenes Gedicht ist Lenau's „Himmelstrauer“:

Am Himmelsanlig wandelt ein Gedanke,  
Die dunkle Wolke dort, so bang, so schwer;  
Wie auf dem Lager sich der Seelenkranke  
Wirft sich der Strauch im Winde hin und her.  
Bom Himmel tönt ein schwermuthmattes  
Grollen,

Die dunkle Wimper blinzet manchesmal —  
So blinzen Augen, wenn sie weinen wollen —  
Und aus der Wimper zuckt ein matter Strahl.  
Nun schleichen aus dem Moore kühle Schauer  
Und leise Nebel übers Haideland;  
Der Himmel ließ, nachsinnend seiner Trauer,  
Die Sonne lässig fallen aus der Hand.

Was Lenau in diesem Gedichte leistet, kann nur die Anschauung leisten, aber nicht die abstrakte Thätigkeit des Vergleichens; der seelische Inhalt, der ihm aus der Natur spricht, ist so sehr mit der äußeren Wahrnehmung verschmolzen, daß man sagen möchte, er schaue selber in die Natur hinein, was aus ihr zu sprechen scheint. Der Akt der Anschauung ist hier an sich schon poetisch; schon in dieser, oder vielmehr nur in dieser liegt die dichterische Funktion, die aber so

unbewußt geschieht, daß es für den Dichter den Anschein haben muß, als sei das Objekt an sich schon poetisch, als dichte die Natur vor seinen Augen, und als habe er nur abzuschreiben. Darüber wird sich ein Jeder klar sein, der nur einigermaßen beim Anblick der Dinge diese symbolisirende Fähigkeit besitzt, durch die wir uns zum All erweitern, ins All ergießen. Vielleicht sind alle großen Dichter Pantheisten gewesen; denn ohne solche pantheistische Empfindungen des Individuums ist diese künstlerische Beseelung der Natur nicht möglich, die das symbolisirende Auge vollzieht. Wenn aber diese Fähigkeit als angeborene Anlage dem Individuum angehört, so kann doch andererseits behauptet werden, daß diese subjektive Thätigkeit gar nicht möglich wäre, wenn die Natur sich spröde dagegen verhielte, wenn die äußeren Erscheinungen keine Aufforderung zur Symbolisirung enthielten, d. h. also: wenn die Identität von Geist und Natur nicht Wirklichkeit wäre. Ohne diese Identität wäre die Symbolisirung eine lediglich reflektive Thätigkeit, in der das Subjekt dem Objekt gegenüber steht; aus solchem Dualismus aber zwischen Geist und Natur könnte die innige Verschmelzung, die sich in der poetischen Symbolisirung thatsächlich vollzieht, niemals resultiren. Die Poesie könnte kein Werk der Intuition sein, und niemals hätten aus der Naturanschauung des vorhistorischen Menschen Mythenbildungen hervorgehen können, die sich mit poetischen Schöpfungen parallelisiren lassen. Daß aber jene alten Arier, die der Natur noch um so viel näher standen, als wir, — denen die Reflexion eine Kluft aufgethan hat zwischen der Natur und uns —, zu dieser seelenvollen Naturanschauung gelangten, von der uns die Veden Kunde geben, das muß

uns doch beweisen, daß auch in uns die ästhetische Anschauung nicht das Werk der Natur dualistisch gegenüberstehenden Bewußtseins sein kann, sondern aus einer tieferen Region kommt, in welche die Nabelschnur einmündet, die uns an die Natur knüpft. So beweist also die Thatsache der Symbolisirung die Identität zwischen Geist und Natur. Denn sind auch die seelischen Regungen, die wir Menschen in der ästhetischen Anschauung der Natur unterlegen, in ihrer Bestimmtheit und Menschlichkeit lediglich Analogien, so beweist doch die Thatsache, daß wir aus der Natur uns selbst herausfühlen, daß wir im tiefsten Grunde Eins mit ihr sind, daß Nichts in uns webt, was wir nicht ihr zu verdanken hätten, nichts Fremdes, und daß sie uns hervorgebracht hat, wie wir ästhetische Schöpfungen hervorbringen: unbewußt. Nicht als Individuen erzeugen wir das Schöne, sondern als Theile der Natur, deren Schaffensdrang in uns realiter abschließt, während sie ihn idealiter in uns fortsetzt. Und wie der Dichter in seinen Schöpfungen im Grunde nur sich selber findet, so erkennt die Natur im Menschen sich selber. Die monistische Weltanschauung erhält also ihre Bestätigung aus der Poesie. —

Wie das Ansehen des Himmels nach Analogie eines menschlichen Gesichtes dargestellt werden kann, z. B. in Schiller's Versen:

Aus der Ströme blauem Spiegel  
Lacht der unbewölkte Zeus. —  
(Klage der Ceres.)

so natürlich auch umgekehrt. Mit Vorliebe übertragen die Dichter Vorgänge des Himmels auf die Stirne: „Meine Stirn soll Euer Wetterglas sein!“ ruft Moor seinen Gefährten zu.

Da wölkst freisch sich die Stirne dir.  
(Hölderlin, an Hiller.)

Sehr individuell gefärbt ist, was Lenau sagt:

Der Himmel donnert seinen Hader,  
Auf seiner dunklen Stirne glüht  
Der Blitz hervor, die Jornesader,  
Die Schrecken auf die Erde sprüht.  
(Wanderung im Gebirge.)

Ebenso begegnen wir aber in der Lyrik jener alten mythologischen Anschauung, welche in den Regentropfen Thränen sieht. Vom Himmelsgotte Tahiti's heißt es:

Dicht fällt der seine Regen auf das Antlitz der  
See;  
Es sind nicht Regentropfen, sondern Thränen  
Dro's.

(Tylor, Urgeschichte S. 421.)

Der mythologische Bestandtheil dieser Anschauung ist uns verloren gegangen, aber weil dieselbe im Objekt begründet liegt, und dieses zur menschlichen Empfindung spricht, so daß nicht nur die Stimmung des Einzelnen, sondern sogar der Volkscharakter sich mehr oder minder vom Ansehen des Himmels abhängig zeigt, sind auch in der Poesie Regentropfen noch immer Thränen:

Was traur' ich, Suffolk, einzig nicht um dich,  
Und eise' in Thränen mit des Südens Wolken,  
Das Land besuchend die, mein Leid die meinen.  
(Shakespeare: Heinrich, VI. 2. Theil III. 2.)

Ein edler Schmerz war über mich ergossen,  
Wie wenn der Regen weit und breit ins Land  
Hernieder rieselt traurig und verdrossen.

(Leopardi, die erste Liebe. Uebers. von P. Heyse.)

In sehr individueller Anschauung aber sagt Greif:

Sprühregen, drin die Sonne scheint,  
Jetzt da, und jetzt auch schon vorüber,  
So kurz, wie wach der Säugling weint —  
Er wendet sich und schlummert lieber.  
(Aprilwetter.)

So wird also die äufere Natur dem Dichter zum Symbol eines Innern, und zwar eines menschlichen Innern.

(Schluß folgt.)



## Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

### Das Vorkommen gediegener Eisenmassen an der Erdoberfläche.

Wenn wir irgendwo Massen gediegenen Eisens in der Natur antreffen, so ist der nächstliegende Gedanke stets der, daß es Meteormassen seien, wie ja schon in einigen alten Sprachen das Eisen als vom Himmel gefallener Stoff charakterisirt wurde. \*) Ohne Zweifel kommt auch wirklich einem nicht geringen Theile der sich findenden gediegenen Eisenmassen, welche schon die Urvölker mit dem besten Waffen-Material versahen, ein derartiger Ursprung zu, doch darf diese Annahme, wie wir bald sehen werden, keineswegs auf alle derartigen Fälle ausgedehnt werden. Andererseits hat die Aehnlichkeit bestimmter Felsarten mit den erdigen Meteoriten in ihrer Mischung und selbst in der Form die Frage wachgerufen, ob nicht vielleicht die letzteren einen viel bedeutenderen Antheil an der Bildung der Erde haben möchten, als man insgemein glaubt. Man hat namentlich auch darauf hingewiesen, daß die Meteoritenfälle ehemals viel zahlreicher und massenhafter gewesen sein müßten, da sich der Weltraum doch fortschreitend mehr von diesen umherirrenden Welt-Frothen reinige, und hat sich sehr ver-

wundert, nicht öfter fossile Meteormassen in sedimentären Schichten anzutreffen. Als nun vor neun Jahren Nordenfkiöld auf seiner Entdeckungsreise nach Grönland zu Ovisak auf der Insel Disko bedeutende Massen gediegenen Eisens im Basaltfelsen antraf, lag der Schluß nahe, einen jener längst vorangesezten Fälle darin zu sehen und anzunehmen, es seien in den Basaltstrom regulinische Meteormassen hineingestürzt und von der feuerflüssigen Masse umhüllt worden. Die Annahme wurde, da sie keineswegs der äußern Wahrscheinlichkeit entbehrte, von verschiedenen Naturforschern getheilt, aber Steenstrup, der dieses und ähnliche Vorkommen wiederholt an Ort und Stelle studirt hat, sprach seine Ueberzeugung dahin aus, daß dieses Eisen, ebensowohl wie der einschließende Basalt, irdischen Ursprungs und nur durch die eruptive feuerflüssige Masse aus vorhandenen Eisenerzen reducirt worden sei. Zu diesem Schlusse wurde er einerseits durch Graphitmassen, die das Eisen begleiteten, andererseits durch in dem Felsen enthaltene reducirbare Eisenerze (Spatheisenstein und Hisingerit) geleitet; Verhältnisse, die allerdings auf eine Reduction der letzteren durch Kohle schließen ließen.

Eine neue Untersuchung dieses Gegenstandes von Lawrence Smith wurde im vorigen Jahre der Pariser Academie ein-

\*) Vergl. Kosmos III. S. 264.



gesandt und von einer Commission geprüft, in deren Namen Daubrée am 9. Decem-ber 1878 einen ausführlichen Bericht erstattete,\*) aus dem wir das Folgende entnehmen: In dem nördlichen Theile der Insel Disko, der die Meerenge von Waigat umgrenzt, zu Assuk, 150 Kilometer von Uvisak entfernt, an der von Steenstrup untersuchten Stelle, zeigt sich der Dolomit mit Olivin, in welchem das gediegene Eisen wie in Uvisak von Labrador umschlossen wird. Andere Theile der Masse enthalten Anorthit und Nigoklas. Die Analysen von W hler, Lindström und Smith ergaben zunächst, daß die Massen von Uvisak sich in ihrer Zusammensetzung von allen bekannten Meteoriten unterscheiden. In dem Bericht werden alsdann die merkwürdigen örtlichen Beziehungen zwischen den Massen gediegenen Eisens, die seit 60 Jahren längst der grönländischen Küste entdeckt wurden, hervorgehoben. Sie stammen aus 7 Localitäten: Sowallick (76   n. B.: Entdecker No  1818), Fisten s (63   n. B.: Kint), Niaornak (69,20   n. B.: Kint), Glücks-Bai (69,15   n. B.: Rudolph), Jacobs-havn (69,45   n. B.: Pfaff), Uvisak (69,20   n. B.: Nordenfj ld), Assuk (70   n. B.: Steenstrup).

In Sowallick wurde die Aufmerksamkeit der Begleiter des Cap. No  durch den Anblick eines großen Messers erregt, dessen sich die Eingebornen bedienen, und welches nach ihrer Ansage von einem benachbarten Hügel herrührte, wo große Eisenmassen existirten, die je 50—80 Cub.-M. enthielten. Die eine war zu zähe, als daß man St cke hätte losbrechen können, während die andere, welche gleichzeitig ein schwarzes Gestein enthielt, leichter zerbrochen werden konnte, so daß man kleine Eisenstücke

\*) Comptes rendus T. LXXXVII p. 911.

erhielt, die zu Messern platt geschlagen wurden. Das Eisen wurde von Brandes analysirt, der in demselben 3   Nickel anführte, ohne weitere Details zu geben; es wäre aber von Interesse zu erfahren, ob dieses Eisen gleich dem von Uvisak verbundenen Kohlenstoff enthält. Das Eisen von Niaornak gleicht ebenfalls sehr, sowohl durch seine äußere Eigenschaften wie durch seine Zusammensetzung, gewissen St cken von Uvisak. Nach der vollständigen Analyse, die L. Smith ausführte, nähert es sich diesen letzteren durch einen starken Gehalt gebundenen Kohlenstoffs, wie er sich in den Meteoriten nicht findet. In der einen oder andern dieser grönländischen Eisenmassen waren Kobaltmassen in einem zum Nickel beträchtlichen Verhältniß enthalten. Nach der vergleichenden Prüfung, soweit sie möglich war, schließt L. Smith, daß alle St cke gediegenen Eisens aus Gr nland einander ähnlich und vom Meteoriten hinlänglich verschieden seien, so daß ihr irdischer Ursprung keinem Zweifel unterliegen könnte. Als eine besonders beachtenswerthe Thatsache hebt er dabei die gleichartige geologische Beschaffenheit der Orte hervor, an denen die Eisenmassen gesammelt wurden. Obwohl die Südspitze Gr nlands von der Insel Disko durch mehr als 1600 Kilometer getrennt ist und obwohl die Länge der Küsten, mit Einschluß der zahlreichen kleinen Inseln, noch viel größer ist, wurde das gediegene Eisen nicht in dieser gesammten Ausdehnung des Landes gefunden, sondern nur in der Basaltgegend, welche bei 69   nördlicher Breite beginnt und sich ohne Unterbrechung in mächtigen Wänden und horizontalen Schichten bis zum 76.   zeigt, wo sie unter einem Riesengletscher verschwindet. Schon was man von ihr sieht, entspricht der Entfernung von Gibraltar bis Vrest, und wir wissen nicht

und werden vielleicht nie erfahren, wie weit sie sich noch nach Norden erstreckt. Diesen Basaltmassen dienen stellenweise Lignitschichten als Unterlage und man kann denken, daß die Begegnung von Basaltströmen mit diesen die Reduktion des Eisens bewirkt habe, worauf sein ansehnlicher Kohlegehalt hindeutet.

Jedenfalls aber besitzen einige dieser Eruptivmassen vor und nach ihrer Reduktion eine große Aehnlichkeit mit den Meteoriten, und zwar diejenigen, welche man ihrer Kieselsäure-Armuth wegen zu den Basiten rechnet und die, wie man weiß, sehr tiefen Erdschichten angehören. So z. B. gewisse isländische Laven, die aus Anorthit und Augit bestehen, und die olivinhaltigen Felsen, welche in ihrer Zusammensetzung den gewöhnlichen magnesiashaltigen Meteoriten gleichen. Darnach scheint es, daß das Erdinnere eine den Meteoriten viel ähnlichere Zusammensetzung besitzt, als die äußere Kruste und das ist eine sowohl geologisch, wie kosmologisch sehr interessante Thatsache. In der That hat Daubrée bereits vor dreizehn Jahren durch eine Reduktion jener Felsmassen die verbreitetsten regulinischen Meteoriten mit dem auffallenden Nickel- und Kobaltreichtum der eisernen Grundmasse künstlich darstellen können. Mitunter mag die Reduktion der Metalle auch bereits im Erdinnern erfolgen, wenigstens scheint hierauf das Vorkommen gediegenen nickelhaltigen Eisens in Verbindung mit Platin in Olivinhaltigen Gängen des Ural zu deuten. Man kann auch vermuthen, daß die inneren Schichten gegen den Kern der Erde immer reicher an Eisen und andern Schwermetallen werden, und daß die Meteorsteine von rein erdiger Beschaffenheit bis zu denen aus regulinischen Metallen, in eine Reihe geordnet, uns die Scala der Zusammensetzung der feurigen und eruptiven Erdschichten von außen

nach innen repräsentiren würde. Die alten Theorien von der Herkunft der Meteoriten aus Mondvulcanen oder zersprungenen Weltkörpern tauchen dabei vor unserer Erinnerung auf und jedenfalls sind die durch diese chemischen Analogien angeregten kosmologischen Fragen von dem höchsten Interesse.

### Die Verbreitungsmittel der Palmen.\*)

Die Palmen besitzen meistens Früchte, die sich zur Verbreitung der Pflanze schlecht eignen, der Wind kann sie nicht verbreiten und im Allgemeinen scheinen sie bei den Vögeln wenig beliebt zu sein; nur ihre mehr oder weniger kugelige Form trägt dazu bei, sie von dem Orte, wo sie gefallen, zu entfernen. Einige Arten scheinen Samen zu besitzen, die lange Zeit der Einwirkung des Salzwassers widerstehen und daher von einer Küste zur andern befördert werden können, obgleich nur wenige Arten, wie die Cocos- und Nipa-Palmen, gleich beim Aufschwimmen geeignetes Terrain zur Entwicklung finden. Auch die Früchte der Orania werden häufig unverfehrt vom Meere ausgeworfen. Die Kasuar- von Neu-Guinea verschlingen jede Art von Palmfrucht, die keineswegs fleischig ist und transportiren selbe auf weite Entfernung; auf den Arn-Inseln fand ich in ihren Excrementen Samengruppen von Orania Arnensis, deren einzelne doch 55 bis 60 Millimeter Durchmesser haben. Bedenkt man aber, daß die Kasuar-Arten alle auf einem engen Gebiete localisirt und daher die Grenzen ihrer Ausflüge sehr

\*) Aus dem noch im Erscheinen begriffenen Werke von D. Beccari: *Malesia, raccolta di osservazioni botaniche intorno alle piante dell' arcipelago indo-malese e papuano.* Genua 1878.

knapp bemessen sind, so können sie auch nur zur localen Verbreitung der Pflanze dienen, nicht aber zur Samenübertragung in entfernte Regionen. Hierzu würden die zahlreichen Vertreter der Tauben-Familie passen, wenn die eigenthümliche Lage der Palmfrüchte es jenen Thieren nicht erschwerte, von denselben zu speisen; durch die lebhaften Farben, welche die Früchte oft tragen, scheinen sie eher die karpophagen Thiere anzuziehen, um sich derselben zur Verbreitung ihrer Samen zu bedienen.

Die Befruchtung der Palmen geschieht vermitteltst Insekten oder des Windes; die Arten, welche letzteres Mittel benutzen, bedürfen sehr hoher Stämme, um ihre Blüthenadeln über das gewöhnliche Niveau des Waldes zu erheben; sie besitzen sehr zahlreiche Staubfäden und in die Knospe zurückgebogene Fasern, um zur Blüthezeit eine größere Länge und Beweglichkeit zu erlangen. Die mit kurzen Staubfäden versehenen Species werden von Insekten befruchtet, unter denen die unzähligen kleinen Curculioniden den ersten Platz einnehmen. . . . Die Cetoniden, besonders die Arten der Lomaptera, tragen unbewußt, während sie auf den von ihnen zerstörten Staubfäden ihre Nahrung suchen, den befruchtenden Staub von Blume zu Blume.

Wenn nun einerseits die Palmen keine leichten Mittel zur Verbreitung besitzen, so genießen sie doch andererseits Vortheile in der Aufbewahrung ihrer Samen und mehr noch in deren perfekter Reifung und Keimung. In der That können die meisten Samen nicht lange aufbewahrt werden, ohne die Entwicklungsfähigkeit des Embryo zu verlieren; dagegen ist ihr Albumen fast immer sehr hart, entweder von starken Hüllen umgeben oder von Materien durchdrungen, die sie den Thieren zuwider machen.

Das Perisperm hat an sich keinen Geschmack noch besondere Eigenschaften, aber meiner Ansicht nach ist es die in den Falten der Ei-Wände (die bei der Reife des Samens die Rumination erzeugen) deponirte Substanz, welcher jener zusammenziehende, specielle Geschmack eigen ist, der die Areca, Catechu und viele andere Arten der Familie charakterisirt und der, wie ich glaube, hauptsächlich zur Vertheidigung der Samen gegen die Nagethiere dient. . . . Die Calamus und viele Lepidocaryineae haben sehr harte Samen, die von einer fleischigen, wahrscheinlich nahrhaften Substanz umgeben sind, welche von den Vögeln gesucht und gern gefressen wird; doch ist dieses Fleisch wieder durch einen Panzer geschützt, der aus harten, dachziegelförmigen, umgekehrt eingesetzten Schuppen gebildet wird; wenn daher Vögel anbeißen und die Früchte dieser Palmen verschlingen, so können sie dieselben, auch wenn sie ihnen des schlechten Geschmacks halber nicht behagen, dennoch nicht wieder von sich geben, wegen der Schuppen, die gegen die Wände des Schlundes stoßen würden; sie müssen daher nothwendiger Weise verdaut oder in anderer Weise aus dem Körper entfernt werden, wodurch den Samen also Zeit und Gelegenheit gegeben ist, auf größere Entfernung übertragen zu werden. Dies ist vielleicht der Grund, weshalb das Genus Calamus sich weiter als die anderen Palmarten verbreitete. Ich muß hier jedoch bemerken, daß ich mich nicht erinnere, jemals Früchte von Calamus im Ventrikel der Vögel gefunden zu haben, obgleich ich deren verschiedene Hunderte secirte. Wenn auch heute keine Vögel mehr diese Früchte genießen und der Grund, den ich zur Erklärung der verkehrten Schuppen auf den Früchten an gebe, nicht für die Gegenwart bestätigt



würde, so könnte derselbe doch für eine frühere Epoche gelten, wo die Ahnen der *Calamus* und *Lepidocaryineae* existirten, denen der Besitz dieser die Frucht vertheidigenden Schuppen zur Verbreitung nützlich war. Wenn diese Arten auch heute noch dergestalt beschuppte Früchte besitzen, deren sie nicht mehr bedürfen, so muß man dies eben der Fortdauer dieses erblich gewordenen und ihnen nicht schädlichen Charakters zuschreiben. . . . Mehr vielleicht noch als vermittelt der Vögel ist diese besondere Struktur der Verbreitung der Palmen durch Reptilien günstig. In der That reifen die Früchte verschiedener *Zalacca*-Arten so nahe am Boden, daß sich dieselben ganz im Bereich dieser Thiere befinden. Es ist bekannt, daß Eidechsen und Schildkröten von derartigen Früchten leben. Ich fand in Menge *Pandouaceen*-Früchte im Magen der *Lophura amboinensis*, welche die *Molukken* bewohnt — gerade wo die *Zalacca* wächst, obgleich ich selbst noch keine Samen dieser Art im Magen der *Lophura* fand. In Borneo fressen einige Schildkrötenarten die Früchte eines *Durio*, der dieselben ganz am Fuße seines Stammes am Erdboden erzeugt — weshalb auch diese Art bei den Malayen *Durian kakura* oder die *Duria* der Schildkröten genannt wird. Und wer weiß, wie viele Species von Sauriern und karpophagen Cheloniern in vergangenen Epochen gelebt haben, die sich heute nicht einmal mehr fossil vorfinden? . . . Um sich über gewisse biologische Thatsachen Rechenschaft zu geben, genügt es nicht, die Umstände, in denen sich die lebenden Wesen heute befinden, in Betracht zu ziehen, sondern man muß auch zu erforschen suchen, in welchen Verhältnissen sich die Voreltern der heutigen Thiere, auch in sehr entlegenen Zeiträumen, befunden haben mögen.

Der specielle Ritzel, den das Fleisch der *Caryota*- und *Arenga*-Früchte verur- sacht (wahrscheinlich durch *Naphiden* hervorgerufen), ist ein Schutz für die Samen, die deshalb nicht vor der Reife von den Vögeln oder anderen Thieren verdorben werden können; wenn die Früchte nun wirklich reif sind, werden die Samen so hart, daß sie keines andern Schutzes mehr bedürfen; die fleischigen Hüllen werden unnütz und faulen. Ich glaube nicht, daß sich unter den Palmen Früchte befinden, die emetische oder purgierende Eigenschaften besitzen, denn da die Samen sehr widerstandsfähig sind, so haben sie auch von einem langen Aufenthalt in den Eingeweiden der Thiere nichts zu leiden. Ferner kennt man keine giftigen Palmenfrüchte. Ich bin der Ansicht, daß diese Eigenschaft gewissen Pflanzen nützlich ist, denn dadurch, daß sie den Tod der betreffenden Thiere bewirkt, gelangen die verspeisten Samen in fetten und ihrer Entwicklung günstigen Boden.

Ueber die *Cocos*-Palme ist schon manches Interessante von *Numphius*, *Blume*, *Martins*, *Miquel* und Andern geschrieben worden; *Seeman* hat in seiner „*Flora Vitiensis*“ einige Betrachtungen über die wahre Heimath der *Cocos* und die damit zusammenhängenden Emigrationen der *Polynezier* angestellt. Ich halte es nicht für ganz unnütz, wenn auch ich meine Meinung darüber äußere, da ich Zeit und Gelegenheit hatte, an Ort und Stelle die vielfältigsten Beobachtungen zu machen.

Sehr günstig für die Verbreitung der *Cocos*-Palme ist die Leichtigkeit ihrer Fruchthüllen, die es der Frucht ermöglicht, sich auf dem Wasser schwimmend zu erhalten, und ferner die große Widerstandsfähigkeit und Undurchdringlichkeit des *Endocarps*, in Folge



dessen das Albumen und der Embryo vor dem Eindringen des Salzwassers während der langen Seereisen, denen sie häufig unterworfen sind, geschützt werden. Dieses sind Charaktere einer Palme, die ihren Ursprung auf Seeküsten gehabt haben muß, wo alle Bedingungen vereinigt waren, um ihre Verbreitung durch Meeresströmungen zu ermöglichen. Die Diffemination kann nur dort stattgefunden haben, wo die Wirkung der Winde und der Fluthen an den Küsten die bereits fruchtbaren Kokospflanzen so nahe ans Wasser brachten (vielleicht auch dieselben durch Wurzelentblößung ins Wasser stürzten), bis die Früchte sich in dem ihrer Verbreitung günstigen Elemente befanden. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß das Land oder die Insel, wo die Cocos-Palme zuerst wuchs, jetzt vielleicht schon seit Jahrtausenden im Meere verschwunden ist. Und diese Annahme würde auch das Faktum erklären, daß man bisher noch nicht das wahre Vaterland dieser nun so weit verbreiteten Pflanze bezeichnen konnte.

Damit nun die Kokosfrüchte nach langer Reise eine neue Pflanze erzeugen, genügt es nicht, daß sie an irgend einer Küste landen, daß ein heftiger Wellenstoß sie aus dem Bereiche des Wellenspiels werfe oder ausnahmsweise Fluthen sie mehrere Meter von der Strömung absetzen; sondern diese Küsten müssen sich auch unter gerade entgegengesetzten Bedingungen befinden als jene, von denen die Früchte herkommen; es müssen Küsten sein, die anstatt vom Meere corrodirt zu werden oder im langsamen Sinken begriffen zu sein, sich im Hebungstadium befinden, oder in Folge der Wirkung der Winde, der Strömungen oder der Flußniederlagen allmählig an Ausdehnung gewinnen; nur dann können die unter den günstigsten Verhältnissen auf ihnen deponirten Kokosfrüchte keimen und wachsen.

Doch würde dies wiederum zu nichts führen, wenn die Küstenlandschaft, wo sie Wurzel gefaßt, von Thieren heimgesucht wäre, denen ihre nahrhaften Theile mundeten; und in der That, wo Wildschweine existiren, ist die Reproduktion des Cocos ohne den Schutz des Menschen nicht möglich.

Das führt mich nun zur Annahme, daß diese Palme ursprünglich von Inseln oder Landstrichen herstamme, die jetzt verschwunden und einst mit dem austro-amerikanischen Continent zusammenhingen, daß sie sich auf natürlichem Wege, wie oben angegeben, auf den Inseln des Stillen Oceans verbreitete, deren langsamer Niveau-Wechsel eine constatirte Thatsache ist. Ich glaube jedoch nicht, daß eine natürliche Diffemination nach dem malayischen Archipel stattgefunden hat; ich halte dafür, daß die Indier und besonders die Völker des südlichen Theiles der indischen Halbinsel, die Tamil und vielleicht auch andere indo-chinesische Völker auf ihren kühnen Seefahrten bis jenseits Neu-Guinea und nach Polynesien, dort diese kostbare Pflanze fanden und im ganzen Insular- und Continental-Indien einführten.

Die Forschungen über die geographische Vertheilung der Palmen haben in Folge ihrer schwierigen Verbreitung einen ganz besonderen Werth, und können mehr denn bei jeder anderen Pflanzenfamilie dazu dienen, die alten Verbindungen zu bestimmen, welche in vergangenen Zeiten zwischen heute getrennten und von einander entfernten Ländern, zwischen Inseln und Festland, existirten, sowie insbesondere auch die Annahme über die Verbreitung der Thiere zu begründen. Wenn zwei congenerische Species einer Pflanze, die keine besonderen Mittel zur Verbreitung besitzt, sich in zwei entfernten Ländern vorfinden, so kann man nicht anders annehmen, als daß in irgend einer Epoche die beiden

Länder verbunden waren. Einer der Hauptcharaktere der Palmen ist deren Specialität von Formen für jede Region, ja fast für jede Insel, und doch finden sich gleichzeitig ähnliche Typen in sehr weit aus einander liegenden Gegenden, zwischen denen heute gar keine Verbindung mehr besteht. Die Erklärung dafür scheint mir darin zu liegen, daß die noch heute existirenden Palmentypen von großem Alter sind und unverändert durch lange geologische Zeiträume hindurch sich erhalten haben. Und während jetzt jede Spur der früheren Landverbindung im Meere begraben liegt, zeigen uns gerade diese unter sich ähnlichen Palmentypen, daß jene Verbindung zu einem mehr oder weniger entfernten Zeitpunkte bestand. Finden wir dagegen sehr verschiedene Formen in anstoßenden Gebieten, so dürfen wir gleich vermuthen, daß dieselben zu irgend einer Zeit getrennt waren.

Eine Species von *Raphia*, die *R. taedigera* Mart., findet sich in der Region des Amazonenflusses, fünf wurden auf der Westküste Afrikas entdeckt, und eine siebente, die *R. Ruffia* Mart., auf Madagascar; da die Früchte dieser Pflanzen keine leichten Verbreitungsmittel besitzen, so muß man annehmen, daß der Umriss und die physikalischen Verhältnisse der Länder, wo diese drei Arten wachsen, einst sehr von den heutigen verschieden waren. Auf den Mascarenen-Inseln, auf Ceylon, den Nicobaren, bei Singapore, auf den Molukken, Neu-Guinea, in Australien und Polynesien finden sich die *Ptychosperma*, alle von sehr schwieriger Diffemination; ich schließe daraus, daß in irgend einer Epoche die Unterbrechung der Verbindung zwischen diesen Ländern eine bedeutend geringere gewesen sein muß, als heutzutage.

Was diesen Thatsachen noch mehr Gewicht giebt, sind die entsprechenden Fälle

in der geographischen Vertheilung der Thiere. Ohne hier auf das Feld der Zoologie zurückzugreifen, genüge es zu bemerken, daß die aus der Verbreitung der Thiere gezogenen Betrachtungen oft mit denen aus dem Studium der Pflanzenvertheilung gewonnenen harmoniren und zu denselben Schlüssen führen. Die so weit verbreiteten *Ptychosperma* bieten uns einen belehrenden Fall in dieser Art. Um deren Vorkommen in so weit zerstreuten Localitäten zu erklären, muß man die Existenz von heute verschwundenen Ländern dort annehmen, wo jetzt der indische Ocean mit seinen Stürmen und Ungewittern absoluter Herrscher ist: gerade dort, wo man das hypothetische Lemuria hinlegen mußte, um sonst unbegreifliche Thatsachen der geographischen Vertheilung der Thiere zu erklären.

Diese Concordanz zwischen der Thier- und Pflanzen-Verbreitung ist jedoch kein allgemein gültiges Gesetz. Neu-Guinea bietet uns gerade den Fall, wo die Resultate des Studiums der Thier- und Pflanzenvertheilung ganz entgegengesetzte sind. Die Ursprungsverschiedenheit der Flora und Fauna ist unzweifelhaft. Wie ich später beweisen werde, rührt die Flora Neu-Guineas ausschließlich von der indo-malayischen her, während die Fauna deutlich den australischen Typus trägt; jeder Tag bringt neue Beweise, welche Neu-Guinea zoologisch immer enger mit Australien verbinden.

Ein anderes interessantes Factum unter den Thieren Neu-Guineas besonders unter den Vögeln ist es, daß derselbe spezifische Typus (im weiteren Sinne genommen) auf den verschiedenen Theilen des Papualandes so verschiedene Formen aufweist, daß man sie für getrennte Species halten muß. Es scheint, als ob man es nicht mit den Thieren desselben Landes,

sondern mit Thieren verschiedener und von einander entfernter Inseln zu thun hätte. Ich glaube den Grund dieser Erscheinung, die man sowohl bei den Thieren als bei den Pflanzen beobachtet, darin gefunden zu haben, daß 1) die Thiere einerseits nur in beschränkter Weise auswandern, und die Pflanzen andererseits sich nur schwierig verbreiten konnten, und daß 2) Neu-Guinea in einer mehr oder weniger alten Epoche einen großen Archipelagus von verschiedenen größeren oder kleineren Inseln bildete, die sich dann in Folge einer Bodenhebung zu einer großen Insel vereinigten. Mit dieser Annahme erklärt sich leicht die fast beständige Form-Varietät desselben spezifischen Typus in von einander ziemlich entfernten Landestheilen, sowie die große Localisation anderer Formen. Quin-Papua, oder der südwestliche Theil, zeigt zoologisch und botanisch bedeutende Differenzen mit den anderen Theilen Neu-Guineas, was mich zu glauben veranlaßt, daß jener Theil einmal eine Separat-Insel bildete; ich erinnere an die Nenga affinis, die sich dort findet und die Nenga pinangoides von Namoi und Andai substituirt. Der niedrigere Theil der Nordwestküsten hat mehr Anknüpfungspunkte mit der Salvatti-Insel als mit dem nordöstlichen Theile Neu-Guineas; ich glaube daher, daß zu einer gewissen Zeit auch dieser Theil eine Separatinsel gebildet haben muß, wie auch wohl die beiden Küsten (östliche und westliche) getrennt waren, welche von den Wassern der Bai von Gellvink bespült werden. . . .

Die große Verschiedenheit der verschiedenen Species einer und derselben Art, besonders von *Ptychosperma* (wovon man einzelne Species fast als neue Arten aufzuführen versucht sein möchte), bringen uns unwillkürlich zu dem Schlusse, daß die Formen unserer

heutigen Palmen nur die Ueberreste und Ueberlebenden einer unzähligen Reihe von Formen sind, welche von den älteren geologischen Epochen bis auf unsere Zeiten erhalten blieben, und daß sie nur losgelöste Blätter eines ungeheuren Werkes, nur isolirte Ringe einer großen Kette vorstellen. Es darf uns daher auch nicht wundern, daß es der verschiedenen Typen viele giebt, während der sich um dieselben gruppirenden Formen nur wenige sind. Der Entwicklungs- oder Variabilitäts-Cyclus der meisten existirenden Palmenarten scheint mir im Abnehmen begriffen zu sein, wie der größere Theil der palmenartigen Typen nenerdings keine neue Species erzeugt hat. Dasselbe scheint aber auch in allen jenen Pflanzenfamilien, die im Natursystem eine ungewisse Stellung einnehmen, woraus ich schließe, daß dieselben nur lebende Denkmäler einer sehr alten, von der heutigen sehr verschiedenen Flora sind, und in weit entfernten Zeiträumen eine viel bedeutendere Zahl von Speciesformen aufwiesen als heute. Es sind dies dieselben Familien, welche die unerklärlichsten Fälle von Vertheilung unter den Pflanzen darbieten. Außer den Palmen rechne ich dazu die Menispermaceae, Monimiaceae, Anonaceae, Santalaceae, Olacineae, Icaceae, Burmanniaceae, Balanophoreae, Rafflesiaceae, Tripteridaceae, Aristolochiaceae, Nymphaeaceae, Droseraceae, Nepenthaceae, Podosternaceae, Gymnospermeae, Aroideae und noch verschiedene andere Familien; bei denen man isolirte (spezifische und generische) Formen beobachtet, die auf den verschiedenen Continenten Vertreter besitzen, deren Aehnlichkeiten aber nicht so groß sind, daß man sie für engverwandt halten könnte. Diese Familien waren einst viel verbreiteter als jetzt und besaßen wahr-



scheinlich manche Arten, die reich an eng mit einander verbundenen Species waren. Aber mit der Zeit verschwanden eine große Anzahl von Formen in Folge der zerstörenden Wirkungen und der auf der Erdoberfläche stattfindenden physikalischen, vielleicht auch meteorologischen Veränderungen, während nur die Formen bestehen blieben, die den Kampf mit den Elementen und den zerstörend wirkenden Kräften anzuhalten vermochten. Sie sind geblieben als die isofirten Vertreter einer großen, über die verschiedenen Continente zerstreuten Bevölkerung, entfernte Verwandte zu einander ohne existirende Bindeglieder, welche ihren gemeinsamen Ursprung beweisen könnten. 3—n.

### Die Urtypen der Insekten

bildeten den Gegenstand einer Abhandlung, welche Samuel H. Scudder am 5. Nov. 1878 vor der National Academy of Sciences las. Wir entnehmen einem im American Journal of Sciences and Arts, Vol. XVII (S. III.), January 1879 erschiene- nen Berichte die folgenden Einzelheiten: Die ersten Ueberreste von Insekten aus den paläozoischen Schichten wurden 1835 von Audouin und Corda bekannt gemacht. Seitdem haben viele Forscher, namentlich Germar und Goldenberg zu unserer Kenntniß derselben Beiträge geliefert, so daß nunmehr vielleicht gegen hundert Arten bekannt sind. Doch gehören Insektenreste aus den ältesten Schichten immerhin zu den größten Seltenheiten, und bei weitem der größte Theil derselben sind uns einzig in ihren Flügeln bekannt. Von höchster Wichtigkeit für das Verständniß ihres Auftretens in der Zeit ist hierbei eine richtige Classification, und zwar scheint die Packard'sche

Einteilung in Metabola und Heterometabola, d. h. in Insekten mit vollkommener und unvollkommener Verwandlung, dem Vortragenden die der Natur entsprechendste zu sein. Zu der ersteren Abtheilung gehören die Hymenoptera, Lepidoptera und Diptera, zu der andern die Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera und Neuroptera, und zwar ist in dieser Reihenfolge eine absteigende Ordnung ausgedrückt. Auch ist der Vortragende geneigt, Dohrn beizustimmen, hinsichtlich seiner Schätzung des Ordnungs-Werthes der eigenthümlichen Verbindung von Charakteren bei Eugereon und andern Urinsekten, und, wenn auch mit etwas verschiedener Umgrenzung, den auf diese Gruppe von Goldenberg angewendeten Namen Palaeodictyoptera zu acceptiren. Er zieht aus seinen Studien die folgenden allgemeinen Schlüsse:

1) Mit Ausnahme der wenigen aus den devonischen Schichten stammenden Hexapodenflügel erscheinen die drei Insekten-Ordnungen — Hexapoden, Spinnen und Tausendfüßler \*) — gleichzeitig in der Steinkohlen-Periode. 2) Alle devonischen und Steinkohlen-Insekten sind Heterometabola; die Metabola erscheinen zuerst in jurassischen Schichten. 3) In den paläozoischen Schichten existirten mannigfache synthetische oder zusammenfassende (comprehensive) Typen, welche die Charaktere aller Heterometabolen, oder derjenigen der Orthoptera und Neuroptera oder der Neuroptera im eigern

\*) Anm. d. Red. Man hat in Amerika einen fossilen Tausendfuß innerhalb eines Sigillarien-Stammes, wahrscheinlich seiner ursprünglichen Wohnung, angetroffen. Ein anderer neuerdings in Illinois entdeckter Myriapode derselben Epoche (Anthraceps) zeigt Tracheen, welche beweisen, daß die Athmungsöffnungen dieser Thiere seit jener weit zurückliegenden Zeit kaum eine merkliche Veränderung erlitten haben.



Sinne mit denen der Pseudoneuroptera\*) verbunden. 4) Die devonischen Insekten gehören zu den zusammenfassenden Typen, und sind entweder auf die beiden niederen Unterordnungen oder auf die Pseudoneuroptera beziehbar; sie waren zweifellos Wasserthiere im früheren Leben. 5) Diese niederen Unterordnungen der Heterometabola (Orthoptera und Neuroptera) waren in paläozoischen Zeiten viel zahlreicher als die höheren (Coleoptera und Hemiptera). 6) Nahezu alle paläozoischen Orthoptera gehörten zu den niederen, nicht springenden Familien. 7) Die eigentlichen Neuroptera waren in jener Zeit viel seltener als die niederen Pseudoneuroptera. 8) Alle diese früheren Typen waren daher von niederer Organisation. 9) Der Generaltypus der Flügelbildung bei den Insekten ist von der frühesten Zeit an unverändert geblieben. 10) Mit Ausnahme zweier Arten von Coleopteren, waren die Vorder- und Hinterflügel der Insekten einander ähnlich und häutig. 11) Die durch den Fortschritt der geologischen Untersuchung gelieferten That-sachenreihen leiten zu der Ueberzeugung von der wahrscheinlichen Existenz und möglichen Entdeckung geflügelter Insekten in den devonischen und sogar in den silurischen Schichten, die in ihrem Bau noch verallgemeinerter waren, als irgendwelche bisher in den paläozoischen Schichten entdeckte. Es muß schließlich hinzugefügt werden, daß nahezu

\*) An m. d. R. e. d. Als Pseudo-Neuroptera (falsche Netzflügler) oder Archiptera (Urflügler) bezeichnet man bekanntlich eine neuerlich von den eigentlichen Netzflüglern getrennte kleine Gruppe, zu welcher unter Andern die Eintagsfliegen, Termiten und Libellen gerechnet werden. Unter den fossilen Eintagsfliegen der Steinkohle von Canada hat Dawson eine in dieser, heute durch Kleinheit ausgezeichneten, Gemeinschaft einen vorweltlichen Riesen von

alle Urinsekten groß, manche gigantisch waren und ferner daß eine schlagende Aehnlichkeit zwischen der Insektenfauna der Steinkohlenzeit Nordamerikas und Europas besteht.

### Schützende Färbung und die Farbenempfindung der Thiere.

Den im Kosmos (Bd. II, S. 59) besprochenen Mittheilungen hat Sir John Lubbock eine neue Reihe werthvoller, scharfsinnig ausgedachter und sorgsam durchgeführter Versuche an Ameisen folgen lassen.\*) Unter anderen stellte er eine lange Reihe lehrreicher Versuche an über das Verhalten der Ameisen gegen verschieden gefärbtes Licht und schließt aus denselben: 1) Ameisen haben das Vermögen, Farben zu unterscheiden; 2) sie sind sehr empfindlich gegen Violet und 3) scheint es, daß ihre Farbenempfindungen sehr verschieden sein müssen von den unsrigen. Auch der dritte dieser Sätze erhält durch Sir John Lubbock's Versuche eine, wie mir scheint, ausreichende, thatfächliche Begründung.

Das häufige Vorkommen des Daltonismus, einer so tief greifenden Verschiedenheit der Farbenempfindung unter den Menschen, läßt es nicht unwahrscheinlich erscheinen, daß ähnliche und noch erheblichere Verschiedenheiten zwischen den verschiedenen Arten der Thiere bestehen. Auf dieselbe Vermuthung

sieben Zoll Flügelweite entdeckt. Unter den zusammenfassenden Formen ist besonders eine von Scudder in den devonischen Schichten von New-Braunschweig entdeckte, den Netzflüglern am nächsten stehende Form bekannt, welche gleichwohl den Stridulations-Apparat der männlichen Locustiden besaß, also Charaktere der Neuropteren und Orthopteren vereinigte.

\*) Journ. Linn. Soc. Zool. vol. XIV. pag. 266.

führt das Verhalten gewisser Schmetterlinge und Bienen gewissen Blumen gegenüber. Wenn z. B. *Callidryas* scheinbar achtlos an blauen Blumen vorüberfliegt und benachbarte gelbe oder rothe aufsucht, die uns weit weniger augenfällig vorkommen, möchte man diesen Falter für blaublind halten, wie den Homer des Dr. Magnus. Umgekehrt sammelte sich an einem himmelblauen Salbei meines Gartens, ohne den daneben blühenden, von *Callidryas* besuchten, leuchtend rothen Salbei zu beachten, *Melissoda Latreillii*, eine prächtige, blau glänzende Biene, deren Männchen sich durch ungewöhnlich lange Fühler auszeichnen.

Und doch darf man wohl behaupten, daß die Mehrzahl der höheren Wirbel- und Gliedthiere die Farben in ganz ähnlicher Weise empfindet und unterscheidet, wie wir. Das soll natürlich nur sagen, daß sie dieselben Farben empfinden, wie wir, und daß ihnen und uns dieselben Farben gleich, oder ähnlich, oder verschieden und zwar in ähnlichem Grade verschieden erscheinen. Mehr können wir ja auch von unseren Mitmenschen kaum behaupten, mit denen wir uns über ihre Farbenempfindungen durch die Sprache verständigen können. Den Beweis für meine Behauptung liefert das weite Gebiet der schützenden Färbungen und täuschenden Nachahmungen. Die Feinde, vor denen die betreffenden Thiere auf diesem Wege geschützt werden, müssen natürlich eben so getäuscht werden, wie wir. Sie können also 1) nicht auffallende Farbenunterschiede bemerken, wo uns solche entgehen; sonst würde eben für sie keine täuschende Aehnlichkeit vorhanden sein in allen Fällen, wo sie für uns besteht. Sie müssen aber auch 2) alle dieselben, oft recht feinen Farbenabstufungen unterscheiden, in welchen Vorbild und Nachbild übereinstimmen; sonst hätten sie nicht

durch Vertilgung aller minder genau übereinstimmenden Nachahmer die Uebereinstimmung auf einen oft so wunderbaren Grad der Vollkommenheit treiben können.

Vor einem Daltonisten würde ein kirchrother Käfer in grünem Laube geschützt sein. Es wäre wohl möglich, daß ähnliches auch in der Thierwelt vorkäme, und vielleicht sind solche Fälle bisher nur deshalb nicht beobachtet worden, weil man nicht an die Möglichkeit ihres Vorkommens gedacht hat. Jedenfalls aber dürften sie nur seltene Ausnahmen von der allgemeinen Regel bilden.

Stajahy, November 1878.

Fritz Müller.

### Ueber die systematische Stellung des Ai und Aye-Aye

sind im Laufe des letzten Sommers in der Pariser Akademie der Wissenschaften mehrere Abhandlungen gelesen worden, welche diesen beiden bisher ruhelos im System umhergeworfenen Kletterthieren endlich eine Heimathsberechtigung in der Familie der Halbaffen verschafft haben dürften und deshalb von einem allgemeineren Interesse sind. Bevor wir aber die wichtigsten Feststellungen dieser Arbeiten mittheilen, wird es nöthig sein, einen Blick auf die in den letzten Jahren veröffentlichten Arbeiten über die Halbaffen selbst zu werfen, zumal man in denselben eine Waffe gegen die Abstammungslehre im Allgemeinen und Haeckel's Anthropogenie im Besonderen gefunden zu haben glaubte. Wir wollen die Frage, um die es sich hier handelt, mit den Worten eines Gegners (A. de Quatrefages') recapituliren: „Bekanntlich besitzen alle Säugethiere mit alleiniger Ausnahme der Beutel- und Schnabel-Thiere eine Placenta,

ein Organ, das wesentlich aus einem Netze von Blutgefäßen besteht, durch welches der mütterliche Organismus mit dem Fötus in Verbindung gesetzt, und die Ernährung des letzteren vermittelt wird. Die Säugethiere, Zahnlosen und Wale haben eine einfache und ringsum ausgebreitete Placenta, d. h. die Gefäßzotten sitzen überall auf der Oberfläche der Fötushüllen und treten unmittelbar an die Innenfläche der Gebärmutter. Alle übrigen Säuger und ebenso der Mensch haben eine Doppel-Placenta; die eine Hälfte gehört der Mutter an, die andere Hälfte gehört zum Fötus, oder richtiger zu dessen äußerer Umhüllung. Die Membrana decidua überkleidet die Innenfläche der Gebärmutter und vermittelt die Vereinigung jener beiden Placenten. Mit vollem Rechte legt Haecckel besondres Gewicht auf diese verschiedenartige anatomische Anordnung; die Säugethiere zerfallen ihm demgemäß in die beiden großen Gruppen der Indeciduata und der Decidnata.

Die mit einer Decidua versehenen Säugthiere zerfallen selbst wieder in zwei Abtheilungen, die Zono-Placentarier haben eine Placenta, die das Säugethier-Ei gürtelförmig umzieht, die Discoplacentarier eine mehr oder weniger scheibenförmige Placenta. Die Menschen, Affen, Fledermäuse, Insektenfresser und Nager sind Discoplacentarier, bilden also eine besondere Abtheilung, von der alle Zonoplacentarier und zumal die Indeciduaten ausgeschlossen bleiben.

Haecckel reiht seine Halbaffen (Prosimiae) unbedenklich in dieses Schema ein; sie sollen eine Decidua und eine scheibenförmige Placenta besitzen. Alphonse Milne Edwards und Grandidier haben nun aber bei der Untersuchung der Halbaffen, welche Grandidier aus Madagascar mitgebracht hatte, aufs bestimmteste

sich davon überzeugt, daß sie zu den Indeciduaten gehören, denn sie haben keine Decidua, sondern eine ausgebreitete Placenta. Gemäß den eigenen Bestimmungen Haecckel's können demnach die Halbaffen nicht als die Ahnen der Affen gelten, ja sie können nicht einmal Ahnen von Zono-Placentariern sein, vielmehr müssen sie zu den Indeciduaten geworfen werden.“ Soweit de Quatre-fages\*).

Wir können uns nicht enthalten, einige Worte zur Charakterisirung dieser Art von Polentik einzuschalten. Als Haecckel sein System aufstellte, waren die Placental-Verhältnisse der Halbaffen noch nicht bekannt, und als er bei ihnen Ueberinstimmung in denselben mit den echten Affen voransetzte, ging er in der Richtung der größten Wahrscheinlichkeit vor, irrte aber, wie der Naturforscher alle Tage irrt, und ein Tag den andern belehrt. Eine ganz andere Frage ist es, ob dadurch die Verwandtschaft und Abstammung der echten Affen von den Halbaffen irgendwie berührt oder unwahrscheinlich gemacht wird. De Quatre-fages glaubt damit einen großen Miß in das genealogische System Haecckel's machen zu können, und nur darum lobt er dessen Eintheilung der Placentalthiere in Deciduaten und Indeciduaten, um Haecckel's Autorität gegen Haecckel selbst ins Gehecht führen zu können. Allein wo hat Letzterer gesagt, daß die Deciduaten nicht von Indeciduaten abstammen könnten? Im Gegentheil scheint eine solche Abstammung die stillschweigende Voraussetzung der ganzen Eintheilung, eben sowohl wie man genöthigt ist, die Placenta-Thiere von Thieren ohne Placenta herzuleiten. Die vermittelnde Stellung der Halbaffen gewinnt durch die neuen Feststellungen mehr als sie verliert,

\*) Der Mensch. Leipzig, 1878, I. S. 128.



und man muß sie nun erst recht als Ausgangsgruppe der echten Affen und wahrscheinlich noch anderer Ordnungen der höheren Säugethiere betrachten, d. h. als diejenigen Thiere der hertigen Lebewelt, die dem Grundstamme, aus welchem die Primaten hervorgegangen sein müssen, am ähnlichsten geblieben sind.

Damit stimmen auch weitere Beobachtungen Grandidier's völlig überein. Derselbe schenkte der Lebensweise des Aye-Aye (*Chiromys madagascariensis*), eines, wie wir bald sehen werden, zu den Halbaffen zu rechnenden Thieres, welches Gmelin und Cuvier zu den Nagern gestellt hatten, genauere Aufmerksamkeit. Er fand, daß dieses Thier in der Zweiggabelung eines Dicotyledonenbammes mit Sorgfalt ein großes Nest baut, welches außen aus Ravenala-Blättern besteht und mit einer kleinen Oeffnung versehen ist. Der Aye-Aye erscheint durch diese Eigenthümlichkeit von den höherstehenden Halbaffen (*Indris* und echten Lemuren) unterschieden, sofern deren Weibchen ihre Zungen stets an Brust oder Rücken mit sich schleppen und bloß zwei Brustwarzen besitzen. Dagegen haben die niederen Glieder der Ordnung mehrere Paare Brustwarzen und schleppen ihre Zungen nicht mit sich herum; sie verbergen sie in hohlen Bäumen (*Lepilemures*, *Chirogalei*) oder in wirklichen Nestern (*Microcebi*). Jede Brut besteht aus mehreren Jungen, die ihre Eltern längere Zeit nicht begleiten, sondern in ihrem Versteck bleiben. Das Nest des *Microcebus myoxinus* ist einem Kräheneste ähnlich. *Chiromys* nähert sich daher nicht bloß den höheren Nagern, sondern auch den niederen Halbaffen in seiner Lebensweise, was seiner eigenthümlichen Stellung in systematischer und wahrscheinlich auch in phylogenetischer Hinsicht

entspricht. Von den höheren Lemuren weicht er, wie erwähnt, in der Lebensweise erheblich ab.

Was nun seinen anatomischen Bau an betrifft, so legte Prof. Gevrais in der Pariser Akademie vom 29. Juli 1878 eine Arbeit von Dr. Alix vor, der einen jungen, männlichen Aye-Aye secirt hatte. Seine Beobachtungen bestätigen in allen Punkten die Ansichten aller jener Naturforscher, welche in Uebereinstimmung mit de Blainville gegen Gmelin und Cuvier behauptet hatten, daß der Aye-Aye von den Nagern getrennt und den Halbaffen angehöret werden müsse. Eine große Reihe in dieser Richtung sprechender Beweise ergab das Studium der Muskelbildungen. Der *Extensor communis hallucis*, welcher bei den Nagern an dem äußeren Höcker des Oberschenkelbeins befestigt ist, erhebt sich beim Aye-Aye vom Schienbein. Der *Supinator longus*, welcher gewöhnlich bei den Nagern fehlt, ist bei ihm in guter Entwicklung vorhanden. Der *Extensor communis* der Finger, sowohl der Hand als des Fußes, ist aus zwei getrennten Bündeln zusammengesetzt, von denen eines die Sehnen des zweiten und dritten Fingers, das andere diejenigen des vierten und fünften liefert, woraus folgt, daß der Aye-Aye gleich den anderen Halbaffen ein paariges Fingersystem besitzt, und in dieser Rücksicht den gespalten-lufigen Dickhäutern und Wiederläufern gleicht, während die anderen Säugethiere unter allen Umständen ein unpaariges Fingersystem besitzen. Dr. Alix konnte ferner das schon von Murie und Mivart erwähnte Vorhandensein eines Notator-Muskels des Wadenbeines bestätigen. Bei der Untersuchung des Nervensystems der Nacken-Region wurden von denjenigen der Nager völlig verschiedene Anordnungen ent-



deckt. Zum Beispiel hat der Stamm des großen sympathischen Nerven, welcher sonst von dem Pneumogastricus in der ganzen Ausdehnung dieser Region getrennt verläuft, kein mittleres Nacken-Ganglion, sondern bloß ein in der Größe äußerst reducirtes unteres. Das obere, unmittelbar über der Gabelung der Halsschlagader gelegene Hals-Ganglion adhärirt mit seiner fasrigen Scheide dem Pneumogastricus, und an derselben Stelle trennt sich der obere Kehlkopf-nerv von dem letztgenannten, indem er das Ganglion kreuzt und damit in Verbindung tritt. An der linken Seite ist keine Andeutung einer dem Depressor-Nerven entsprechenden Faser, während man auf der rechten zwei äußerst feine Fasern von dem Kehlkopf-nerv zu dem großen Sympathicus gehen sieht. Nichts in dieser Anordnung zeigt eine Aehnlichkeit mit dem bei den Nagern und vor Allen bei den Leporiden so deutlich verlaufenden Nervenstrang, der dadurch Physiologen Gelegenheit giebt, Versuche von äußerster Wichtigkeit daran anzustellen. Dieser Charakter unterscheidet den Aye-Aye auch von den Opossums, welche von Illiger mit den Affen und Lemuren zu seiner Ordnung der Pollicata vereinigt worden waren. Kurzum die Anordnung der Nerven bestätigt die durch das Studium der Muskeln, Eingeweide, Fortpflanzungs-werkzeuge, der äußeren Gestalt, Skelet- und Zahnbildung gewonnenen Resultate.\*)

Hinsichtlich des Ai, oder dreizehigen Faultieres (*Bradypus tridactylus* Linn.) fand Soly bei einer neuen Untersuchung, über die er am 12. August 1878 der Pariser Akademie Bericht erstattete, ebenfalls eine bemerkenswerthe Annäherung an die Halbaffen. Die Faultiere sind buchstäblich, wie sie Buffon beschrieben hat,

wiederkäuende Thiere, insofern sie vier Mägen besitzen, aber sie ermangeln gleichzeitig aller der übrigen Charaktere, welche den Wiederkäuern eigen sind. Linné im Gegentheil setzte sie Anfangs unter die Primaten, aber nachher unter die Bruta — Cuvier's Edentaten — und seinem Beispiel folgte de Blainville. Cuvier setzte die Tardigraden (*Bradypus*) an die Spitze der Edentaten, obwohl sie wohlentwickelte Eck- und Backenzähne haben.

Man ersieht also, daß hinsichtlich der Stellung dieser Thiere die Verwirrung der Systematiker äußerst groß gewesen ist, so fern die Gattung *Bradypus* von den Wiederkäuern zu den Primaten und von diesen zu den Edentaten einhergeschwankt ist. Neuerdings hat man — und zwar mit gutem Grunde — große Wichtigkeit auf die Bildung der Placenta gelegt, weil sie bestimmte Charaktere für die verschiedenen Säugethiergruppen und werthvolle Anzeichen ihrer natürlichen Verwandtschaft ergibt. Die kaum fünf und zwanzig Jahr alte Classification Carl Vogt's in gürtelförmige, ausgebreitete und scheibenförmige Placenten ist hertigen Tages als unvollständig, ja sogar als in verschiedenen ihrer Anwendungen irreführend erkannt, denn wir wissen nunmehr, Dank den Arbeiten von Turner und Alphonse Milne Edwards, daß wenn die Mehrzahl der Wiederkäuer eine viellappige Placenta besitzt, auf der anderen Seite Kamele, Moschusthiere und Zwerg-Moschusthiere eine ausgebreitete Placenta haben. Aehnlich verhält es sich bei den Zehengängern unter den Dickhäutern, (dem wilden Schwein u. A.), während die Sohlengänger (Nüsseltiere, Klippdachse) eine gürtelförmige Placenta wie die Raubthiere und Robben besitzen. Bei den verschiedenen Gattungen und sogar bei den Arten der in

[\*) Comptes rendus. Juillet, 1878 p. 129.

der Gruppe der Edentaten vereinigten Thiere bietet die Placenta nun so wohlmarkirte Unterschiede dar, daß es nach der bezüglichlichen Bemerkung von Alphonse Milne-Edwards erforderlich wird, die Annahme näherer Verwandtschaften derselben untereinander aufzugeben.

Solly fand die Placenta des Ai, wie sie schon früher von Carus beschrieben worden ist, viellappig, nämlich einen wahren, häutigen, aus dem Amnion und Chorion bestehenden Sacl darstellend, und namentlich auf seiner äußeren Oberfläche mit einer großen Zahl (über hundert) Lappen von mehr oder weniger unregelmäßiger Gestalt und sehr veränderlicher Größe (1 Millimeter bis 2 Centimeter) versehen. Von der äußeren Vorderseite der Placenta angesehen, erscheinen diese Lappen (Cotyledones) theils rund und flach, wie Nimmuliten, theils in der Gestalt und Größe von Hirseföornern. Andere, viel größere endlich, die zu vielen mit einander Gruppen bilden, erinnern durch ihren Anblick an die viellappigen Nieren der Vögel und gewisser Ophidier. Mehr oder weniger geräumige Höhlungen, in denen zweifellos die Gefäße der hypertrophischen Schleim-Membran eingepflanzt stehen, sind auf der äußeren Oberfläche der Fötal-Placenta ebenfalls sichtbar. Auf der inneren Ansicht bilden die Lappen zahlreiche, scharf begrenzte Falten, von einer häufig beträchtlichen (über 0,01 Meter) hinausgehenden Dicke, welche fest und mit breiter Basis auf dem Chorion haften, für den größten Theil ihrer Ausdehnung aber frei erscheinen. Dieser Anblick hat Carus veranlaßt, sie mit der sonst vielfach verschiedenen Placenta der Kuh und des Schafes zu vergleichen.

Solly hingegen stellt sie mit derjenigen der Halbaffen, namentlich von Propithecus

aus Madagascar zusammen, welche Alphonse Milne-Edwards unter dem Namen glockenförmige Placenta (Pl. en cloche ou envahissante) beschrieben hat. Beim Ai sowohl als beim Propithecus ist das Chorion fast gänzlich mit diesen und gedrängten Zotten bedeckt, die eine Art von Gefäßpolster darstellen, welches aus dem Zusammenfluß zahlreicher unregelmäßiger Lappen gebildet wird. Aber der Ai nähert sich dem Propithecus nicht blos im Bau der Placenta, sondern auch in seinen Gewohnheiten, denn beide sind Baumthiere und ernähren sich ausschließlich durch Pflanzenkost. Außerdem ist der Uterus des Ai, wie derjenige der Affen und Menschen, birnförmig, eine Eigenthümlichkeit, die in Verbindung mit den Brustwarzen den Bradypus noch mehr dem Propithecus nähert. Linné und de Blainville scheinen also durch eine Art divinatorischer Eingebung geleitet worden zu sein, als sie die Faulthiere Brasiliens den Primaten zurechneten, nur daß sie nicht zu den eigentlichen Affen gestellt werden dürfen, sondern die amerikanischen Vertreter der niederen Vori von Ostindien und des Propithecus von Madagascar darstellen. Sie müssen nach ihren meisten Merkmalen von den Edentaten zu den Halbaffen gestellt werden.\*)

### Die Farbstoffe des Menschen-Haares.

Eosern der Haarfärbung von den Anthropologen stets ein gewisser Werth beigelegt worden ist, war es auch nach dieser Richtung von Interesse, die Pigmente selbst kennen zu lernen, welche diese Färbungen hervorbringen. Aber es bietet eine nicht geringe Schwierig-

\*) Comptes rendus, Août 1878.

keit, aus der gegen chemische Agentien ziemlich widerstandsfähigen Hornsubstanz des Haares den färbenden Bestandtheil zu isoliren, und H. C. Sorby, der sich dieser Untersuchung vor kurzem unterzogen hat, mußte zu einem ziemlich heroischen Mittel — Einwirkung verdünnter Schwefelsäure in der Hitze — seine Zuflucht nehmen, um eine Isolirung zu erreichen. Obgleich wir nicht wissen, ob hierdurch nicht vielleicht eine Zersetzung oder Umwandlung der Pigmente bewirkt worden sein mag, sind die Resultate so interessant, daß sie als vorläufige Anhaltspunkte im Auszuge mitgetheilt zu werden verdienen. Die Originalabhandlung befindet sich im Journal of the Anthropological Institute Vol. VIII. Für ein nicht völliges Fehlschlagen der Methode spricht der Umstand, daß aus den verschiedenen, völlig fettfreien Haaren, je nach ihrer ursprünglichen Färbung bei gleicher Behandlung, drei verschiedene Farbstoffe erhalten wurden, ein gelber, ein braunrother und ein schwarzer. Diese Pigmente wurden in Gestalt unlöslicher Pulver erhalten, und von besonderem Interesse war die Mischung dieser Farbstoffe in den verschiedenen Haargattungen. Lebhaft rothes Haar lieferte bei der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure nur den rothbraunen Farbstoff, aber in ansehnlicher Menge, goldiges weniger, aber je nach der Nuance mehr oder weniger gelben Farbstoff daneben, dunkelrothes Haar wechselnde Mengen des schwarzen Farbstoffes, der den rothen fest gebunden enthält. Sandblondes Haar enthält neben wechselnden Mengen des schwarzen und rothbraunen Pigments eine vorwiegende Menge des gelben; dunkelbraunes Haar neben rothbraunem eine so geringe Menge des schwarzen, daß diese nicht ausreicht, die erstere Färbung zu verdecken. Schwarzes Haar

enthält dagegen so viel schwarzen Farbstoff, daß es die andern völlig verdeckt und höchstens durch sie nuancirt wird. So enthielt z. B. ein sehr schwarzes Negerhaar ebensoviel rothbraunen Farbstoff, wie das gleiche Gewicht eines sehr rothen Haares eines Europäers, eine Thatsache, die nach verschiedenen Richtungen sehr interessant ist, z. B. was die künstliche Rothfärbung des schwarzen Haares und die Abstammung rothhaariger Kinder von schwarzhaarigen Eltern, wie sie namentlich häufig bei Semiten vorkommt, anbezieht. Bekanntlich liebten es die römischen Damen, ihr schwarzes Haar durch Behandlung mit alkalischen Lauge rothblond zu färben, um den Germanen ähnlicher zu erscheinen, und der bekannte Kunstkritiker Dr. A. Rosenberg in Berlin behauptet (Zeitschr. für bildende Kunst, Januar 1878), daß diese Praxis in der Renaissance lebhaft weiter geübt worden sei, und daß die rothblonden Frauenköpfe Palma Vecchio's Erzeugnisse dieser arte biondeggiante seien. Er weist dabei auf ein Gemälde des Vittore Carpaccio im Museum Correr zu Venedig hin, welches zwei Damen darstellt, welche ihr mit dem geheimnißvollen Färbungsmittel gesalbtes Haar dem Sonnenschein aussetzen, wahrscheinlich aber weniger, um es, wie Rosenberg glaubt, schneller zu trocknen, als um die Bleichkraft des Toiletten-Mittels durch die Sonne unterstützen zu lassen. Der schwarze Farbstoff scheint durch das Alkali zersetzt zu werden, von dem rothbraunen bemerkte auch Sorby, daß er im direkten Sonnenlichte etwas heller wird. Auf dem erwähnten lieblichen Gewerbe haben die Damen ihr aufgelöstes, langherabwallendes Haar mit der Solana, einem breitkrenpigen Hute ohne Boden, bedeckt; wahrscheinlich weil der öfter bedeckt getragene Scheitel gegen das übrige Haar



noch zu dunkel war. Sehr schwer erklärlich erscheint dagegen nach dem weiteren Befunde, daß weißes Haar gar keinen Farbstoff enthält, die oft und, wie man sagt, glaubwürdig mitgetheilte Erfahrung, daß unter dem Einflusse deprimirender psychischer Einwirkungen dunkles Haar in wenigen Stunden bleichen soll. Es würde das eine leichtere Zersezbarkeit und Resorbirbarkeit voraussetzen, als man nach den Untersuchungen Sorby's erwarten sollte. Weitere Untersuchungen müssen über diese und andere Fragen nähere Auskunft ergeben.

### Eine wiederentdeckte antike Technik.

Bekanntlich hat unsere heutige moderne Technik in mehr als einem Punkte die antike Kunstfertigkeit und Geschicklichkeit noch nicht wieder erreicht, und es ereignet sich deshalb von Zeit zu Zeit, daß diese oder jene Manipulation von uns wieder neu entdeckt wird. Zu den bisher nicht zu erklärenden oder nachzuahmenden Dingen gehörte für uns jener schöne, schwarze, milde Glanz, welchen die Mehrzahl der antiken Vasen besitzt, und wir hatten bei uns in Europa für ihn bis jetzt kaum eine andere Erklärung, als daß wir ihn im Allgemeinen für einen Anstrich von Graphit hielten, ohne daß es uns gelungen wäre, diese Substanz in der schwarzen Oberschicht nachzuweisen. Gleicher Weise zeichnen sich viele der in prähistorischen Gräbern und Urnenfriedhöfen gefundenen Gefäße durch denselben Glanz aus, so daß man sich genöthigt sieht, anzunehmen, daß jene Technik früher vielleicht allgemein bekannt und geübt worden, inzwischen aber für uns gänzlich verloren gegangen sei. Bei dieser Lage der Dinge war es erklärlich, daß, wenn

diese Kunstfertigkeit überhaupt noch auf Erden existirte, dies möglicher Weise nur in solchen Kulturländern der Fall sein dürfte, welche, außerhalb des großen Weltverkehrs liegend, derartige uralte technische Manipulationen unbeeinflusst von den Erfindungen der Neuzeit bewahrt haben. Dieser Gedanke war es, welcher Dr. Zagor auf seiner letzten großen Reise veranlaßte, in Indien darüber nachzuforschen, ob nicht irgend eine Kaste oder Zunft die Schwarz-Thonwaaren-Kunst noch betreibe. Er war bei seinen Nachforschungen glücklich, denn er erfuhr, daß sich die Technik der vorhistorischen Thonwaaren bei einer Töpferkaste im Salem-Distrikt erhalten habe, und es gelang ihm, in Madras einen dieser Kaste angehörigen Mann aufzufinden, der ihm das Verfahren zeigte.

Nach seiner Rückkehr gab er hierüber wiederholt Mittheilungen an die Berliner anthropologische Gesellschaft, zuletzt in der Mittheilung des vorigen und in der Januarheftung dieses Jahres. Das Verfahren selbst, wie es noch heute in Indien, sowie auch in anderen Ländern, bei deren Handwerkern sich alte Methoden erhalten haben, üblich ist, besteht darin, daß den Thonwaaren die schwarze Farbe lediglich durch die Art des Brennens ertheilt wird. Der indische Töpfer nahm zu diesem Zwecke ungebrannte, lufttrockene Thongefäße, welche er zunächst mit Hülfe eines Lappens mit rothem Ocker-schlamm bestrich und darauf an der Sonne trocknete. Nachdem dies geschehen, ergriff er ein großes Bündel sehr harter, aufgereihter Samenkerne von *Gyrocarpus asiaticus* und rieb damit unter gleichzeitiger Anwendung einer ganz geringen Schicht von Sesamöl die Ockerschicht, bis sie einen matten Glanz zeigte. Um höheren Glanz zu erzielen, wurde eine zweite Ockerschicht auf-



getragen, getrocknet und polirt. Auf diese Weise vorbereitet, waren die Gefäße zum Brennen fertig. Dieses Brennen geschieht gewöhnlich in Erdgruben, die eine große Anzahl Gefäße aufnehmen können. Um den Versuch im Kleinen auszuführen, improvisirte der Töpfer einen Brennofen wie folgt: Einige Kuhladen, welche in einem sehr großen Theile Indiens das allgemeine Brennmaterial bilden, und eine Hand voll Reisstroh wurden auf dem Boden eines großen, gebrannten, unglasirten Topfes ausgebreitet und die kleinen polirten Gefäße darüber gepackt. Zum Verschlus diente ein beckenförmiges Gefäß, das darüber gestülpt und mit einem Gemisch von Kuhmist und Thon fest angeklebt wurde. In diesen Kranz von Kitt wurde so viel Asche eingedrückt, als er aufnehmen konnte. Hierauf breitete der Töpfer auf der Erde eine dreifache Schicht Kuhladen aus, stellte den Topf darauf und packte ihn ringsum und oben in Kuhladen ein, so daß er darin von allen Seiten eingeschlossen war, dann umgab er den Aufbau mit einer wenige Zoll dicken Hülle von Reisstroh und strich über diesen Strohmantel eine zolldicke Schicht Thonschlamm, so jedoch, daß unten ringsum ein handhoher Rand und oben eine Stelle von 15 Centimeter Durchmesser frei blieb. Das Stroh wurde dann angezündet, und zwar auf der Leeseite, damit es langsamer und gleichmäßiger brenne. Als nach Beendigung des Brennens die Gefäße herausgenommen wurden, zeigten sie innen und außen die gewünschte schwarze, glasurartige Oberfläche. Diejenigen Gefäße, welche nicht schwarz werden sollten, waren in einem anderen Topfe, ohne Zuthat von Stroh und Kuhmist und ohne Stroh zum Thonmantel, gebrannt worden; solche die innen schwarz und außen roth sein sollen, werden innen-

dig mit Stroh und Mist, außen in freiem Feuer gebrannt. In Indien sind derartige schwarze Gefäße noch heute sehr allgemein, auch unter den dort ausgegrabenen sind sie häufig. Sie besitzen mehr oder weniger den milden Glanz, den man an den antiken Vasen bewundert, und lassen sich auch, wie diese letzteren, mit einem Messer ritzen, sind aber für Wasser ganz oder beinahe undurchlässig. Dr. Zagor, welcher eine Reihe derartiger Gefäße in der anthropologischen Gesellschaft vorlegte, hat dann weiterhin untersucht, ob sich nicht auch noch in anderen Ländern Proben einer ähnlichen Technik finden, und es gelang ihm, einen ganz ähnlichen Glanz, ähnliche Farben und dieselben physikalischen Eigenschaften bei Gefäßen aus Syut in Ober-Egypten und auf türkischen Pfeifenköpfen aus Galata und Kunstschmelz zu entdecken. Was diese Pfeifenköpfe betrifft, so wird bei ihnen der Glanz nicht durch Poliren, sondern durch sehr starken Druck erzielt; die fertigen Stücke selbst sind dann je nach der Art des Brennens roth, braun, grau oder schwarz von Farbe.

Nachdem wir so zur Kunde dieser weitverbreiteten Technik gelangt waren, kam es darauf an, sie der localen Behandlungsweise zu entziehen und die so zu Grunde liegende wissenschaftliche Auffassung zu erforschen, die Methode selbst zu vereinfachen und zugleich ihr Feld zu erweitern, eine Arbeit, welcher sich mit ebenso viel Eifer wie Erfolg der Chemiker der königlichen Porzellanfabrik in Berlin, Dr. Sarnow, unterzogen hat. Er selbst berichtete über die bis jetzt von ihm angestellten Untersuchungen im Anschlus an Dr. Zagor's Mittheilungen und Vorlagen in der Saunarsitzung der Berliner anthropologischen Gesellschaft Ausführliches. Zunächst stellte er

aus einem Thon, welcher dem der indischen Gefäße möglichst ähnlich zusammengesetzt war, sowie aus indischen Materialien, die ihm durch Dr. Jagor in ausreichender Weise zur Verfügung gestellt waren, genau nach dem angegebenen Verfahren einige kleine Gefäße dar. Das Resultat war ein gutes, die Gefäße wurden den indischen sehr ähnlich und es stand somit fest, daß die glänzende Oberfläche der Scherben nicht chemischen Einflüssen zuzuschreiben war, sondern physikalische Ursachen hatte. Eine Erklärung für das Auftreten der glänzenden Oberfläche war bald gefunden. Reibt man nämlich, wie bekannt, einen Thon mit einem harten, mit glatten Oberflächen versehenen Körper, so wird derselbe glänzend, und zwar um so mehr, je fetter er ist. Der Glanz verliert sich in Folge der Einwirkung von Feuchtigkeit u. nach einiger Zeit, wird aber bleibend, wenn man den Thon einem geeigneten Feuer aussetzt. Verschiedene antike Thonwaren haben einen solchen, durch Poliren entstandenen Glanz aufzuweisen. In gewöhnlicher Flamme gebrannt, verändert sich natürlich die dem Thon nach dem Brennen eigenthümliche Farbe nicht; brennt man aber in reducirender, stark rußender Flamme, so nimmt die Oberfläche einen noch tieferen schwarzen Ton an, wie der übrige Scherben, der Glanz wird erhöht, und was die Hauptsache ist, die oberste Schicht wird so dicht, daß sie für Wasser fast undurchlässig ist. Verschiedene Sorten von Thon sind in der angegebenen Weise behandelt worden, unter Andern Veltener Thon, Thon aus Niensstädt am Harz, ein fetter Thon aus Snowraclaw u. Das Resultat war durchweg ein gutes; das beste lieferten indeß die fetteren Thone, welche oft einen sehr schönen Graphitglanz annehmen. Ganz besonders

that dies der rothe Thon von Salem in Indien, welcher häufig auch sehr schöne Anlauffarben zeigte. Da derselbe nahezu 16 Procent Eisenoxyd besitzt und überhaupt alle hier genannten Thone mehr oder weniger Eisenoxyd enthalten, so lag es nahe, zu vermuthen, daß dieses in Folge der Reduktion eine bedeutende Rolle bei der Erzeugung der dichten und glänzenden Oberfläche ausübe. Die daraufhin angeordneten Versuchsreihen ergaben aber als Resultat, daß es zum Hervorrufen des Glanzes lediglich der Einwirkung der Kohle auf den gut polirten Scherben bedarf. Zum Poliren des Thones eignet sich jeder harte Körper mit glatter Oberfläche, namentlich Achat und Glas. Die Wirkung der Samen von *Gyrocarpus asiaticus* ist also lediglich auf ihre harte glatte Außenfläche zurückzuführen. Gebrannt wurden die polirten Gefäße, indem sie, wenn sie ganz geschwärzt werden sollten, in einem größeren Gefäß in Sägespäne eingehüllt und dann in einen Ofen geschoben wurden, welcher heiß genug war, die Sägespäne zu entzünden. Von diesen waren so viele in das Gefäß eingedrückt worden, daß die hervorgebrachte Temperatur genügte, die rohen Scherben hinlänglich hart zu brennen. Bevor die von den Spänen herrührende Kohle völlig verbrannt war, wurde das Gefäß aus dem Ofen genommen und abgekühlt. Sollte das Gefäß nur innen geschwärzt werden, so wurde es natürlich nur innen mit Spänen gefüllt, erhielt aber außen Drydationsflamme.

Der Vorgang bei der Hervorbringung einer glänzend schwarzen, dichten Oberfläche auf diesem Wege ist leicht zu erklären: Polirt man ein Thongefäß durch Reiben, so wird der Thon an der Oberfläche natürlich comprimirt, setzt man ihn alsdann in einer rußenden Atmosphäre einer geeigneten Tem-

peratur aus, so wird, sobald die Temperatur hoch genug wird, das gebundene Wasser ausgetrieben, die dadurch entstandenen Poren werden alsbald mit Kohle erfüllt; diese Kohle kann, da die Atmosphäre reducirend bleibt, nicht verbrennen und wird, sobald der Thon schwindet, sobald also die Thonkörperchen einander genähert werden, in den Poren comprimirt, wird dadurch glänzend und so dicht, daß sie selbst dem Wasser den Durchgang nicht gestattet. Um sich von der Richtigkeit dieser Erklärung zu überzeugen, setzte Dr. Sarnow bereits gebrannte Scherben demselben Proceß aus wie die rohen und fand, daß diese Scherben geschwärzt wurden, wenn sie in der rußenden Flamme nicht höher erhitzt wurden, als früher beim Brennen, sonst nicht. Diese Erfahrung gab zu einigen sehr hübschen Versuchen Anlaß, indem ein bereits gebrannter Scherben mit rohem Thon überlegt und der rußenden Flamme ausgesetzt, aber nicht so hoch erhitzt wurde,

als früher beim Brennen. Natürlich wurde nun der frische Thon geschwärzt, der gebrannte nicht. Dr. Sarnow hat nun als frischen einen ziemlich fetten Thon benutzt, mit dem er Zeichnungen, Figuren &c. auf gebrannten Thon ausführte oder ihn als Fond auf gebrannten Thon auflegte und Figuren aussparte. Nach dem Brennen nahm der frische Thon oft einen sehr schönen, graphitartigen, tiefschwarzen Glanz an, und es konnten Decorationen erzielt werden, welche denen auf griechischen Thonwaaren gleichen. Somit sind wir denn durch die Bemühungen der beiden Herren Jagor und Sarnow in den Besitz einer Technik gelangt, die höchst wahrscheinlich in ähnlicher, wenn auch local gefärbter Weise bereits im Alterthum allgemein angewandt wurde. Die Versuchsreihe ist übrigens durchaus noch nicht abgeschlossen und dürfen wir seiner Zeit noch weiteren Erfolgen entgegensehen. (Voss. Ztg.)

## Literatur und Kritik.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. Herausgegeben von Professor Dr. G. Säger (Zoologie und Anthropologie), Prof. Dr. A. Kenngott (Mineralogie), Prof. Dr. Ladenburg (Chemie), Prof. Dr. von Dppolzer (Astronomie), Prof. Dr. Schenk (Botanik), Prof. Dr. Schlämilch (Mathematik), Prof. Dr. von Wittstein (Pharmakognosie), Prof. Dr. von Zsch (Physik). Abtheilung 1. Lieferung 1. Breslau, Ed. Trewendt, 1879.

Eine neue Encyclopädie der Naturwissenschaften bedarf in unsrer Zeit keine Bestürvortung. Denn heute gilt nicht mehr der im Griechen- und Römerthume heimische Mensch, sondern der, welcher in seiner eigenen Heimath, der Natur, zu Hause ist, als der wahrhaft Gebildete. Wie sehr aber eine neue Encyclopädie nöthig war, das kann gleich das erste Heft beweisen, denn es behandelt zwei sehr wichtige Thematata, nach denen man gleichwohl in den älteren und neueren Encyclopädien vergeblich suchen würde. Es eröffnet dieses erste Heft das Handbuch der Botanik, welches von Prof. Dr. A. Schenk unter Mitwirkung von Prof. Dr. Ferd. Cohn, Dr. Detmer, Dr. A. Drude, Prof.

Dr. Frank, Prof. Dr. Kienig-Gerloff, Prof. Dr. Kraus, Oberlehrer Dr. H. Müller, Prof. Dr. Sadebeck und Andern herausgegeben wird. Die Namen der Redakteure wie der Specialmitarbeiter haben einen guten Klang, und wir dürfen nach dieser wohlgegliederten Organisation eine vortreffliche Gesamtleistung erwarten. Dieselbe ist auf 90 Monatslieferungen à drei Mark berechnet; doch ist das ganze Werk in mehrere Abtheilungen, welche für sich abgegeben werden, getheilt. Die Anordnung des Stoffes wird theils alphabetarisch, theils systematisch geschehen, wobei ein Registerband die durch diese ungleiche Behandlung für die Bequemlichkeit des Gebrauches etwa erwachsenden Schwierigkeiten ausgleichen soll. Soviel über den Plan des Ganzen, gehen wir nun zu der vorliegenden ersten Lieferung über.

Dieselbe beginnt mit einer Arbeit über die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten von Dr. Hermann Müller, in welcher auf dem Raume von etwas über hundert Lexikonseiten ein Ueberblick über dieses gesammte, bereits sehr ausgedehnte Wissensgebiet gegeben wird. Es geht hier tausend Einzelheiten zu einem Gesamtbilde zu vereinen, und dieses Ziel ist in einer Weise gelungen, wie es eben



nur dem besten Kenner und Forscher auf diesem riesigen Arbeitsfelde, — einer Welt für sich, — gelingen konnte. Wir erhalten darin eine aus unzähligen einzelnen Blumen destillirte Quintessenz, eine philosophische Behandlung, welche die Wichtigkeit des Gegenstandes darlegt, aber die einzelnen Beispiele nur soweit heranzieht, als sie zur Erläuterung besonderer Fragen dienen. Dabei ist nicht nur das vorhandene Beobachtungs-Material benützt worden, sondern es wird an Thatfachen und Schlüssen so viel Neues geboten, daß der Verfasser in der Einleitung mit Recht sagen durfte: „Auch Naturforscher von Fach, welche mit dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse auf dem betrachteten Gebiete völlig vertraut sind, werden in der vorliegenden Arbeit manches Neue finden; namentlich sind zahlreiche, mir brieflich mitgetheilte Beobachtungen und Erklärungen meines Bruders Fritz Müller, welche die brasilianische Blumen- und Insektenwelt betreffen, hier zum ersten Male veröffentlicht worden.“ Manchem Leser könnte es befremdlich erscheinen, daß das Handbuch der Botanik gerade mit dieser Abhandlung eröffnet wurde, aber wenn man sich erinnert, daß wir in diesen Wechselbeziehungen der Blumen und Insekten eines der Hauptmomente zu suchen haben, welche uns die Entstehung der heutigen Pflanzenwelt verständlich machen, so wirkt sie wie ein Prolog, und der Verfasser bereitet uns durch eine kurze Geschichte des Werdens in der Pflanzenwelt auf die Kenntnißnahme des Gewordenen vor. In der zweiten Abhandlung erhalten wir von Dr. Oskar Drude eine kurzgefaßte, aber ebenso übersichtliche als reichhaltige Darstellung des interessanten Kapitels der insektenfressenden Pflanzen.

Mit den Schlüssen des Verfassers können wir uns freilich nicht überall einverstanden erklären, denn auf S. 140 scheint er die

Möglichkeit des Thierfangs dieser Pflanzen in Zweifel zu ziehen (weil dieselben auch ohne denselben weiter vegetiren) und muß doch S. 145 zugeben, daß diese Möglichkeit experimentell erwiesen ist. Es handelt sich also, wie bei den kleistogamen Blüten um die Möglichkeit, der fremden Unterstützung entrathen zu können, ohne daß daraus jemand einen Beweis gegen die Vortheile der Fremdbefruchtung an sich und die Ableitung der sie befördernden Einrichtungen aus eben diesem Nutzen ziehen könnte. Beide Arbeiten sind reich illustriert, und die gesammte Ausstattung ist derartig, daß auch nach dieser Richtung die besten Erwartungen erweckt werden. Wir begleiten das großartige Unternehmen mit unseren besten Wünschen und wärmsten Empfehlungen. K.

### Die Magie und Wahrsagekunst der Chaldäer.

Unter diesem Titel hat François Lenormant, der bekannte französische Archäolog, bei H. Costenoble in Genä 1878 ein Werk in zwei Theilen erscheinen lassen, welches bereits 1874 in französischer Sprache edirt wurde. Die neuesten Forschungen hat der gelehrte Herausgeber in der deutschen Ausgabe sorgfältig berücksichtigt und so ein wesentlich verbessertes Werk in deutscher Gestalt geliefert. Es bildet dasselbe den ersten Band eines größeren Ganzen, welches die Geheimwissenschaften Asiens umfassen soll.

Chaldäa und Aegypten wurden nach dem einmüthigen Zeugniß des classischen Alterthums, sowie der jüdischen und arabischen Ueberslieferung als die Wiege der Magie und Astrologie bezeichnet. Von dort aus kamen diese Uebersieferungen, die in Aegyptenland auf Papyrusblättern und in Assyrien

auf Tafeln aus gebranntem Thon (coetilibus lateribus nach Plinius) dem Zahn der Zeit widerstanden hatten, in den Westen nach Rom, und dessen Erbe ist zum Theil noch die Gegenwart.

Den Urkunden der ägyptischen Magie ist eine Reihe von Vorarbeiten gewidmet; besonders hat sich darum der verstorbene Victor Rougé durch die Herausgabe der astrologischen Tafeln der Thebanischen Königsgräber verdient gemacht. An entsprechenden Publicationen dagegen bezüglich der Geheimwissenschaften der Chaldäer fehlte es bisher in der internationalen Literatur; die Assyriologie ist aber bedeutend jünger als die Aegyptologie, um so mehr Verdienst beansprucht das Unternehmen von Fr. Lenormant.

Dem deutschen Publicum ist der Verfasser schon bekannt durch das 1875 in gleichem Verlage erschienene Werk: „die Anfänge der Cultur“, worin sein Bestreben dahin ging, mit den Ergebnissen der vorgeschichtlichen Archäologie auf dem Boden Europas, Asiens und Afrikas die Angaben des alten Testaments in Einklang zu bringen. Von besonderem Werthe waren darin seine Ansichten über die Entstehung der Bronze-cultur, die er darin den Sumeriern und Akkadern, den turanischen Ureinwohnern Chaldäas, zuschreibt. \*)

Diesem turanischen Urvolke, welches vor der Einwanderung der Semiten und den arischen Stämmen die Gebirge Turans und die Ebenen Mesopotamiens bevölkerte, schreibt Lenormant nicht nur die Anfänge und die hohe Ausbildung der Metallurgie zu, sondern beweist auch bei ihnen eng damit verbunden das Auftreten eines Cyclus von mythologischen Vorstellungen, von denen die Magie der Chaldäer ihren Ausgangspunkt nahm.

\*) Vgl. I. B. S. 68—94.

Im ersten Capitel des neuen Werkes giebt der Verfasser nach den Editionen von Rawlinson und Morris und in Uebereinstimmung mit den Resultaten Oppert's dem Leser einen Abriss über die Urkunden über die Magie der Chaldäer, aus denen wir Belehrung schöpfen. Ein in der akkadischen Sprache — d. h. jener turanischen Sprache, für welche die Keilschrift erfunden worden ist — aus vielen Ziegelsteintafeln sich zusammensetzendes Zauberbuch, welches sich in der Bibliothek des Kaiserpalastes zu Ninive befand, giebt eine Reihe von Zaubersprüchen, die gegen Dämonen, den bösen Blick, Gift, Krankheiten u. s. w. helfen sollten. Es ist eine Sammlung von Formeln, Beschwörungen und Hymnen der chaldäischen Magier, von denen z. B. Diodorus Siculus sagt: „Sie suchen das Böse abzuwenden und das Gute zuzuwenden, theils durch Reinigungungen, theils durch Opfer und Zaubermittel“.

Rawlinson und der nun verstorbene G. Smith gaben dies magische Werk im vierten Band der „Cuneiform inscriptions of Western Asia“ heraus. Die Sprüche, Hymnen &c. sind darin sämmtlich in akkadischer Sprache verfaßt, mit assyrischer Interlinear-Üebersetzung.

Das ganze Material gibt Zeugniß von der Existenz einer künstlichen Dämonologie bei den Chaldäern. Es erschließt sich uns daraus eine ganze Welt von bösen Geistern. Die zwei Hauptarten der Genien heißen akkadisch alad und lamma, assyrisch sedu und lamassu. Die Geister einer niederen Classe heißen in akkadischer und assyrischer Sprache utug, gigim, maskim. Die Hauptzahl bei ihnen ist sieben, es gibt „sieben Flammengespenster“, „sieben Geister der feurigen Sphären“, „sieben Sterne der Planetenläufe“ &c. Wie bei den hentigen Hin-

aus, so war bei den turanisch=semitischen Bewohnern der Tigris-Euphrat-Ebene Himmel und Erde, Licht und Dunkel, Städte und Felder mit Dämonen erfüllt, die alle zu befähigen und zu verhammen waren. Die höchste und unwiderstehlichste Macht ruht in „dem großen Namen“, vor dem sich Alles im Himmel und auf Erden beugt. Der Geist Ea kennt ihn allein. Dieselbe Werthschätzung eines allmächtigen und verborgenen Namens Gottes finden wir im alten Testament, bei den talnuidischen und kabbalistischen Juden, sowie bei den Arabern. Dieser Glaube stammt aus Chaldäa; der Name Jehovah entstammt eben daher.

Eine weitere Kenntniß der Magie in Chaldäa entnehmen wir den mit Inschriften versehenen zahlreichen Talismanen. Auch ihre Beschwörungen sind in akkadischer Sprache geschrieben; dieselben, sowie die Cylinderpettschaften der Babylonier enthalten auch zahlreiche bildliche Darstellungen, wie zusammengesetzte Ungeheuer in Stier-, Löwen-, Adlergestalt. Ein Haupt-Talisman war ferner der Zauberstab, die *virgula divina* des Cicero, die Wünschelruthe des germanischen Mythos.

Die erhaltenen Hymnen, worunter von besonderer Schönheit die Klagen des reuevollen Herzens, akkadisch *ir sä kumal*, sind in lyrische Strophen eingetheilt und zeigen als Struktur den Parallelismus der Glieder, ähnlich der hebräischen Poesie in den Psalmen. Eine Reihe von Hymnen setzt den Dualismus, der das Religionsystem der Chaldäer beherrschte, außer Zweifel.

Wie das zweite Capitel nachzuweisen sucht, war die Religion der Magier ein abergläubischer Naturdienst, ein zusammenhangloser Fetischismus: heutzutage noch die Religion aller schwarzen Völker, der altindischen Stämme, der Malayen, der Roth-

häute und der Polynesier. — Die Aegyptier, die zweite Hauptquelle der alten Magie, pflegten dagegen die theurgische Magie, eine abergläubische Verirrung einer philosophischen Religion. Diese Religion ging aus der Einheit des Gottes mittelst eines gelehrten Emanationssystemes hervor, jene der Turanier aus der Vielheit der Götter mit späterem gelehrten Anstrich. Im Ausgangspunkt sind ägyptische und assyrische Magie durchaus verschieden und gehen auf die verschiedenen Anlagen verschiedener Volksstämme zurück; in ihren Resultaten treffen sie mehrfach zusammen und verschmelzen.

Das dritte Capitel gibt einen Abriss der chaldäisch=babylonischen Religion und ihrer Lehren, wie sie sich zur Zeit der assyrischen geschichtlichen Periode unter Sargon I. und Sammuragas ausgebildet hatte, um so den Unterschied zwischen ihr und den Principien der akkadischen Zauberlehre greifen zu können. Die Chaldäo=Babylonier mit ihrer außerordentlichen Vorliebe für Astronomie, welche der reine Himmel Babyloniens begünstigte, sahen in der ganzen Einrichtung des Sternens- und Planetensystems eine Offenbarung des göttlichen Wesens. Ihre höchste Trias war Ana, der Himmel, Ea, die Weisheit, Bel, der Schöpfer. Jeder dieser Gestalten entsprach eine weibliche Gottheit: Anu, Dawkina, Belit. Zwölf große Götter bildeten ihren Olymp. Bel-Marduk war der Specialhimmelsgott zu Babylon; eine untergeordnete Götterwelt war beschränkt auf die Localculte. Dieses Religionsystem mit vorzugsweise solarem Charakter, verwandt mit der syrischen, phöniciſchen, arabischen Götterlehre, erscheint als ein Miſchprodukt der Anschauungen der semitischen und der turanischen Rasse, jedoch mit der Einschränkung, daß das Grundelement nicht akkadisch-turan-



nischen Charakters ist, sondern semitischen Typus trägt, der mit einer starken Zuthat akkadischer Elemente versetzt wurde.\*)

Weitere Beweise für diese von manchen anderen Forschern abweichende Ansicht bringt Lenormant in den nächsten beiden Capiteln. Die einzelnen Capitel sind nicht frei von unnöthigen Wiederholungen und anstaltenden Umschweifen, was der Lektüre ziemlichen Schaden bringt; auch fehlt ein um so nöthigeres Sachregister. Der Dualismus der akkadischen Religionsanschauung zwischen bösen und guten Geistern, den Dämonen des Himmels und der Hölle wird im Speciellen in der Analyse einzelner Hymnen des dritten Buches der magischen Sammlung zum Beweise gebracht, ebenso werden die astronomischen Vorstellungen des akkadischen Systemes weiter ausgeführt mit der Unterwelt ge, der Wohnung der Todten kur-nu-ga, kigal, arali, dem Himmelsgewölbe ana, dem Zenith nuzku, dem goldreichen Wohnsitz der Götter aralli Uta; die Tagessonne galt den Akkaden als einer der gewaltigsten Feinde der Zauberer und Dämonen. Sie bildet den Mittler zwischen den Menschen und den obersten Göttern. Der Anfang eines Sonnen-Hymnus lautet:

D Sonnengott! aus dem Hintergrunde des Himmels bist du getreten,  
Die Kiegel des glänzenden Himmels hast du geöffnet,  
Ja die Pforte des Himmels hast du geöffnet.  
D Sonnengott! über das Land hast du erhoben dein Haupt!  
D Sonnengott! die unermessliche Weite des Himmels und der Länder hast du bedeckt!

Man wird entschieden durch den Ton an die Art der Rig-Vedas erinnert. Die Ur-

\*) Anm. d. Red. Anderen Forschern zu Folge bildet das akkadische Element die Grundform, und die semitische Umgestaltung ist jünger.

vorstellungen der Völker haben alle etwas Verwandtes, die Kindlichkeit der Sprache und der Gedanken. Wie die Veda-Form einen Vertreter der Windgeister, Vāyu kennen, so die akkadische Religion einen eben solchen, Imi oder Mermer. Später ward derselbe mit dem babylonischen Gotte Bin oder Ramann identificirt. Der Feuergott, der Agni der Vedas, genöß des Weiteren als ein der Sonne nahestehender Gott besondere Verehrung; er heißt Gis-bar oder Bil-gi. Er wird als Richter und Richter angerufen. Als der Feuergott im Pantheon seine Bedeutung verlor, ward er ähnlich wie bei anderen Mythologien (vgl. Heracles, Achilles, Sigurd) als Izdubar zum Helden eines Epos, in welchem auch der Sinfloodbericht eine besondere Episode bildet. G. Smith nahm ihn für einen historischen König. Lenormant scheint mit der solaren Natur, die er ihm zuschreibt, Recht zu haben. Es ist derselbe Prozeß, den eine ursprünglich mythologische Gestalt durchmacht auf dem Wege des Anthropomorphismus; so Achilles der Sonnengott in der Ilias, Odysseus in anderer Gestalt in der Odyssee, Sigurd im Nibelungenlied, Karna in der Mahabharata. Der unterdrückte Gott wird im Epos zum Helden. Den Vermittler der von bösen Geistern geplagten Menschen macht in den akkadischen Hymnen Silik-mul-khi, den eine spätere Zeit mit dem Marduk von Babylon identificirt hat, dem Gotte des Planeten Jupiter.

Lenormant bemerkt die auffallende Verwandtschaft dieses Silik-mul-khi mit dem Engel Craoseha der ältesten zoroastrischen Urkunden und dem Wesen des zur Achämenidenzeit ausgebildeten Mithra. Unverkennbar trägt sein Wesen ferner Ähnlichkeit mit dem des Hermes *διάντορος*, wie derselbe sich in der ältesten Griechenzeit darstellt.

Es sind dieselben Gottesideen bei ver-



schiedenen Völkern, ohne daß man geradezu eine direkte Wanderung derselben anzunehmen braucht. Diese direkte Einwirkung der babylonischen Vorstellungen nimmt Spiegel für die iranische Religion an; Lenormant will der babylonischen Lehre hier die akkadische substituirt haben. Aber warum soll nicht dasselbe Land, derselbe Himmel, dieselben Erscheinungen der atmosphärischen Welt in den verschiedenen Bewohnern wenigstens ähnliche Ideen über die Geisterwelt erzeugt haben?

Eine eingetretene materielle Verwandtschaft, welche besonders die persischen Fravashi, die persönlichen Schutzgeister, die *daimones* der Griechen, zu beweisen scheinen, soll dabei allerdings nicht abgelenket werden.

Daß die Religion und Magie der heutigen turanischen Völker ihre Analogien und ihre Vollendung im akkadischen Dämonensysteme haben, sucht mit Erfolg das nächste Kapitel zu beweisen. Die Schamanen der altaiischen Stämme, die Abysen der Mongolen sind die Magier der alten Chaldäer. Man bedient sich ihrer Zauberkräft nur im Falle der Noth. Bei allen Turaniern werden wie bei den Akkadern die Krankheiten als Besessenheit und als Werke eines Dämons betrachtet, das der Schamane zu exorciren hat, so bei den Baschkiren und den Kirgisen. Dasselbe Verhältniß finden wir bei den religiösen Vorstellungen der alten Finnen, welche in ihrem Nationalepos, der Kalewala, zum Ausdruck gelangten.

Auch in Medien lebte vor den Iranern ein turanisches Volk und herrschte dort bis in das 8. Jahrhundert v. Chr.<sup>\*)</sup>, welches vor der Religion des Zoroaster dem Schamanismus huldigte. Aus der Vermischung des akkadischen Religionsystems mit dem der Iranier, der Religion des Zoroaster, entstand

<sup>\*)</sup> Vgl. Lenormant, lettres assyriologiques, vol. 1.

die Mischreligion des speciell sogenannten Magismus. Noch zur Zeit der ersten Achämeniden bestand ein tiefer Widerstreit zwischen beiden Lehren, der der Magie und der der Athrivas. Allmählich siegte über die reinen Lehren Zoroasters der synkretistische Magismus, und die Theile des Zend-Avesta, welche der zweiten Redaktionsperiode angehören, tragen deutlich die Spuren des Eindringens fremder Ideen an sich. Die Widersprüche zwischen den Ueberlieferungen des Herodot und Dionon über die Religion der Perser und Meder erklärten sich aus diesem Jahrhunderte lang andauernden Kampfe zwischen der Dämonologie und dem Sabaismus.

Für die germanische Mythologie sind von Bedeutung die Ausführungen des Verfassers über die Religion der Finnen, die ja auch in anthropologischer Beziehung eine Reihe verwandter Momente mit dem germanischen Wesen aufweisen. Hieher gehört die Hauptfeier des Julfestes, das bei Finnen und Germanen nach Eintritt der Winter Sonnenwende stattfand. Die Sonne ward bei den Finnen mit der Flamme identificirt. Besondere Verehrung genießt bei den Finnen der Ilmarinen, der göttliche Schmied; Wort und Cultus erinnern an den germanischen Wieland oder ohne Aspiration Zeland, den die ältere Edda als Völundr einen Sohn des Finnenkönigs nennt. Solche Züge in der Mythologie verdienen besondere Beachtung; sie gestatten Schlüsse nicht nur auf den Synkretismus der Mythen, sondern auch auf den anderer Culturerscheinungen, besonders der Metallurgie. Während sich nämlich die Genien der Metallbereitung, die Schmiede z. bei den Akkadern auf die Bereitung der Bronze beziehen, ist in den finnischen Dichtungen vom Eisen die Rede; ihr Metallgott Kauta-Rekhi mit seinen Genossen entspricht den

Operationen bei der Eisengewinnung. Das Wort für Kupfer im Akkadischen, urudu, ist zudem identisch mit dem der Finnen, rauta, und Lappen, ruda, welches Eisen bezeichnet und von diesen Stämmen in gleicher Bedeutung zu den Slaven und Litthanern — ruda — überging. Die Sprache beweist hier die Andeutungen des Mythos.

Das sechste Kapitel geht über auf das Gebiet der Ethnologie und Linguistik. Für die Magie der Chaldäer existierte eine eigene Sprache, die akkadische, und diese war entschieden ein Idiom der großen altaiisch-turanischen Völkerfamilie, welche vor der Einwanderung der arischen Stämme ganz Iran und Kleinasien bewohnt und beherrscht hat. Im Gegensatz zu früheren Ansichten, die der Verfasser in der Schrift „Die Anfänge der Cultur“ 1. Bd. ausgesprochen hat, identificirt er jetzt die Akkader und Sumerier als ein turanisches Culturvolk, welchem er die Erfindung der urarischen Keilschrift zuschreibt. Vor den Semiten herrschte am unteren Euphrat- und Tigrislande, in Medien und Susiana, sowie südlich des Kaukasus (Tubal und Mesech-Tubalkain des alten Testaments) ein turanisches Volk, welches die Schrift erfand und besonders die Metallurgie betrieb. Ueber den Grad der Verwandtschaft zwischen diesen urarischen Stämmen mit den turanischen Sprachen ist allerdings zwischen den englischen und deutschen Specialforschern noch keine Einigkeit erzielt. Die Deutschen, Schrader, Fr. Delizsch und Gelzer, verhalten sich darin noch zurückhaltend. Aus einem größeren Werke, den *Études accadiennes*, gibt sodann Lenormant einen längeren Auszug, welcher die Verwandtschaft der akkadischen Sprache mit den finnischen und turanischen Idiomen des Weiteren nachweist. Das Grundelement einer turanischen Urbevölkerung, welche die Arier

besonders mit der Metallbereitung bekannt gemacht hat, Handel nach Aegypten und dem Kaukasus, nach Vorderasien und dem Hochlande in Centralasien,\*) lange Jahrhunderte vor den Ariern betrieb, wird nach Lenormant's Untersuchungen ein Axiom der Culturgeschichte für die Zukunft bilden. Specialforschungen müssen allerdings noch manche Zweifel im Einzelnen lösen. Das alte Testament kennt die Stämme der Chaldäer unter der Form Chasdim; in der Gegend von Ur, einem der vier Städte Nimrod's, ist Alles akkadisch. Die Keilschriften aber nennen Kaldu oder Kaldi einen Stamm der Akkader. Chaldäer und Akkader decken sich historisch und linguistisch. Dem Dualismus der Sprachen auf dem Boden Mesopotamiens entspricht aber ein Dualismus der Rassen; die assyrische Sprache spricht Lenormant dem kuschitischen Elemente zu. Einen großen Theil der semitisch genannten Sprachen will der gelehrte Franzose den Kuschiten, dieser Nebenlinie der Hamiten, zugeschrieben sehen. Das Werk Lenormant's läßt neben diesen beiden Dualismen in Sprache und Rasse noch ein Drittes erkennen, die Entwicklung der Religionen, und darin besteht das Hauptverdienst seiner Abhandlungen.

Der zweite, kleinere Theil von weniger allgemeinem Interesse ist den Grundlehren der chaldäischen Wahrsagekunst gewidmet. Er handelt von der Wahrsagekunst mit Pfeilen und Loosen, dem Augurenthum bei den Chaldäern, den Vorbedeutungen, welche die Magie der Luft und dem Feuer, dem Wasser und der Erde entnimmt. Auch das Material über Traumbenteerei, Bandredelkunst, Todtenbeschwörung, über Weissagung aus Finien und Winkeln die Grammatik findet seine

\*) Stadt Hanah der Bibel, identisch mit Khotan, vergl. „die Anfänge der Cultur“ 1. Bd. S. 89.

specielle Bearbeitung. Man erkennt daraus, wie sehr die klassischen Zeiten und selbst das Mittelalter bis in die Gegenwart von dem Aberglauben und der Schwarzkunst der Chaldäer beeinflusst wurden.

Die Hauptbedeutung des Werkes aber liegt im ersten Theil und in dem Nachweis der Verwandtschaft der turanischen Rasse, der turanischen Sprachen und der turanischen Religionen mit den Ureinwohnern von Babylonien und mit deren Cultur. Ihre klassische Zeit erlebten darnach die turanischen Stämme in fernen Jahrhunderten, wenn man als die klassische Periode eines Stammes diejenige bezeichnet, wo derselbe auf die Entwicklung des Culturstromes, in dem die Menschheit fortschreitet, einem epochemachenden Einfluß ausübt. Dr. C. Mehlis.

Der Darwinismus im zehnten und neunzehnten Jahrhundert von Dr. Fr. Dieterici, Professor der arabischen Literatur. Leipzig, V. C. Hinrichs'sche Buchhandlung, 1878. 228 S. 12<sup>o</sup>.

Auf der ersten Seite des Buches, mit welchem die Jugend ehemals das Studium der bösen Wissenschaft begann, da stand unter dem Bilde eines Affen, der einen Apfel in der Hand hält, ein Spruch, welcher mir beim Lesen des vorliegenden Buches nicht aus dem Kopfe gehen wollte. Nichts Possirlicheres als die Grimassen, welche so ein Stock-Teleologe schneidet, wenn er einen Biß in den sauren Apfel der Erkenntniß gethan hat. Der Leser wird ein solches Citat vielleicht etwas unbarmherzig finden, aber er wird aus den hier folgenden Auszügen entnehmen können, daß es nur allzu treffend ist. Das Buch beginnt mit den Worten: „Dieses Büchlein bedarf eines

Vorworts, denn es bedarf einer Entschuldigung. Was hat ein Philolog sich mit der Natur zu befassen? Es fragt jetzt jeder nach seiner Entstehung und begnügt sich nicht mit der nächsten Antwort auf diese Frage; hinaus muß man und immer weiter hinaus, bis man beim Affen ankommt; auch dort giebt's keine Ruhe, das ist nur eine Station; weiter hinaus geht die Reise, und weiter, bis man etwa in der Seequalle<sup>\*)</sup> oder im Protoplasma seinen Frieden findet.“ Die geschlechtliche Zuchtwahl wird uns auf S. 51 mit folgenden Worten geschildert: „Das trillert und schillert, das girt und schwirrt, das raucht und schnauft, das freucht und fleucht, das umkreist und beißt, das spreizt und beizt, das schnalzt und balzt, das springt und singt, das zupft und wirbt, das tänzelt und schwänzelt da in dem Hochzeitmorgen der Natur dem Weibchen zu gefallen herum und selbst die zarte Blume legt auf der Alpenhöhe deshalb grade den blendendsten Schmelz als Hochzeitsgewand an, um die wenigen bis hierher gelangenden Insekten durch ihren Glanz dazu zu verlocken, in ihren Kelch einzuschlüpfen und sie mit dem an ihren Füßen und Flügeln hastenden Blumenstaub zu befruchten. Und das sind die Blumen, die sogenannten Keuschen der Natur. Ach, diese Nonnen auf der Höhe!“ In dieser Buffo-Melodie geht es fort. Ich will nur noch einen Theil der Schilderung mittheilen, in welcher der Verfasser die Lamarck'schen Giraffen sich in Kamele verwandeln läßt. (!) Sie fanden nämlich mit einem Male nur noch Nahrung auf dem Boden und mußten sich viel bücken, was bekanntlich der Giraffe nicht leicht wird. „Bei dem ewigen Bücken waren die am

\*) Wohl eine kleine Verwechslung mit dem Bathybius!



Widerrist angeammelten fleischigen Theile hinderlich, sie rückten auf die Mitte und nun sah die Künstlerin Natur, welch' ein Vorthail ihr durch diesen Rutsch geboten war. Da können wir, so dachte sie, die nothwendige Speisekammer für den armen Wüstengaul anlegen. Zimmer dicker ward der Buckel und so vorthailhaft war dieses Arrangement, daß sich das Wüstenthier nur einen, das Steppenthier bei reicherer Weide deren zwei anfütterte. — Jeder nach seinen Mitteln. Aber nun die Weibchen, die klugen Kamelinnen, sie, die früher als Giraffen, da man noch vom Baume fraß, nur die Männchen mit langem Hals und schrägem Rücken liebten, sie änderten den Umständen angemessen ihren Geschmack. Wie klug sie waren, in Weibe liegt ja recht eigentlich die Philosophie des Unbewußten. Die Frauen aber sind wirtschaftlich eine volle Speisekammer, das ist so ihr tendre. Sie liebten deshalb fortan nur die Buckligen, am Buckel versahen sie sich, der Buckligste ward ihnen der liebste und immer buckliger ward das Geschlecht der Kamele. . . . In diesem Tone wird das arme Kamel noch vier Seiten weiter geritten! „„Ja, das sind ja Clowispäße aus dem Circus! Gewiß sehr komisch für die Gallerie!““ Mein, verehrter Leser, das sind, wie uns der Verfasser in der Vorrede sehr amüfaut erzählt, Theile eines Vortrages, den er im wissenschaftlichen Verein der Singakademie zu Berlin von demselben Katheder gehalten hat, von dem sonst Humboldt oder Ehrenberg' oder Helmholtz in gewählter Sprache zu reden pflegten. Was mögen die Zuhörer gedacht haben, als ihnen der berühmte Arabist seine Antrittsvifite bei dem Gorilla des Berliner Aquarium schilderte, und den schöneren Theil dieser höchst gewählten Gesellschaft plötzlich apostrophirte: „Meine Damen, Sie haben

sich heute alle Kaffee gekocht, welche Heldenthat begingen Sie? Der Mann, der zuerst das gefürchtetste der Elemente faßte, der ruhig einen brennenden Scheit ergriff und das Feuer in den Dienst nahm, das war ein Held, denn er bezwang das wüthendste der Elemente.“ „„Aber, wie kann man mit einem Spafmacher so streng abrechnen?““ Nun, dieser Spafmacher meint es ernst, und sein Buch ist in ernsthaften naturwissenschaftlichen Journalen ernsthaft belobt worden! Er glaubt in allem Ernste schon bei den arabischen Philosophen des zehnten Jahrhunderts, bei den sogenannten lauterer Brüdern, Spuren einer darwinistischen Weltanschauung gefunden zu haben, die, wie er sagt, den alten Spruch bestätigen: „Es giebt nichts Neues unter der Sonne!“ Dieser sogenannte Darwinismus bestand darin, daß die arabischen Philosophen einen Uebergang vom Mineral zur Pflanze durch Pilze und Flechten, von der Pflanze zum Thier durch Palmen und eine im Rohr lebende Schnecke, und vom Thier zum Menschen durch die Vernunftthiere (Pferd, Elephant, Biene) dargestellt sahen. Das hält nun der Verfasser für „Darwinismus“, ohne zu ahnen, welche echt darwinistischen Betrachtungen bereits die griechischen Philosophen, z. B. Empedokles und Aristoteles, fast anderthalb Jahrtausende vor seinen lauterer Brüdern angestellt haben. Glücklicher Weise bringt uns dieses gründliche Mißverständnis den Vorthail, etwas an dem Buche loben zu können, nämlich die wunderbare Harmonie, die sich darin zwischen Thema und Ausführung zeigt. K.

Kunst und Wissenschaft in der Landwirthschaft. Rede, gehalten am 22. Oktober 1878 von Dr. Mar-



tin Wilckens, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wien 1879, W. Braumüller.

Der Redner sagt, sowie die Kunst die Aufgabe habe, ein gesetztes Ziel nach gegebenen Regeln zu erreichen, sei es Aufgabe der Wissenschaft, den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen zu erkennen, und es sollte deshalb eigentlich die Wissenschaft der Kunst vorausgehen; dies sei aber gewöhnlich nicht der Fall, und gleichwie die Medicin, die Astronomie, die Chemie lange Zeit als Künste bestanden hätten, ehe sie sich zu Wissenschaften entwickelt hätten, so sei auch die Landwirthschaft eine alte Kunst, die erst seit Liebig's Vorgehen im Begriff stehe, sich zur Wissenschaft zu entwickeln. Während der Praktiker nach den Fällen rechne, wo gewisse Wirkungen eintreten, müsse die Wissenschaft die Bedingungen, unter denen diese Wirkungen eintreten, kennen lernen. Die Züchtungsregeln müßten auf der Erkenntniß des nothwendigen Zusammenhangs der Vererbungsgeetze beruhen, und erst wenn der Züchter die Ähnlichkeit der Nachkommen messend geprüft habe, seien seine Erfahrungen verwerthbar, und die Fütterungsregeln nur dann, wenn die physiologischen Wirkungen der Futterkränter bekannt seien. Es sei deshalb Aufgabe der Theorie, die gegebenen Thatfachen durch bekannte Gesetze und diese durch jene zu erklären. Es müsse der praktische Landwirth die besonderen Fälle seiner Praxis den allgemeinen Sätzen und Urtheilen der Wissenschaft unterordnen, und die Entscheidung der Wichtigkeit der aufgestellten Sätze sei Sache der wissenschaftlichen Kritik und des eigenen praktischen Urtheils; deshalb solle der Praktiker wissenschaftlich gebildet sein. H.

Die Gesetze der Anfangsgeschwindigkeit in den Bewegungen der Weltkörper. Eine Darstellung der Himmelsbewegungen mit Hilfe der einfachsten Sätze der Mathematik. Von C. A. Werther, Dr. phil. Koftok, Wiltb. Werther's Verlag. 1877. VIII. 112 S.

Die alte Cruz der Naturphilosophen bildet bekanntlich die causale Erklärung jener Kraft, welche, um mit Newton zu reden, die Planeten auf die Tangente ihrer Bahn warf. Der Verf. vorstehender Schrift sucht durch die Annahme einer selbstständigen, der Materie eigenthümlichen Repulsionskraft Abhilfe zu schaffen, welche an die Stelle jener anscheinend extramundanen, vom Verfasser gelegneten Tangentialkraft gesetzt wird. Die Details dieser Hypothese, welche, beiläufig bemerkt, den Referenten nicht zu überzeugen vermochte, muß man in der sehr ausführlichen Darstellung selbst nachsehen. Ein Schlussartikel discutirt mit anerkennenswerthem Fleiße die numerischen Verhältnisse der einzelnen Planetenbahnen mit steter Rücksicht auf die neue Annahme; die erreichten Resultate erscheinen allerdings ganz plausibel, indeß ist zu bemerken, daß alle solche Verificirungen a posteriori nicht die Beweiskraft direkter Ableitungen besitzen. Die dem Ganzen vorausgehende metaphysische Einleitung definiert Materie und Substanz in einer Weise, welche uns nicht so unangreifbar erscheint, wie dem Herrn Verf. Wir möchten ihn in dieser Hinsicht auf die scharfsinnige Abhandlung F. Paulsen's „Ueber den Begriff der Substantialität“ im 2. Jahrgang der „Zeitschr. f. wissenschaftl. Philos.“ aufmerksam machen.

Ausbach.

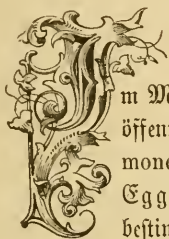
Prof. S. Günther.

# Physiologie und Psychologie.

Eine kritische Studie

von

Prof. Alexander Herzen.\*)



Im Monat November 1877 veröffentlichte die Revue des deux mondes einen Artikel von B. Egger, der anscheinend dazu bestimmt war, die Arbeiten von Luys zu kritisieren, in Wirklichkeit aber wohl gegen die psychologischen Tendenzen der modernen Physiologie protestieren sollte. — Wir wollen uns nun hier bloß mit dem allgemeineren Theile jenes Artikels beschäftigen.

Egger geht von dem „Axiom“ aus, daß die Physiologie und Psychologie zweierlei ganz verschiedene und nicht auf einander reducirbare Thatsachen zu betrachten haben. Seiner Ansicht nach, gibt es einerseits räumliche (ausgedehnte) oder materielle Thatsachen, andererseits nicht-räumliche (unausgedehnte) oder geistige; die räumlichen sind die Fibern, Zellen und deren Aggregate — Organe und Organismen, — sowie die Bewegungen dieser Organismen und ihrer Elemente, oder auch die Molecular-Bewegungen materieller Entitäten, wie z. B. die Elektrizität, die

Wärme u. s. w., — während die Gefühle, die Gedanken und Willensakte die nicht-räumlichen (unausgedehnten) Thatsachen bilden. Es wären also drei Dinge in Betracht zu ziehen: Das Organ und dessen Funktion, beide räumlich, und für das Gehirn noch der Gedanke, als nicht räumlich. Auf dieses Axiom gründet er nun die nachfolgende Schlußfolgerung:

Der menschliche Verstand kennt keine größere Verschiedenheit als die, welche sich aus der Gegenwart der Ausdehnung im einen Falle und der Abwesenheit derselben im andern, ergibt. Zwischen dem Räumlichen und Nicht-Räumlichen ist kein Uebergang möglich; die Erklärung der psychischen Thatsachen vermitteltst physiologischer Fakten erheischt aber ein vermittelndes Glied zwischen dem Ausgedehnten und Unausgedehnten, ein Mittelglied, welches ganz undenkbar ist; es folgt daraus, daß von allen möglichen Erklärungen der psychischen Thatsachen die physiologische die am wenigsten zulässige ist und daß mithin keine Entdeckung jemals eine Verbindung zwischen dem Gehirn oder

\*) Vergl. Archivio per l'Antropologia ol. VIII. 1878.

dessen Function, die beide ausgedehnt sind, und dem unausgedehnten Gedanken wird herstellen können.

Der Autor sagt dann weiter, daß es in Bezug auf den Menschen vier Experimental-Wissenschaften gebe: „die Psychologie, Anatomie, Physiologie und Psycho-Physiologie. Er behauptet, die Psycho-Physiologie und die Gehirn-Physiologie seien zwei unabhängige Wissenschaften; die erste, als Synthesis der Physiologie und Psychologie, sei eine diesen beiden vorangehende Wissenschaft, der es obliege, die Uebereinstimmung der bezüglichlichen unreducirbaren Phänomene zu studiren, welche letztere trotz des sie trennenden Abgrundes stets vereint zusammengehen sollten — was sehr der prästabilirten Harmonie von Leibniz ähnlich sieht aber wenig mit dem harmonirt, was der positiven Wissenschaft ähnlich ist. Uebrigens hält er eine solche Synthesis einstweilen für unmöglich, aus dem Grunde, weil nach seiner Meinung die physiologische Function des Gehirns noch gänzlich unbekannt sei; er scheint dies deshalb zu glauben, weil unter den Physiologen so wenig Uebereinstimmung wegen der Localisation der Gehirn-Funktionen existirt.

Auf diesen Artikel des Herrn Egger erschien eine Erwiderung in der Revue philosophique vom 1. Januar 1878; eine kurze, aber sehr klare und gedankenvolle Vertheidigung der Experimental-Methode, von Dr. Ch. Richet, worin sich derselbe jedoch zu viel mit der allgemeinen These beschäftigt, ohne auf die Einzelbekämpfung der Egger'schen Behauptungen einzugehen.

Diese Erwiderung hätte genügt, wäre nicht im Februarheft derselben Revue eine lange und heftige Replik von Egger erschienen, der wieder eine ganz kurze Ant-

wort von Richet folgte; letztere scheint mir jedoch ungenügend, um das Gleichgewicht in der öffentlichen Meinung herzustellen und deshalb will ich hier eine regelrechte Abweisung sämmtlicher Haupt-Annahmen Egger's versuchen.

Die Frage der centralen, corticalen oder basalen Localisationen hat nichts mit dem allgemeinen Princip, wonach die Gehirnfunktion gerade der Gedanke ist, zu schaffen. Wir wissen, um mich hier des von Egger selbst gewählten Beispiels zu bedienen, ganz bestimmt, daß die Tasten und Saiten des Pianofortes die Töne hervorrufen; und dies Princip kann sehr gut und ohne allen Zweifel festgestellt sein, ohne daß man nothwendiger Weise wissen müßte, welche Taste man anzuschlagen hat und was für eine Saite vibriren muß, um einen gewissen Ton zu erzeugen. Diese Unwissenheit verhindert uns jedenfalls alle Einzelheiten des Mechanismus zu verstehen, nicht aber dessen Operationsmodus, wenn wir ihn als ein Ganzes betrachten, das aus vielen Theilen zusammengesetzt ist, von denen wir jedoch nur einige kennen. Wenn uns auch noch Vieles in den Gehirnfunktionen dunkel, wenn uns auch noch ein großer Theil der Thätigkeit unseres Gehirnpianofortes bis jetzt ausschließlich durch die erscheinenden Töne bekannt ist, ohne daß es uns möglich wäre, die Saiten und Tasten, welche diesen Tönen entsprechen, zu kennen — so haben wir doch keinen Grund zu schließen, es existire zwischen jenen Tönen und den unbekanntem Saiten keine Verbindung und man müßte das Studium der Töne von dem sie erzeugenden Mechanismus durchaus getrennt halten; im Gegentheil es ist dies ein weiterer Grund, sich vor einem solchen Schlusse zu schützen, weil gerade die physischen Erscheinungen sich



außerordentlich leicht mißverstehen und verdrehen lassen, und zwar um so mehr als subjektive Empfindungen, individuelle Abstractionen und innere Täuschungen vor der Erfahrung und objektiven Beobachtung leicht das Uebergewicht erlangen.

Sobald man der Gehirn-Physiologie die Competenz abspricht, den Stand unserer psychologischen Kenntnisse zu verbessern, verdammt man ipso facto die Psychologie dazu, für immer als deduktives Gebäude zu bestehen und benimmt ihr jede Aussicht, sich in eine induktive Wissenschaft umwandeln zu lassen.

Da wir ohne allen Zweifel unnehrl wissen, daß der größere Theil des psychischen Lebens unbewußt verläuft, so ist es klar, daß nur ein verhältnißmäßig winziger Theil desselben unserm Bewußtsein zugänglich ist.

Wir können das psychische Leben einem Meere vergleichen, dessen Oberfläche die Grenze zwischen dem Bewußten und Unbewußten bezeichnet; das Bewußtsein ist verhängnißvoller Weise dazu verurtheilt, alles das zu ignoriren, was unter der Oberfläche vorgeht, es kann nur diejenigen physischen Erscheinungen beobachten, die aus unbekannter Tiefe mit hinreichender Energie emporsteigen, um sich über die Oberfläche zu erheben. Wir Physiologen sind aber die Taucher des psychischen Meeres und wir allein können die verborgenen Ursachen der wechselnden Beweglichkeit seiner oberflächlichen Wellen entdecken. Was würde man von einem Geologen sagen, der jede einzelne Insel eines Archipels als eine Individualität von den andern Inseln unabhängig und getrennt, studiren und der Continuität der sie alle verbindenden tieferen Schichten keine Rechnung tragen wollte? Es würde noch angehen, wenn die psychischen Thatfachen feste und stabile Objekte wären, wie die In-

seln; sie erscheinen und verschwinden jedoch, abwechselnd in eilender Flucht, so daß man wohl das psychische Leben eher dem unruhigen Aufstehen ebenso vieler Delphine vergleichen möchte, deren schnelles Aufeinanderfolgen in uns die Illusion einer langen, wellenschlagenden Seeschlange erzeugt.

Was würde man von einem Zoologen sagen, der, am Meeresufer stehend, jedes Individuum einer Schaar Delphine unterscheiden, oder eine neue Art Fische beschreiben und uns sagen wollte, woher sie kommen, wohin sie gehen? — Dann dürfen wir nicht vergessen, daß das Bewußtsein keine von den concreten psychischen Handlungen unabhängige Fähigkeit, sondern eine Eigenschaft der unbewußten psychischen Handlungen ist; — etwas, das einen Theil derselben bildet, wie das Licht einen Theil des Irlichtes ausmacht. Das Bewußtsein muß also nothwendiger Weise von diesen Handlungen beeinflusst sein, Theil nehmen an ihrem Charakter, und kann sich in keiner Weise davon trennen, um sie objektiv als etwas Verschiedenes oder als eigen für sich bestehende Existenzen zu betrachten. Die innere Beobachtung vermittelt des individuellen Bewußtseins kann also nur höchst mangelhaft sein, und die Art und Weise dieser Procedur das gerade Gegentheil von dem, was die allereinfachste Regel induktiver Beobachtung erfordert.

Es ist ebenso leicht als bequem, eine rein subjektive Doctrin als Axiom hin zu stellen; denn dadurch werden wir der Beweisführung der Voraussetzungen, von denen wir ausgingen, überhoben. Herr Egger will in der That die Richtigkeit seiner Prämissen nicht beweisen; er gibt nicht zu, sie seien die Folge eines Raisonnements; sie sollen ein Axiom sein, also eine über alle Demonstration erhabene Sache. Das ist die Art



des Syllabus eines unfehlbaren Papstes, aber kein wissenschaftliches Vorgehen. Welches vörmännische Concil der Wissenschaft hat denn die Existenz eines unreducirbaren Dualismus zwischen dem nicht-räumlichen Gedanken und der räumlichen Materie mit der ganzen Sphäre ihrer Funktionen, die ebenso viele Bewegungsarten sind, proclamirt? Auf welche Daten kann man die Behauptung begründen, eine specielle Bewegungsform, psychische Funktion genannt, sei wesentlich von den andern verschieden, sie sei von den andern durch einen unergündlichen Abgrund getrennt? Man muß mit schwerer aprioristischer Blindheit geschlagen sein, wenn man nicht sieht, daß der einzige Unterschied zwischen der psychischen Bewegung und den andern Molecularbewegungen in dem, übrigens zum Wesen der Bewegung selbst ganz nebensächlichen Umstande besteht, daß die psychische Bewegung einen Theil unseres Wesens und dessen Modificationen ausmacht, und wir daher eine Anschauung davon haben, wie wir sie nicht von den andern Bewegungen haben können — die subjektive Anschauung. Wir befinden uns mithin in der Unmöglichkeit, dieselbe vollständig unserm Verstande gegenüber zu objectiviren, dessen Object und Subjekt sie zu gleicher Zeit ist, sodaß, objectiv betrachtet, ein Gefühl, eine Willensäußerung funktionelle Molecularbewegungen des Gehirns sind, während, subjektiv betrachtet, diese Molecularbewegung ein Gefühl, ein Gedanke, ein Wille ist. — Aber darum ändert sich die Natur einer psychischen Erscheinung an sich nicht; nur die Art unseres Erkennens derselben ist verschieden, vollständiger, weil wir eine Anschauung davon gewinnen können, die uns nothwendigerweise für alle andern Erscheinungen fehlt. Die psychische Erscheinung an sich bleibt immer

eine specielle Bewegungsform, die einen Theil der allgemeinen, zusammenhängenden Molecularbewegungen bildet, die wir, von unserm Gesichtspunkte aus, künstlich in mechanische, physische, chemische, organische, psychische Bewegungen theilen, während wir diese letzteren wieder als verschiedene Arten, Gefühle, Gedanken, Willensakte unterscheiden, die sich zu ihrem Genus verhalten mögen wie die violetten, rothen, gelben u. Vibrationen zur allgemeinen Lichtvibration.

Die Physiologie besitzt jetzt unzweifelhafte Beweise, daß der psychische Proceß eine Molecularbewegung ist; diese Beweise bilden einestheils die Fundamental-Thatsache, daß die Bildung einer psychischen Handlung eine gewisse, verhältnißmäßig lange Zeit erfordert, und anderentheils das Corollar dieser Thatsache: die Wärme-Entwicklung in der Gehirnmasse, im Augenblick, wo dieselbe in Thätigkeit tritt. — Die Unterscheidung der Bewegung, nach Egger, in ausgedehnte (räumliche) und unausgedehnte (nicht-räumliche) Bewegungen hat gar keinen Sinn; man kann nur behaupten, die Bewegung sei räumlich, wenn man dem Attribut den Charakter der Essenz gibt, was in der sogenannten „rein physischen Erscheinungsreihe“ der Substantialisation des Tones, der Farben, der Elektricität, der chemischen Affinität gleichläufig; die Bewegung ist jedoch nicht die Essenz; sie ist nur das Attribut oder die Funktion einer im Raume ausgedehnten Essenz, und existirt nicht unabhängig von ihrem Substrat; es gibt eine Materie in Bewegung; aber außerhalb der bewegten Materie existirt keine Bewegung. Die Bewegung an sich ist also durchaus unausgedehnt wie irgend eine Qualität, ein Zustand oder ein Modus des Seins. Wenn man nun dieses Faktum bezüglich der physisch-chemischen Erscheinung

zuläßt, so ist gewiß kein Grund vorhanden, es in Bezug auf die psychischen Erscheinungen zu verwerfen.

Niemand bezweifelt mehr, daß die psychische Bewegung eigenartig ist; jedoch soll man diesem Worte keine größere Bedeutung geben, als es wirklich hat. Das Licht ist eine eigenartige Bewegung im Bezug zur Wärme, wie die Affinität bezüglich der Gravitation. Die psychische Bewegung ist eigenartig nur aus diesem Grunde, daß sie in einem besonderen Medium stattfindet, und daß wir kein anderes Substrat kennen, in dem diese gegebene Form von Bewegung statthaben könnte. Dies beweist nur, daß die psychische Bewegung nur im Hirn möglich, ohne daselbe unmöglich ist.

Gehen wir nun zu andern Punkten der Egger'schen Arbeit über.

Er sagt: „Das anatomische Gehirn ist sichtbar und faßbar, während seine physiologischen Funktionen sich jeder Beobachtung entziehen; man sieht, man fühlt von ihnen nichts; es existirt nichts; die Gehirnfunktion ist eine unbekante Größe, deren Gleichung noch nicht gefunden ist.“ — Dies ist jedoch in Form und Inhalt ganz und gar falsch. Können wir die Elektrizität sehen oder betasten? Gewiß nicht, wir sehen ihre mechanischen, physischen oder chemischen Wirkungen und nichts mehr; daraus folgt jedoch nicht, daß die Thätigkeit der Säule eine unbekante Größe, oder das Nichts sei. Herr Egger erwartet von der Gehirn-Physiologie, daß sie ein Häufchen Gedanken auf einem Glase sammele und ihm unter dem Mikroskope dessen Bestandtheile zeige. Nun, wenn er uns ein Stück Licht oder Wärme schickt, so wollen wir uns mit einem liter Gedanken revanchiren! Studiren wir objektiv die Physiologie des Gehirns, so können wir die chemischen und mechanischen

Wirkungen seiner Thätigkeit sehen, nicht aber die Molecularbewegung, die jene constituirte; die eben angedeuteten Wirkungen sind die Zersetzung der Gehirnssubstanz und die Irritation der motorischen Nerven, welche die Muskelzusammenziehung veranlaßt. — Hier, wie überall, sehen wir nur die sichtbaren Wirkungen unsichtbarer Umwandlungen.

Herr Egger bemerkt ferner: „Man nimmt mit Recht an, die unansgedehnte Welt sei gleichwerthig mit der unbekanten Funktion, (von wegen jener berühmten prästabilirten Harmonie), jedoch kann sie in der Wissenschaft nie durch letztere ersetzt werden, denn keine Entdeckung wird je zwischen einem Gedanken und einem Gehirnelemente die Verbindung herstellen können, die zwischen einer Drüse und ihrer Absonderung besteht“.

Hier sehen wir, wo er mit seinen sichtbaren und tastbaren Dingen hinaus wollte; nämlich: jenen Vergleich, den einige Physiologen etwas unvorsichtiger Weise zwischen dem Gehirn und einer Drüse anstellten, in ein ganz falsches Licht zu bringen. Aber es gehört eine gute Dosis schlechten Willens dazu, nicht zu begreifen, daß man mit jenem Vergleiche nie etwas anderes sagen wollte, als daß, wie die Drüse zu der Erzeugung der Secretion unumgänglich nothwendig ist, so auch das Gehirn zur Bildung des Gedankens unumgänglich nothwendig sei. Es ist Niemandem je eingefallen, den Gedanken mit der Secretion zu vergleichen. Es kann doch nichts augenscheinlicher sein, als daß die von der Drüse erzeugte Flüssigkeit nicht die Funktion der Drüse selbst ist. Die Galle ist nicht die Funktion der Leber, ebensowenig wie Urin die der Nieren ist; die Funktion der Drüsen besteht in einer molecularen Modification ihres Zellstoffes, welche Modification die Erzeugung der der Drüse charakteristischen Flüssigkeit zur Folge

hat; der secretorische Akt an sich ist jedoch eine „unsichtbare und unfaßbare“ Molecularbewegung ebenso wie der Gedanke; und was in Bezug auf das Gehirn die Secretion der Drüse darstellt, ist nicht der Gedanke, sondern die im Blutlaufe weggeführten Zerlegungsprodukte der Gehirns substanz.\*) Um also in der Sprache des Herrn Egger zu reden, wollen wir sagen, daß der Excretionsproceß die nicht-räumliche Thatsache in der funktionellen Drüsenthätigkeit ist, während die Secretion das Räumliche ausdrückt. Jedoch hütet er sich wohl, zu bekennen, daß es sich so verhalte, denn sonst wäre er gezwungen, statt eines gründlichen Unterschiedes zwischen Gehirn- und Drüsensfunktion deren vollkommene Identität mit einander anzuerkennen.

Mithin ist die beliebte Gleichung „das Gehirn verhält sich zum Gedanken, wie die Leber zur Galle“ absolut falsch; dagegen ist das richtige Verhältniß des Gehirns zum Gedanken, wie das irgend eines Organs zur speciellen, dessen Funktion bildenden, Molecularbewegung, was immer auch das Ergebnis dieser Bewegung sein mag. Oder

\*) Ann. d. Med. In einer ausgezeichneten Arbeit über „die Statik des Stoffwechsels“, welche der Privatdocent Dr. Zuelzer in Berlin im vergangenen Jahre veröffentlicht hat, sind die der Leistung des Gehirnes entsprechenden Zerlegungsprodukte desselben einer sozusagen statistischen Methode unterworfen worden. Da mit Ausnahme des Stickstoffes die meisten Zerlegungsprodukte des Körpers durch den Urin ausgeschieden werden, so läßt sich daraus der Stoffumsatz controliren, und sogar derjenige in den eiweißreichen Geweben von demjenigen in den leichthinreichen Theilen, also namentlich in den nervösen Organen, unterscheiden, da die größte Intensität des Stoffumsatzes in diesen beiden Gewebs-Gruppen nicht gleichzeitig, sondern abwechselnd stattfindet. Derjenige Stoff, welcher im Urin dem Stoffumsatz im Gehirn

auch umgekehrt, es verhält sich die Drüse zum Erzeugniß, das sich in Folge ihrer speciellen Molecular-Bewegung ergibt, wie das Gehirn zu den Zerlegungsprodukten der Nervensubstanz in Folge der psychischen Molecular-Bewegung.

Wenn wir nun nach diesen Aufklärungen das Grundaxiom und die Schlußfolgerung des Herrn Egger wieder aufnehmen, indem wir dieselben auf ein sozusagen unpersönliches Beispiel anwenden, bei welchem alles Subjektive ausgeschlossen ist, so erkennen wir sofort deutlich deren Hinräumlichkeit und Absurdität. Wählen wir als Beispiel nicht das Pianoforte — denn es erfordert einen Spieler und bietet also keine Analogie mit der sogenannten spontanen Thätigkeit der lebenden Organismen, — sondern die elektrische Säule mit geschlossenem Strome, welche die deutlichste Analogie mit dem lebenden Gehirn bietet. Diese Analogie geht so weit, daß man sie fast eine vollständige Identität nennen möchte, wenn zwischen den beiden Vergleichsobjecten nicht eine sehr große Differenz bezüglich der Complexität des materiellen Substrats, und mithin auch der

und Nervensystem numerisch entspricht, die Phosphorsäure, erscheint bei Erregungszuständen in diesen Organen, also im Wachen, bei geistiger Arbeit, Erregung durch geistige Getränke, im Fieber u. s. w. — ebenso wie die Kochsalzausscheidung — vermindert; erst in den Zuständen der Erschlaffung und Ruhe, namentlich im Schlafe werden diese in ihrer Menge der geleisteten geistigen Arbeit entsprechenden Abfallsproducte durch das Blut weggeführt; das Gehirn wird von ihnen gereinigt und ausgepült. Umgekehrt verhält sich die Menge des Chlorcalciums im Urin, welcher sich in der Erregungs-Periode vermehrt. (Beiträge zur Medizinal-Statistik, herausgegeben von Schweig, Schwarz und Zuelzer. Heft III [Juli 1878] S. 101 — 155.)



dynamischen Kundgebung, existirte. Schon früher bemerkten wir, daß wie der Einfachheit in der Konstruktion der Säule die Erzeugung einer Elementar-Energie entspricht, d. h. einer einzigen, gleichmäßig fortgesetzten Bewegungsart, die man einem einzelnen musikalischen Ton vergleichen kann, — so die complicirte Konstruktion des Gehirns der Erzeugung einer zusammengesetzten Energie entspreche, d. h. einer Summe von Bewegungen, die vielfältig, verschiedentlich und unter einander verflochten und zusammengesetzt, sich den Tausenden von gleichzeitigen Tönen vergleichen lassen, welche die reiche Harmonie eines musikalischen, von einem zahlreichen Orchester ausgeführten Concertes bilden.

Wie groß aber auch dieser Unterschied sein mag, es ist kein Unterschied in der Natur der Sache, sondern nur im Grade. Wir können also folgende Gleichung aufstellen: das Gehirn verhält sich zum Gedanken, wie die Säule zur Elektrizität. Dürfen wir in der Schlußfolgerung des Herrn Egger den zusammengesetzten Ausdruck durch den einfacheren ersetzen, so hätten wir folgende Egger'sche Behauptungen:

Das Studium der Säule und das der Elektrizität behandeln als Gegenstand zweierlei ganz verschiedene, nicht mit einander zu vergleichende Thatsachen, einerseits die räumlichen, andererseits die nicht-räumlichen Erscheinungen; die ersteren sind die die Säule zusammensetzenden Stücke, die letzteren die Elektrizität. Der menschliche Geist kennt keinen größeren Unterschied als denjenigen, der aus der Gegenwart und der Abwesenheit der Räumlichkeit entsteht. Vom Räumlichen zum Unräumlichen ist kein Uebergang möglich, mithin ist unter allen möglichen Erklärungen diejenige

der Elektrizität durch die Thätigkeit der Säule von allen die unzulässigste. — Es gibt in Bezug auf die Säule vier Experimental-Wissenschaften. Das Studium ihrer Theile, d. i. die Anatomie der Säule; zweitens das Studium ihrer Thätigkeit oder Funktion, d. i. die Physiologie der Säule, ferner die Dynamologie; das Studium der Elektrizität, d. i. die Psychologie der Säule oder die Elektrologie, und schließlich die Synthese der beiden letzten, das Studium der Coincidenzen der bezüglichen Erscheinungen, jener prästabilirten Harmonie, die Herr Egger Psychophysiologie nennt und die wir in diesem Falle Dynamo-Elektrologie nennen müßten. Aber trotz der beständigen und vollkommenen Uebereinstimmung, die zwischen den dynamologischen und den elektrologischen Erscheinungen besteht, dürfen wir nur nicht vergessen, daß zwischen der Elektrizität und der Thätigkeit der Säule ein Abgrund existirt, und daß die oben angedeutete Synthese in der That nicht möglich ist, weil die Thätigkeit der Säule noch ganz unbekannt ist! Demnach glauben wir, daß es dem Herrn Egger sehr schwer fallen würde, wenn er uns sagen sollte, was die Thätigkeit der Säule sei, wenn nicht die Elektrizität; und was diese sei, wenn nicht die Aktivität der Säule — ebensogut wie es uns schwer fallen würde zu sagen, was der Gedanke wäre, wenn nicht die Funktion des Gehirns, und was diese Funktion, wenn nicht der Gedanke selbst.

Ist dem aber so, so gibt es keine zwei getrennte, von einander unabhängige Wissenschaften, wie die Physiologie des Gehirns und die Psychologie, sondern nur eine Wissenschaft, die wir Psychophysikologie nennen dürfen. Und das wollten wir eben beweisen.



## Zur Streitfrage des *Planorbis multiformis*.

Von

Dr. F. Hilgendorf.

(Schluß.)



Der Gewinn einer eigenen Ueberzeugung von der Grundlosigkeit der Angriffe auf den *Planorbis multiformis* ist mir dennoch werthvoll, ebenso werthvoll wie der Umschwung in der Meinung der Fachgenossen, der sich bereits in der Literatur kund zu thun beginnt. Die polemischen Auseinandersetzungen mit Herrn Prof. Sandberger scheinen mir damit ihr Ende erreicht zu haben. Ich glaube ihm aber einen Dienst zu erweisen, wenn ich schließlich psychologisch anzudeuten versuche, wie er in die Verwickelung hineingerathen ist. Von vornherein hatte er eine gewisse Antipathie gegen meine Arbeit über Steinheim, nicht so sehr, weil sie von den Anhängern der Descendenztheorie vielfach verwerthet wurde, sondern, wie Bekannte von ihm mir einstimmig als wahrscheinlich hinstellen, mehr deshalb, weil sie aus Preußen stammte.\*) Mit dem Wunsche,

\*) Auf diese kleine Schwäche Sandberger's und seine Einwirkung möchte ich auch die Auspielungen Crosse's (naturaliste prussien, Académie de Berlin) in der Eingang's

ihr entgegen treten zu können, nach Steinheim gekommen, wo sich ihm in der That beim ersten Blick manches bieten mußte, was ohne genaueres Studium meiner Arbeit als Abweichung von meinen Angaben erscheinen konnte, faßte er wohl bald ein wirkliches Mißtrauen. Falsch verstandene Notizen Hyatt's und Verwirrungen in seinen Proben mochten ihn hierin so weit bestärken, daß er voreilig auf der Wiesbadener Naturforscherversammlung, nach seiner Art mit einem gewissen Pathos, mich als einen oberflächlichen Beobachter\*) und den Stammhann als ein unbegreifliches Phantasieprodukt hinstellte. Sicher hat er bei seinem zweiten Aufenthalt nach etwas genaueren Zuseher dann mehr und mehr gefunden, wie meine Schilderungen doch recht viel Wahres enthielten; daher dem die schon ganz anders lautende Darstellung in den citirten Stelle zurückführen, da man von diesem Gelehrten derartige Taktlosigkeiten sonst nicht gewohnt ist.

\*) Ein Ausdruck, den gebraucht zu haben Sandberger jetzt in Abrede stellt, der aber von meinem Gewährsmann, einem Ohrenzeugen, aufrecht erhalten wird.

Conchylien der Vorwelt. Nach meiner Uebersetzung ist er bei Betrachtung meines Materials in München sehr wohl inne geworden, daß ich meine Resultate durch recht fleißiges und auch nicht ganz gedankenloses Forschen gewonnen habe. Lediglich seine Hochachtung vor sich selbst verbietet ihm wohl das anzuerkennen und seinen früheren Äußerungen zu widersprechen. Jetzt erklärt er, die ganze Frage habe überhaupt kein theoretisches Interesse für ihn, und er werde sich weiter um dieselbe nicht kümmern.

Einige wenige Worte über die Vorgänge auf der Naturforscherversammlung in München gehören der Vollständigkeit halber hierher. Die Erwartung, es werde hier nach einer interessanten Debatte der Streit zum Austrag gebracht werden, ist, wie uns schon Prof. Wagner\*) geschildert hat, getäuscht worden. Es war vorher nach meinem Vorschlage abgemacht worden, daß ich in der Sektion für Geologie (der sich die zoologische anschloß) einen einleitenden, halbstündigen Vortrag ohne darauf folgende Discussion halten und dann an einem späteren Tage, nachdem inzwischen ein Jeder Gelegenheit gefunden, in Muße die von Sandberger und mir ausgelegten Schätze, Typen, Uebergangsserien und Handstücke zu mustern, den Vortrag beschließen, nach ihm aber die Discussion beginnen sollte. Statt dessen überraschte mich am Anfang der Sitzung der Präsident derselben, Herr Oberberggrath Dr. Gumbel, mit der Mittheilung, daß zu einer zweimaligen Verhandlung die Zeit nicht ausreiche, und daß in dieser Sitzung die Angelegenheit erledigt werden müßte. Ich mochte nicht widersprechen, um nicht andringlich zu erscheinen, und ein anderer that es nicht. Der Erfolg war vorauszu- sehen. Meinem Vortrage, der wesentlich

\*) Allg. Zeitung 1877, Nr. 342 u. 343.

die Resultate meiner kurz vorher ausgeführten neuen Untersuchungen und eine Darlegung der Streitpunkte enthielt, folgte der bereits fertig schriftlich mitgebrachte Sandberger's, welcher, ohne auf das von mir Vorgetragene oder auf die (noch nicht von ihm angesehenen) Fossilien meiner Sammlung Rücksicht zu nehmen, seinen alten Standpunkt, sowie auch ich ihn eben dargelegt hatte, entwickelte. Das einzige Neue von ihm ist leider, obgleich ich eigens darauf gedrungen habe, nicht im Druck erschienen, der Ausdruck, daß der supremus als eine Bastardform aufzufassen sei; die Eltern namhaft zu machen versprach Herr Sandberger anfangs, vergaß es aber nachher.\*). Der Stalaridentheorie, mit der er die von ihm zugestandene Umwandlung des discoideus zum trochiformis wohl gern bemänteln möchte, widmete er die meiste Zeit. Da mein Vortrag bereits alles enthielt, was auf die Sandberger'sche Entgegnung hätte gesagt werden müssen, die Antwort auch in lapidarischem auf den Schautischen des Saales zu finden war, Spe-

\*) Da der Druck unter solchen Umständen doch nur auf Sandberger's ausdrücklichen Wunsch unterlassen sein kann, darf man die Bastard-Idee wohl als aufgegeben betrachten. Ich selber wäre in großer Verlegenheit, wenn ich darüber, wen Sandberger als Eltern in Verdacht haben könnte, auch nur eine Vermuthung aussprechen sollte. Auf einem Jahrmarkt wurde durch ein großes Placat ein Bastard von Ente und Karpfen annoncirt, da aber der Bastard gerade kurz vorher gestorben zu sein pflegte, so beschränkte sich der Schausteller darauf, dem Publikum die beiden Eltern zu zeigen. Bei dem Sandberger'schen Gegenstück hat das Familienunglück den andern Theil betroffen, der arme Bastard hat keine Eltern. Für mich war die Bastard-Theorie ein neuer Beweis, daß Sandberger vorher nicht Alles so gar genau überlegt, was er an die große Glocke hängt.

cielleres aber ohne vorherige Besichtigung des Materials unverständlich geblieben sein würde, so verzichtete ich meinerseits auf eine Erwiderung. Lediglich die Constatirung der falschen Auffassung Sandberger's bezüglich meines *revertens* schien mir nothwendig. Die nachfolgenden Redner äußerten sich fast nur über ihre Theorie der Skalariden Schalen, kein einziger über die Kernpunkte des Zwistes, d. h. über die Vollständigkeit der Verbindungsglieder, über die getrennte Lagerung der Varietäten, die Lauterkeit der tiefsten Zone und die Bedeutung dieser Momente, fast keiner mit dem Verständniß, das vorherige Einsicht in die daneben liegenden Conchylien ihm gewährt haben würde. Weitergehende theoretische Erörterungen über Descendenztheorie und Darwinismus wurden von allen Seiten vermieden. — Referiren wir in Kürze!

v. Thering will den Varietäten des *Pl. multiformis* eben nur diesen Rang zuerkennen; er erklärt den trochiformis zwar für einen Skalariden, aber für einen normalen, nicht für eine durch äußere Verhältnisse herbeigeführte Mißbildung. Sandberger stimmt ihm bei. (Worin? In seinem Vortrag hatte er das Gegentheil ausgesprochen, indem er dort für den trochiformis an der Wasserlinsentheorie festhielt und in den Steinheimer Planorbiden verschiedene Arten und Gattungen sah.) Prof. Zittel bemerkt, daß die von Sandberger als Stütze seiner Ansicht zum Vergleich vorgelegten recenten Skalariden ihm doch etwas wesentlich anderes als die Trochiformis-Bildung zu sein schienen. Herr Clejssin hält alle Varietäten des *Pl. multiformis* mit erhöhter Spira (wie auch alle lebenden Skalariden) für traumatische Abnormitäten; er erwähnt, daß man auch Riefbildungen bei dem *Planorbis tenellus* und

deformis der bayerischen Seen nachweisen könne, die aus dem glatten *albus* hervorgegangen sein müßten. Die Gründe für solche Veränderungen sind seiner Ansicht nach in physikalischen Verhältnissen zu suchen. Herr Steinmann macht den Vorschlag, man möge eine Commission ernennen, die das Material besichtigen und, so weit hieraus ein Urtheil zu gewinnen sei, in einer späteren Sitzung ihre Resultate mittheilen solle. Herr Sandberger erwidert, daß sich in München gar nichts (?) entscheiden lasse, dazu müßte man vorher die Lagerungsverhältnisse in Steinheim selbst feststellen. Herr Gumbel schließt sich dem an und bemerkt dazu, daß der Steinmann'sche Vorschlag unzulässig sei. (Die Statuten, § 21, lauten übrigens: „Eine Fassung von Resolutionen über wissenschaftliche Thesen findet nicht statt“; die Ernennung einer Commission zur Berichtserstattung ist doch wohl etwas anderes als eine Resolution.) Die Versammlung trat der Ansicht des Herrn Gumbel bei (der Verf. selbst nicht ausgeschlossen), vielleicht nur aus Unkenntniß des Statuten-Wortlautes. Das war das ganze Resultat der Debatte. Man wünschte offenbar von gewisser Seite jedes greifbare Resultat zu verhindern; dies ist mein Eindruck. Ich bedaure die Handhabung der eben geschilderten Verhandlung dabei als nicht durchaus unparteiisch bezeichnen zu müssen. Der von Herrn Gumbel angeführte Grund gegen eine doppelte Sitzung, nämlich Zeitmangel, ist offenbar nicht der richtige; denn da nach dem ersten halben Vortrag keine Debatte statthaben sollte, so bleiben die drei Summanden so wie so die gleichen,  $\frac{1}{2}$  Vortrag +  $\frac{1}{2}$  Vortrag + 1 Debatte; letztere, die einzige Variable, wäre bei vorhergegangener Orientirung der Theilnehmer



wohl eher kürzer, auf jeden Fall aber fruchtbarer ausgefallen. Dazu kommt die mehrfach erwähnte Unterdrückung von Stellen im amtlichen Bericht, deren Aufnahme ich als wichtig verlangt hatte. Mündlich verhandelt habe ich hierüber mit Herrn Dr. von Ammon; die Verantwortlichkeit für die Redaktion trägt, nach der Vorbemerkung des Berichtes zu urtheilen, Herr Gumbel. Man wird mir zugeben müssen, daß ich in jeder Beziehung bestrebt gewesen bin, für mich und Andere Klarheit in die Frage zu bringen. Ich selbst bin mit dem Münchener Resultat nachträglich durchaus zufrieden, einen besonderen Glanz habe ich nie gewünscht; für das Interesse der in der Sitzung Anwesenden zu sorgen, wo sie es selbst konnten, war nicht meines Amtes.

Jetzt, wo die phylogenetische Entwicklung des *Planorbis multiformis* in ihren Grundzügen mir auch nach außen völlig gesichert scheint, mag es Zeit sein, deren Resultate zu summiren, eine Aufgabe, der ich selbst mich früher absichtlich entzogen habe, um den Werth der objektiven Thatsachen nicht durch etwaige Schwächen der Folgerungen zu beeinträchtigen und um für mich der fesselnden und störenden Rückwirkung zu entgehen, die das gedruckte Wort öfter auf den Autor ausüben kann. Den zu Anfang des Artikels aufgestellten Satz betrachte ich dabei als richtig und allgemein angenommen.

1) In dem Steinheimer Becken sind an den Planorben eine größere Zahl von im Laufe der Zeit erfolgten Umwandlungen nachweisbar (wenigstens zwölf bemerkenswerthere), d. h. es sind für jeden der Fälle die nöthigen, fein abgestuften Zwischenformen vorhanden, die auch die regelrechte Lagerung besitzen.

2) Die neuen Formen haben für eine

längere Zeit eine verhältnißmäßige Constanz erlangt.

3) Der Proceß der Umwandlung scheint im Vergleich zu der Epoche der Formbeständigkeit meist kurze Dauer zu haben (*discoidens - trochiformis, trochiformis-oxystomus, minutus - costatus*).

4) Die veränderten Formen sind dann zum Theil weiteren Umformungen unterlegen; als höchste Zahl wurden fünf aufeinanderfolgende bedeutendere Umwandlungen (in der Hauptreihe) constatirt.

5) Andere Formen sind ohne Descendenz zu hinterlassen ausgestorben (*rotundatus, elegans, pseudotenuis*).

6) Ein Theil der Individuen einer Form kann in verhältnißmäßigem Stillstande verharren, während der andere eine abweichende Gestalt annimmt, der Stamm kann einen Zweig erzeugen (*Steinheimensis* und *tenuis, discoidens* und *rotundatus, elegans* und *trochiformis, costatus* und *minutus, denudatus* und *costatus*). Die Zweigbildungen können sich wiederholen.

7) Die Zwischenformen zwischen dem Stamm und dem Zweig sterben in kurzer Zeit aus. Daher zerfallen die in einer einzelnen Schicht zusammen gefundenen Conchylien fast stets in scharf von einander geschiedene Typen, ähnlich, wie wir es in der jetzigen Epoche finden.

8) Eine Auflösung der Stammform in zwei oder mehrere neue Formen mit gleichzeitigem Verschwinden der ersteren (Gabelbildung im engeren Sinne) kam nicht zur Beobachtung, auch eine gleichzeitige Abtrennung zweier Zweige vom Mutterstamm ist noch nicht sicher nachgewiesen (der *triquetrus*, eine verhältnißmäßig seltene Form, zweigt sich möglicher Weise schon tiefer ab als der *costatus*).

9) Spätere Verschmelzungen früher ge-



trennter Zweige (Vastarbbildung) wurden nicht beobachtet.

10) Keine Form tritt unvermittelt auf (Einwanderung, heterogene Zeugung, Urzeugung), jede steht mit früher Lebenden durch Zwischenformen im Zusammenhang.

11) Keine Form hat sich unverändert erhalten, die längste Dauer einer Form (*minutus*, *costatus*) geht kaum über die Hälfte des Zeitraums (nach der Zahl der Zonen bemessen) hinaus.

12) Alle Charaktere sind der Veränderung unterworfen gewesen, Zahl, Durchschnittsfigur und Dickenzunahme der Windungen, der Modus des Aufwindens und die aus diesen Faktoren zusammen sich ergebende Allgemeingestalt der Schale, Wandstärke, Skulptur, Bildung des Mundsaumes, Größe (auch wohl Färbung). Das Embryonal-Ende scheint die geringsten Variationen zu bieten.

13) Die gleichen Charaktere treten nicht zu gleicher Zeit an den verschiedenen Zweigen des Stammbaumes auf. Die Künzelbildung (der Anfang der Rippen) beim *costatus* beginnt etwa zu der Zeit, wo der *sulcatus* sie verliert (sie erscheinen zuerst ab und zu beim *tenuis*); die Kielbildung bei *tenuis* und *pseudotenuis* ist nicht gleichzeitig, auch nicht die Erhöhung des Gewinndes bei *rotundatus*, *trochiformis*, *denu-datus*. Nur die Wandstärke hat sich in der *Oxystomus*-Zone bei allen drei dort vorkommenden Formen zu der nämlichen Zeit sehr vermindert.

14) Aenderungen in dem einen Zweige des Stammbaumes sind nicht notwendig von solchen in den anderen Zweigen begleitet.

15) Ein einmal verschwundener Typus kehrt später nie in genau derselben Form wieder, wohl aber erscheinen einzelne Merkmale zum zweiten Male in der Descendenz Furche des *supremus*, oder es finden

Annäherungen im Allgemeinen statt (*revertens* ähnlich dem *Steinheimensis*, deren Schalen aber gerade durch großen Mangel positiver Merkmale sich auszeichnen).

16) Wenn ein Merkmal verschwindet, so braucht dies nicht durch eine Umkehrung des Vorganges auf demselben Wege zu geschehen. Die Rippen des *costatus* entstehen durch Verstärkung der Anwachsstreifen, sie verschwinden (beim *denudatus*) durch Zahlverminderung, aber selbst bei Vorhandensein von nur zwei oder einer Rippe sind dieselben noch wohl entwickelt.

17) Rudimentäre Bildungen können eine phylogenetische Bedeutung haben (eine feine erhabene Linie bei *oxystomus*, der untern Außenkante des *discoidens* entsprechend, weist auf die Vergangenheit hin; eine oben an der Mündung bei *Steinheimensis* öfter vorkommende Rinne ist als Vorläufer der bei *tenuis* und *sulcatus* vorkommenden Längsrinne anzusehen).

18) Es würde ohne Kenntniß der Lagerungsverhältnisse und Uebergangsformen schwer oder unmöglich sein, allein nach der Form der Typen den Stammbaum der Wirklichkeit entsprechend abzuleiten. Daher sind Entwicklungsreihen, die Neumayr im Gegensatz zu den kontinuierlichen als intermittierende bezeichnet, nur mit großer Vorsicht für Schlüsse zu benutzen.

19) Schwierigkeiten für die Verfolgung der Umwandlungen bieten: Schlechte Erhaltung des Materials, Seltenheit der Exemplare eines Typus, indifferente Form der Typen (*Steinheimensis*, *parvus*), die verhältnismäßige Seltenheit der Uebergangsformen (vergl. Nr. 3), das Ausfallen von Schichten an einer bestimmten Stelle, unregelmäßige Lagerungen und Schichtungsstörungen, Umlagerungen der Conchylien aus zerstörten älteren Schichten in neue.

20) Die Umformungen können nicht als krankhafte Mißbildungen betrachtet werden; denn es vertritt eine jede Form in ihrer Schicht ihren Stammbaumzweig allein, und alle Exemplare derselben Schicht pflegen einem einheitlichen Typus anzugehören. Läßt man einmal zu Gunsten der supponirten Krüppel die normalen Exemplare fehlen, so führt die Consequenz dahin, daß überhaupt keine normalen Individuen unter den Steinheimer Planorbiden zu finden sind. Der *oxystomus* wäre ein mißbildeter *trochiformis*, dieser aber auch nur ein krankhafter *discoideus*, dieser wieder ein pathologischer *tennis*, letzterer ein verzerrter *Steinheimensis*, dessen Eltern wir vorläufig nicht kennen. Zweitens sind die Formen sämmtlich zum eigenen Leben und auch zur reichlichen Fortpflanzung fähig gewesen, da sie vollständig und regelmäßig entwickelt sind und oft für eine Zahl von Schichten die direkten und indirekten Nachkommen geliefert haben. Von den Autoren wurden sie auch fast ausnahmslos als regelrechte Varietäten und Arten aufgefaßt.

21) Auch die hochgewundenen Formen sind keine pathologischen Bildungen, besonders nicht durch mechanische Insulten veranlaßt. Außer den eben dargelegten Gründen ist rücksichtlich des *trochiformis* zunächst hervorzuheben: Ein *discoideus* theoretisch zur *skalariden* Form umconstruirt, erzeugt eine andere Bildung, als der *trochiformis* sie darstellt, dessen Windungsquerschnitt eine ganz verschiedene Figur ergibt;\*) als Gegen-

\*) Der Ausdruck *Skalaridenbildung* ist eigentlich passender Weise auf Unregelmäßigkeiten der Aufwindung zu beschränken. Eine kegelförmige Schale kann aus einer glatten auch rein durch Veränderung des Windungsdurchschnittes ohne irgend welche Abweichung des Aufrollungsmodus entstehen. Dies ist in der That bei vielen Exemplaren

probe zeigen *deskalarisirte trochiformis*, die zuweilen gefunden werden, eine vom *discoideus* durchaus abweichende Gestaltung; bei der phylogenetischen, normalen *Deskalarisirung* (Bildung des *oxystomus*) erscheint ebenfalls nicht ein *discoideus*; ferner liefern die zu verschiedenen Zeiten auftretenden Schwesterformen, der *rotundatus* (noch zur *Discoideus-Zone* gehörig) und der *elegans* (in den höheren *Trochiformis-Schichten*) wieder ganz abgesonderte einheitliche Typen. Endlich stellen die als Krüppel verdächtigten *trochiformis* gerade die größten und schönsten Stücke für den ganzen Formencomplex. Der *denudatus* ist keine einfach *skalaride* Form, da sie von dem gerippten *costatus* herkommt, also gleichzeitig zwei Umänderungen erlitten hat. Trotz äußerster Zartheit der Schalen sind dieselben doch, so viel ich sehen kann, ihrer ganzen Länge nach unverletzt. Da man mit dem Worte *skalarid* gewöhnlich den Begriff des Krankhaften verbindet, ist diese Bezeichnung für die genannten Typen besser zu vermeiden. *Skalariden* im gewöhnlichen Sinne und sonstige Mißbildungen kommen unter fast allen neunzehn Formen gelegentlich vor, und verhalten sich zu ihnen wie die recenten Mißbildungen zu ihren lebenden Arten.

22) Die neunzehn in genetischem Zusammenhang stehenden Formen\*) haben unter einander Unterschiede, welche zum Theil denen guter Arten, wahrscheinlich aber sogar denen der Subgenera nach hentigem Gebrauche wenigstens ebenbürtig sind. Dies geht aus einer einfachen Betrachtung der des *trochiformis* der Fall; veränderte Aufrollung kann allerdings die Wirkung steigern.

\*) Wenn der Zusammenhang zwischen *Steinheimensis* und der linken Hälfte des Stammbaumes auch nicht ganz sicher und klar ist, so ist doch morphologisch gerade hier keine besonders große Kluft.

Synonymie hervor. v. Klein, der vor mir zuerst diese Conchylien ausführlicher behandelte, unterschied *Valvata multiformis* (mein *discoideus*, *trochiformis*, *rotundatus*), *Planorbis Kraussii*, *Pl. oxystoma*, *Pl. costatus*, *Pl. hemistoma* (mein *minutus*). Die übrigen Varietäten waren ihm unbekannt. Herr Sandberger unterscheidet: *Carinifex tennis* (mein *tennis* und *pseudotenus*), *C. multiformis* (mein *sulcatus*, *discoideus*, *trochiformis*, *rotundatus*, *elegans*), *C. oxystoma* (mein *oxystomus*, *revertens*, *supremus*), *Planorbis (Gyraulus) Steinheimensis*, *Pl. (Gyraulus) Zietenii* (mein *minutus* und *creseens*), *Pl. (Gyraulus) Kraussii*, *Pl. (Armiger) costatus*. Er nimmt also wenigstens zwei Gattungen (davon die eine mit zwei Unter-gattungen) und sieben Arten an, innerhalb der Arten dann noch zahlreiche Varietäten und Unter-varietäten. Dabei haben beide Autoren, und besonders der letztere, schon viel sehr Differentes vereinigt, eben nur wegen der Uebergänge. Die große systematische Verschiedenheit von *costatus* und seinem glatten Nebenweige betonte Herr D. Böttger mir gegenüber mit großer Entschiedenheit, nachher überzeugte er sich übrigens trotzdem von ihrem Zusammenhange. Man sehe in irgend einer Sammlung oder in Clessin's Excursions-Mollusken-Fauna die *Planorbis*-Arten nach, und man wird leicht deren finden, die geringere Differenzen zeigen als etwa *tennis* und *elegans*. Die von mir früher gewählte Bezeichnung der Formen als Varietäten ist aus rein äußeren Zweckmäßigkeitsgründen erfolgt.

23) Ueber die Gründe der Umwandlungen Vermuthungen auszusprechen, ist bei der bis jetzt geringen Kenntniß der Variationsbedingungen für lebende Mollusken

einerseits\*) und bei der Unklarheit über die ehemaligen Verhältnisse des Steinheimer Beckens andererseits sehr gewagt. Aus rein äußeren Bedingungen könnte die Dünnschaligkeit der Conchylien zu Ende der Trochiformis-Zeit hergeleitet werden, weil sie sich bei allen Formen zugleich geltend macht. Wo die nämliche Umwandlung nicht gleichzeitig bei allen Formen erfolgt (vergl. Nr. 13), ist das einfache Einwirken rein äußerer Ursachen nicht mit Wahrscheinlichkeit als Grund anzunehmen. Der geeignete Boden für die Forschung nach den Ursachen der Veränderungen ist überhaupt das Experiment an lebenden Thieren, ein Boden, auf dem Weismann seine Resultate erzielt hat.

24) Für die Richtigkeit der Descendenz-Theorie bilden die zahlreichen Umwandlungen des *Planorbis multiformis* einen der klarsten Beweise.

25) Für die Selektionstheorie (Darwinismus im engeren Sinne) ist vielleicht das baldige Aussterben der Zwischenformen bei Zweigbildungen von Belang. Schon wegen der Unkunde aller einschlägigen Verhältnisse kann zwar irgend eine bestimmtere, wahrscheinliche Angabe für den Nutzen jedes einzelnen, neu erworbenen Charakters schwerlich gemacht und deshalb auch von Niemand verlangt werden; ebenso wenig kann aber wieder die Unmöglichkeit irgend welchen Vortheils von Jemand durchaus in Abrede gestellt werden. Ähnlich kann für die Wirksamkeit innerer Transmutations-

\*) Wenn man selbst einen gewissen Zusammenhang zwischen Form und einem äußern Umstand erkannt hat (z. B. Dünnschaligkeit und starker Wellenschlag), so darf man selbstverständlich den letzteren nicht ohne Weiteres als direkte und genügende, möglicher Weise überhaupt nicht als Ursache für die erstere ansehen.



ursachen, wie es scheint, weder ein Beweis noch eine Widerlegung aus dem Stammbaum des *Planorbis multiformis* entnommen werden. Wenn von demselben Stamm in echter Dichotomie zwei Typen sich abzweigten, so würde das eine Schwierigkeit für die Vertheidiger des inneren Umgestaltungstriebes sein, obschon vielleicht keine unüberwindliche. Echte Dichotomie ist aber, wie erwähnt, nicht beobachtet worden.

26) Oft sind die Steinheimer Planorben gelegentlich der Wagner'schen Migrationsstheorie angeführt worden, und zwar hauptsächlich als Beweis gegen dieselbe. Prof. Wagner weist auf die Möglichkeit hin, daß selbst im Steinheimer Becken noch isolirte Brutplätze für neue Formen in Gestalt abgegrenzter, kleinerer Wasserbecken bestanden haben können. Ein positiver Anhalt dafür liegt bis jetzt noch nicht vor, die Unmöglichkeit kann andererseits nicht geradezu behauptet werden. Für einen einzelnen Fall läßt sich aber mit ziemlicher

Sicherheit nachweisen, daß die Bildung der neuen Form ohne räumliche Abtrennung von der alten vor sich gegangen ist. Von der Schicht an, in der sich z. B. der *co-status* zuerst in seinen Anfängen in der Grube Nr. 1 erkennen läßt, wird er und die Stammform, der *minutus*, in allen nachfolgenden Schichten der nämlichen Grube ganz regelmäßig vergesellschaftet angetroffen. Daß Isolirung eine *conditio sine qua non* für Ausbildung neuer Formen sei, kann danach nicht zugegeben werden, so förderlich dieselbe in der That in vielen Fällen wirken dürfte.

27) Ohne ein energisches und andauern-des Suchen eigens nach Uebergangs-Exemplaren und -Schichten wird man sie anderwärts ebenso wenig finden, als die meisten früher in Steinheim beobachtet wurden; auf gleiche Vollständigkeit wird man allerdings nur bei gleich günstigen Erhaltungsständen und Aufschlüssen rechnen dürfen, und deren gibt es leider nicht zu häufig.

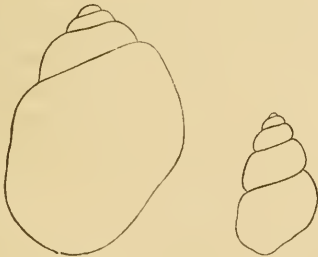


Fig. 3. *Hydrobia*-Formen von Steinheim.

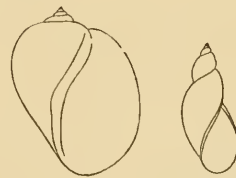


Fig. 4. *Limnaeus socialis* von Steinheim.

Die hier angestellten Schlußbetrachtungen lassen wohl zur Genüge erkennen, wie wichtig eine möglichst sichere und minutiöse Ausbildung des bisher in den Umrissen aufgeführten Baues sein würde. Es war nicht meine Wahl, wenn ich anstatt dieser lohnenderen, anziehenderen und leichteren Detailarbeit noch einmal mit grobem, aber festem

Material die Fundamente zu legen unternommen habe. Ob meine Absicht, am weitern Ausbau mich zu betheiligen, zur That werden wird, hängt nicht von meinem Willen allein ab.

Außer den Planorben kommen in Steinheim kleine *Hydrobia* vor (von Sandberger als *Gillia utriculosa* aufgeführt),



die bis jetzt noch nicht genauer untersucht wurden. Die Extreme werden durch die Zeichnung Fig. 3 veranschaulicht, welche beide Objekte in zehnfacher Vergrößerung darstellt. Beide wurden in der sogenannten oberen Trochiformis-Schicht gesammelt und dürften vermuthlich einer wirklichen Trochiformis-Schicht früher angehört haben.

Die größten Abweichungen innerhalb des *Limnaeus socialis*, unter dem ich alle Steinheimer, unseren Schichten zugehörigen Limnäen begreife, stellt die Fig. 4 in natürlicher Größe dar. Ebenso wie die Hydrobrien hängen alle unter einander durch Uebergänge zusammen, die bauchigen Formen gehören den tiefsten Schichten an (Steinheimensis- [?], Tennis-Schicht), die schlanksten folgen bald darauf, in den Discoidens-Schichten herrschen mittlere Formen, in der Trochiformis-Zone sterben sie aus. Das spärlichere und schlechtere Material erschwert ihr Studium; zu einer so mannigfachen Entwicklung wie die Planorben sind sie indeß sicher nicht gelangt, wie ja die Gattung *Limnaeus* an sich schon einförmiger ist.

Die kleinen zierlichen Ostrofodenschalen gehören vier Arten an, von denen drei mit M. S.-Namen versehen schon aus der alten v. Münster'schen Sammlung in die kgl. Sammlung zu Berlin übergingen. Bei ihnen ist nach einem flüchtigen Blick von der Tennis-Schicht bis zum supremus hinauf keine bedeutende Umformung zu Stande gekommen. Ich hoffe sie und die Hydrobrien bald bearbeiten zu können.

Leider sind alle Kieselbildungen, wie auch Cellulose, Chitin und ähnliche Stoffe, in Steinheim zerstört, sonst würden die Diatomeen vielleicht zu interessanten Untersuchungen Stoff geboten zu haben.

Eine Arbeit, die in ganz ähnlicher Weise die Phylogenie direkt durch Lagerungs-

verhältnisse und feinste Uebergangsstufen nachweist, hat M. Neumayr in Verbindung mit C. M. Paul geliefert.\*) Die Gattung *Paludina* hat dort die reichsten Resultate ergeben. Nach einer einfachen, glatten, anfänglich existirenden Form (*Neumayri*) treten schließlich in den oberen Schichten fünf recht abweichende Typen auf. Davon kann die eine, *Hoernesi* (durch einen oberen glatten und einen unteren geknoteten Längskiel kenntlich), continuirlich durch eine Zahl von Exemplaren mit den ersten verbunden werden. Die Mittelglieder, für deren Abstufungen Neumayr fünf eigene Namen hat, drängen sich nicht in eine einzige Zwischenzone zusammen, sondern es giebt deren vier. Die *Neumayri-Hoernesi*-Reihe, die ich bei Prof. Neumayr selbst sehen konnte, bildet den Claspunkt der Collection. Noch zwei andere Uebergänge sind mit gleicher Sicherheit nachweisbar, die *avellana* entsteht durch Ausbildung doppelt geknoteter Querrippen aus der glatten *melanthopsis*, und die *Zelesbori* mit zwei geknoteten Längskielen aus der einfacheren *Dezmanniana*. Nur mit mehr oder minder großer Wahrscheinlichkeit ist die Zurückführung der *melanthopsis* und *Dezmanniana*, sowie der beiden letzten Endspitzen der *arthritica* (mit oberem knotigen und unterem glatten Kiel) und der *Vukotinovici* (ein unterer Kiel, starke Spiralskulptur) möglich gewesen. Zur Zusammenfügung des ganzen Stammbaumes sind auch ab und zu *Unica*, sowie Exemplare ohne ganz bestimmtes Niveau und aus entfernteren Localitäten verworthen worden. Eine Verzweigung konnte bei den *Melanopsis* constatirt werden, indem aus *M. harpula*

\*) Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens. Abh. d. k. k. Reichsanst. Bd. VII. Heft 3. 1875.

einerseits die *M. elavigera* und andererseits *M. Brauni* hervorgegangen ist. Die untersuchten Ablagerungen besitzen übrigens die zehnfache Meilen-Erstreckung des Steinheimer Beckens und zerfallen oben in eine östliche und westliche Abtheilung mit verschiedenen Fossilien.

Mehrere auf einander folgende Umwandlungen, wie in meiner Hauptreihe, wurden nicht constatirt, wenn man nicht etwa die verschiedenen Stappen als solche auffassen will. Diese Abweichung in den Verhältnissen veranlaßte wohl Neumayer (zu einer Zeit, wo ich Herrn Sandberger das Terrain noch überlassen mußte) zu seinem Ausdruck S. 59: „Ohne in Steinheim gewesen zu sein und bedeutendes Material der dortigen Planorben untersucht zu haben, können wir nur darauf hinweisen, daß Hilgendorf's Hauptreihe morphologische Unwahrscheinlichkeiten und so bedeutende Unregelmäßigkeiten zeigt, wie sie noch keine der bisher beobachteten Formreihen erkennen läßt; immerhin schloße der Nachweis einzelner Fehler das Vorkommen von Formreihen unter den Steinheimer Planorben

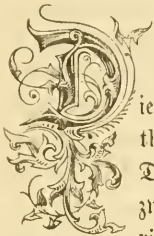
noch durchaus nicht aus. Jedenfalls ist Hilgendorf der erste gewesen, der den Versuch gemacht hat, durch die paläontologische Detailuntersuchung die allmähliche Formveränderung der Organismen zu beweisen, ein nicht zu verkennendes Verdienst, wenn auch dieser erste Versuch an manchen Mängeln leiden sollte.“ Ein ähnlicher Vorwurf, nämlich der, daß mein Stammbaum unnatürlich sei, kehrte von anderer Seite wieder. Auch ich war von den Resultaten überrascht und habe eben deswegen, wie man unter solchen Umständen pflegt, erst einem sehr kräftigen Druck der Thatsachen nachgegeben. Daß eine Bildung, wie hier die Kegelform, in der Natur erscheinen kann, um bald darauf wieder zu verschwinden, wird aber auch sonst theoretisch angenommen; das Verschwinden der Extremitäten bei den Schlangen, der Schalen bei den Nacktschnecken sind offenbar ganz analoge Erscheinungen. Es handelt sich, das darf man nicht vergessen, hier um Fakta, bei denen man wohl über Ursachen und Bedeutung, aber nicht mehr über Wahrscheinlichkeit und Unwahrscheinlichkeit discutiren kann.

# Ituna und Thyridia.

Ein merkwürdiges Beispiel von Mimicry bei Schmetterlingen.\*)

Von

Fritz Müller.



Stajahn, September 1878.

Die Gattungen *Ituna* und *Methona* wurden 1847 von *Donbleday* errichtet und zwischen *Eutresis* und *Thyridia* in die Familie der *Heliconien* eingereiht, aus welcher sie später mit den *Ithomien* und deren ganzer *Vetter*-schaft zu den *Danaïnen* versetzt wurden. *Methona* hat man neuerdings mit *Thyridia* Hübn. vereinigt und neben dieser steht noch in *Kirby's* Verzeichniß der *Tagfalter* (1871) die Gattung *Ituna*.

Man scheint diese beiden Gattungen also von jeher als nächste Verwandte betrachtet zu haben und noch zu betrachten. Und doch ist ihre Aehnlichkeit keine ererbte, auf *Blutsverwandtschaft* beruhende, sondern eine erworbene, durch *Nachahmung* entstandene. Merkwürdig schon dadurch, daß die Thiere nicht etwa nur lebend flüchtige *Sammler*,

sondern, sorgfältig verglichen, gelehrte Forscher zu täuschen vermochten, wird die Aehnlichkeit der genannten Gattungen in noch höherem Grade beachtenswerth dadurch, daß sie sich herausbildete zwischen Thieren, welche beide durch Ungenießbarkeit geschützten Faltergruppen angehören. Auf diese *Nachahmung* unter geschützten Arten findet die für die gewöhnlichen Fälle der *Mimicry* zutreffende Erklärung (und eine andere ist bis jetzt meines Wissens nicht gegeben worden) keine Anwendung.

*Ituna ilione* und *Thyridia megisto*, deren Flügel ich hier vorlege, sind zwei bei uns ziemlich seltene Falter. Zu der Aehnlichkeit der Flügel, die sich in der Anordnung der gelblichen Glasflecken, der schwarzen Adern und Binden, welche diese Flecken durchziehen und trennen, und der weißen Flecken ausspricht, welche den schwarzen Saum der Flügel zieren, kommt noch die

\*) *Ann. d. N. d.* Dieser Aufsatz, wie auch der über *Epicallia acontius* (*Kosmos* IV. S. 285), waren bereits vor dem Abdrucke der *Wallace'schen* Arbeit über die Farben der

*Pflanzen und Thiere* in unseren Händen, woraus sich, bei der Entfernung des Herrn Verf., erklärt, daß er die neueren *Wallace'schen* Aufstellungen nicht berücksichtigt hat.

lange gelbe Fühlerkeule und die schwarz-weiße Zeichnung des Leibes beider Arten. Beide Falter theilen mit den *Ithomien* die Vorliebe für die weißen Blüthenköpfchen eines *Adenostemma*, das am Saume des Waldes, wie am Rande durch den Wald

führender Wege zu wachsen pflegt, besuchen aber auch andere, besonders weiße Blumen derselben Familie (*Compositae*), z. B. *Vernonia*, *Mikania*, *Baccharis*; auf Blumen aus anderen Familien entsinne ich mich nicht, sie gesehen zu haben.

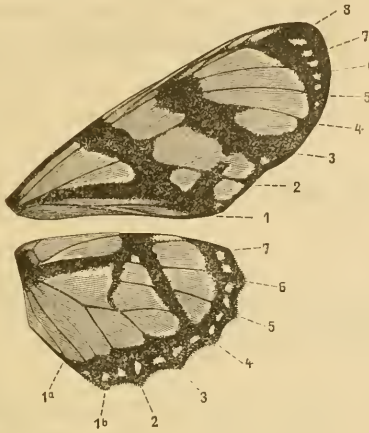


Fig. 1.

Fig. 1. Flügel von *Ituna Ilione* ♂Fig. 2. Flügel von *Thyridia Megisto* ♂ } Unterseite.

Die Zahlen am Flügelrande bezeichnen die Flügelrippen nach Herrich-Schäffer's Zählungsweise.

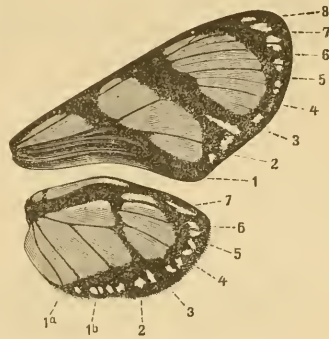


Fig. 2.

Die Merkmale, durch welche *Double-day* die Gattung *Ituna* von der im Aussehen so ähnlichen *Methona* und *Thyridia* scheidet, würden nicht hindern, dieselben als nächste Verwandte zu betrachten, und auch die Unterschiede, auf welche ich jetzt hinweisen will, mögen recht unerheblich erscheinen; sie erhalten ihre Bedeutung dadurch, daß sie sich wiederholen in einer langen Reihe verwandter Arten, von denen die einen mit *Ituna*, die anderen mit *Thyridia* übereinstimmen, daß sie also hinweisen auf eine vor langer Zeit erfolgte Scheidung der *Danaiden* in zwei Gruppen, deren eine *Ituna*, deren andere *Thyridia* angehört, und daß sie somit eine gleich frühe Trennung dieser beiden Gattungen beweisen.

Zunächst sieht man am Hinterflügel beider Arten zwischen je zwei Flügelrippen zwei weiße Randflecken; auch zwischen Rippe 1b und 2 hat *Ituna* dieselbe, *Thyridia* dagegen die doppelte Zahl, also vier solcher Flecken. Es sieht aus, als wäre das Feld zwischen diesen beiden Rippen ein Doppelfeld, und das ist es auch. Ursprünglich hatte jeder Schmetterlingsflügel, wie viele Nachtschmetterlinge und die Puppen der Tagfalter beweisen, drei Innenrandsadern zwischen Mittelzelle und Innenrand; bei den Tagfaltern ist die vorderste dieser drei Adern oder Rippen (1c) geschwunden, wenn auch nicht immer spurlos; bei *Acraea Thalia* z. B. ist ihr Verlauf an den Hinterflügeln durch eine Reihe schwarzer Haare bezeichnet,



wie sie auch längs der übrigen, wohl entwickelten Flügelrippen stehen. In vielen anderen Fällen ist von der geschwundenen Flügelrippe (1c) selbst kaum noch etwas zu sehen, aber ihr früheres Vorhandensein verräth sich noch in der Zeichnung der Flügel, welche das Feld zwischen Rippe 1b und 2 als ein doppeltes erscheinen läßt. In anderen Fällen hat sich auch diese Andeutung des ursprünglichen Zustandes verloren, und

das frühere Doppelfeld zeigt dieselbe Zahl von Punkten oder Flecken, wie alle übrigen. Wie bei Thyridia erscheint nun das betreffende Flügel Feld noch als Doppelfeld bei Dircenna, Ceratinia, Mechanitis, Melinaea, überhaupt bei dem ganzen Verwandtschaftsreife der Ithomien; dagegen wie bei Ituna einfach bei Lycorea und Danais (sowie, nach Abbildungen zu schließen, bei Hestia und Euploea).

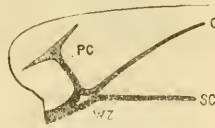


Fig. 3.



Fig. 4.

Vordere Hälfte der Flügelwurzel der Hinterflügel von Ituna Ilione (Fig. 3) und Thyridia Megisto ♂ (Fig. 4).  
PC Präcostalis. C Costalis. SC Subcostalis. WZ Wurzelzelle.

Ein zweites, die Gattungen Thyridia und Ituna unterscheidendes Merkmal besteht in dem Vorhandensein einer kleinen „Wurzelzelle“, wie sie Herrich-Schäffer nennt, am Grunde der Hinterflügel von Ituna; dieselbe kommt auch bei Lycorea und Danais vor, fehlt dagegen bei Thyridia, wie bei allen übrigen Verwandten der Ithomien. Diese „Wurzelzelle“ pflegte Herrich-Schäffer, wo er sie fand, als Familienmerkmal zu benutzen. Er unterschied z. B. durch deren Fehlen oder Vorhandensein die Familien der Heliconinen und Danainen, wofür letztere er auf die Gattung Danais beschränkte. Hätte er also bei Ituna und Lycorea die allerdings recht winzige Wurzelzelle nicht übersehen, so würde er schon diese beiden Gattungen von den Ithomien getrennt und Danais angeschlossen haben.

Drittens schließt sich auch in der Bildung der Duftwerkzeuge der Männchen Thyridia an die Ithomien, Ituna an Lycorea und Danais an. Die Männchen von

Ithomia und ihren Verwandten besitzen bekanntlich einen duftenden „Haarpinsel auf der Oberseite der Hinterflügel, vorn an der Subcostalrippe“ (Herrich-Schäffer), dessen sich schon Herrich-Schäffer zur Unterscheidung derselben bediente. Gerade bei Thyridia Megisto ist der Geruch dieser Haarpinsel recht kräftig, und es ist die einzige mir bekannte Art, bei welcher diese von den Männchen erworbene Auszeichnung auch auf die Weibchen übertragen worden ist, freilich bei letzteren weit dürftiger entwickelt und schwächer duftend. Bei Ituna fehlt den Hinterflügelu dieser Haarpinsel; dagegen besitzen die Männchen, wie schon Doubleday wußte, zwei fingerförmige Fortsätze am Ende des Hinterleibes, die willkürlich ausgestülpt und eingezogen werden können; sie tragen einen mächtigen schwarzen Haarbüsch, der sich beim Vorstülpen nach allen Richtungen, wie eine Kugelbürste, auspreizt und einen sehr starken, für mich widerlichen, Schnupftabaksgeruch verbreitet. Dieselben

Dustbüschel am Ende fingerförmiger Fortsätze finden sich in ganz gleicher Weise bei *Lycorea* und ebenfalls, wenn auch minder mächtig entwickelt und schwächer duftend, bei *Danais Gilippus* und *Eriippus*, bei welchen man sie bis jetzt übersehen zu haben scheint.

Auf Grund dieser Merkmale, von denen namentlich die ersteren, weil offenbar bedeutungslos für die Wohlfahrt der Thiere, als sichere Zeichen gemeinsamen Ursprungs gelten dürfen, sind die *Ithomiinen* und die eigentlichen *Danainen* (*Danais*, *Lycorea*, *Ituna*; — *Hestia* und *Euploea* kenne ich nur aus Abbildungen) als zwei seit langer Zeit getrennte Gruppen zu betrachten, die sich mindestens so fern stehen, wie etwa *Acracinen* und *Maracujafalter*. Auch diese beiden Gruppen unterscheiden sich durch das Feld zwischen Rippe 1b und 2 der Hinterflügel, welches bei den *Acracinen* wie bei den *Ithomiinen* ein Doppelfeld, bei den *Maracujafaltern* wie bei den *Danainen* einfach ist. Die Raupen der *Acracinen* und *Maracujafalter* stimmen vollständig überein, nicht so die der *Danainen* und *Ithomiinen*; erstere, so weit bekannt, auf *Asclepiadeen* lebend, tragen auf dem Rücken zwei (*Danais Eriippus*), drei (*Danais Gilippus*) oder vier (*Euploea Midamus*) Paar langer, fadenförmiger, weicher, nicht zurückziehbarer „Tentakel“; letztere, so weit bekannt, auf *Solaneen* oder den nahe verwandten *Scrofularineen* lebend, sind entweder ganz ohne Anhänge oder haben unterhalb der Luftlöcher fleischige, kegelförmige Fortsätze (*Mechanitis Lysimnia*).\*

Wenn nun nach allen Merkmalen Thy-

ridia zu den *Ithomiinen*, *Ituna* zu den echten *Danainen* gehört (wenn also letztere nicht, wie *Kirby* thut, durch die *Ithomiinen*-Gattung *Athesis* von *Lycorea* getrennt werden darf), so könnte die Aehnlichkeit dieser beiden Gattungen nur dann eine von gemeinsamen Ahnen ererbte sein, wenn in ihnen die Tracht der Urahnen aller *Ithomiinen* und *Danainen* sich erhalten hätte. Daran aber ist nicht zu denken. Hätten die Urahnen Flügel mit ausgedehnten Glasflecken besessen, so würden nicht so zahlreiche Arten beider Gruppen zu der ursprünglichen Bildung vollständig beschuppter Flügel zurückgekehrt sein. Auch würden mit gleichem Rechte *Lycorea* und verschiedene in Zeichnung und Färbung ihr auffallend ähnliche *Ithomiinen* beanspruchen dürfen, die uralte Familientracht bewahrt zu haben.

So liegt also ein Fall erworbener Aehnlichkeit vor, ein Fall von Nachahmung oder *Mimicry*. Aber welche der beiden Arten, *Ituna Ilione* oder *Thyridia Megisto*, ist das Urbild, welche das täuschende Nachbild? Doch kann darüber je ein Zweifel sein? Ist nicht das Vorbild immer eine häufige, in zahllosen Schwärmen auftretende, das Nachbild eine hundertfach seltener Art? Trägt nicht das Vorbild die ererbten Farben seiner Gattung und Familie, während das Nachbild, mit fremden Federn geschmückt, seine ursprüngliche Familientracht abgelegt hat? Und ist nicht das Vorbild durch widerlichen Geschmack und Geruch ungenießbar und dadurch sicher vor Feinden, und sucht nicht eben deshalb das Nachbild unter seiner Maske Schutz, weil es ohne diese als leckerer

\* Die von *Boisduval* (*Spec. gén. Lépidopt. Pl. 4 Fig. 9*) abgebildete, der *Stalactis (Nerias) Euterpe* zugeschriebene Raupe scheint die einer *Mechanitis* zu sein; sie gleicht aufs Haar der von *Mechanitis Lysimnia*.

Ein Blick auf diese Figur und Fig. 10 und 11 derselben Tafel, welche Raupen echter *Danainen* darstellen, zeigt sofort die große Verschiedenheit zwischen *Danainen*- und *Ithomiinen*-Raupen.

Bissen verspeißt werden würde? — Schade nur, daß all' diese Kennzeichen gar manchmal in Stiche lassen.

Die nachahmende Art kann, wenigstens in einzelnen Bezirken, häufiger sein, als ihr Vorbild. Es können ja, wenn beide Arten in ein neues Gebiet sich verbreiten, hier die Verhältnisse der ursprünglich häufigeren ungünstig, der selteneren günstig sein, und es kann so das ursprüngliche Zahlenverhältniß sich umkehren; ja dasselbe kann im Laufe der Zeit am alten Wohnsitze der Arten geschehen. In der Provinz Santa Catharina ist *Archonias* (*Enterpe*) *Tereas* fast das ganze Jahr hindurch an Waldwegen häufig; dagegen gehört sein Vorbild, *Papilio Nephalion*, zu den seltenen Schmetterlingen. Das Zahlenverhältniß verschiedener Arten wechselt bisweilen recht erheblich in auf einander folgenden Jahren; es kann ein völlig umgekehrtes sein auf ziemlich nahe liegenden Gebieten. Hier am Stajahy ist *Colaenis Julia* bei weitem häufiger als der täuschend ähnliche, nur kleinere *Eueides Aliphera*; dagegen fand ich vor einigen Monaten im Norden unserer kleinen Provinz, auf dem Hochlande bei S. Bento, den *Eueides Aliphera* in solcher Menge, daß ich einige Male ihrer acht mit einem Schläge des Netzes fing, während ich *Colaenis Julia* im Laufe einer Woche kaum zwei- oder dreimal sah. Es scheint sogar der Fall nicht undenkbar, daß das Urbild einer nachahmenden Art ausstirbt und letztere erhalten bleibt. So könnten, nach der Meinung von Mr. Trimen und Mr. A. G. Butler,\*) *Papilio Antimachus* und *Papilio Zalmoxis* Nachahmungen riesiger, ausgestorbener oder noch

unbekannter *Acræa*-Arten sein. Im vorliegenden Falle sind, wenigstens in Santa Catharina, beide Arten selten, und ihre Zahl giebt somit keinen Anhalt zur Ermittlung des Urbildes.

Das zweite Kennzeichen, daß das Urbild sein eigenes, die Maske ein fremdes Gewand trägt, findet eine um so leichtere und sicherere Anwendung, je verschiedeneren Gruppen die beiden ähnlichen Arten angehören, je weiter also die nachahmende Art von dem gewohnten Aussehen ihrer Verwandten sich entfernen mußte. Wenn gewisse Heuschrecken (*Scaphura*) sich in Grabwespen (*Pepsis*), wenn andere (*Phylloseirtus*) sich in Raubkäfer (*Odontocheila*), wenn wieder andere sich sogar in Spinnen\*\*) verkleiden, so kann in diesen Fällen um so weniger ein Zweifel darüber sein, welches die nachahmende Art sei, als sofort auch der Nutzen der Verkleidung in die Augen springt.\*\*)

Auch bei manchen anderen, sich minder fern stehenden Arten, leistet dieses Kennzeichen noch gute Dienste; so ist die schwarze *Archonias Tereas* mit dem weißen Flecken der Vorder-, dem rosenrothen der Hinterflügel eine ganz fremde Erscheinung unter

\*) Ich habe diese Verkleidung nirgends erwähnt gefunden; ich sah sie ein einziges Mal. Auf einem Blatt saß ein Thier, das ich zunächst für eine Spinne hielt, welches aber doch ein etwas befremdliches Aussehen hatte; ich besah es von allen Seiten, ohne ins Klare zu kommen, was es sei, bis es aufsprang und wegslog. Das Wunderlichste daran waren die langen, spinnenartig in die Quere gestellten Beine.

\*\*) Und doch ist dieses unmöglich scheinende Mißverständniß einem deutschen Professor gelungen. In seinem sehr frisch und anregend geschriebenen, an neuen Thatfachen und Gedanken reichen Buche: „Die Insekten“, das freilich über ausländische Arten auch sonst manches Verkehrte bringt, spricht Professor

\*) Raphael Meldola, Entomological Notes, bearing on Evolution. Ann. and Magaz. of Nat. hist. February 1878. p. 157.



ihren Gattungs- und Familiengenossen, während Papilio Nephalion einer laugen Reihe ähnlich gefärbter Arten angehört, so daß man, auch wo dieser Papilio selten, Archonias Tereas aber häufig ist, doch nicht in Versuchung kommen kann, letzteren Falter als Vorbild des ersteren anzusehen.

Je näher verwandt die beiden ähnlichen Arten sind, je ähnlicher sie schon von vorn herein waren, um so mißlicher wird im Allgemeinen die Anwendung dieses zweiten Kennzeichens werden; es wird völlig unanwendbar sein, wo der nächste Verwandtenkreis der einen wie der anderen Art überhaupt einer gemeinsamen, eigenthümlichen, scharf ausgeprägten Form, Zeichnung und Färbung entbehrt. Colaenis Julia und Eueides Aliphera können hier wieder als Beispiel dienen. In der Gattung Colaenis findet sich neben der feurig rothen Julia die grüne Dido und andere Arten mit wieder anderer Färbung und ganz abweichendem Flügelschnitt. In der Gattung Eueides aber steht neben der feurigrothen Aliphera die bunte Isabella und die Aeraea-ähnliche Pavana.

Von den beiden Gattungen, von welchen wir ausgegangen sind, besitzt nun wohl Vitus Graber (Bd. II, 1. S. 72) von „gewissen Sandwespen, welche, um ihre Beute, das Grillengenus Sphacura, leichter zu überlisten, sich in den Habit ihrer Opfer werfen.“ Das „Grillengenus Sphacura“ soll jedenfalls die Locustinengattung Scaphura sein. Der Herr Professor hat es für gut befunden, den Namen ebenso zu verdrehen, wie die Thatsache. Die Wespe sieht nicht Heuschrecken ähnlich, sondern die Heuschrecke Wespen ähnlich aus. Die Wespe trägt allerdings Heuschrecken, und zwar nichts als Heuschrecken, für ihre Brut ein, darunter aber niemals, so viel ich gesehen, Scaphuren. Diesen dient eben ihre täuschende Wespenähnlichkeit als Schutz.

Thyridia eine größere Zahl ziemlich ähnlicher Verwandten (z. B. Dircenna), als Itana, und man dürfte vielleicht letztere um so eher für die nachahmende Art halten, als sie auch in Betreff der Blumen die Geschmacksrichtung der Ithomiinen und nicht die der blutsverwandten Danais zu theilen scheint.

Daß endlich drittens das Vorbild durch unangenehmen Geruch und Geschmack vor Feinden geschützt ist, während die nachahmende Art eines solchen Schutzes entbehrt und eben deshalb die Verwechslung mit dem unschmackhaften Vorbilde ihr nützlich wird, würde Vorbild und Nachbild sicher unterscheiden lassen, wenn alle für insektenfressende Vögel unschmackhafte Kerse auch für uns einen anwidernden Geruch besäßen und wenn nicht auch für uns widerlich riechende Schmetterlinge als Nachahmer aufträten.

Die Ithomiinen des Amazonas und ihre Verwandten (z. B. Mechanitis) werden, wie Bates beobachtete, von so vielen Schmetterlingen aus den verschiedensten Familien nachgeahmt, daß man sie gewiß mit Recht als durch Unschmackhaftigkeit gegen die Verfolgung der Vögel gesichert betrachtet, und doch hat man bei ihnen, so viel ich weiß, einen widerlichen Geruch noch nicht wahrgenommen;\*) der Geruch, den die

\*) Woher rührt wohl die von Professor Delboeuf (Kosmos, Bd. II, S. 106) angeführte Angabe, daß „die Heliconiden“ (es handelt sich a. a. O. nicht um Heliconius, sondern um Ithomia!), „wenn sie in Gefahr kommen, eine ekelerregende Flüssigkeit aussondern, welche sie zum unangenehmsten aller Nahrungsmittel macht.“? — Wahrscheinlich entloß sie der Feder eines jener zahlreichen Nachbeter von Bates und Wallace, welche die bahnbrechenden Arbeiten dieser unübertrefflichen Beobachter über Mimicry und



Duftpinfel der Männchen verbreiten, ist meist sehr schwach und nichts weniger als unangenehm, vielmehr vanille- oder rosen-ähnlich; in ihm kann also die Ursache der Unschmackhaftigkeit wohl um so weniger gesucht werden, als er seinen Sitz in den Flügeln hat, die gar nicht mit gefressen werden. So haben wir also zahlreichen Nachahmern als Vorbild dienende Arten ohne für uns erkennbare Widrigkeit.

Auf der anderen Seite befindet sich unter den mannigfachen Nachahmern der hier zweimal im Jahre in zahlloser Menge erscheinenden *Aeraca Thalia* auch der wohl mehr als tausendmal seltene *Eueides pavana*, der dieselbe Stinkvorrichtung am Ende des Hinterleibes und denselben widrigen Geruch besitzt, wie alle übrigen *Maracujá-*

schützende Aehnlichkeit bis zur völligen Plattheit breit treten und dabei glauben, durch Uebertreibung und eigene That dem oft aufgewärmten Gerichte neue Würze geben zu müssen. Wenn Bennett (a. a. O.) meint, daß man zwischen der Urform von *Leptalis* und deren durch ihre Aehnlichkeit mit *Ithomia* geschützten Nachkommen mindestens tausend Zwischenformen annehmen müsse, so ist auch das eine solche von völliger Unkenntniß des Gegenstandes zeugende Uebertreibung, und der auf diese Annahme gestützte Beweis, daß die Mimicry der *Leptalis* nicht durch natürliche Auslese habe entstehen können, ein Luftgebilde, auf welches der treffliche Ausspruch Harvey's paßt, an den Huxley kürzlich erinnert hat (*Nature* XVII, p. 418), und den ich in des Letzteren Uebersetzung anführen will: „For those who read the words of authors and to whom impressions of their own senses do not represent the things signified by those words, conceive, not true ideas, but false eidola and inane phantoms; whence they fill their minds with shadows and chimaeras, and their whole theory (which they think to be science), represents but a waking dream or a sick man's delirium.“ — Bennett hat schwerlich jemals selbst *Leptalis* und *Ithomia*

falter. Ebenso ist die Aehnlichkeit der drei in gleicher Weise stinkenden Vetterin *Eueides Aliphera*, *Colaenis Julia* und *Dione Juno* sicher höchstens zum kleineren Theile ererbt, wenigstens zum größeren Theile aber nachträglich erworben. Ferner haben die kräftig stinkenden *Eueides Isabella* und *Heliconius Eucrate* entweder einander oder gemeinsam die (von dem äußerst schwachen, für uns meist kaum wahrnehmbaren Dufte der Männchen abgesehen) für uns geruchlose *Mechanitis Lysimnia* nachgeahmt, und unter den zahlreichen Schmetterlingen, die den drei letztgenannten ähnlich genug sind, um gelegentlich mit ihnen verwechselt zu werden, befinden sich auch Arten aus den Gruppen der *Ithomiinen* (*Melinaea*) und der echten *Damainen* (*Lycorea*).

fliegen sehen. Auch er nimmt offenbar an, wie Andere, die ähnliche Einwürfe gemacht haben, daß die Stammform von *Leptalis* weiß gewesen sei. Daß sie dies aller Wahrscheinlichkeit nach nicht war, daß sie vielmehr wahrscheinlich ähnlichen Flügelschnitt, ähnliche Zeichnung und Färbung besaß, wie viele *Ithomiinen*, habe ich anderwärts nachzuweisen versucht (*Senaische Zeitschrift*, X, S. 1. 1876). Wenn es heute weiße *Leptalis*-Arten giebt, zum Theil gewöhnlichen Weißlingen (*Pieris*) so ähnlich, daß sie von Boisduval als *Pieris* beschrieben wurden (*Leptalis Nehemia*), so sind dies Nachahmer von Weißlingen. Auch wenn man den Betrag der ursprünglichen Verschiedenheit zwischen *Leptalis* und *Ithomia* möglichst hoch anschlägt und ihn vergleicht mit dem Betrag individueller Verschiedenheit bei veränderlichen Schmetterlingsarten, werden einige Duzend Zwischenformen mehr als genügen, die Lücke zu füllen, wobei schon die erste dieser Zwischenformen eine merkbare Annäherung an die geschützte Art zeigen, also einen merkbaren Vortheil ihren Verfolgern gegenüber haben wird. Man darf nicht außer Acht lassen, daß es sich eben nur um eine Masse, nicht aber um tiefgreifende Umwandlungen des Baues handelt.

In die Reihe dieser Fälle nun, in welchen die beiden ähnlichen Arten gleich gut durch Unschmackhaftigkeit geschützt scheinen, gehören auch Thyridia und Itana. Erstere gehört zu den Ithomiinen, von deren Ungenießbarkeit eben gesprochen wurde, letztere zu den Danainen, welche als Vorbilder nachahmender Arten eine ähnliche Rolle spielen in der alten Welt, wie die Ithomiinen in der neuen. Da sie trotz noch nach ihrem Tode vermöge ihrer Ungenießbarkeit dem in Gestalt von Würben und ähnlichem Geschmeiß verkörperten Zahne der Zeit. Dr. Raphael Meldola legte im vorigen Jahr der Londoner entomologischen Gesellschaft die letzten Reste einer größtentheils durch Mugeziefer zerstörten alten indischen Schmetterlingsammlung vor. „Die überlebenden Stücke gehörten alle zu geschützten Gattungen (Euploea, Danais und Papilio), was beweist, daß die Eigenschaft, die diese Kerfe ungeschmackhaft macht, in gewissem Grade auch nach dem Tode erhalten blieb.“\*)

Was bedeutet nun diese Mimicry geschützter Arten? Welchen Vortheil kann es dem seltenen Eucides pavana bringen, der gemeinen Acraea Thalia so wunderbar ähnlich zu sein? Welchen Nutzen kann es überhaupt für zwei Arten haben, einander ähnlich zu sein, wenn jede für sich durch Ungenießbarkeit vor Verfolgung geschützt ist? — Offenbar gar keinen, wenn insektenfressende Vögel, Eidechsen u. s. w. die Kenntniß der für sie genießbaren und ungenießbaren Kerfe mit auf die Welt bringen, wenn ein unbewußtes Hellssehen ihnen sagt, unter welchem Gewande sie einen leckeren Bissen zu verfolgen, unter welchem einen ekelhaften zu meiden haben. Wenn aber jeder einzelne Vogel erst durch eigene Erfahrung diese Unterscheidung lernen muß,

\*) Nature, Vol. XVI, p. 155. — Kosmos I, S. 442.

so wird auch von den ungenießbaren Schmetterlingsarten eine gewisse Zahl dem noch unerfahrenen jugendlichen Nachwuchs der Schmetterlingsfresser zum Opfer fallen. Wenn nun zwei ungenießbare Arten einander zum Verwecheln ähnlich sind, so wird die an einer derselben gemachte Erfahrung auch der anderen zu Gute kommen; beide zusammen werden nur dieselbe Zahl von Opfern zu stellen haben, die jede einzelne stellen müßte, wenn sie verschieden wären. Sind die beiden Arten gleich häufig, so werden beide aus ihrer Ähnlichkeit den gleichen Nutzen ziehen; jede wird die Hälfte des Tributes sparen, den sie der jugendlichen Unerfahrenheit ihrer Feinde zu bringen hat. Ist aber die eine Art häufiger, so wird sich der Nutzen ungleich vertheilen, und zwar der verhältnißmäßige Vortheil, der für jede der beiden Arten aus ihrer Ähnlichkeit erwächst, sich umgekehrt verhalten, wie das Quadrat ihrer Häufigkeit.\*)

\*) Seien  $a_1$  und  $a_2$  die Zahlen zweier ungenießbaren Schmetterlingsarten in einem bestimmten Bezirk während eines Sommers, und sei  $n$  die Zahl der Schmetterlinge einer wohl unterschiedenen Art, die im Laufe des Sommers verzehrt werden, bis deren Ungenießbarkeit allgemein bekant ist.

Wären die beiden Arten ganz verschieden, so verlore also jede  $n$  Stück. Sind sie dagegen ununterscheidbar ähnlich, so verliert die

$$\text{erste } \frac{a_1 n}{a_1 + a_2}, \text{ die zweite } \frac{a_2 n}{a_1 + a_2}$$

Der absolute Gewinn durch die Ähnlichkeit ist also für die erste Art  $n - \frac{a_1 n}{a_1 + a_2} = \frac{a_2 n}{a_1 + a_2}$ , und ebenso für die zweite  $\frac{a_1 n}{a_1 + a_2}$ .

Dieser absolute Gewinn, verglichen mit der Häufigkeit der Art, giebt als relativen

$$\text{Gewinn für die erste Art } l_1 = \frac{a_2 n}{a_1 (a_1 + a_2)}$$

$$\text{und für die zweite Art } l_2 = \frac{a_1 n}{a_2 (a_1 + a_2)}$$

woraus sich sofort ergibt  $l_1 : l_2 = a_2^2 : a_1^2$ .

Mögen z. B. in einem gewissen Bezirke während eines Sommers 1200 Schmetterlinge einer ungenießbaren Art vertilgt werden, bis diese als solche erkannt ist, und mögen daselbst 2000 von einer, 10000 von einer zweiten ungenießbaren Schmetterlingsart leben. Sind sie ganz verschieden, so wird jede 1200 Stück verlieren; sind sie täuschend ähnlich, so wird sich dieser Verlust im Verhältniß ihrer Häufigkeit unter sie vertheilen, die erstere wird 200, die zweite 1000 verlieren. Erstere gewinnt also durch die Ähnlichkeit 1000 oder 50 pCt. der Gesamtzahl, letztere nur 200 oder 2 pCt. ihrer Gesamtzahl. Während also die Häufigkeit der beiden Arten sich verhält wie 1 : 5, verhält sich der Vortheil, den sie von der Ähnlichkeit haben, wie 25 : 1.

Handelt es sich um zwei Arten, von denen die eine sehr häufig, die andere sehr selten ist, so fällt der Vortheil so gut wie ganz auf Seite der seltneren Art. Wäre z. B. *Acraea Thalia* tausendfach häufiger als *Eneides pavana*, so würde letztere einen millionenfach größeren Nutzen von der Ähnlichkeit dieser beiden Arten haben, für *Acraea* ist dieser Nutzen so gut wie Null. So konnte *Eneides pavana* durch natür-

liche Auslese zu einer der gelungensten Nachahmungen von *Acraea Thalia* herangebildet werden, obwohl er eben so unschmackhaft ist, wie die nachgeahmte Art.

Sind dagegen zwei oder auch mehrere ungenießbare Arten nahezu gleich häufig, so wird Ähnlichkeit ihnen nahezu gleichen Vortheil bringen, und jeder Schritt, den die eine oder andere in dieser Richtung thut, wird durch natürliche Auslese erhalten werden. Sie werden einander entgegen kommen und man wird schließlich nicht sagen können, welche von ihnen den anderen als Vorbild gedient hat. So erklären sich jene Fälle, wo mehrere verwandte ungenießbare Arten, z. B. *Colaenis Julia*, *Eneides Aliphera* und *Dione Juno* einander ähnlich sind, wo diese Ähnlichkeit sich nicht als ererbte auffassen läßt, und wo doch auch keine der Arten vorwiegende Ansprüche zu haben scheint, den anderen als Vorbild gedient zu haben.

Es dürften hierher auch *Ituna* und *Thyridia* gehören, wenn schon wahrscheinlich *Ituna* die größere Strecke des Weges zurückgelegt hat, der von früherer Verschiedenheit zu ihrer jetzigen Ähnlichkeit geführt hat.



# Die Lyrik als paläontologische Weltanschauung.

Von

Carl du Prel.

(Schluß.)

## II. Die Naturformen.



Die Mehrzahl der im Bis-herigen angeführten dichterischen Aussprüche hat gezeigt, daß die anthropomorphistische Weltanschauung meistens zugleich anthropopathisch ist. Die erstere ist gleichwohl in vielen Fällen der ästhetischen Anschauung ganz rein vorhanden, wie wir gleich sehen werden, wenn auch als Regel angenommen werden muß, daß in der Naturbelebung durch die dichterische Phantasie beide Arten von Symbolisirung auftreten, Form und Inhalt der Dinge einander correspondiren und als untrennbares Ganzes angeschaut werden, wie ja auch die menschliche Empfindung ihren äußeren, formellen Ausdruck in Mienen und Geberden findet und davon getrennt nicht gedacht werden kann. So sind auch die äußeren Naturdinge keineswegs Gefäße, in welche die dichterische Phantasie jeden beliebigen Em-

pfindungsinhalt gießen kann, sondern es entspricht derselbe der äußeren Form der Dinge und wird durch diese bestimmt. Die rein formalistische Symbolisirung ist relativ selten, aber sie ist interessant, weil sie das Bedürfniß des Poeten, in den Naturobjekten Anklänge an die menschliche Gestalt zu entdecken, als rein intuitiv kennzeichnet; eine reflektive Vergleichung würde — außer etwa in Naturspielen — solche Anklänge gar nicht entdecken können. Die Formen der Naturobjekte enthalten für die Reflexion nicht nur keine Aufforderung zur Vergleichung, sondern müßten bei ihrer thatsächlichen Unähnlichkeit mit der menschlichen Gestalt oder Theilen derselben uns davon abhalten. Es beweist also auch die Thatsache der Symbolisirung äußerer Formen die Unabhängigkeit der ästhetischen Anschauung von der Reflexion, welche, weit entfernt ein Hülfsmittel derselben zu sein, sie stören würde, ja sie sogar verhindern müßte.

Es genügt für das Auge des Dichters die verticale Stellung eines hohen, leblosen Gebildes, um an die aufrechte Gestalt des

menschlischen Leibes erinnert zu werden. So schildert Homer den Akthoos, wie er den Idomeneus zum Kampfe erwartet: Sondern gleich einer Säul' und dem hochgewipfelten Banne stand er ganz unbewegt. —

(Il. XIII. 437.)

und wie wenn ein Baum gefällt würde, heißt es sodann:

Dunpff hinkracht er im Fall.

Denk ebenso unwillkürlich erinnert die gefällte Baumleiche, die horizontale Lage eines von Natur aus aufrecht stehenden Gebildes, an die Menschenleiche. So wird Euphorbos mit einem stattlichen Delbaum verglichen:

Aber ein schnell erdrückender Sturm mit gewaltigen Wirbeln

Reißt aus der Grube den Stamm, und streckt ihn lang auf die Erde.

(Il. XVII. 57.)

Und ähnlich an anderen Stellen, z. B.

Il. V. 560, IV. 482 u.

So benutzt also die Phantasie des Dichters den geringsten ihr gebotenen Anhaltspunkt, um sich auch rein äußerlich an die menschliche Gestalt erinnern zu lassen, und immer erreicht er dabei den Zweck der plastischen Darstellung, besonders wenn die innere Befehlung des Naturobjektes sich ungezwungen damit verbindet. So sagt Goethe:

Stehen wie Felsen doch zwei Männer gegen einander!

(Hermann und Dorothea.)

Ossian sagt:

Suaran der Sieger drang voran,  
Ihm stemmt sich Cuchullin entgegen,  
So bricht ein Vorgebirg Gewölke;  
Der Wind unspielt ihm den Fels,  
Kraftvoll streckt es empor das Haupt.

(Fingal II. 281.)

Im Kampf bist ein Fels Du im Sturm.

(Fingal VI. 229.)

Bei Ovid heißt es:

Vonwärts ragt in das Meer ein Geklipp;  
Oben erstreckt's rauhzackig die Seiten' in die  
offene Woge.

(Metam. 22. 109.)

Ja, er symbolisirt sogar die bloße Unbeweglichkeit des Felsen, wenn er sagt:

Stannend vernahm die Mutter, wie starrer  
Fels, die Erzählung.

(Metam. 25. 169.)

Ähnlich erzeugt auch Aeschylus durch ein einziges malerisches Epitheton eine sehr feine landschaftliche Stimmung, wenn er von einem „einsam sinnenden Felsen“ — *ολόγγρον πέτρα* — spricht; und ein ganz malerisches Bild thut sich dem Leser auf, wenn Greif sagt:

Noch liegt auf den Bergen am Meere

Vom Tag ein Schein,

Weit draußen schläft in der Leere

Ein Fels allein.

Lenau sagt:

Graue düstre Felsen sah ich trotzig ragen  
Aus eines Thales stillen Finsternissen,  
Als wollten kühn den Himmel sie verjagen,  
Dem sie den Schleier vom Gesicht gerissen.  
Abgründe, ihre Riesengräber, lauern  
In sicherer Geduld zu ihren Füßen.  
(Die Marionetten, der Gang zum Eremiten.)

Daß diese Art, die Dinge anzuschauen, tief in der menschlichen Natur begründet und keineswegs ausschließliches Eigenthum des Dichters ist, beweist nicht nur die Empfänglichkeit, die wir solcher anthropomorphistischen Malerei entgegenbringen, sondern auch die Umgangssprache, die zahlreiche Bestandtheile dieser Art euthält. Wir sprechen von Berggründen, Meerbusen, Flaschenhals, Gletscherzunge, Felsenhaupt, Felsenschlund, Höllenwachen u.

Mit Vorliebe findet die Phantasie das menschliche Auge in der Natur wieder. Bis in die ältesten Zeiten zurück finden wir die

Sonne als Auge bezeichnet. Im Rig-Veda (I. 115) heißt sie „Auge des Mitra“; sie wird vom Indra am Himmel empor geführt „weit zu schauen“. Hesiod nennt sie das „weitschauende Auge des Zeus“ — *πάντα ἰδὼν Διὸς ὄφθαλμος* —; bei den Germanen heißt sie „Wotans Auge“. Aeschylus in einem Fragment nennt Helios den allsehenden — *πανόπτιας* — und im Prometheus ruft er die allschauende Sonne an; bei Ovid heißt die Sonne oculus mundi und ähnlich bei verschiedenen lateinischen und griechischen Dichtern. Auch Shakespeare spricht des Defteren von einem Auge des Himmels (z. B. Richard II. 3. 2.). Bei Ossian heißt es:

Wann sich schließen die Thore der Nacht  
Dem Adlerauge der Sonne.

(Temora VII. 3.)

und ein freundlicher Blick wird ihr beigelegt in den Worten:

Die Sonne lacht auf blauer Bahn.  
(Barthoua 405.)

Heine sagt: „Die Sonne lacht mit freundlichem Blick“, und wiederum: „Die Sonne grüßte verdrossen herab“, oder:

Wie ein Greifenantlitz droben  
Ist der Himmel anzuschauen;  
Rotheinäugig und umwoben  
Von dem Wolkenhaar, dem grauen.

So vergleicht sich auch bei Ovid der einäugige Cyclop mit der Sonne:

Einzeln leuchtet das Auge mir grad auf der  
Stirn, doch Umfang  
Hat's wie ein mächtiger Schild. Wie? schaut  
nicht Alles umher Sol  
Hoch vom Himmel herab? Sol schaut mit der  
einzelnen Rundung.  
(Metam. 54. 94.)

Schiller schildert den Sonnenuntergang:

Des Tages Flammenauge bricht im süßen Tod.  
(Erwartung.)

Wenn hinter'm Erdball sich das spä'hnde Auge  
Der Sonne birgt —

(Shakespeare, Richard II. III. 3.)

Was den Mond betrifft, so braucht nur an die über die ganze Erde verbreitete Anschauung über das Gesicht im Monde hingewiesen zu werden, oder an die der Namaqua, die den Mond für einen Menschen halten, der — wenn er abnimmt — Kopfweh hat und seine dunkle Hand an den Kopf legt, — eine Anschauung, die sich in zahlreichen Variationen bei vielen anderen Völkern findet. Das Mondgesicht, weil rein anschaulich aus dem Objekt abstrahirt, spielt denn auch in der Lyrik eine große Rolle, wobei die verschiedenen Variationen den wechselnden Scenerien des nächtlichen Himmels entsprechen:

Der Mond von einem Wolkenhügel  
Sah kläglich aus dem Duft hervor.  
(Goethe, Willkommen und Abschied.)

Mond, der Nacht tiefernstes Auge,  
Das du klagend niederschlägst zc.  
(Emil Taubert, Mond und Sterne.)

Luna, solcher hohen Warte  
Weiten Umblick neid' ich dir;  
Sei auch der Entfernten helle,  
Aber äugle nicht mit ihr.  
(Goethe, Neue griechische Liebes-Stolien.)

Helles Auge der Nacht,  
Zimmer reizest Du mich, freundliches Auge  
der Nacht,

Wenn du durch das Gewebe,  
Das der Lindenbaum webt, freundliche Blicke  
wirfst.

(Hölty, Hymnus an den Mond.)

Suarans Auge strahlte daher,  
Des Himmels Bollmond gleich,  
Wann schwindend Gewölk ihn läßt  
Still und breit in Mitte der Nacht.  
(Ossian, Fingal VI. 260.)

Doch um zwölf bei Nacht, wenn der Mond  
hell lacht,

Will ich Dich, Liebe, besuchen.  
(Burns, Dein Wohlsein zc.)



Sehr subjektiv ist Lenau, wenn er sagt:  
Am Himmel zieht der bleiche Mond verdrossen  
Den Wolkenmantel zu, als ob er fröre.

(Nächtliche Fahrt.)

Seine hat sehr verschiedene Nuancen  
der Mondanschauung:

Aus herbstlich dämmernden Wolfenschleiern,  
Ein traurig todtblaßes Antlitz,  
Bricht hervor der Mond.

(Sonnenuntergang.)

Und der Mond, der stille Lauscher,  
Wirft sein gold'nes Licht herein.

(Bergidylle.)

Daß auch die Sterne mit Augen verglichen werden, und diese mit Sternen, liegt sehr nahe. Schon bei den Ariern heißt der Himmel „tausendäugig“ — sahasrakscha —

Alle Stern' in Lüften  
Sind ein Liebesblick der Nacht,  
In des Morgens Lüften  
Erbend, wenn der Tag erwacht.

(Rückert.)

Aus des Himmels Augen droben  
Fallen zitternd goldne Funken.

Und sie blinken, und sie winken  
Aus der blauen Himmelsdecke.

Doch oben aus dem dunklen Himmel schauten  
Herunter auf mein Grab die Sternenaugen.

(Heine, Nachts in der Kajüte.)

— Und ihr, hochschauende Sterne,  
Die mir damals oft segnende Blicke gegönnt!

(Hölderlin: Menons Klage.)

Stern der sinkenden Nacht,  
Warum blickst auf die Erde du?

(Ossian, Lieder v. Selma 1.)

So ist denn auch das Wort Augenstern  
in die Prosa übergegangen.

Das menschliche Antlitz, den der Phantastie vertrautesten Theil des menschlichen Körpers in der Natur wieder zu finden, knüpft dieselbe überall an. Wir vermögen es nicht, dem Spiele der Wolken zuzu-

schauen, ohne daß sie in dieser Weise thätig würde. Ungefähre Umrisse und Punkte, welche annähernd der Stellung von Augen und Mund entsprechen, genügen oft. Es beruht wohl auf einer solchen Anschauung eines rothwangigen Apfels, wenn Goethe sagt:

Früchte bringt das Leben dem Mann; doch  
hangen sie selten  
Roth und lustig am Zweig, wie uns ein Apfel  
begrüßt.

Aehnlich Taubert:

Du schaut es nicht, wie hinter den Zweigen  
Schelmengesichter die Äpfel zeigen.

(Das Geheimniß der Form.)

Wenn nun aber von den Wahrsagern bei den Fidschi-Inulanern berichtet wird,\*) daß sie eine Kocosnuß sich im Wirbel drehen und 'eine Frage je nach der Richtung entscheiden lassen, wohin das Auge der Nuß sieht, sobald sie ruht, so zeigt sich auch an einem so kleinen Zuge die Verwandtschaft der paläontologischen und der dichterischen Phantasie.

Das Fenster einer Thurmruine blickt auf uns herab wie ein geblendetes Auge; Euripides spricht von einer „hohlängigen“ Felsenkluft, und bei Ossian heißt es:

Die Brauen gerunzelt im Zorn,  
Die Augen, wie Höhlen im Fels.

(Garrig-Thura. 614.)

Emil Taubert sagt sehr schön:

Den wüsten Berghang freudenlos herab  
Schaut der verfallne Thurm ins Schluchtengrab;  
Ihm über Höhlenaugen ziehen finster  
Zusammen sich die Brau'n von düsterm Ginstern.

(Der verfallene Thurm.)

Fensteröffnungen überhaupt sind sehr geeignet, von uns gleich Augen angesehen zu werden, so daß — von den geschmacklosen Kasernen der modernen Zeit abgesehen — es nicht leicht ein Gebäude geben kann, dem

\*) Tylor, Urgeschichte, S. 168.

wir nicht eine Physiognomie leihen. Auch sprechen wir von „Fensteraugen“, während die Liebesprache das Wort „Augenfenster“ kennt, — ein Wort, das sich auch bei Shakespeare findet, z. B. Wintermärchen I, 1, Richard III. V, 3. Solche Physiognomien werden je nach den besonderen Verhältnissen einen sehr verschiedenartigen Ausdruck haben: heiterlächelnd, ernstblickend, schmerzlich oder albern verzogen, vom Berge herabgrüßend, verstohlen winkend.

Lenau sagt:

Dort das Hüttlein, ob es truke,  
Blickt nicht aus, die Strohkapuze  
Tief ins Aug' herabgezogen.  
(Auf eine holländische Landschaft.)

— und noch andere Verse finden sich bei Lenau, die sich nicht wohl anders erklären lassen, als durch Fensterangen. Er nennt nämlich die Heidelberg Ruine „das steinerne Hohngelächter der Zeit“. Es ist nicht schwer, auch bei Martin Greif auf einen ähnlichen Entstehungsproceß in der Strophe zu schließen, zu der ihn das gedrückte Aussehen des Markusdomes in Venedig mit seinen düsteren Portalen veranlaßt:

Doch stumm in den Dämmer gehüllet  
Zeigt sich Sankt Markus' Dom  
Dem wogenden Menschenstrom,  
Als sah' er das Schicksal erfüllet.  
(Venedig.)

Wie dagegen ein einzelnes Thor dem Dichter leicht die Anschauung einer Mundöffnung verleiht, zeigt sich bei Taubert:

Des Thores Rachen speit im Sturmegebräus  
Ein kreischend flatterndes Gebögel aus,  
Des Hungers Boten, die mit schwarzem Flügel  
Beschatten, Regenwolken gleich, die Hügel.  
(Der verfallene Thurm.)

Unbekannt sind die Verse Schiller's:

Wer wagt es, Rittersmann oder Knapp',  
Zu tauchen in diesen Schlund?

Einen goldenen Becher werf' ich hinab,  
Verschlungen schon hat ihn der schwarze Mund.  
(Der Taucher.)

Geheimnißvoll über dem kühnen Schwimmer  
Schließt sich der Rachen; er zeigt sich nimmer.  
(Ebenda.)

Wir werden aber diese Auffassung wieder erkennen, wenn wir von Wilden lesen, die an gefährlichen Flußstellen dem Geiste Opfer bringen. Wenn sie in einem Wasserstrudel Gegenstände, vielleicht auch Menschen, verschwinden und nicht wieder zum Vorschein kommen sehen, wird ihnen der Strudel zum Rachen des Wassergeistes, dem sie demgemäß opfern werden, wenn sie an die Stelle kommen.

Der gährende Mund ist weit geöffnet:  
Abgeschüßte Gründe  
Hemmen mit gähnender Kluft hinter mir, vor  
mir den Schritt.  
(Schiller, Der Spaziergang.)

Und das Schiffelein erklimmt sie  
Hastig mühsam,  
Und plötzlich stürzt es hinab  
In schwarze, weitgährende Kluthabgründe.  
(Seine, Sturm.)

Sehr anschaulich ist es, wenn Höltz sagt:  
Darauf kroch ich zum Mundloch meiner Höhle.  
(Bardengesang.)

und Shelley:  
Dort gähnte eine Höhlung und verschlang  
In ihrer Schäfte Windungen das Meer.  
(Mastor.)

Shakespeare, sehr kühn in solchen Personifikationen, sagt:

Ich zeig' Euch des geliebten Cäsars Wunden,  
Die armen stummen Munde, heiße die  
Statt meiner reden.  
(Julius Cäsar III. 2.)

Setzt prophezei' ich über Deinen Wunden,  
Die ihre Purpurlippen öffnen —  
(Julius Cäsar III. 1.)

Es ist aber wohl auf eine Felsenkammer zu schließen, wenn Lenau sagt:

Todesruhe deckt die Höhen,  
Die verlassen Felsentklippen;  
Kein Gesträuch und keine Blume  
Auf des Abgrunds bleichen Lippen.

(El. Herbert, Der nächtliche Gang.)

Im „Gang zum Eremiten“ sagt derselbe:

Dort bricht aus dornumstarrtem Felsenmunde  
Ein Duell hervor, die bange Ruh' zu stören,  
Und braust hinunter in den offenen Schlund.

Auch andere Theile des menschlichen  
Körpers, Arme, Finger, Bauch, Nacken,  
Rücken zc. finden wir in der Natur sym-  
bolisch angedeutet:

Es stiegen Rebelbilder aus den Feldern,  
Umshlangen sich mit weichen, weißen Armen.

(Heine, Katcliffe.)

Noch streckte die Arme  
Weit um den Rand der Länder die mächtige  
Amphitrite.

(Ovid, Metam. 1. 9.)

Eine hämonische Brust erstreckt, wie die Sichel  
gerundet,

Zwei vorlaufende Arme.

(Ovid, Metam. 48. 9.)

Noch viel wirksamer finden wir dieselbe  
Vorstellung bei Homer, indem derselbe  
zur Plastik noch die Besetzung fügt:

Mitten im Meere liegt ein kleines, seltsames  
Eiland,

Zu dem Sunde, der Ithaka trennt und die  
bergichte Samos,

Asteris wird es genannt, wo ein sicherer Hafen  
die Schiffe

Mit zwei Armen empfängt.

(Odyssee, IV. 844.)

Die Fluth zerbarst

Im Wechselanprall an den knorrigen Wurzeln  
Gewaltiger Bäume, die die Felsenarme  
Ausstrecken über ihr in Finsterniß.

(Shelley, Mastor.)

Tannenbaum mit grünen Fingern

Pocht aus niedere Fensterlein.

(Heine, Bergidylle.)

Von der Erdoberfläche sagt Schiller:  
Endlos liegt die Welt vor Deinen Blicken,  
Doch auf ihrem unermessnen Rücken

Ist für zehnen Glücklich'e nicht Raum.

(Der Eintritt des neuen Jahres.)

Es erinnert dieser Ausdruck an eine  
unter den Wilden sehr weit verbreitete An-  
schauung mit zahlreichen Variationen, von  
welchen Tylor\*) Beispiele anführt. So  
glauben die Tonganesen, daß Maui auf  
seinem ausgestreckten Körper die Erde halte,  
und es erfolge ein Erdstoß, wenn er sich  
in eine bequemere Lage zu drehen suche;  
sie schlagen dann den Erdboden mit Knütteln,  
damit er still liege.

Und der Tag, der Triumphator,  
Tritt in strahlend voller Glorie  
Auf den Nacken des Gebirges.

(Heine, Atta Troll.)

Die kühnsten Metaphern dieser Art  
finden sich wiederum bei Shakespeare,  
der sogar Artefakte von dieser Betrachtungs-  
weise nicht ausschließt. Er spricht von  
den „Marmorkiefern“ der Gruft (Hamlet  
I. 4.), von den „Kieserippen dieser  
troß'gen Stadt“ (König Johann II. 2.),  
von Geschützen, die mit der Mündung  
„tödlich gähnen“ (Heinrich V. III. Prolog),  
vom Winde, der „im Nacken der Segel sitzt“  
(Hamlet I. 3.) zc. zc.

Derlei Fragmente anthropomorphistischer  
Betrachtungsweise der Natur finden sich nun  
oft in den Mythologien weiter ausgesponnen,  
oder auch organisch vereinigt, wie — um nur  
ein Beispiel anzuführen — in der Verwand-  
lung des Atlas, wie sie Ovid schildert:

Groß, wie er war, ward Atlas ein Berg. Sein  
Bart und das Haupthaar  
Wallen in Wäldern dahin;\* Felshöhen sind  
Schultern und Hände,  
Was sonst Scheitel ihm war, ist oberster Gipfel  
des Berges;

Knochen erstarren zu Stein.

(Metam. 23. 43.)

\*) Anfänge der Cultur, I. S. 358.

\*\*) Auch bei den Germanen heißt der Wald  
Erdbaar, z. B. in der älteren Edda XI. 29.



Wollten wir immer mit auf uns selbst gerichteter Besonnenheit die Dinge betrachten, so würden wir uns auf zahlreichen Empfindungsfragmenten dieser Art ertappen, die wir in die Anschauung einschmelzen, und wobei wir die Objekte entweder rein anthropomorphistisch oder zugleich beseelend betrachten: Eine Tanne, die mit horizontalem Zweige über den Waldesrücken sich erhebt, scheint befehlend einen Arm auszustrecken; stark geneigte Bäume scheinen zu fliehen, offenbar eine Erinnerung an die vorgebeugte Haltung fliehender Menschen. Banngruppen, auf der Böschung eines Hügels, scheinen gegen den Gipfel hinaufzuschwärmen, wobei die vorgebeugte Haltung sogar lediglich auf Täuschung beruht, indem die Stämme zur Thalsohle senkrecht, aber im Winkel zur Böschung stehen, so daß sie dem Gipfel sich scheinbar zuneigen. Wie es scheint verdankt jene Gruppe von Tropfsteingebilden in der Adelsbergergrotte, Calvarienberg genannt, ihre Benennung dem gleichen Scheine, indem sie ungefähr das Aussehen den Hügel hinanschwärmender Menschen zeigt. Häuserreihen auf stark geneigter Oberfläche scheinen herabzumarschieren.

Ein reichliches Material zur weiteren Ausführung des Gesagten würden wir ohne Zweifel der Sagenwelt, an Ort und Stelle studirt, entnehmen können. Im Verlaufe der Zeiten werden dann solche Sagen mehr und mehr ausgepöppelt werden, gleich den Mythen, — ein Proceß, der ebenfalls schon innerhalb der Lyrik sich sehr oft angedeutet findet.

### III. Die Naturbeseelung.

Daß die personificirende Anschauung, womit wir die Dinge betrachten, keineswegs bloß anthropomorphistisch im etymologischen Sinne des Wortes ist, hat sich schon in mehreren der bisherigen Beispiele gezeigt.

Die dichterische Phantasie beschränkt sich nicht darauf, die mehr oder weniger deutlichen Anklänge an die menschliche Gestalt oder Theile derselben aus den Objekten herauszuschauen, auch wäre ihr bei solcher Beschränkung ein nur sehr geringes Feld der Thätigkeit gegeben, da sich solche Anklänge nur wenig zahlreich und wenig ausgesprochen in den Objekten finden. Aber gerade wo die rein anthropomorphistische Anschauung erschwert ist, gerade spröden Formen gegenüber, gelingt der Phantasie die Personifikation am besten, und zwar durch das äußerst wirksame Mittel der Beseelung, daher denn die Dichter in der Schilderung unbelebter Naturobjekte ausgiebigen Gebrauch von diesem Mittel machen.

Niemand hat diesen Proceß der ästhetischen Anschauung schöner geschildert, als Schiller:

Wie einst mit stehendem Verlangen  
Pygmalion den Stein umschloß,  
Bis in des Marmors kalte Wangen  
Empfindung glühend sich ergoß,  
So schlang ich mich mit Liebesarmen  
Um die Natur mit Jugendlust,  
Bis sie zu athmen, zu erwarmen  
Begann an meiner Dichterbrust,  
Und, theilend meine Flammentriebe,  
Die Stunme eine Sprache fand,  
Mir wiedergab den Kuß der Liebe  
Und meines Herzens Klang verstand.  
Da lebte mir der Baum, die Rose,  
Mir sang der Quellen Silberfall;  
Es fühlte selbst das Seelenlose  
Von meines Lebens Wiederhall.

(Die Ideale.)

Wenn wir es nicht vermögen, die Dinge auf ihre bloße Form hin anzuschauen, sondern sie unwillkürlich beseelen, so drängt sich die Frage auf, ob das Subjekt den Seeleninhalt bestimmt, oder das Objekt. In so ferne nun, als jeder Lyriker anders in die Welt schaut — worauf eben der unerschöpflich Reichthum der Lyrik beruht — läßt sich die Art der

Beseelung allerdings dem Subjekte zuschreiben; aber diese Verschiedenheit der lyrischen Anschauung bezieht sich weit weniger auf den Inhalt der den Erscheinungen untergelegten Innerlichkeit, als darauf, ob und bis zu welchem Grade uns die Dinge seelenhaft erscheinen. Wir sind also doch wieder an das Objekt zurückverwiesen. Nun ist aber abgesehen vom seelischen Inhalte, der in der ästhetischen Anschauung erst ertheilt werden soll, das Objekt bloße Form. Die äußere Form der Dinge, oder allgemeiner gesprochen ihr äußerliches Ansehen, und — bei wechselnden Formen — ihr äußerliches Verhalten ist es also, was uns eine correspondirende Innerlichkeit hineinzulegen nöthigt. Und das ist klar genug; denn ohne dieses müßte ja einer jeden Form jeder beliebige Seeleninhalt ertheilt werden können, und bei dem Mangel einer Correspondenz zwischen Aeußerem und Innerem könnte eine bloße Metapher dem Leser eines Gedichtes niemals ein concretes Bild geben. Daß die Trauerweide ganz allgemein als Symbol der Trauer gilt, muß also aus ihren äußeren Formen so gut nachweisbar sein, als es ohne Zweifel formalistisch begründet ist, wenn wir dem sturmgepeitschten Meere stürmische Empfindungen unterlegen.

In der Naturbeseelung decken sich also die äußeren Formen der Dinge mit den ihnen untergelegten Empfindungen. Die Formen mögen starrr sein oder veränderlich, immer sind sie uns der äußerliche Ausdruck eines geheimnißvollen Innern, das wir uns in menschlicher Art vorstellen, weil wir außer dieser Analogie gar keinen anderen Maßstab des Verständnisses haben. Wir, deren Mienen und Geberden so innig verflochten sind mit unseren Seelenzuständen, daß das jeweilige äußerliche Verhalten unseres Leibes bis in die Fingerspitzen durchgeistigt ist, wir schauen

auch aus den Gestalten der Naturobjekte und aus ihren Thätigkeiten, wenn sie noch so leise an menschliches Verhalten mahnen, die correspondirenden menschlichen Empfindungen heraus. Kurz, weil unsere Leiblichkeit immer und ganz und gar der äußere Ausdruck eines ganz bestimmten Innern ist, so erscheinen uns auch die leblosen Dinge bis in die letzten Ausläufer ihrer Formen beseelt. Darauf beruht die ästhetische Wirkung aller landschaftlichen Objekte; auch leblose Dinge erfüllen wir mit Freud und Leid, mit Liebe und Haß, und dadurch erst treten sie uns ästhetisch nahe.

Es liegt auf der Hand, daß der vorhistorische Mensch bei seinem gänzlichen Mangel an physikalischer Einsicht in die Vorgänge der Natur, und insbesondere bei seiner fast hilflosen Abhängigkeit von ihren Vorgängen, diese Auffassung noch mehr besitzen mußte, als wir. Es ist ganz aus der Seele des primitiven Menschen herausgesprochen, wenn Schiller sagt:

Denn die Elemente hassen  
Das Gebild der Menschenhand.

Zu dem Maße erst, als der Mensch es erlernte, die sogenannten unerbittlichen Kräfte der Natur zu benützen — was nur eben auf Grund ihrer unerbittlichen Gesetzmäßigkeit geschehen konnte — nahm die Natur auch eine wohlwollendere Physiognomie für ihn an. Erst als er es verstand, im Leben des Ackerbauers ihr abzurüngen, was sie ihm bei seinem früheren Nomadenleben nur sehr launenhaft bot, wurde ihm die Erde die „nährende“, wie Homer sie nennt.

Wie der Mensch in seinen Göttern nur sich schildert — das Wort der Bibel: „Gott schuf den Menschen nach seinem Ebenbilde“ braucht nur umgekehrt zu werden, um richtig zu sein —, wie sich die moralischen und unmoralischen Empfindungen des Menschen in seinen Göttern in der Art finden,

daß diese dem durch Cultur besser gewordenen Menschen immer erst nachfolgten, und sich gleichsam ein Beispiel an ihm nahmen, so fand der ursprüngliche Mensch auch in der Natur und ihren Thätigkeiten nur den Widerhall seines moralischen Innern. Menschenfeindlich, erbarmungslos und grausam waren ihm die vernichtenden Kräfte der Natur; menschenfreundlich, liebevoll die erhaltenden, die er erst allmählig benützen lernte. Es ist wie ein Zug aus der Paläontologie des menschlichen Geistes, wenn ein serbisches Volkslied Gott den „alten Bürger“ nennt, wie Lenau den Ocean, oder wenn wir anderseits in einem Epigramme des Leonidas Tarentinus lesen, wie Aristokles der Quelle, aus der er getrunken, seinen Becher mit den Worten weicht: „Freue dich, kühes, aus dem Felsen hervorspringendes Wasser!“ \*)

Aus solchen Anschauungen heraus entstanden vorerst die mythischen, sodann aber die frei gebildeten poetischen Personifikationen; bei den modernen Dichtern endlich ist die mythische Grundlage dieser Phantasie thätigkeit kaum noch sichtbar, und die Natur nicht mehr ausschließlich in ihrem Verhalten zum Menschen charakterisirt, sondern in selbstständiger Weise als ein Wesen, das, gleich uns, mit Trauer und Schmerz, mit Freude und Sehnsucht, erfüllt ist.

In der Entwicklung der animistischen Weltanschauung repräsentiren die heutigen Wilden eine frühere Stufe, als die alten Griechen. Dieselben Vorstellungen, denen wir bei jenen in noch rohem Zustande begegnen, haben bei diesen einen künstlerischen Niederschlag von vollendeter Schönheit in Dichtungen und Mythen erfahren, während die moderne dichterische Phantasie sich von der mythischen Grundlage ganz abgelöst hat und durchaus frei schaltet.

\*) Eine reiche Sammlung von Personifikationen, insbesondere aus griechischen Dichtern, enthält He n s e: die poetische Personifikation.

Verfolgen wir diesen Proceß in aller Kürze an einem concreten Beispiele: In der primitiven Vorstellung mußten den Bäumen und Pflanzen logischer Weise Seelen zugeschrieben werden, wie den Thieren und Menschen; gleich diesen sah man sie wachsen und gedeihen und schließlich absterben. Baumgeister und Dämonen sind geläufige Vorstellungen bei den Wilden in Afrika, Asien und Australien. Die eigentlichen Baumseelen wurden in Asien schon frühe durch den Buddhismus verdrängt, der die Bäume lediglich als Wohnort von Devas oder Geistern betrachtet. Bei den Germanen erhielt sich diese Vorstellung bis zum Auftreten des Christenthums, und es geschah noch zum Entsetzen der heidnischen Priester, daß Bonifacius die dem hessischen Kriegsgotte geweihte Eiche fällte. Bei den Griechen ist das Leben der Hamadryade nicht getrennt vom Baume; sie empfindet Schmerz, wenn er verletzt wird, und stirbt mit ihm, — eine Vorstellung, die Bastia u noch bei einem Medicinmann der Dschibwas fand: Es hat sich also in der klassischen Poesie eine der primitiven Anschauung noch sehr nahe Vorstellung erhalten und ihren poetischen Ausdruck gefunden. Der Dualismus zwischen der Baumseele und dem ihr lediglich als Wohnort dienenden Baume ist noch ganz undifferenzirt in der Verwandlung der Daphne zu einem Lorbeerbaume: Kaum war geendet das Flehn, und gelähmt erstarren die Glieder.  
Zarter Bast umwaltet die wallende Weiche des Busens,  
Grün schon wachsen die Haare zu Laub, und die Arme zu Nesten;  
Auch der flüchtige Fuß klebt jetzt am trägen Gewurzel,  
Und ihr umhüllt der Wipfel das Haupt.  
(Ovid, Metamorphosen V. 97.)

Phaeton's in Bäume verwandelt  
Schwestern vergießen Thränen, die als Bern-



stein ausfließen \*) und die von Sol verlassene Klytia härtet sich auch noch als Blume ab:

Ogleich an die Wurzel befestigt,  
Dreht sie nach Sol sich herum, und behält, auch  
verwandelt, die Liebe.  
(Ovid, Metam. XXI. 99.)

Wir werden nun aber gewiß keine bewußte Reminiscenz darin sehen, wenn auch in der modernen Poesie die Bäume ihr Haupt schütteln:

Die Mitternacht war kalt und stumm,  
Ich irrte klagend im Walde herum;  
Ich habe die Bäum' aus dem Schlafe gerüttelt,  
Sie haben mitleidig die Köpfe geschüttelt.  
(Heine.)

— oder wenn sie sehnsüchtig die Arme ausstrecken:

Wie feierlich die Gegend schweigt!  
Der Mond bescheint die alten Fichten,  
Die, sehnsuchtsvoll zum Tod geneigt,  
Den Zweig zurück zur Erde richten.  
(Lenau.)

Wir werden vielmehr sagen, daß die Form der Objekte es ist, welche die bestimmte Art der Beseelung dem Dichter abnöthigt, und können daraus entnehmen, daß auch die klassische Mythologie mit den Objekten innig verschmolzen, aus der Anschauung derselben herausgewachsen ist, daß auch für die alten Dichter das Objekt seinen seelischen Inhalt selbst bestimmt hat.

So wird also in der primitiven Anschauung die Natur fast nur in ihrem Verhältnisse zum Menschen, als nützliches oder schädliches Wesen beseelt; in der klassischen Poesie erscheint die Natur als dem Menschen objektiv gegenüberstehend und erreicht die Beseelung eine künstlerische, wenn auch zum großen Theile religiös gefärbte Form; in der modernen Poesie endlich schaltet die Phantasie frei. Es ist ganz freie, nur durch

\*) Ovid, Metam. VII. 396.

das Objekt an sich bestimmte Thätigkeit der Phantasie, mit der wir die Vegetation ästhetisch betrachten, wenn uns ein ausgedörrter Acker zu lechzen, dagegen vom Regen erfrischt erscheint, wenn uns eine Tanne stolz emporzuragen, eine Trauerweide schmerzgebrochen dazustehen scheint. Die Phantasie der Modernen enthält fragmentarisch noch dieselben Anschauungen, aus deren Verbindung den Alten ihre Mythologien allmählig zusammenwuchsen; aber während bei den Alten die poetische und religiöse Naturanschauung sich erst zum Theile differenziert haben, ist ihre Trennung bei den Modernen vollzogen; sie verbinden die Fragmente ihrer ästhetischen Anschauung nicht in mythologischer Weise, sondern zu einem selbständigen Naturbilde von einheitlich gehaltener Stimmung, wie etwa Lenau in der „Himmelstrauer“, oder in der „holländischen Landschaft“. Darum begegnen wir bei den Modernen auch mancher Klage über den Verlust der antiken Weltanschauung, z. B. bei Schiller in den „Göttern Griechenlands“ oder bei Ringg:

Flüsternd noch in Laub und Rohr  
Ringt die Natur nach lebendigem Wort,  
Möchte mit uns auch wieder, wie dort,  
Leben und reden und jauchzen und weinen.

Nach, verstummt ist ihre Lippe;  
Fern am tauben Himmel ziehn  
Die entseelten Thiergerippe  
Leerer Sternbilder hin.

(Mondaufgang.)

Arier, Griechen und Germanen, sind in der Entwicklung der lyrischen Weltanschauung die vornehmsten Repräsentanten, — dieselben Völker, denen es in der Kulturgeschichte gegeben war, den philosophischen Gedanken der Menschheit zu entwickeln —, wenn auch dieser Hauptstamm im Verlaufe seines Wachsthums da und dort Seitenzweige von mehr oder minder selbständiger Form

getrieben hat. Es ist in der Richtung dieses Hauptstammes, daß die Natur manchmal in einem Dichtergenius zurückgreift. In Penau scheint manchmal der primitive Mensch durchbrechen zu wollen, in Wordsworth weht uns oft der arische Geist an, und in dem unglücklichen Hölderlin scheint uns ein alter Grieche erstanden zu sein, wenn wir etwa seinen „Empedokles“, den „Archipelagus“, oder „Hyperions Schicksalslied“ lesen. Wenn Moderne auf die mythologische Form zurückgreifen, so ist es in den meisten Fällen nur künstliche Galvanisirung einer Leiche; aber ein von jeder Imitation leicht unterscheidbares wirkliches Wiederanleben des griechischen Geistes verräth sich, wenn etwa Hölderlin sagt:

Wo bist Du? Trunken dämmert die Seele mir  
Von allen Deinen Tönen; denn eben ist's,  
Daß ich gelauscht, wie, goldener Töne  
Voll, der entzückende Sonnenjüngling  
Sein Abendlied auf himmlischer Leyer spielt;  
Es tönten rings die Wälder und Hügel nach.  
Doch ferne ist er zu frommen Völkern,  
Die noch ihn ehren, hinweggegangen.

(Sonnenuntergang.)

Wenn nun aber ein moderner Dichter durch den bloßen Anblick der untergehenden Sonne zu einer solchen Darstellung gedrängt wird, so zeigt sich darin deutlich, daß eben Mythologie und Poesie aus der Naturanschauung als ihrer gemeinschaftlichen Wurzel entspringen. Der Sonnendienst wäre niemals entstanden, wenn nicht der Anblick des Taggestirnes die wilden Völker in ähnlicher Weise angeregt hätte, wie den modernen Poeten; es wurzelt dieser Cultus in derselben Anschauung, die einen Goethe von der „höherlauchten Sonne“ (Trilogie der Leidenschaft) reden läßt. Desgleichen ist aber auch die häufige Sitte bei wilden Völkern, den Namen „Sonne“ als Ehrentitel ausgezeichneten Männern zu verleihen,

in Parallele zu stellen mit mehrfachen Stellen bei Shakespeare. So spricht er von der „sonnengleichen Majestät“ in Heinrich IV. (Theil 1. III. 2.); und noch anschaulicher heißt es in Heinrich VI. (Theil 2. III. 1.):

Bis auf dem Haupte mir der gold'ne Reif,  
So wie der hehren Sonne klare Strahlen,  
Die Wuth des tollerzeugten Wirbels stillt.

Es ist wie das Hereintragen des primitiven Menschen in die historische Zeit, wenn wir lesen, daß Xerxes den Hellespont peitschen ließ; aber wenn uns solche Handlungsweise befremdend geworden ist, so ist es im Grunde doch nur das von unserer naturwissenschaftlichen Bildung beeinflusste Gebiet des Handelns, in dem sich diese Vorstellung nicht mehr geltend macht; innerhalb der bloßen Anschauung des Objekts stimmt aber mit Xerxes auch der Dichter überein, der von dem „unsinnig wüthenden Bosphorus“ — insanientem Bosphorum\*) — redet. Wir können das sturmbewegte Meer nicht sehen, ohne es in einer Weise zu beseelen, wie es dem Tumulte der „blantaumelnden Wogen“\*\*) entspricht, ohne es wie ein innerlich heftig bewegtes Wesen anzusehen. Darum konnte auch Vergilius ein tief aufgeregtes Gemüth nicht besser schildern, als nach Analogie des wogenden Meeres:

Irarum tantos volvis sub pectore fluctus?  
(Wälzest du in der Brust so gewaltige Wogen  
des Ingrimms?) —

ja, bei Dvid heißt es:

Cumque sit hibernis agitata fluctibus aequor  
Pectora sunt ipso turbidiora mari.

(Und so sehr auch das Meer von den Winterfluthen bewegt wird,  
Ist unruhiger doch immer mein Herz, als  
die See.)

(Trist. 1. 11. 31.)

\*) Horat. carm. 3. 4. 30.

\*\*) Dffian, Barthona 198.

und Burns schildert die Bangigkeit schwankender Empfindungen mit den Worten:

Furcht und Hoffnung wechselweise,  
Gleichwie Ebb' und Fluth im Streit,  
Flüstern um mein Lager leise  
Mir von ihm, der 'ach! so weit.  
(„Sinnend an des Meeres Wellen.“)

Einen schöneren und schmuckloseren Ausdruck aber, als Götthe, hat Keiner gefunden:

Seele des Menschen,  
Wie gleichst du dem Wasser!  
Schicksal des Menschen,  
Wie gleichst du dem Wind!  
(Goethe, Gesang der Geister.)

In der Betrachtung des rastlosen Treibens wogenden Meeres fühlt sich also die Seele des ästhetischen Beschauers in das Objekt in einer den wechselnden Formen desselben entsprechenden Weise unbewußt hinein, die ihm eben darum bewußt als äußerer Ausdruck dieses inneren Gehalts erscheinen. Ein „willensfreies Erkennen“ — wie es Schopenhauer nennt — findet also in der ästhetischen Anschauung nicht statt, ja diese ganze Darstellung ist gegen jene Lehre gerichtet; nur der individuelle Zwecke verfolgende Wille schweigt in der ästhetischen Anschauung.

Wenn wir sie aber gegen das Ufer heranziehen sehen, die Wogen des tiefaugewühlten Oceans, eine hinter der anderen, wie sie ihre wildflatternden Schaummähnen in die Luft werfen, dann sind sie uns ganz der Ausdruck des seelischen Tumultes im alten Ocean. Im stürmischen Meere sieht daher Homer immer das zutreffendste Bild des Wogens einer Schlacht:

Diese rauschten daher wie der Sturm unbändiger Winde,  
Der von dem rollenden Wetter des Donners über das Feld braust,  
Und grannvollen Getöses die Fluth aufregt,  
Daß sich ringsum

Thürmten die brandenden Wogen des weitauf-rauschenden Meeres,  
Krummgenölbt und beschäumt, vorn andre und andere hinten:  
So dort drängten sich Troer in Ordnungen,  
andre nach andren,  
Schimmernd in ebernem Glanz, und folgten ihren Gebietern.  
(Ilias XIII. 796.)

Au den Felsen des Ufers aber bricht sich die Gewalt der Wogen; darum befeelen wir jene auch mit dem Troje, mit dem sie ins Meer hinausragen.  
Tropige Felsen und Klippen umstarrten das Ufer.  
(Odyssee V. 405.)

Und wenn die Homerischen Helden den Anprall des Angriffes zum Stehen bringen, so werden sie mit Felsen verglichen, an denen sich das Meer bricht, z. B. Ilias V. 618.

Nächst dem Meere aber sind es Feuer und Sturm, die dem Dichter noch ganz im Sinne der primitiven Weltanschauung den Tumult des leidenschaftlich erregten menschlichen Herzens symbolisiren. In alle drei beweglichen Elemente nimmt Homer in ein Gleichniß zusammen:

Nicht so donnert die Woge mit Ungestim an den Felsstrand,  
Aufgestürmt aus dem Meer vom gewaltigen Hauche des Nordwinds;  
Nicht so prasselt das Feuer heran mit tausenden Flammen  
Durch ein gekrümmt Bergthal, wenn den Forst zu verbrennen 'es aufzuhr;  
Nicht der Orkan durchbrauset die hochgewipfelten Eichen  
So voll Wuth, wenn am meisten mit großem Getös er daher tobt:  
Als dort laut der Troer und Danaer Stimmen erschollen,  
Da sie mit grausent Geschrei anmütheten gegen einander.  
(Ilias XIV. 394.)

Dieses „Nicht so — nicht so“, das die Unzulänglichkeit des Vergleiches betont, ist



übrigens charakteristisch für frühere Kulturzustände und findet sich, etwas abgeschwächt, noch in einem serbischen Volksliede:

Räßer nicht von Meer Schaum ist die Küste,  
Als von Türkenblut die Czrnagova.

Verbündet gegen den Menschen, sind sich aber diese beweglichen Elemente gegenseitig feindlich gesinnt. Seinen mythologischen Ausdruck findet dieses bei Homer, bei welchem in einer der Schlachten vor Ilion, woran auch die Götter theilnehmen, der Feuergott den Flußgott bekämpft.\*)

Ein interessantes Beispiel, wie sehr in der Sprache der Wilden die Anschaulichkeit vorherrscht, berichtet Livingstone. Die Binnenlandneger, mit welchen er nach der Westküste reiste, schilderten, zurückgekehrt, ihre Ankunft am Meere mit den Worten: „Die Welt sagte uns: ich bin zu Ende, weiter giebt es nichts von mir!“ Daß ein schiffsfahrtkundiges Volk die weite Meeresfläche mit gleichen Augen anschauen sollte, ist nicht zu erwarten; und doch ließt es sich wie ein in ein einziges Wort concentrirter Keß dieser Anschauung, wenn Homer von dem „pfadlosen“ Meere redet. Die Beweglichkeit und Ruhelosigkeit des Wassers ist es aber zunächst, die dem Wilden ins Auge fallen und ihn dazu drängen muß, es zu beleben. So bezeichnete noch jüngst im Kriege mit den Achantis ein Eingeborner dem englischen Correspondenten einen Fluß mit den Worten: „Das, Herr, viel lebendig Wasser sein; mit Zeit wir gehen werden quer über das.“\*\*)

Wie die Quellen, so ist auch das Meer bei den Alten „schummerlos“; und ganz im antiken Geiste sagt Hölderlin:  
An seinen alten Ufern wacht und ruft das alte Meer.

(Empedokles I. 200.)

\*) Ilias, XXI. 342—356.

\*\*) Spencer, Sociologie I. 444.

Seelenzustände der verschiedensten Art sind es, die dem beweglichen Elemente des Wassers von den Dichtern beigelegt werden. Ganz im Sinne der Anschauungen, die uns von einem „majestätisch“ durch die Ebene ziehenden Strome reden, heißt es auch bei Homer, dem die Wassergötter noch ernstlich leben, wie den Wilden ihre Wassergeister, und wie noch heute der Ganges bei den Hindus für heilig gilt:

Denn du rühmst dich entstammt von des Stromes  
breitwallendem Herrscher.

(Ilias XXI. 186.)

Und wie sich die primitive Anschauung verhält bei Homer, wenn der Fluß Skamandros dem die Troer verfolgenden Achilles „wüthend entgegenschwillt“, ihn zur Flucht drängt und „mit dunkelnder Fluth ihm nachdrängt“\*) — so in Hunderten von Beispielen der modernen Poesie. Die Belebung ist ganz primitiv, wenn Goethe sagt:

Nach der Ebene drängt sein Lauf  
Schlangentwandelnd.

(Mahomed's Gesang.) —

und die Beseelung ist primitiv bei Schiller:  
Brausend stürzt der Gießbach herab durch die  
Kinne des Felsen,  
Unter der Wurzel des Baumes bricht er ent-  
rückt sich Bahn.

(Spaziergang.) —

bei Lenau:

Das Bächlein, sonst so mild,  
Ist außer sich gerathen,  
Springt auf an Bäumen wild,  
Verwüstend in die Saaten.

(Waldlieder, II.)

insbesondere aber bei Greif:

Grün und böse  
In's Getöse  
Lauscht die Woge stumm hinauf —  
Jeho wühlt sie weiß sich auf.

(Seelieder.)

\*) JI. XXI. 234. 248.

und in weiterer Ausführung bei Byron in seiner Beschreibung der Cascata del marmore zu Terni:

Gebüll von Wassern! Hoch vom Felsensitz  
Kömmt der Volino durch die Schlucht gefaust;  
Ein Sturz von Wassern! Nieder schäumt, wie  
Bliß,

Die weiße Masse, die den Abgrund zauft!  
Hölle von Wassern! drinnen heult und braust  
Und kocht die Fluth von ew'ger Qual gehezt;  
Der Angstschweiß ihrer großen Folter kraust  
Sich um die schwarzen Klippen, die benezt  
Den Ffuht umstarren, ohn' Erbarmen, doch  
entjezt,

Und steigt vom Himmel und vom Himmel rinnt  
Er wieder abwärts, wie ein Wolkenschooß,  
Und seine sanften Regenschauer sind  
Ein ewiger April für Laub und Moos,  
Die sind, wie Ein Enaragd. Wie bodenlos  
Der Ffuht! Wie rasend springt die Niesenkraft  
Von Block zu Block, und ihres Fußes Stoß  
Zermalmst die Felsen, die sie mit sich rafft,  
Bis dann im graus'gen Spalt der Schlund  
entgegen klast.

(Childe Harold. IV. 69—70.)

So zeigt sich die Art der Beseelung immer in vollständiger Uebereinstimmung mit der Besonderheit der Formen des Objekts, bei wechselnden Formen aber mit der Besonderheit, die sich in den Veränderungen kund giebt, und der Schnelligkeit oder Langsamkeit, mit der sie geschehen, und alle Details der Erscheinung wirken concentrisch zusammen.

Ein rasch dahinschießendes Wasser wird vom Dichter nicht in der gleichen Weise beseelt werden, wie ein ruhig dahinfließendes, mag auch, vom Gefälle abgesehen, die Erscheinung ganz die gleiche sein. Raschheit der Veränderung ist eben in der Beseelung entschlossenem Handeln gleich, während umgekehrt etwa ein Wasser, das in mehrfach gewundener Linie dahinfließt, Unentschlossenheit, Zweifel oder spielendes Verweilen ausdrückt. So spricht in der That Ovid von einem Flusse:

So wie in phrygischen Auen der lautere Fluß  
des Mäandros  
Scherzt, und in zweifelndem Laufe gekrümmt  
abfließt und zurückfließt;  
Selbst begegnend sich selbst, erblickt er die  
kommenden Wasser,  
Und nun gegen den Quell, nun gegen das  
offene Meer hin  
Treibt er die unentschiedene Fluth.

(Metam. 35. 9.)

Als das charakteristischste Beispiel entgegengesetzter Art läßt sich wohl der Bliß betrachten. Wenn wir diese Erscheinung auf ihre Bestandtheile hin analysiren, so werden wir erkennen, daß der Feuerstrahl allein es nicht ist, der den primitiven Menschen mit Furcht erfüllen mußte, sondern auch die jähe Pflöcklichkeit des Erscheinens — der wir ja den Ausdruck „blißartig“ entnommen haben —, und das in dem bestimmt gerichteten Feuerstrahl sich anschaulich darstellende Zielbewußtsein, worin die feindliche Entschlossenheit des blißschleudernden Dämons und noch für die Griechen der erzürnte Sinn des Donnerers sich kund gab.

Es würde zu weit führen, wollten wir hier die allmähliche Befreiung der poetischen Phantasie von den enggezogenen Grenzen weiter verfolgen, wodurch der primitive Mensch fast ganz auf die gefahrdrohenden und wohlthätigen Erscheinungen der Natur eingeschränkt wurde, und die Befreiung derselben von den mythologischen Fesseln, und ihre freie Entfaltung, dergemäß sie nun ein so reichhaltiges Leben in der Natur sich regen sieht, ja für jede leise Stimmung der Seele ein Analogon in der Natur erblickt. Der Nachweis der Verwandtschaft zwischen paläontologischer und lyrischer Weltanschauung darf der befreiten Phantasie nur in den ersten Schritten folgen.

Es sei daher nur noch auf ein poetisches Zwischenglied zwischen den paläonto-

logischen und modernen Anschauungen aufmerksam gemacht, das sich bei den Alten findet, nämlich die Uebertragung moralischer Eigenschaften auf Artefakte. Wenn wir in den homerischen Gesängen lesen:

Aber die Speere, von muthigen Händen geschleudert,  
Hasteten theils anprallend am siebenhäutigen Schilde,

Viel auch im Zwischenraume, den Leib nicht erreichend,  
Standen empor aus der Erde, voll Gier im Fleische zu wühlen.

(Ilias 11. 571. Vergl. 15. 314 u. 8. 111.)

Ein Geschloß fliegt gradan, nicht sich ermüdend,  
Eh' es in menschlichem Blut sich gesättigt.

(Ilias 20. 99.)

Und der Speer, der ihm hinsauft über die Schultern,

Stand in der Erd' und lechzt', im menschlichen Blute zu schwelgen.

(Ilias 21. 69.)

— so gewinnen wir das richtige Verständnis dieser Poesie erst vom ethnographischen Standpunkte aus, und es ist ja nicht nur in diesem Punkte, daß die Ethnographie uns die homerischen Gesänge beleuchtet. Wie in so manchen Fällen, würden wir auch hier Unrecht haben, eine bloße poetische Redensart voranzusetzen, der nichts Wirkliches zu Grunde läge. Was dieser Vorstellung zu Grunde liegt, ist der Glaube an das wirkliche Belebte von leblosen Gegenständen. Auf den Gräbern von Häuptlingen wurden nicht nur Frauen, Sklaven, Pferde und Hunde getödtet, damit sie dem Verstorbenen ins Jenseits folgen sollten, auch die Waffen wurden zerbrochen ins Grab gelegt, damit die dadurch frei gewordenen Geister ihm nachfolgen könnten. Die Geros behaupten ausdrücklich, daß diese Gegenstände unzerbrochen dem Verstorbenen nichts nützen würden. \*)

\*) Lubbock, Entstehung der Civilisation. S. 239.

Wenn ferner die Pfeile bei Homer „jammerbringend“ heißen \*) und das Schwert mit einem Blitze verglichen wird \*\*), so finden wir die Personification noch viel ausgesprochenener bei den Zulus, welche ihren Waffen Namen geben. Es wird von Keulen berichtet, die Namen führten, wie: der Fresser, der Gramverursacher, der hungrige Leopard, der, welcher die Furten hütet u. und ähnlich bei den Neuseeländern.\*\*\*) Auch in der deutschen Mythologie hat ja Thor's Hammer den Namen Mjölnir, wie auch Eid's berühmtes Schwert Tizona hieß.

Bei Ossian ist die homerische Anschauung schon abgeschwächt:

Doch mir zittert mein Schwert bis zum Griffen wach,

Wild sich sehnend zu füllen die Hand mir.  
(Carthou 119.)

An Gal's Seite zittert das Schwert  
Und sehnt sich zu blitzen im Streite.

(Dithona 89.)

Die Belebung von Artefakten ist übrigens bei den Wilden keineswegs auf Waffen beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf Arbeitsgeräthe. †) Die alten Griechen hatten sogar einen eigenen Gerichtshof, der über leblose Gegenstände verhandelte, wenn zufällig ein Menschenleben durch sie verloren ging; die Verurtheilten wurden sodann unter feierlichen Formen über die Grenze geworfen. ††)

Den Modernen freilich ist diese Vorstellung so fremd geworden, daß Körner's

Du Schwert an meiner Rinken,  
Was soll dein heitres Blinken?

alle Poesie für uns verloren hat.

Weil sich für unsere Anschauung das Artefakt gegen jede Beseelung so spröde

\*) Odysse 21. 12.

\*\*) Ilias, 14. 386.

\*\*\*) Tylor, Anfänge der Cultur I. 300.

†) Lubbock, Entstehung der Civilisation. S. 239.

††) Tylor, Anfänge der Cultur I. 283.



verhält, vermeidet es der Dichter instinktiv, es als Vergleichungsobjekt zu benützen. Wenn, wie sich gezeigt hat, die poetische Darstellung des Unorganischen darauf beruht, daß es vom Dichter organisiert, also um eine Stufe höher gestellt wird, und hierdurch anschaulich und verständnißvoll für unsere Phantasie wird, so begreift es sich, daß die gleiche Wirkung nicht durch den umgekehrten Proceß erzielt werden kann: Die Vergleichung organischer Objekte oder organischer Bewegungen mit unorganischen ist unpoetisch für uns, denen die Unterscheidung des Lebenden und Leblosen schon so sehr in Fleisch und Blut übergegangen ist, daß die dem Unorganischen entnommenen Vergleichungsobjekte nicht schon in ihrer Benennung beseelt gedacht werden, sondern die Beseelung erst erfordern und die Phantasie nöthigen, den Schritt nach abwärts wieder hinaufzuthun, um dann doch nur wieder auf dem Niveau sich zu finden, auf dem sie vorher schon gewesen. Sie verwendet daher ihre Kraft dabei, ohne an Anschaulichkeit und Verständniß zu gewinnen.

Von allen unorganischen Objekten ist aber das Artefakt dasjenige, das sich am wenigsten zum Vergleiche eignet, weil uns diese Fähigkeit, es zu beseelen, abhanden gekommen ist. Man muß schon ein großer Poet sein, um über diese Schwierigkeit hinwegzukommen, wie es z. B. Lenau versucht, wenn er vom Lenze sagt:

Er zieht das Herz an Liebesketten  
Rasch über manche Klust,  
Und schleudert seine Singraketen,  
Die Lerchen, in die Luft —

in welchen Zeilen zwar das innere Verständniß der Erscheinung nichts weniger als gefördert, aber wenigstens die Anschaulichkeit derselben gesteigert wird. Wenn dagegen Rückert in längerer Durchführung

den Himmel einen Brief nennt, in den Sternen den geheimnißvollen Inhalt, in der Sonne aber das große Siegel desselben sieht, so ist das eben Nichts als ein trockener Vergleich, bei dem alle Poesie in die Brüche geht.

Im Bisherigen sind nun die nöthigen Anhaltspunkte dafür gewonnen worden für die Beantwortung der Frage, warum denn mit unserem Denken die Anschauung so innig verknüpft ist, daß das Verständniß gleichen Schritt mit der Anschaulichkeit hält. Ohne Zweifel haben wir darin eine Disposition des menschlichen Geistes zu erkennen, die durch Jahrtausende so sehr befestigt ist, daß sie die moderne Vorstellung, welche die Erscheinungen auf Naturkräfte zurückführt, selbst innerhalb der Reflexion nur bis zu einem gewissen Grade zur Geltung kommen läßt, aber immer hervorbricht, sobald der Geist dem freien Spiele seiner Kräfte überlassen bleibt. Man braucht kein Dichter zu sein, um an sich selber das zu erkennen. Ein Spaziergang durch Wald und Feld, durch Thäler und über Berge würde uns nicht mehr Genuß bieten, als eine Unterrichtsstunde über die den Erscheinungen zu Grunde liegenden Kräfte, wenn nicht die moderne Vorstellung nur an der Oberfläche unseres Verstandes haften, aber dessen eigentliche Natur intakt lassen würde; wenn wir es also nicht als eine Erleichterung empfinden würden, die Dinge in einer Weise anzuschauen, wie es trotz aller reflektiven Bildung in unserer Natur steckt. Auf dieser wohlthunenden Erleichterung beruht aller ästhetischer Genuß, wenn er auch dadurch noch keineswegs erschöpft wird.

Die ästhetische Darstellung ist immer bestrebt, eine anschauliche Darstellung zu sein, und geht darin sogar so weit, mit der Reflexion sich in Widerspruch zu setzen,

wenn die Anschaulichkeit nicht anders zu erreichen ist. Und mit Recht. Es wird uns auch gar nicht befallen, etwa einen Dichter, der vom Himmels gewölbe spricht, an Kopernikus zu verweisen.

Wir werden uns eben so wenig auf den Standpunkt der Naturwissenschaft stellen, wenn Süderlin vom Regenbogen, den die Nythe überdem in einer Blume (Iris) personificirt, sagt:

Und wie auf dunkler Wolke besänftigend  
Der schöne Bogen blühet —

(An die Prinzessin Auguste.)

oder wenn wir bei Greif lesen:

An der schönsten Ruhestatt . . .  
Kam das erste welke Blatt  
Gestern, ach! mir nachgelaufen.

(Das erste welke Blatt.)

Beide Ausdrücke sind schön, weil sie — und darauf allein kommt es an — das Bild bezw. den Vorgang sehr sinnlich darstellen.

Würde der Dichter nicht nach dem Augenscheine darstellen, so wären wir auch nicht befähigt, das von ihm angeschaute Bild in congruenter Weise mühelos zu reproduciren, — und darauf soll doch beim Dichter Alles hinzielen: die Wortstellung, der Reim, und die Worte selbst, die er wählt. Alle Bilder und Metaphern, deren er sich bedient, entsprechen nur darum unserem Bedürfnisse so sehr, weil sie uns die an unsere Phantasie gestellte Anforderung der Reproduktion erleichtern.\*)

Diese Ansicht erhält eine sehr erhebliche Stütze durch die Erwägung, daß so die reflektive und die künstlerische Thätigkeit des menschlichen Geistes von der gleichen psychologischen Basis aus sich erklären. Wenn

\*) Vergl. den interessanten Aufsatz von Moritz Sachsos: Zwei lyrische Antipoden. Deutsche Romanzeitung 1879. Nr. 25 u. 26.

sich nämlich erst jüngst in einer Untersuchung ganz anderer Art\*) gezeigt hat, daß das menschliche Denken in der Bildung und allmählichen Vereinfachung von Hypothesen das Princip des kleinsten Kraftmaßes anzuwenden sucht, bis diejenige Hypothese erreicht ist, in welcher sich die in der Realität gegebene Entwicklung in der Linie des geringsten Widerstandes ideell wiederholt, so zeigt sich nun, daß auch in der Poesie diejenige Darstellung die beste ist, durch welche die Reproduktion nach dem Princip des geringsten Kraftmaßes ermöglicht wird. Wissenschaft und Kunst haben insofern in der That eine gemeinschaftliche Basis.

Alle reflektive Bildung unseres Zeitalters hat es noch nicht zu Stande gebracht, die Causalität so verständlich zu machen, als es uns die Motivation ist, wie es auch ganz erklärlich ist; denn wenn die Motivation nach Schopenhauer's treffendem Ausdruck die Causalität von Innen gesehen ist, so ist eben die Causalität nur die äußere Schale. Inneres Verständniß der Erscheinungen wird nur dann geboten, wenn alle Causalität auf Motivation zurückgeführt wird, d. h. wenn die Vorgänge und Veränderungen der Natur uns so geschildert werden, wie es durch den Dichter geschieht. Alle Causalität erweckt nur ein scheinbares Verständniß, weil die natürlichen Kräfte, auf welche die Erscheinungen wissenschaftlich zurückführbar sind, ganz und gar räthselhaft bleiben, und nur demjenigen verständlich zu sein scheinen, dem eben die Räthsel verschwinden, sobald sie nur zurückgeschoben werden.

Unig vertraut ist uns nur die Motivation; das einzige Gebilde der Natur, das dem Menschen verständlich ist, ist eben doch nur der Mensch; mit keiner Erscheinung,

\*) Kosmos, Bd. IV, S. 251—259.

äußerlich wie innerlich, sind wir so vertraut, wie mit der menschlichen Gestalt und der menschlichen Seele. Wenn also der Dichter die Form der Dinge unserem Auge der Phantasie möglichst vorstellbar machen will, so schildert er anthropomorphistisch; wenn er das innere Wesen der Dinge uns vorstellbar machen will, so schildert er anthropopathisch. Im ersteren Falle sucht er an den Dingen eine Analogie mit der menschlichen Gestalt, im zweiten Falle besetzt er sie menschlich. In beiden Fällen aber erweckt er in uns das Bild nach dem Princip des kleinsten Kraftmaßes.

Wie schon gesagt, soll damit nicht der ästhetische Genuß als solcher erklärt werden. Dieses kann eine Erklärung nicht leisten, welche die identische Seite von wissenschaftlicher und poetischer Betrachtung hervorkehrt. Die Schönheit eines Gedichtes kann nicht auf demselben Princip beruhen, wie die Eleganz einer mathematischen Lösung oder die verblüffende Einfachheit der Nebularhypothese. In den beiden letzteren Fällen beruht der eigenthümliche Genuß auf der Klarheit des Verständnisses, während am ästhetischen Genuße unser Gefühl theilhaftig ist, und etwas Unsagbares, durch die Nerven Riesendes in unserem Inneren vorgeht, was nur identisch sein kann mit dem, was beim Mystiker durch die pantheistische Versenkung in die Gottheit er-

weckt wird. In beiden Fällen ist es der innerste Kern des Menschen, der in tiefer aber undefinirbarer Weise erregt wird; in beiden Fällen auch ist die Phantasie die Vermittlerin.

Nur innerhalb dieses Vermittlungsprocesses geht es an, die ästhetische Anschauung gleich der wissenschaftlichen Erkenntniß auf das Princip des kleinsten Kraftmaßes zurückzuführen, nicht aber, um die Wirkung des ästhetischen Processes in der Gefühlsphäre zu erklären.

Wenn aber für unsere Phantasie die automorphe Vorstellung die das geringste Kraftmaß erfordernde ist, so erhellt daraus von selbst, daß diese automorphe Vorstellung die des primitiven Menschen sein mußte, weil seine Geisteskräfte für eine andere nicht hinreichten, d. h. weil er nur die haben konnte, die das geringste Kraftmaß des Geistes erforderte. Mit dieser Weltanschauung also mußte die Menschheit beginnen, und in dieser lag die ästhetische und wissenschaftliche Betrachtung noch undifferencirt beisammen.

So wirft also die Analyse der lyrischen Weltanschauung ein helles Licht auf die Mythologie, die, weit entfernt, als das Resultat einer willkürlichen Phantasiethätigkeit zu erscheinen, sich vielmehr als ein nothwendiges Produkt eines früheren Geisteszustandes ergibt.





## Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

### Geographie und Geologie.

**I**n der Sitzung der englischen Gesellschaft für Erdkunde vom 24. März 1879 hielt Prof. Geikie eine Rede über die Entwicklung der Geographie als Wissenschaft, aus welcher wir nach einem Anszuge der englischen Zeitschrift Nature (Nr. 491 p. 490) folgende Einzelheiten entnehmen. Für die künftige Entwicklung der wissenschaftlichen Erdkunde, sagte er, wird eine ihrer Haupt-Fortschrittslinien in der Richtung einer engeren Verbindung mit der Geologie liegen. Die Beschreibungen der verschiedenen Länder der Erdkugel werden eine Uebersicht einschließen, auf welche Weise ihre gegenwärtigen Umrisse ins Dasein traten und wie ihre Pflanzen und Thiere eingeführt und darüber vertheilt wurden. Die Principien, auf welche die entwickelungsgeschichtliche Geographie begründet werden soll, haben Rücksicht zu nehmen auf die Stoffe, aus welchen das Gebände des Festlandes besteht, auf die verschiedenen Wege, in denen diese Stoffe zu der festen Rinde der Erde aufgebaut wurden, und auf den Oberflächen-Wechsel, dem sie nach und nach ausgesetzt gewesen sind. Das Material des Landes besteht hauptsächlich aus dem allmählich festgewordenen Detritus, welcher, weggeführt von früher vorhandenen irdischen

Oberflächen, in der See niedergesunken ist. Daher hat das Land, wie wir es nunmehr sehen, unter dem Wasser seinen Ursprung gefunden. Aber der gewöhnliche Glaube, daß über dem ganzen Erdball Land und Meer fortwährend ihren Platz gewechselt hätten, und daß weite Continente sogar über der Gegend der tiefsten Abgründe des Oceans geblüht haben sollten, kann durch eine Betrachtung der sedimentären Gesteine des Landes auf der einen Seite und der Abfälle des Seebodens auf der anderen als ungenau erwiesen werden. Die sedimentären Gesteine, sogar der sehr massiven paläontologischen Formationen, welche die Tiefe mehrerer (engl.) Meilen erreichen, sind aus der Zerstörung des Landes hervorgegangene Seicht-Wasser-Bildungen und stets indessen Nähe abgesetzt. Nirgends unter ihnen (sogar die dicken Kalksteinschichten organischen Ursprungs, wie die Kreide, eingeschlossen) giebt es irgend eine Formation, welche von uns als eine Bildung der Tiefsee betrachtet werden dürfte. Neuere Untersuchungen über die Natur des Seebodens quer durch die großen Meeresbecken haben gleicherweise gezeigt, daß die dort in Fortgang befindlichen Abfälle keine wirkliche Analogie mit den Felsen des Landes darbieten. Der Schluß daraus wäre, daß die großen Seebecken allezeit existirt haben, und daß sich die Erdgebiete im allgemeinen

ebenfalls in derjenigen Richtung erstreckt haben, in der sie noch vorhanden sind.

Die Weise in welcher die sedimentären Gesteinsschichten aufgerichtet und unregelmäßig übereinander gebracht worden sind, zeigt, daß der Randstreifen des Seebodens in der Nähe des Landes wieder und wieder aufgehoben und niedergebracht (worn down) worden ist. Die Meerbecken scheinen von sehr früher Zeit her Senkungsgebiete gewesen zu sein, während die continentalen Erhebungen durch die Gewalt der Erdcontraktion entstandene Reliefstreifen sind. Das Land ist periodischen Erhebungsbewegungen unterworfen gewesen, die mitunter von großer Heftigkeit waren, wodurch nicht allein weite Seeboden-Gebiete als Land erhoben, sondern auch Bergkettenlinien als gewaltige Erdwellen aufgerichtet wurden. Während dieser Bewegungen wurden große Veränderungen in der Struktur und Anordnung der Gesteine in den betroffenen Gebieten hervor gebracht, ursprünglich sedimentäre Massen wurden krystallinisch gemacht und sogar in einen solchen teigigen oder flüssigen Zustand verwandelt, daß sie in Risse der darüberliegenden festeren Gesteine hineingepreßt werden konnten. Vulkanische Krater wurden gleicherweise eröffnet, wodurch eine Verbindung zwischen dem heißen Innern und der Oberfläche hergestellt wurde. Die bezüglich der Daten dieser aufeinanderfolgenden Störungen können befriedigend durch geognostische und paläontologische Beweismittel bestimmt werden.

Die Geschichte des allmählichen Wachstums des europäischen Continents liefert manche interessante und lehrreiche Illustrationen zu den Grundsätzen, nach welchen die entwickelungsgeschichtliche Geographie ausgearbeitet werden muß. Das früheste europäische Land scheint im Norden und

Nordwesten existirt zu haben, Skandinavien, Finnland und den Nordwesten des britischen Gebietes umfassend, und sich von da durch nördliche und arktische Breiten bis Nordamerika ausgebreitet zu haben. Von der Höhe und Masse dieses ursprünglichen Landes kann man sich, durch Würdigung der enormen Erdmassen, die von seiner Abtragung gebildet wurden, eine Idee machen. In den sibirischen Formationen der britischen Inseln allein ist eine von jenem Lande abgewitterte Gesteinsmasse enthalten, welche eine von Marseille bis zum Nordkap sich erstreckende Bergkette bilden könnte, in einer Ausdehnung von 1800 englischen Meilen, einer mittleren Breite von über 33 Meilen und einer über den Montblanc hinausgehenden mittleren Höhe (16000 Fuß). Die sibirische See, welche sich quer über Central-Europa bis Asien erstreckte, unterlag in einigen Gegenden gegen das Ende der sibirischen Epoche großen Störungen. Sie wurde zu einem Lande, welche viele Binnenseen einschloß, erhoben; die Gebiete einiger derselben sind noch heute quer von den britischen Inseln nach Skandinavien und Westrußland verfolgbar. Eine interessante Reihe geographischer Veränderungen, während welcher die Seen des alten rothen Sandsteins verschwanden, kann verfolgt werden; das Meer, welches allmählig den größten Theil Europas überzog, wurde endlich ausgetrocknet, und die Lagunen und Marschländereien bedeckten sich mit der dichten Vegetation, der wir unsere Steinkohlenlager verdanken. Spätere Erdbewegungen veranlaßten die Bildung von Bitterseen, wie solche im Südosten Rußlands noch bestehen, quer durch das Herz Europas. Aufeinanderfolgende Hebungen und Senkungen führten die offene See wieder und wieder quer über den Continent, und gaben

der Schichtenanhäufung ihren Ursprung, aus welcher der größte Theil seiner gegenwärtigen Oberfläche besteht. In diesen Bewegungen kann das Wachstum der Alpen und anderer herrschender Erhebungslinien mehr oder weniger bestimmt verfolgt werden. Es war jedoch erst am Schlusse der Eocän-Periode, als die großen Störungen Platz griffen, denen die Gebirge Europas hauptsächlich ihre gegenwärtigen Dimensionen schulden. In den Alpen sehen wir, wie diese Bewegungen zu der Faltung und Verwerfung weiter Massen fester Gesteine führten, die in geologischer Beziehung nicht älter sind, als der nachgiebige Thon, auf welchem London steht. Beträchtliche Erhebungen haben nachträglich in miocänen Zeiten die Alpenketten beeinflusst, während in noch späteren Zeiten die italienische Halbinsel durch die Erhebung ihrer subapenninen Ketten verbreitert wurde. Die Spuren aufeinanderfolgender Perioden vulkanischer Thätigkeit während dieser langen Reihe geologischer Veränderungen sind häufig und mannigfach. Gleichzeitig haben wir die Beweise für das Erscheinen und Verschwinden aufeinanderfolgender Floren und Faunen, jede ohne Zweifel ihrer Zeit mit demselben Gepräge des Alters und der Dauerhaftigkeit, welches wir naturgemäß derjenigen unserer Zeit zusprechen. Das Gesetz des Fortschritts ist nicht weniger als bei Pflanzen und Thieren auch für die Oberfläche des Planeten, welchen sie bewohnen, selbst wirksam gewesen. Es ist das Gebiet des Biologen, der einen Reihe der Veränderungen nachzuspüren, dasjenige des Geologen, die andere zu erforschen. Der Geograph pflückt von beiden die Thatsachen, welche ihn in den Stand setzen, die jetzigen Erscheinungsformen der Natur mit denjenigen zu verbinden, aus denen sie hervorgegangen sind.

## Der polare Ursprung des Lebens.

In der Sitzung der Londoner königl. Gesellschaft vom 30. November 1878 gab Sir Joseph Hooker eine Uebersicht der Fortschritte, welche die Wissenschaft während seiner fünfjährigen Präsidentschaft gemacht hat, und ging dabei u. A. näher auf eine Arbeit ein, welche der Graf Gaston de Saporta vor einigen Jahren unter dem Titel *L'ancienne végétation polaire* veröffentlicht hat. Der französische Paläontolog hat darin eine Idee Buffon's weiter ausgeführt und weiter begründet. In seinen *Epoques de la Nature* behauptete Buffon, daß, sofern die Abkühlung der Erdoberfläche ein allmählicher Proceß gewesen sei, die Polargegenden die ersten gewesen sein müßten, in denen die Hitze hinreichend gemäßigt wurde, um Leben hervortreten lassen zu können und daß, während die anderen Regionen noch zu heiß waren, um organischen Wesen den Ursprung zu geben, eine lange Periode verfloßen sein möchte, in welcher die nicht länger glühenden nördlichen Regionen ungefähr dieselbe Temperatur gehabt haben mögen, welche die heißesten Gegenden der Tropen jetzt besitzen. Von dieser These ausgehend, schreitet Graf Saporta zu der ferneren Annahme weiter, daß das Ende der azoischen Periode mit einer Abkühlung des Wassers bis zu dem Punkte, in welcher die Gerinnung des Eiswassers nicht mehr stattfindet, zusammengefallen sei, und daß dann das organische Leben nicht in Berührung mit der Luft, sondern im Wasser selbst erschienen sei. Er betrachtet nicht allein den Ursprung des Lebens als vom Nordpol oder dessen Nähe herrührend, sondern er hält auch dafür, daß für eine längere Periode das Leben dort allein in Thätigkeit war und sich re-



producirte. Zum Beweise dafür citirt er verschiedene geologische Thatsachen, wie daß die älteren und gleichzeitig reichsten fossilienführenden Schichten in den kalten Breiten des Nordens angetroffen werden, namentlich in 50—60° N. B. und darüber hinaus. Es ist im Norden, sagt er, wo die silurischen Formationen vorkommen, und obgleich sie sich bis zum 35.° N. B. in Spanien und Nord-Amerika ausbreiten, so werden die am meisten charakteristischen Schichten doch in Böhmen, England, Skandinavien und den Vereinigten Staaten angetroffen. Die laurentischen Felsen ihrerseits, sagt er, erreichen ihre höchste Entwicklung in Canada, und paläozoische Felsen bedecken ein beträchtliches Polargebiet nördlich von den großen amerikanischen Binnenseen und erscheinen an den Küsten der Baffinsbai und in verschiedenen Theilen Grönlands und Spitzbergens. Es ist nicht anders mit den oberen devonischen und den marinen kohlenführenden Schichten, die der eigentlichen Steinkohlenzeit vorausgingen; dieselben breiten sich bis zum 76.° N. B. in den Polarinseln und auf Grönland, bis zum 79.° N. B. auf Spitzbergen aus, und er setzt hinzu, daß d'Archiac vor langer Zeit bereits bemerkt hat, daß die nach Norden so zusammenhängenden Steinkohlenablagerungen südlich von 35° N. B. zur Ausnahme werden. Hieraus schließt Graf Saporita, daß die für die Kohlenbildung günstigen klimatischen Bedingungen nicht überall auf der Erde vorherrschten, denn während die südliche Grenze dieser Formation annähernd gezogen werden kann, so muß sie sich nördlich bis zum Pole selbst erstreckt haben.

Ich übergehe Saporita's Spekulationen hinsichtlich der Anfangsbedingungen des irdischen Lebens, welches dem Aufstehen der ältesten geschichteten Felsen

aus dem Polarmeere folgte, und gehe zu seiner Discussion des Klimas der Steinkohlen-Epoche über, wie es durch die Charaktere ihrer Vegetation bedingt wird, um dadurch zu begreifen, wie diese unter Breiten geblüht haben kann, die jetzt mehrere Monate des Jahres hindurch beständig des Sonnenlichtes beraubt sind. An erster Stelle acceptirt er D. Heer's Schlüsse (die sich auf die Gegenwart eines Baumsarn in den Kohlenfeldern stützen, der einer lebenden tropischen Art nahesteht), wonach das Klima über die ganze Erdoberfläche ohne Unterschied der Breiten warm, feucht und gleichmäßig war. Dies veranlaßt ihn zu fragen, ob, als die Polarregionen von denselben Arten bewohnt waren wie Europa selbst, sie Bedingungen ausgesetzt gewesen sein könnten, welche ihren Sommer in einen Tag von mehreren Monaten und ihren Winter in eine Nacht von entsprechender Länge verwandeln.

Eine durch das ganze Jahr so regelmäßige Temperatur, daß sie ein reiches Wachstum kryptogamischer Pflanzen begünstigt, scheint, sagt er, beim ersten Anblick unverträglich mit so abwechselnden Bedingungen zu sein (wie ein Winter von einer langen Nacht und ein Sommer von einem langen Tage); aber selbst in hohen Breiten konnte eine Gleichmäßigkeit durch von südlichen warmen Meeresströmungen erzeugte Nebel hervorgebracht werden, wie solche die Drake's- und sogar die Bären-Insel (unter 75° N. B.) bespülen, und ihre Sommer kühl und ihre Winter mild machen. Zu dieser direkten Wirkung möchte er eine die irdische Ausstrahlung verhindernde Wirksamkeit solcher Nebel hinzurechnen, welche die von ersterer hervorgebrachte Kälte verhütet, und möchte ferner die jetzigen Bedingungen der langen Winternacht durch die

Hypothese beseitigen, daß das Sonnenlicht während der Kohlenbildung nicht wie heute über die Erde vertheilt wurde, sondern bei Weitem mehr zerstreut war, indem der Sonnenkörper noch nicht seinen jetzigen Verdichtungsgrad erreicht gehabt hätte.

Daß das Polargebiet der Ursprungs-Mittelpunkt für die aufeinanderfolgenden Vegetationsphasen war, die auf der Erde erschienen sind, wird nach der Ansicht des Grafen S a p o r t a durch die Thatsache bewiesen, daß alle Formationen: Steinkohle, Jura, Kreide und Tertiärbildungen gleicherweise reichlich in den Felsen dieses Gebietes vertreten sind, und daß ihre Bestandtheile, in jedem einzelnen Falle, denjenigen viel niedriger Breiten sehr ähnlich sind. Die ersten Anzeichen der klimatischen Abkühlung in diesen Regionen werden durch die jüngeren Coniferen geliefert, welche in den polaren unteren Kreideformationen auftreten. Ihnen folgt die erste Erscheinung von Dicotyledonen mit hinfälligen Blättern, welche ihrerseits den Zeitabschnitt bezeichnen, in welchem die Sommer- und Winter-Jahreszeit zum ersten Male stark contrastirte. Er betrachtet die Einführung dieser Bäume mit fallendem Laube als die größte Revolution im Pflanzenreiche, welche die Erde gesehen hat, und meint, daß, einmal entstanden, sie in Vielheit und Verschiedenheit der Form mit großer Geschwindigkeit zunahm, und nicht bloß an einer Stelle und damals, sondern bis herab zur Gegenwart.

Der Beginn der miocänen Periode endlich war in dem Polargebiet von der Hervorbringung einer Masse von Gattungen begleitet, von denen die Mehrzahl lebende Vertreter besitzt, die aber jetzt in einer um 40° südlicheren Breite gesucht werden müssen, zu welcher sie durch den Eintritt und das Fortschreiten der Eiszeit getrieben wurden,

und hierin stimmen die Schlüsse des Grafen S a p o r t a mit denjenigen des Professor A s a G r a y \*) überein, der vor nunmehr zwanzig Jahren zuerst darthat, daß die Vertreter der Flora der Vereinigten Staaten früher hohe nordische Breiten bewohnten, aus denen sie während der Eiszeit nach Süden gedrängt wurden.

Die vielleicht am meisten neue Idee in dem Essay des Grafen S a p o r t a ist die von dem diffusen Sonnenlichte, welches (bei einer dicht bewölkten Atmosphäre), seiner Ansicht nach, bewirkte, daß die Gegensätze zwischen Polarsummer und Winter verkleinert wurden. Wird sie angenommen, so befreit sie uns sofort von der Schwierigkeit, zuzulassen, daß immergrüne Bäume einen langen, total finsternen Polarwinter und einen Sommer mit beständiger Reizung durch hellen Sonnenschein überlebt haben könnten, und wenn ferner zugelassen wird, daß wir der inneren Erdwärme das tropische Aussehen der früheren Vegetation des Polargebietes zuschreiben dürfen, dann bleibt keine Nothwendigkeit, anzunehmen, daß das Sommersystem in jenen Zeiten sich in einer wärmeren Gegend des Weltreiches befand, oder daß die Richtung der Pole sich verändert habe, um die hohe Temperatur der präglacialen Zeiten in den hohen nördlichen Breiten zu erklären, noch endlich, daß die Hauptcharaktere der großen Continente und Oceane in früheren geologischen Zeiten sehr verschieden gewesen wären von ihrer jetzigen Beschaffenheit. Graf S a p o r t a's Anschauungen fallen in gewissen Punkten mit denjenigen des Prof. L e C o n t e in Californien zusammen, der ebenfalls dafür hält, daß die Gleichförmigkeit der Klimate während der früheren Verhältnisse der Erdkugel nicht durch

Vergl. Kosmos Bd. IV, S. 306.

einen Wechsel in der Lage der Pole erklärbar sei, dagegen auf eine höhere Temperatur der gesammten Erdoberfläche zurückgeführt werden könne, sei nun diese von äußeren oder inneren Ursachen abhängig, oder von der großen Anhäufung von Kohlensäure und Wasser in der damaligen Atmosphäre, welche die Sonnenwärme sozusagen verwahren und anhäufen würden, gemäß den von Tyndall entdeckten und von Sterry Hunt zur Erklärung der geologischen Zeiten angewendeten Principien, oder möglicherweise von einer wärmeren Position im Weltraum . . .

Am Schlusse dieses Abschnittes seiner Rede erwähnte Sir John Hooker, daß noch ein vierter englischer Naturforscher, Thistleton Dyer, von der Vertheilung der Floren in der Gegenwart ausgehend, unabhängig in vorigem Jahre zu ganz ähnlichen Schlüssen wie Saporta, Asa Gray und Deconle gekommen sei, so daß die Uebereinstimmung in den Schlüssen so vieler, von ganz verschiedenen Gesichtspunkten ausgehenden Forscher sehr befriedigend erscheine. (Nature N. 475, December 1878.)

## Die Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen.

„Unter den Hypothesen, die man bis jetzt aufgestellt hat, um die so bizarren Gleit- und Kriech-Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen zu erklären“, sagt Th. W. Engelmann,\*) „ist die von Max Schultze verteidigte ohne Zweifel die einzige, welche wohlbegründet ist. Seiner Ansicht nach sind diese Ortsveränderungen den Bewegungen des contractilen Protoplasmas zuzuschreiben, welches sich an der

\*) Botanische Zeitung vom 24. Januar 1879.

Oberfläche der festen Zellhüllen ausbreitet. Die Thatfachen, auf welche Schultze seine Hypothese gründete, sind die folgenden:

Die Diatomeen bewegen sich nur vorwärts, wenn sie einen festen Stützpunkt haben. Sie schwimmen niemals frei im Wasser (wodurch die Annahme widerlegt wird, daß die Bewegungen durch Vibrationen oder osmotische Strömungen bewirkt sein könnten). Sie müssen, um sich zu bewegen, auf einer ihrer Nahtlinien liegen\*). Im Allgemeinen geht die Bewegung stets in der Richtung der Naht vor sich, und zwar sowohl vorwärts als rückwärts; oft wechselt die Bewegung sehr schnell oder setzt für einige Augenblicke aus. Fremde Körper (z. B. dem Wasser hinzugefügte Indigo-Körnchen oder andere Pigmente) heften sich leicht an die Oberfläche der Diatomeen, wenn sie eine der Nähte treffen und sind dann in einer Hin- und Herbewegung längs der Naht begriffen, so wie es E. Th. von Siebold zuerst in seiner berühmten Abhandlung über die einzelligen Pflanzen und Thiere beschrieben, und Schultze bestätigt hat.

Diese beiden Thatfachen finden nicht statt, wenn die Körnchen eine andere Stelle der Diatomeen berühren. Die Bewegung der adhärenenden Körnchen findet ebensowohl statt, wenn die Diatomee kriecht, als wenn sie unbeweglich ruht. Diese Bewegung fangt an jeder Stelle der Naht beginnen, stets die Richtung wechseln oder einen Augenblick anhalten. Wenn die Diatomee unbeweglich ist, gleitet die Ballung der Körnchen gewöhnlich bis zu einer der beiden Extre-

\*) Sie bestehen bekanntlich aus zwei Hälften, die sich in einer rings herumlaufenden Naht berühren und durch Halbierung vermehren, woher der Name Spaltplänzchen.



mitäten, hält dort einen Augenblick an, setzt dann seinen Weg in entgegengesetzter Richtung fort, indem es über den Nabel hinweg bis zum entgegengesetzten Ende geht, von wo es nach einem mehr oder weniger langen Anfehalt zurückkehrt u. s. w. Wenn die Diatomee auf der Naht über das Objectglas hinkriecht, werden Körnchen, die der oberen Naht begegnen, mit fortgerissen, sei es in derselben Richtung, in welcher sich die Diatomee bewegt, nur lebhafter, sei es in entgegengesetzter, wobei gewöhnlich Ruhepausen stattfinden. Die Größe und anscheinend das Gewicht der Körnchen sind gewöhnlich größer als die der Diatomee selbst. Wenn diese sich von ihrer Last befreit, schleppt sie dieselbe noch einen Augenblick hinter sich nach, selbst wenn kein merkbarer Zusammenhang mit der Kieselshale mehr stattfindet. Endlich befreit sie sich wie durch eine Kraftanstrengung davon. Auf der inneren Fläche der Schale befindet sich contractiles Protoplasma, in welchem man die wohlbekannte Körnchenströmung bemerkt.

Für die Oscillarien verweist Schulze auf die Beobachtungen von Siebold's, nach welchen es sehr wahrscheinlich ist, daß bei diesen Organismen eine Bewegung von äußerem Protoplasma stattfindet. „Es ist sehr interessant,“ sagt von Siebold, „die kreisenden Bewegungen der Oscillarien in mit Indigo gefärbtem Wasser zu beobachten. Alle Indigokörnchen, welche mit den Fäden der Oscillarien in Berührung kommen, werden in einer ziemlich engen Spirale längs des Fadens bis zu seinem Ende getrieben, mögen die Fäden selbst in Bewegung oder in Ruhe sein. Ich war auch erstaunt, zu sehen, daß diese spirale Gleitbewegung des Indigo einigemal von den beiden Enden und nach der Mitte erfolgte, wo sich alsdann die färbende Sub-

stanz in Kügelchen zusammenballte, oder daß die Bewegung im Gegentheil von der Mitte aus nach beiden Enden stattfand. Ferner muß an der Oberfläche eine reichliche Abscheidung schleimiger Materie stattfinden, denn die Indigokörnchen blieben ziemlich lange angeklebt.“

Schulze bestätigt diese Beobachtungen mit Ausnahme des letzteren, den Einfluß der Mitte betreffenden Punktes. . . . Die Analogie mit dem, was man an den Diatomeen bemerkt hat, wird noch vermehrt durch die seither von F. Cohn festgestellte Thatsache, daß die Oscillarien ihren Ort ebenfalls nicht verändern können, wenn sie nicht eine feste Stütze haben. Wenn man, sagt Cohn, „die Oscillarien-Fäden trennt, indem man das Wasser im Glase bewegt, heften sie sich alle am Grunde fest und verschlingen sich in kurzer Zeit zu einer Art filzigen Membran, welche den Grund des Gefäßes völlig bedeckt, dann auch an den Wänden emporsteigt, bis sie, eine Art cylindrischen Sackes bildend, das ganze Gefäß ankleidet. Wenn es in dem Wasser feste Körper, Steine, Wasserpflanzen u. s. w. giebt, bedeckt die Oscillarienschicht sie ebenfalls. Dasselbe findet statt, wenn kleine Theilchen dieser Schicht durch Gasblasen an die Oberfläche des Wassers gerissen werden; man sieht alsdann die Fäden sich nach allen Seiten ausbreiten und sich zu einem dünnen Häutchen verflechten, indem sie sich der Wasseroberfläche wie eines Stützpunktes bedienen. Niemals dagegen findet man Oscillarien frei im Wasser schwimmend, wie es alle Zoosporen thun, und niemals begeben sie sich von einem Punkte zu einem anderen, wenn sie nicht dorthin gelangen können, indem sie sich an feste Körper heften. Gewöhnlich bedienen sich die Oscillarien gegenseitig ihrer Fäden als Stützpunkte . . . .

Ungeachtet seiner von den besten Mikroskopen unterstützten Nachforschungen glückte es *Cohn* ebensowenig, wie *M. Schulze*, weder bei *Diatomeen* noch bei *Oscillarien* eine Spur der von den letzteren angenommenen äußeren Protoplasmaschicht zu entdecken. Glücklicher war *Engelmann* bei dieser Untersuchung.

„Mehrere Male“, sagt er, „hatte ich bereits die von *Siebold*, *Schulze* und *Cohn* beschriebenen Erscheinungen beobachtet und mich, wie sie, vergeblich angestrengt, eine Spur dieses vorausgesetzten, von dem Protoplasma ausgehenden äußeren Bewegungsorganes zu entdecken. Eine besonders große und bewegliche *Oscillarie*, welche mir im letzten Sommer vorkam, gab mir Gelegenheit, diese Untersuchungen wieder aufzunehmen. Sie glich sehr der unter dem Namen *Oscillaria dubia* von *Kützing* beschriebenen und abgebildeten Art.“ . . .

Nachdem der Verfasser vergeblich versucht hatte, im eosinhaltigen Wasser die ungefärbt bleibende Protoplasmanasse zu erkennen, fährt er fort: „Alsdann versuchte ich das Protoplasma durch Coagulation sichtbar zu machen. Aus früheren, an Pflanzenzellen angestellten Experimenten wußte ich, daß eines der sichersten und leichtesten Mittel hierzu in kräftigen Induktionsschlägen besteht.“ \*) Sobald man einige derselben

\*) Hierbei mag der ganz vor Kurzem ebenfalls von *Th. W. Engelmann* entdeckten Thatsache gedacht werden, daß Sonnenlicht auf nackte Protoplasmawesen ähnlich wie ein elektrischer Schlag einwirkt, woraus die hohe Reizbarkeit dieser Grundsubstanz des Lebens für die verschiedensten Eindrücke deutlich erhellt. Ein amöbenartiges, aus nackter Protoplasmanasse bestehendes Wesen, *Pelomyxa palustris*, bewegte sich bei zufälliger Beschattung des Objektenglases sehr lebhaft und mit verhältnißmäßigem Kraftaufwand;

applicirt hat, erscheint z. B. das Protoplasma der Zellen von *Vallisneria spiralis* welches vorher kaum unterscheidbar war, mit deutlichem Umriß, dunkel und hin und wieder körnig. Dieses Mittel verscheit auch nicht seine Wirkung auf die *Oscillarien*. Sobald ich einige Sekunden lang große Exemplare mit Induktionsschlägen tetanisirt hatte, erschien an ihrer Oberfläche eine höchst zarte, aber dennoch sehr scharfe, stellenweise granulirte Linie, an welcher hier und da kleine fremde Körperchen z. B. *Indigo-Partikelchen* adhärirten. Nirgends entfernte sie sich um mehr als 0,0008 Millimeter von dem seitlichen Umriß der Zellmembranen; im Allgemeinen war sie diesem Umriß parallel, doch nicht streng, und stellenweise fiel sie mit ihm zusammen, so daß sie dort nicht zu sehen war. . . . Mehrfach wurde sie auf beiden Seiten des Fadens zugleich gesehen, durch Hinzufügen einer schwachen Kalilösung wurde die beschriebene Zone von der Zellwand abgelöst und allmählich aufgelöst. Ähnlich wirkte eine verdünnte Salzsäure und eine stärkere Kochsalz-Auflösung. Nach diesen und anderen Proben kann man nicht länger daran zweifeln, daß die beobachtete Hülle wirklich Protoplasma ist, und so haben die Versuche *Engelmann's* einen

sobald aber die Hand weggezogen wurde, so daß ein mäßiges Tageslicht darauf fiel, stand die körnchenreiche Masse alsbald still und zog sich, wie nach einem elektrischen Schlage, innerhalb weniger Secunden zu einer kuglichen Masse zusammen. Der Versuch wurde mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt, und gelang besonders schön, wenn man in ein dunkles Zimmer plötzlich das zerstreute Licht einließ, indem sich das ausgebreitete Wesen dann schnell zusammenzog. Erhellte man dagegen das Zimmer allmählich, so blieb der Reiz auf die *Pelomyxa*, gerade wie bei der menschlichen Rezhaut auch, aus. (*Pflüger's Archiv für Physiologie* Bd. XIX. S. 1).

direkten Beweis für die Schulze'sche Annahme ergeben.

„Es scheint mir nicht unmöglich,“ fährt Engelmann fort, „daß die Bewegungen der Oscillarienfäden, besonders die so frappanten wurmförmigen, mitunter peristaltischen Bewegungen, welche Cohn an *Beggiatoa mirabilis* beschrieben hat, von örtlichen und peristaltischen Zusammenziehungen der äußeren Protoplasmahäute herrühren. Alle diese Phänomene können durch Contractionen erklärt werden, unter der Annahme, daß die Energie, mit der sich das Protoplasma verkürzt, hinreicht, um in einem gewissen Maße den Widerstand der elastischen Zellmembranen zu überwinden. Diese Annahme ist durchaus gerechtfertigt. Denn erstens ist die Elasticität der Zellmembranen bei den Oscillarien, welche deutliche Biegungen zeigen, sehr schwach, und Cohn hat zu sehen geglaubt, daß die Zellmembranen in den Fällen, wo er wellenartig peristaltische Contractionen auf den Fäden hinlaufen sah, ein wenig erweicht waren. Zweitens ist die Kraft, welche in den Bewegungen der Oscillarien und Diatomeen entfaltet werden kann, wahrlich sehr unbedeutend; ein Protoplasmafaden, der einen zu geringen Durchmesser besitzt, um gemessen zu werden, so wie er sich längs der Naht einer *Navicula* ausbreitet, kann in der That eine sein eigenes Gewicht tausend Mal übertreffende Masse, die specifisch schwerer als Wasser ist, leicht und lebhaft bewegen, sogar aufheben. Die Daten, welche Schulze in dieser Richtung gegeben, sind keineswegs übertrieben, und man kann leicht ähnliche bei den Oscillarien constatiren.“

„Die schraubenförmigen Ortsbewegungen der Spirillen und Vibriolen, welche oft mit den hier besprochenen Erscheinungen zusammengeworfen werden, müssen davon

durchaus geschieden werden. Sie werden rapide und beinahe ausschließlich von frei im Wasser schwimmenden Individuen ausgeführt. Ihre absolute Geschwindigkeit ist oft auch viel größer, als man sie jemals bei protoplasmatischen Bewegungen beobachtet hat. Sie werden ohne allen Zweifel, wie diejenigen der Bakterien, durch Wimpern oder Geißeln hervorgerufen. Bei einigen Arten war man schon im Stande, Wimpern wahrzunehmen. Ueberhaupt kennt man keine andere Ursache für ähnliche Kraftäußerungen in der organischen Welt und sie reicht auch vollkommen hin, alle Thatfachen zu erklären.

### Eine neue Riesenpflanze.

Der den Lesern des Kosmos und besonders den Botanikern nicht unbekanntem italienische Reisende Odoardo Beccari entdeckte auf seiner jüngsten Erforschungsreise in Sumatra eine Riesenpflanze, der *Ardisia*-familie angehörig, deren Blume alles bisher Dagewesene an Größe weit übertrifft.

Beccari stellt sie zwischen die Genera *Cono-* und *Amorphophallus* und giebt ihr den Namen *Amorphophallus Titanum*, den die Pflanze mit Recht zu verdienen scheint.

Aus den von Beccari darüber im *Bullettino della Società Toscana di Orticultura* gegebenen Notizen entnehmen wir Folgendes:

Der Knollen eines von ihm ausgegrabenen Exemplares maß 1,40 Meter im Umfang; zwei Männer waren kaum im Stande, die Pflanze von der Stelle zu schaffen. Dem Wurzelknollen entwächst, wie bei den übrigen *Amorphophallen*, ein einziges Blatt, das in Form und Randeinschnitten ähnlich, nur in der Größe von den Blättern dieser Gattung abweicht — doch in welchen Dimen-



sionen! Der Blattstiel hatte an der Basis einen Umfang von 90 Cm., verdünnt sich etwas nach oben und erreichte eine Höhe von  $3\frac{1}{2}$  Meter; er war glatt auf der Oberfläche, grün von Farbe und mit dichten, kleinen, kreisförmigen Flecken besät, ähnlich jenen weißen, von den Flechten auf der glatten Rinde eines Baumes erzeugten Flecken. — Der Blattstiel zertheilte sich oben in drei Abzweigungen, welche die Dimension eines menschlichen Beines hatten und sich selbst wiederholt theilten, indem eine jede einen Laubschnitt von 3,10 Meter Länge bildete. Das ganze Blatt bedeckte eine Fläche von 15 Meter im Umfang!! — Der Schaft eines fruchttragenden Individuums besaß die Dimensionen des eben beschriebenen Blattstiels. Der Fruchtkolben war cylindrisch, dicht mit olivenförmigen Früchten von 35—40 Mm. Länge und 35 Mm. Durchmesser besetzt, die mennig- bis zinnberroth von Farbe wie Akeroläpfel sind und eine jede zwei Samen enthält. Dem Anssehen nach und in der Farbe gleicht die Blüthe sehr der des *A. campanulatus*; die Form der Blumen Scheide ist sogar fast dieselbe. Hielt man schon die Blume der eben genannten Pflanze für sehr groß, was muß man dann erst von dem *A. Titanum* sagen, dessen Blüthe mehr als zehn Mal größer ist.

Das von *Beccari* untersuchte Exemplar besaß einen Spadix von 1,75 Meter Länge (war also von der Größe eines Menschen mittlerer Statur) den Schaft nicht eingerechnet und die Länge der Blüthe vom Punkte angenommen, wo die Blumen Scheide beginnt, bis zum äußersten Ende der unfruchtbaren Keule. Der Schaft war weder sehr dick, noch sehr hoch, im Verhältniß zum Stiele einiger Blätter (er maß 50 Centimeter Höhe und 8 Centimeter Durchmesser), war grün und mit kreisrunden weißlichen Flecken besetzt.

Der größte Durchmesser der Blumen Scheide maß 83 Centimeter, deren Tiefe ca. 70 Centimeter; Gestalt glockenförmig, mit offenem, grobgezahnten und dicht krausigen Rande. Im Innern erschien die tiefste Stelle blaßgrünlich, während der Rand eine lebhaft dunkelpurpurne Farbe zeigte. Außerlich war die Blumen Scheide blaßgrün, glatt an der unteren Hälfte und oben dicht frans gerunzelt.



A. *Amorphophallus (Conophallus) Titanum* Becc.  $\frac{1}{26}$  natürl. Größe.  
 B. Spadix, 1 Keule, 2 Fruchtstand.  
 C. Fruchtknoten im Längs- und Querschnitt.

Der von der Blumen Scheide entkleidete Spadix überstieg 1,50 Meter Höhe, trug jedoch nur am unteren Theile auf 20 Centimeter Länge Griffel, über denen sich die Staubgefäße befanden. Unfruchtbare Organe fehlten gänzlich, der Keule blieb somit eine Länge von 1,30 Meter bei einem basalen Durchmesser von ca. 18—20 Centimeter, unter

allmäligen Dünnerwerden dem Ende zu, welches selbst jedoch ganz stumpf war. Die Oberfläche der Keule war fast glatt, aber breit und oberflächlich der Länge nach gerunzelt. Seine Farbe war schmutzig gelb am unteren Theile wurde aber gegen die Spitze zu fast grünlich gelb. Die Fruchtknoten waren violett, drei-, zuweilen zwei-fächerig mit einem anatrophen Eichen in jedem Fache. Die Fruchtknoten waren rund mit konischer Endung, unverschmolzen und liefen in einen langen Griffel aus, der an seiner Spitze eine runde, gelbliche, oberflächlich dreilappige Narbe trug. Die Staubgefäße waren sitzend, mit runden, fast zweitheiligen Staubbeuteln, welche durch zwei enge Ritzen oder Poren nach der Spitze aufplatzten, ihre Farbe blaßgelb.

Im naturhistorischen Museum zu Florenz befindet sich unter Spiritus ein Fruchtkolben von 60 Centimeter Länge, der betreffende Blüthenschaft betrug mehr als 1½ Meter bei einem Durchmesser von 10 Centim.

Der Marquis Bardo Corsi-Salviati, der in seinen Treibhäusern bei Florenz manche der seltensten und neuesten Gewächse aus Java und Sumatra aufgezogen hat, beschäftigt sich nun auch mit der Reproduktion dieser Riesepflanze aus den von Beccari mitgebrachten Samen und so wird es auch uns Europäern bald vergönnt sein, den Goliath der Blumenwelt in unseren Floratempeln bewundern zu können.

Florenz, 7. März 1879.

S. E. Zilliken.

## Neu aufgefundenen jurassischen Reptile Nordamerikas.

In dem Novemberheft 1878 und dem Januarheft 1879 des American Journal

of Science beschreibt Prof. D. C. Marsh, unter Beigabe von 15 Tafeln mit Abbildungen, wieder eine ganze Reihe höchst interessanter und theilweise zu ihrer Unterbringung ganz neue Ordnungen erfordernder Dinosaurier und anderer Reptile, welche durch die mit seltenem Erfolge fortgesetzten Expeditionen des Yale-College's zu Tage gefördert und im Museum desselben aufgestellt worden sind. An den Abhängen der Felsengebirge kann ein schmaler Schichtengürtel mehrere hundert (engl.) Meilen weit verfolgt werden, der sich aller Orten durch die Knochen gigantischer Dinosaurier kennzeichnet. Seine Lage ist oberhalb der charakteristischen rothen triassischen Schichten und unmittelbar unter dem harten Sandstein der Dakota-Gruppe. Hayden, Cope und Andere haben diesen Horizont als dem Kreidegebirge angehörig betrachtet, aber die zahlreichen nummehr bekannten Wirbelthierreste erheben seine jurassische Natur über alle Zweifel. Die Schichten, welche Marsh nach dem häufigsten Fossil die Atlantosaurus-Betten genannt hat, bestehen hauptsächlich aus Seebucht-Abfällen (estuary deposits) von Schieferthon und Sandstein und enthalten außer den Dinosauriern zahlreiche Ueberreste von Krokodilen (Diplosaurus), Schildkröten, Fischen (Ceratodus) und eine vereinzelt Flugeidechse (Pterodaetulus montanus). Ebenso wie die Letztere ist auch ein kleines Bentelthier (Dryolestes priscus) neuerdings (1878) von Marsh aus denselben Schichten beschrieben worden.

Die Dinosaurier-Neste in dieser Schichtenfolge sind meist von enormer Größe und vergegenwärtigen uns die bei weitem größten unter allen bisher entdeckten Landthieren. Atlantosaurus (Titanosaurus) immanis\*)

\*) Vergl. Kosmos II. S. 336. Der Schenkelknochen von A. immanis ist acht Fuß

muß zum Mindesten 80 Fuß Länge besitzen haben und einige andere kamen ihm nahezu an Größe gleich. Mit diesen Ungeheuern zugleich kommen die kleinsten aller bisher entdeckten Dinosaurier vor; einer von ihnen (*Nanosaurus*) hatte ungefähr die Größe einer Katze. Die pflanzenfressenden Dinosaurier dieser Schichten bieten, soweit sie bis heute bekannt sind, ein speciellcs Interesse und repräsentiren zwei verschiedene Gruppen.

Die erste derselben, welche Marsh früher *Atlantosauridae* getauft hatte, entfernt sich so weit von den typischen Dinosauriern, daß er es für richtiger hält, eine eigene Unterordnung daraus zu machen, die er nach dem allgemeinen (d. h. nicht specialisirten) Charakter ihrer Extremitäten *Sauropoda* nennt. Sie sind die am wenigsten specialisirten aller Dinosaurier und zeigen in einigen Charakteren eine so große Annäherung an die mesozoischen Krokodile, daß sie den Gedanken an gemeinsame Ahnen beider aus einer nicht sehr fernen Vergangenheit erwecken.

Die bemerkenswerthesten Charaktere dieser Gruppe sind die folgenden: 1) Vorder- und Hinterfüße sind von nahezu gleicher Größe. 2) Hand- und Fußwurzelknochen sind verschieden. 3) Die Füße sind fünfzellig und plantigrad. 4) Die Präcaudal-Wirbel enthalten weite, anscheinend pneumatische Höhlungen. 5) Die Neuralbogen sind durch Näfte mit dem Centrum ver-

lang, und ein Vergleich mit dem Schenkelknochen eines Krokodiles (*C. americanus*) würde, angenommen, daß den anderen Theilen ein ähnliches Verhältniß zukäme, eine Länge von 115 Fuß für das ganze Thier ergeben! Die anderen Knochen zeigen ähnliche Dimensionen, die Schwanzwirbel sind über 16 Zoll lang. (*American Journal of Science*, March 1878.)

einigt. 6) Die Sacralwirbel übersteigen an Zahl nicht vier und tragen je ihre eigenen Querfortsätze. 7) Der dritte Trochanter ist rudimentär oder fehlt. 8) Die Bein- knochen sind ohne Markhöhlen. — Zu dieser Ordnung gehören die Gattungen *Atlantosaurus* (*Titanosaurus*), *Apatosaurus*, *Morosaurus* und *Diplodocus*, deren Beschreibung ohne die zahlreichen Abbildungen, mit denen Marsh die neueren Gattungen illustriert hat, unverständlich sein würde und deshalb hier unterbleiben kann. Besonders zahlreiche Arten sind von der Gattung *Morosaurus* bekannt, und von einer Art (*M. grandis*), die ungefähr vierzig Fuß lang war, besitzt das Yale-College ein fast vollständiges Skelet. Es wandelte, wahrscheinlich sehr langsam, auf allen Vieren daher, und war noch in vielen anderen Beziehungen von den typischen Dinosauriern verschieden. Sein Gehirn war verhältnißmäßig kleiner als das irgend eines anderen bekannten Wirbelthieres. Die ebenfalls neue Gattung *Apatosaurus* Marsh, welche sich nahe an *Atlantosaurus* anschließt, unterscheidet sich durch die ganz ungewöhnliche Bildung ihres Sacrum. Die Wirbel-Centra und ihre Fortsätze sind durch Höhlungen etwas erweitert, wie im Sacrum von *Atlantosaurus* und *Morosaurus*. Eine besonders staunenswerthe Eigenthümlichkeit bietet die Weite des Rückenmarkskanals, der, seltsam zu sagen, im Sacrum noch von außerordentlicher Weite und dort zwei bis drei Mal so breit ist, als der Durchmesser des Gehirns! Das ist ein höchst auffallendes Verhalten und ohne Gleichen bei irgend einem bekannten Wirbelthiere. *Apatosaurus* *Ajax* Marsh war wenigstens fünfzig Fuß lang, aber noch viel anschaulicher war *A. laticollis*, dessen Wirbel eine Weite von viertelhalb Fuß haben



und dessen Nacken im Gegensatze zu dem schlanken Halse von *Morosaurus grandis* 5—6 Fuß breit gewesen sein muß.

Neben den Knochen der colossalen pflanzenfressenden *Sauropodier* kommen zahlreiche Reste einer in mehreren Arten vertretenen kleineren, ebenfalls pflanzenfressenden, aber sehr specialisirten Gattung (*Laosaurus* Marsh) vor, die dem *Hypsilophodon* aus dem englischen Wealden nahesteht und also zu den *Iguanodontiden* gehört, und zwar zu den besonders vogelähnlichen *Ornithomischiden* *Huxley's*. Am vollständigsten erhalten ist *Laosaurus altus*, dessen Vorderbeine weniger als halb so lang wie die Hinterbeine waren und offenbar nicht mehr zum Gehen gebraucht wurden. Das ungefähr zehn Fuß lange Thier bewegte sich also, wie so viele Dinosaurier, känguruartig springend, die Fußknochen waren hohl, und zeigen, wie Vogelfüße, nur drei Zehen. Die fünfte Zehe fehlt ganz und die erste ist nur durch einen Mittelfußknochen vertreten. Die vielbesprochene Vogelähnlichkeit des Beckens der Dinosaurier ist hier besonders in die Augen springend, und um dieser stark umstrittenen Frage das ausgezeichneteste Anschauungsmaterial darzubieten, hat *Marsh* die Becken von *Laosaurus*, *Morosaurus*, *Atlantosaurus*, *Allosaurus*, *Hesperornis*, *Geocoeyx*, *Apteryx* und *Dromaius* neben einander abgebildet.

Den pflanzenfressenden Dinosauriern gesellt sich eine Anzahl fleischfressender bei, die wahrscheinlich die natürlichen Plagegeister der ersteren waren und ebenfalls in zwei Gruppen zerfallen, welche *Marsh* nach den typischen Gattungen *Allosauridae* und *Nanosauridae* nennt, und die sich etwa zu einander verhalten wie *Megalosaurus* zu *Compsognathus* unter den europäischen Dinosauriern. Auch diese Thiere bewegten sich vor-

zugsweise auf den Hinterfüßen, was bei dem 25 Fuß langen, schlanken *Allosaurus fragilis* recht eigenthümlich ausgesehen haben muß. Die Wirbel sind hier meist mehr zusammengezogen als bei den plumperen Pflanzenfressern der ersten Gruppe, auch nebst den Fußknochen durch Höhlungen erleichtert, um dem Thiere eine schnellere Bewegung zu gestatten. Die Zähne waren wie auch bei der Gattung *Creosaurus* denen des *Megalosaurus* ähnlich, sehr eigenthümlich wieder die Bildung des Beckens und besonders des Schambeines.

Zu den im Obigen nur kurz erwähnten neuen Dinosauriern gesellte sich ein neuer, denselben obern Juraschichten gehöriger Vertreter des *Ichthyosaurus*, der ebenfalls von der ungeheuren Mannigfaltigkeit des *Saurierthums* in jenen Tagen ein beredtes Zeugniß ablegt. Das Fehlen der Gattung *Ichthyosaurus* in der ausgestorbenen Fauna Amerikas ist vielfach und mit Recht hervorgehoben worden, und in der That ist von dieser ehemals in Europa so massenhaft vertretenen Gattung noch immer kein Exemplar dort gefunden worden. Nun ist kürzlich in einer offenbar marinen Schicht der Felsengebirge, die unter den oben charakterisirten *Atlantosaurus*-Schichten liegt, mit *Ammoniten* und *Belemniten* vergesellschaftet, ein Thier gefunden worden, dessen Wirbel, Rippen und andere Skelettheile kaum von denen eines echten und rechten *Ichthyosaurus* unterschieden werden können. Auch der Schädel zeigt mancherlei große Ähnlichkeiten, so in den langgestreckten Vorderkiefern und der großen, von einem Ringe aus Knochenplatten beschützten Augenhöhle, aber das eigentliche Merkmal des grausamen und gefräßigen *Ichthyosaurus*, die langen Reihen seiner spitzer Zähne, fehlen, die Kinnladen sind vollständig zahlos und er-

mangeln sogar einer Zahnrinne. So hat nun der zahnlose Pterodactylus (Pteranodon\*) Amerikas in diesem ungefähr 8—9 Fuß langen Thiere einen Kollegen erhalten und kann also auch auf sich das Sprichwort: Solamen miseris socios habuisse malorum anwenden, denn beide waren Zeitgenossen. Marsh hat den zahnlosen Gesellen Sauranodon natans genannt und ihm zu Ehren die Gemeinschaft der Sauranodontidae stiften müssen.

### Eine prähistorische Fabrik-Marke.

Der Stand des Neuenburger Sees ist zur Zeit niedriger als jemals seit Menschengedenken und giebt den prähistorischen Forschern eine reiche Ausbeute. Vor Kurzem fand Professor Forel bei der Pfahlbau-Station von Corelet ein irdenes Gefäß aus dem Bronze-Alder. Auf dem Boden dieses Gefäßes sind die Fingereindrücke des prähistorischen Töpfers in dem plastischen Thon vollkommen erkennbar. Von diesen Fingern — oder vielmehr nur von dem Daumen und Zeigefinger, denn die andern Finger fehlen unglücklicherweise, — hat Forel einen Gypsabguß genommen und der genauesten Untersuchung unterworfen. Er erklärt, daß der Verfertiger des Gefäßes eine Frau gewesen sei. Es sind zwei Eindrücke des Daumens und drei vom Zeigefinger vorhanden. Die von den Nägeln gebliebenen Eindrücke sind vollkommen.

\*) Kosmos II. S. 334.

Derjenige des Daumens, welcher regelmäßig, wohlgestaltet und von einer eleganten Convexität gewesen sein muß, mißt in der Länge zwölf und in der Breite elf Millimeter, die Länge und Breite des gleichfalls wohlgeformten Fingernagels beträgt bezw. elf und neun Millimeter, die Wölbung in der Quere erhebt sich zu zwei Millimetern. Diese Nägel können, nach Herrn Forel's Meinung, einzig einer weiblichen Hand angehört haben, und wir können daraus vielleicht vermuthen, daß mit so manchen häuslichen Gewerben damals auch die Töpferei den Frauen oblag. Das Gefäß ist in dem Antiquitäten-Kabinet des Kantonal-Museums zu Neuenburg aufgestellt worden. Die Masse von Kohlenresten und abgebrannten Holzstücken deutet darauf hin, daß die Aufstellungen durch Feuer ihren Untergang gefunden haben und ein anderer Forscher hat aus den Resten der halbverkohlten Wintervorräthe an Sämereien und Früchten sogar die Jahreszeit zu bestimmen gesucht, in welcher der Brand stattgefunden haben mag. Da sich nämlich von den Lieblings-Nahrungsmitteln nur geringe Reste gefunden haben, dagegen unter anderen ein Kessel mit Eicheln, die wohl nur im letzten Nothfall angegriffen wurden (wenn sie nicht etwa Schweinesutter vorstellten! Ref.), so hat man daraus schließen wollen, daß der Brand zu einer Zeit stattgefunden haben müsse, in welcher die Wintervorräthe verzehrt waren, also am Ende des Frühjahres oder im Beginn des Sommers. (Times.)

## Literatur und Kritik.

Die Thatsachen in der Wahrnehmung. Rede gehalten zur Stiftungsfeier der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 3. August 1878, überarbeitet und mit Zusätzen versehen von Dr. H. Helmholtz. Berlin 1879. Verlag von August Hirschwald. 68 S.

Kant und Helmholtz über den Ursprung und die Bedeutung der Raumanschauung und der geometrischen Axiome. Von Albrecht Krause. Jahr 1878. Druck und Verlag von W. Schauenburg. VIII. 94 S.

Die zweite der vorstehend genannten Schriften ist allerdings früher erschienen, als die erste, und insofern sollte eine gemeinsame Besprechung beider an jene in erster Linie anknüpfen. Thatsächlich aber liegen die Verhältnisse so, daß es im Interesse des Gesamt-Ueberblickes gerathen erscheint, die Helmholtz'sche Abhandlung zum Ausgangspunkt zu nehmen. Dieselbe behandelt nämlich ein demjenigen sehr verwandtes Thema, welches auch den Gegenstand einer der bekannten populären Vorträge von Helmholtz bildete, nur in allgemeinerer und erschöpfenderer Weise; Herr Krause richtet seine Polemik eben gegen jenen Vortrag, und da endlich in

den „Thatsachen in der Wahrnehmung“ der Krause'schen Schrift stetig Rechnung getragen wird, so möchte unser Verfahren als das geeignetste erscheinen, dem Leser ein getreues Bild von dem Inhalte der beiden vielfach in einander übergreifenden Arbeiten zu verschaffen.

Die Rektoratsrede des berühmten Berliner Physikers bietet uns im Wesentlichen eine gemeinverständliche Erkenntnistheorie auf exakt-naturwissenschaftlicher Grundlage. In einem kurzen geschichtlichen Rückblick mustert der Redner diejenigen Vorarbeiten, welche für den heute erreichten Standpunkt als besonders maßgebend betrachtet werden müssen: Kant's Lehre von den transscendentalen Formen des Denkens und Anschauens, Locke's Bestrebungen empirischer Natur und J. Müller's Theorie von den specifischen Energien der Sinnesnerven. In die Materie selbst eingehend, adoptirt Helmholtz den Fichte'schen Begriff verschiedener „Qualitätenkreise“, innerhalb deren die einzelnen Empfindungen sich unter einander vergleichen lassen, während ein Qualitätenkreis zu jedem anderen sich völlig disparat verhält. So bildet sich denn auch innerhalb des einzelnen Qualitätenkreises eine ganz selbstständige Anordnung aus; während der Sehnerv strenge genommen nur drei vollkommen verschiedene Funda-



mentalempfindungen hat, existiren deren für das Ohr unendlich viele. Gleichwohl sind Licht und Ton ihrer physikalischen Entstehung nach einander ganz äquivalent, und die wahrgenommenen Unterschiede sind lediglich durch die verschiedene Art und Weise der Reaction des Nerven-Apparats bedingt. Auf dieser Unmöglichkeit, daß ähnliche Ursachen auf die verschiedenen Sinnesorgane eine gleiche oder auch nur ähnliche Wirkung hervorbringen, beruht nun die Unhaltbarkeit derjenigen erkenntniß-theoretischen Anschauung, welcher zufolge die durch die Sinne dem Centralorgan übermittelte Wahrnehmung jenem Object, von welchem die Reizung ausging, conform entsprechen sollte. Nur ein „Zeichen“, nicht aber ein „Abbild“ der äußeren Gegenstände liefern uns unsere Sinne.\*) Wendet sich das, was wahrgenommen wird, gesetzmäßig, so müssen auch die Sinnesindrücke nach einem bestimmten Gesetze variiren, mögen auch im Uebrigen die beiden Curven, durch welche man sich etwa beide Prozesse dargestellt denken könnte, einen von Congruenz oder Parallelismus noch so weit entfernten Verlauf zeigen. Die Qualitäten der Empfindung weisen sich demgemäß als eine bloße „Form der Anschauung“ aus. Nun liegt es nahe, zu untersuchen, ob es noch andere (Grund-)Formen der Anschauung gäbe, nämlich die Zeit, als die transcendente Form der inneren, und den Raum, als transcendente Form der äußeren Anschauung, wie Kant wollte. Es muß nun soviel zugegeben werden, daß zwischen dem Raum und anderen Wahr-

nehmungen ein sehr wesentlicher Unterschied insofern besteht, als wir das räumliche Verhältniß durch unsere Willensimpulse unmittelbar zu beeinflussen vermögen, während psychische Zustände im Allgemeinen von jenen unabhängig zu Stande kommen und gestalten. „Dasjenige, an dem keine Raumbeziehung wahrzunehmen ist, begreifen wir als die Welt der inneren Anschauung, als die Welt des Selbstbewußtseins.“ Die Frage nun, ob der Raum etwas vor aller Erfahrung Gegebenes sei, bedarf einer eigenen sorgfältigen Untersuchung; gewissermaßen als Vorspiel zu dieser wird in der ersten Beilage „über die Localisation der Empfindung innerer Organe“ gehandelt und gezeigt, wie sehr geneigt der Mensch im Allgemeinen ist, seine Empfindungen an einen falschen Ort zu verlegen, wie vorsichtig somit alle auf die Wirkung der sogenannten Localzeichen sich stützenden Schlüsse gezogen werden müssen.

Wir denken uns einen Menschen ohne alle und jede Erfahrung. Das erste, was er beim Gebrauche seiner Gliedmaßen u. s. w. lernt, ist das, daß er durch zwei entgegengesetzte Innervationen sich zuerst aus einem Anfangszustand heraus und sodann wiederum in denselben zurückversetzen kann. Aus einer mehr oder minder reichhaltigen Gruppe von „Präsentabilien“ werden so einzelne Bestandtheile und schließlich jeder einzelne Bestandtheil thatsächlich „präsent“. Jedes für den Beobachter zugängliche „Nicht-Ich“ erzwingt sich, wie Fichte sagt, dem „Ich“ gegenüber Anerkennung. Für die Entwickel-

\*) Würde man das Wort „Abbildung“ in dem Sinne der modernen Mathematik gebrauchen, so wäre dasselbe immerhin auch auf den hier berührten Proceß anwendbar. Bekanntlich nennt man ein geometrisches Gebilde auf einem anderen dann eindeutig abgebildet, wenn jedem Elemente des ersteren ein und

nur ein bestimmtes Element des letzteren Gebildes entspricht. In dieser Weise muß aber auch zwischen Object und Wahrnehmung eine eindeutige Verwandtschaft stattfinden, wenn diese Beziehung die Grundlage einer wissenschaftlichen Untersuchung abgeben soll.

ung der Raumvorstellung ist selbstverständlich der Tastsinn ganz besonders bestimmend; er liefert uns ganz selbstständig die Aufzählung als eine zweifach ausgedehnte Mannigfaltigkeit. Damit aber das tastende Glied eine solche Mannigfaltigkeit erzeugen könne, muß es sich frei in einer höheren, in einer solchen von drei Dimensionen, bewegen können. So ist denn der Raum als etwas dreifach Ausgedehntes gewonnen, nicht jedoch irgend eine von seinen sonstigen Qualitäten, wie sie in der Form der sogenannten Axiome des Euklides zum Ausdruck kommen, und wir gelangen so zu einer neuen und unseres Wissens nirgendwo anders mit gleicher Entschiedenheit wie hier betonten Wahrheit: Die Entscheidung der Frage, ob der Raum eine transcendente oder eine empirische Anschauungsform sei, im Sinne der ersteren Annahme, präjudicirt noch in keiner Weise die weitere Frage, ob die Axiome transcendente oder Erfahrungssätze seien. Anlässlich dieser neuen Formulierung einer wohl von Vielen gefühlten, nicht aber klar erkannten Thatsache geht Helmholtz in eine detaillirte Antikritik gegen die Krause'sche Monographie ein, auf welche wir bei Besprechung der letzteren zurückzukommen im Sinne haben.

Man mag zu der hiermit angedeuteten großen Streitfrage wie immer Stellung nehmen, so muß man doch ehrlicher Weise Helmholtz's Ausspruch unterschreiben, daß auch ein Kant bei der Aufstellung seiner Raumtheorie von dem damals gerade erreichten Stande mathematischen und physiologischen Wissens abhängig war, und nichts würde sicherlich der große Kritiker schärfer verdammen, als ein einseitiges dogmatisches Festhalten an den von ihm unter gegebenen Verhältnissen allerdings zur relativen Vollkommenheit gebrachten An-

schauungen. Wer von dem Charakter metageometrischer — wir sagen absichtlich nicht wie die Vorlage metamathematischer — Untersuchungen nichts wußte, dem konnte die Frage, ob nicht auch andere Raumvorstellungen, resp. andere geometrische Grundsätze mit unseren Denkgesetzen verträglich seien, gar nicht einmal in den Sinn kommen. Allerdings wird, wenn das, was man heutzutage Gauß'schen oder Riemann'schen Raum nennt, angeschaut werden soll, das Wort „Anschauung“ eine etwas erweiterte Bedeutung erhalten müssen. Bei jenen Nativisten galt als „angesehen“ nur das, dessen Vorstellung ohne jedwede Verstandesanstrengung der Seele sich einprägt, während doch an sich der Begriff der Anschauung sich sehr wohl mit einer gleichzeitigen Denkarbeit verträgt. Als Anhang zu diesem Theile der Schrift giebt Beilage III einen Auszug aus den von Helmholtz in der englischen Zeitschrift „Mind“ veröffentlichten Betrachtungen. Der Verfasser entwickelt hier die Grundzüge einer physischen Erfahrungsgeometrie, einer Geometrie, welche von einem aufmerksamen Beobachter lediglich auf die Definition gegründet werden kann, daß „physisch gleichwerthig“ diejenigen Raumgrößen sind, in welchen unter gleichen Umständen und in gleichen Zeiten die gleichen physikalischen Vorgänge sich abspielen können. Vergleichen wir nun diese physische Geometrie mit Kant's ideeller Geometrie, so können zwar beide Wissenschaften mit einander übereinstimmen, und sie thun dies ja auch thatsächlich, allein a priori ist doch diese absolute Identität nicht zu behaupten. Wir können uns, wie dies Helmholtz früher an dem Beispiele des Beltrami'schen Kugelraumes ausgeführt hat, sogar eine Nicht-Congruenz beider Geometrien vor das — natürlich

geübte — geistige Auge stellen. Mit Hilfe dieser Festsetzungen werden dann im zweiten Paragraphen der Beilage die Einwendungen des Engländer's Land erörtert und zurückgewiesen, um schließlich bezüglich der Frage, ob die Kenntniß der Axiome einer transcendentalen Anschauung entstamme, zu der Entscheidung zu gelangen, daß eine solche Abstammung weder erwiesen, noch auch nothwendig sei, ja daß für die Begreifung der realen Welt jene Hypothese ganz und gar unbrauchbar genannt werden müsse.

Wer nur diese letzten Conclusionen berücksichtigt, der möchte auf den Gedanken kommen, als ob die Auffassung von Helmholtz zu derjenigen von Kant in einem unlösbaren principiellen Widerspruche stände, und diese Meinung bildet denn auch für Krause's Opposition den eigentlichen Anhaltspunkt. Allein jene Gegenätzlichkeit ist in Wirklichkeit nicht vorhanden; es wird nur, was ja das Endziel wissenschaftlicher Forschung sein und bleiben muß, jene Grenze, bei welcher Kant's Erklärungsversuch stehen blieb, weiter zurückgeschoben. Dies gelingt, nachdem bis dahin wesentlich die Rolle des Tastsinnes für die Conception des Raumes studirt war, wesentlich durch die Beziehung des Gesichtsinnes. Sowohl eine genauere Vergleichung der Localzeichen der Netzhaut, als auch Beobachtungen bei operirten Blinden drängen uns die Ueberzeugung auf, daß das Gesichtsfeld des Auges nicht für jedes Individuum ohne Weiteres eine terra cognita ist, daß vielmehr Kenntniß des Gesichtsfeldes erst auf dem Wege der allmäligen Übung gewonnen werden muß. Letzteres leugnet eben die nativistische Schule, nach deren Doktrin der Mensch gleich mit dem fertig ausgebildeten Auge ins Leben tritt, im Gegensatz zur empiristischen. Daß ersterer ungleich mehr Bedenken entgegen-

stehen, als letzterer, ja daß die Nativisten nicht einmal auf strenger Durchführung ihrer eigenen Hypothese zu bestehen vermögen, wird in einer für uns wenigstens überzeugenden Weise dargethan. Sowohl das Auge, wie die an der Oberfläche des menschlichen Körpers endigenden Nerven, resp. der Tastsinn, belehren uns demgemäß übereinstimmend, daß all' unser Wissen nur auf dem erfahrungsmäßig überkommenen Bewußtsein beruht, es bestehe ein gesetzliches Verhältniß zwischen den Präsentabilien der — gleichviel ob realen oder selbst wieder nur phänomenalen — Außenwelt und unseren eigenen Intervationen. Ausdrücklich erwähnt Helmholtz, daß es sachlich gleichgültig sei, ob wir bezüglich jener Welt, welche zu begreifen unsere Aufgabe ist, die idealistische oder realistische Hypothese zur Basis wählen, ja daß man sogar bei allem Ueberzeugtsein von der Richtigkeit letzterer die Sprache ersterer und umgekehrt sprechen könne. Absolut thatsächlich ist einzig und allein das Gesetzliche in der Erscheinung. Ein Gesetz ist stets der Ausdruck einer Kraft, und damit bezeichnen wir im Sinne Galilei's ein aus den Verhältnissen unserer Muskelbewegung abstrahirtes und auf die Außenwelt übertragenes Etwas, ein „Nicht=Ich“ nach Fichte's Terminologie. Was hinter dem Wechsel der Erscheinungen steht, nennen wir das „Wirkende“ oder noch präciser das „Wirkliche“. Die Frage nach dem Ding an sich ist sonach für uns nicht sowohl blos eine transcendentale, als vielmehr sogar eine unmögliche: „Was wir erreichen können,“ — was aber auch unseres Strebens letztes Endziel sein muß — „ist die Kenntniß der gesetzlichen Ordnung im Reiche des Wirklichen, diese freilich nur dargestellt in dem Zeichensystem unserer Sinnesindrücke“



(S. 39). Wie aber dürfen wir auch nur diese letztere Behauptung aufzustellen wagen, wenn all' unser Wissen so enge mit dem trügerischen Spiele unserer Sinne verknüpft ist? Ein Etwas muß es doch geben, ohne dessen Existenz wir auf die Begreifung der Welt, sei es auch nur in dem so wesentlich eingeschränkten Sinne von vorhin, gänzlich verzichten müßten, dieses Etwas ist das Causalgesetz. Mit der Statuirung dieses Gesetzes als eines a priori gegebenen, transcendentalen Gesetzes endet die geistreiche Untersuchung.

Wir fürchten, daß von streng-kritischer Seite der Einwand erhoben werden könnte, mit dieser Setzung des Denkgesetzes werde jenes absolute Mysterium, gegen dessen Verdrängung aus der Naturphilosophie Helmholtz in so schneidiger Weise zu Felde zieht, durch eine Hinterthüre wieder eingelassen. Es ist uns nicht unbekannt, daß z. B. Caspari's „Grundprobleme der Erkenntnisthätigkeit“ in ihrem unlängst erschienenen zweiten Bande wesentlich der Bekämpfung einer solchen Substantirung des Intellektes gewidmet sind. Allein ohne dieser immerhin schwierigen Frage materiell näher zu treten, glauben wir uns insofern mit der von Helmholtz ausgegangenen Formulirung einverstanden erklären zu können, als mit ihr lediglich gesagt sein soll, daß sich hier ganz ebenso der menschliche Geist eine Grenze aus Gründen der Selbstbefriedigung setzt, wie er dies nach Laßwitz's scharfsinnigen — auch in diesen Blättern besprochenen — Ausführungen in dem Begriffe des phänomenalen Atomes gethan hat. Jedenfalls aber ist auch das sicher, daß ein Gegensatz zwischen der empiristischen Stellung Helmholtz's und der idealistischen Stellung Kant's nur dann behauptet werden kann, wenn man

an der Oberfläche bleiben und die wahren Motive des Ersteren nicht gelten lassen will. Uns will es bedünken, als gehe derselbe nur folgerichtig auf jenem Wege weiter, welchen der große Königsberger Philosoph vorgezeichnet hatte, den aber weiter zu verfolgen ihn die Zeitumstände hinderten, von denen nun einmal auch das Genie sich nie völlig zu emancipiren im Stande ist. Von dem Wesen der Sinnesempfindungen, von dem, was man heutzutage Psychophysik nennt, wußte Kant nichts; er blieb also da stehen, wo sein Wissen aufhörte, und betrachtete Zeit und Raum als die primär gesetzten Anschauungsformen des menschlichen Geistes. Heute nun sind wir ein Stück weiter; wenn wir den Altmeister des Criticismus demgemäß verbessern und jene Anschauungsformen erst als ein aus der Combination von Denkgesetz und Erfahrung resultirendes Zusammengesetztes deuten, handeln wir nur consequent im Sinne Kant's und veründigen uns nicht im Entferntesten an den von ihm überkommenen, allerdings unwandelbaren methodischen Regeln. Die Folgezeit hat die besten Ansichten, aus jenem Grenzegriff, vor dem wir hentigen Tages Halt zu machen gezwungen sind, erfahrungsmäßige resp. bekannte Elemente ausscheiden und somit die Grenze wieder um eine Strecke hinauschieben zu können, wogegen freilich eine gänzliche Beseitigung dieser Grenze nicht mit den Existenzbedingungen des Menschen verträglich und somit — nach unserer persönlichen Ueberzeugung wenigstens — niemals zu erhoffen ist.

Ganz anders denkt nun freilich über die zuletzt berührten Punkte Herr Krause. Ihm ist es darum zu thun, die Differenzen zwischen den beiden Forschern, nach denen er seine Schrift genannt hat, als

möglichst große und schroffe hinzustellen. Ob ihm das gelingen, werden wir sehen; für den Eingang sei nur so viel gesagt, daß ihm schwerlich das Recht wird eingeräumt werden können, für einen ganz unbefangenen Richter gehalten zu werden. Wer dasjenige anstellt, was man heutzutage als eine Enquête zu bezeichnen pflegt, von dem setzt man in erster Linie immer voraus, er nehme mit voller Objektivität die ihm übertragene Aufgabe in die Hand. Wie aber stimmt zu dieser Grundforderung das Schlußwort Krause's (S. 94), er habe die „fast zu leichte“ Arbeit übernommen gehabt, „unseren deutschen Meister Immanuel Kant in der Philosophie zu verteidigen“? Ein Richter, der schon im Voraus über sein schließliches Verdikt im Klaren ist, wird bei der Confrontation der beiden vor seinen Richterstuhl geladenen Parteien selten geneigt sein, den eigenen Parteistandpunkt zu verlassen, und so müssen wir von vornherein dem Zeugenverhör unser Mißtrauen entgegenbringen. Ein wirkliches Verhör ist es aber, was der Verf. vornimmt; er wirft im Eingang sechs Fragen auf, läßt dieselben durch Kant und Helmholtz beantworten, resp. beantwortet sie selbst so, wie sie im Geiste beider Autoren unterschieden werden müßten, und stellt dann fest, wie entweder gewöhnliche Schlußfehler oder Verstöße gegen die transcendente Logik oder endlich irrtümliche Auffassung von Erfahrungsthatfachen es bewirkt hätten, daß Helmholtz von den klassischen Sätzen Kant's und damit auch von der absoluten und incorrigiblen Wahrheit abgewichen sei.

Da wird denn zuerst erörtert, auf welchen Bedingungen überhaupt die Möglichkeit beruht, daß wir Menschen Raumanschauungen bekommen können. Nach Helmholtz sei dieselbe in der Empfindung als Lokalzeichen

enthalten, nach Kant dagegen vor der Empfindung vorhanden. Ersteres ist, wie wir soeben darlegten, nur sehr cum grano salis zu verstehen. Den Begriff der Lokalzeichen scheint uns Krause zu enge und speciell aufzufassen, weshalb wir ihn auf den interessanten Artikel von Wundt in der von Laine herausgegebenen französischen Revue hinweisen möchten. Hiermit steht es denn auch wohl im Zusammenhang, daß von den Empfindungen, deren inniges Verbundensein mit dem aprioristischen Causalgesetz eben von Helmholtz nachgewiesen ist, immer in grobsinnlicher Weise gesprochen wird; wenn es heißt (S. 18), der Mensch suche in seiner Empfindung vergeblich nach irgend einer Beimischung, welche den Raum empfindbar mache, so beruht dies doch auf einer ungenügenden Analyse des Wesens der Empfindung. Bei allen Bedenken, welche nach des Referenten Ansicht der von A. Nüchel (im ersten Bande der „Vierteljahrschrift für wissenschaftliche Philosophie“) vorgetragene Theorie entgegenstehen, wird durch selbe doch so viel bewiesen, daß die von Helmholtz's Gegner bestrittene „Beimischung“ in der That existirt. Wer diese Andeutungen weiter ausführt und mit ihrer Hilfe die Krause'schen Prämissen in das richtige Licht stellt, wird die Schlußfolgerung des ersten Abschnittes, Helmholtz habe einen Fehler in der „dritten Figur“ der formalen Logik begangen, nicht anerkennen. Im zweiten Capitel tritt ein die ganze fernere Schrift durchziehendes principiellcs Mißverständnis recht augenfällig zu Tage; Krause spricht durchweg nur vom Gesichtssinn und von den Lokalzeichen der Netina und scheint zu übersehen, daß in der besprochenen Lehre dem Tastsinn eine mindestens gleichwerthige, wo nicht eine prävalirende Rolle dem Gesichtssinn gegenüber

zugeschrieben wird. Die Thatsache aber, daß Helmholtz nur aus der Zusammenwirkung aller in Betracht kommenden Apparate die Raumvorstellung entstehen läßt — einer oder der andere kann ja, wie z. B. bei Blinden, außer Dienst gestellt sein, und dann ist eben die Raumvorstellung eine unvollkommene —, diese Thatsache muß unserem Verfasser gänzlich entgangen sein, sonst könnte er seinen Gegner nicht zu dem ganz unverständlichen Schlusse gelangen lassen, es müsse ebensoviel „Erfahrungsräume“ geben, als Sinne vorhanden seien (S. 23). Weniger Einwendungen scheint uns der dritte Abschnitt zu provociren. Mit dem, was Herr Krause (S. 28) über das Zustandekommen der Raumanschauung sagt, wird sich bis zu einem gewissen Grade auch der Empirist einverstanden erklären können, nur schießt er auch darin über das Ziel hinaus, daß jenes Dritte, auf welches sowohl die Netzhaut als auch das Innervationsgefühl Einfluß haben, von Niemanden in Abrede gestellt und von Helmholtz nur in rationellerer Weise ausgelegt wird, als von Kant. Man wird aus unserer Darstellung nun bereits entnommen haben, daß die Dialektik weit mehr als die Logik bei der hier in Rede stehenden Streitfrage interessiert ist; so ist unter andern im vierten Abschnitt die gegen Erdmann's Definition der Geometrie als einer empirischen Wissenschaft gerichtete Polemik in sofern nicht consequent, als der Begriff „erfahrungsmäßig“ ja gar noch nicht eigentlich feststeht und z. B. durch Avenarius unlängst in einer Weise formulirt worden ist, durch welche gar manche früheren Widersprüche beseitigt erscheinen. Ferner wird man bei der Lektüre gerade dieses Abschnittes immer mehr davon überzeugt, daß im Gebiete der formalen und speciell der kritischen Philo-

sophie der Verfasser überaus bewandert ist — in seiner Interpretation einer Kant'schen Stelle hat er Helmholtz gegenüber wahrscheinlich Recht (S. 32) —, daß er dagegen von dem Wesen der absoluten Geometrie sowohl wie von gewissen Doktrinen der neueren Physiologie durchaus unzureichende Vorstellungen mitbringt. Was er beispielsweise vom „Sinnengedächtniß“ aus sagt, weist Helmholtz's Schrift (S. 52) als mißverstanden nach, und wirklich machen die S. 35 mitgetheilten Erörterungen über das Gedächtniß den Eindruck einer halb absichtlichen Selbsttäuschung. Neue Belege für die von uns im vorigen Satze aufgestellten Behauptungen liefert auch der nächste Paragraph, denn für unnütze Spielereien (S. 41) kann doch auch der eingefleischteste Dogmatiker die metageometrischen Speculationen nur dann noch halten, wenn er eben von Beltrami's epochemachender Entdeckung der Pseudosphäre nichts weiß, und die Ansicht, ein Kind müsse seines kleineren Sehorganes halber Alles kleiner sehen, als ein Erwachsener, kann im Ernste auch Niemand aus Helmholtz's physiologischer Optik herauslesen wollen. Des Referenten Aufmerksamkeit hat in besonderem Grade der sechste Abschnitt auf sich gezogen, welcher folgende Ueberschrift führt: „Wäre es möglich, daß wir veränderte Eigenthümlichkeiten des Raumes und daraus folgende veränderte geometrische Axiome erfinden könnten?“ Wie zu erwarten war, ist hier viel von den imaginären Flächenwesen die Rede. Wir sind uns nun wohl bewußt, daß diese Hülfsvorstellung den einzigen minder starken Punkt des Helmholtz'schen Lehrgebäudes repräsentirt; wir haben uns bereits vor längerer Zeit mit ihr eingehend beschäftigt\*) und wesentlich nach zwei Seiten hin

\*) Kritik der Raumtheorien von Helmholtz



unsere Bedenken formulirt: Wir halten nämlich erstens dafür, daß es nicht zulässig ist, Geschöpfen, deren Organisation uns unbekannt, ja unbegreiflich ist, menschliche Gehirnfunktionen beizulegen, und wir glauben ferner, daß, jene Attribute zugeben, diese Flächenwesen bei consequenter Schulbildung zu dem Ergebnis gelangen müßten, ihre Geometrie sei nur ein Unterfall einer allgemeineren Raumlehre von drei Dimensionen. Letzteren Punkt findet man in Schmitz-Dumont's Broschüre „Die Pangeometrie“ (Leipzig 1876) mit viel Scharfsinn weiter ausgeführt. Krause hingegen sieht von Argumenten der zweiten Art gänzlich ab, und auch der schwerwiegende erste Gegengrund tritt lediglich in einer Anmerkung unter dem Strich (S. 51) ganz gelegentlich hervor. Was er dagegen selbstständig zur Widerlegung von Helmholtz beibringt, ist nicht eben sehr schlagender Natur. Denn wenn er (S. 46) sich dahin anspricht, er selbst habe nachgewiesen, „daß die Dimensionen des eigenen Leibes keine Bedingungen sind für die Anzahl der Dimensionen *u.*“, so räumt er ja selbst ein gewichtiges Bedenken aus dem Wege. Von den wirklich an Wortklauberei grenzenden Bemängelungen des von Helmholtz zweckmäßig eingeführten Terminus „geradeste Linie“ wollen wir hier absehen, allein dessen müssen wir gedenken, daß bei dem Bestreben, aus den Worten Helmholtz's einen logischen Fehler herauszuconstruiren, dem Verfasser selber ein *circulus vitiosus* mit unterläuft. Er sagt nämlich: Alle in sich zurückkehrenden Linien durchlaufen mehr als eine Richtung. Freilich, aber doch nur in unseren Augen, nicht in denen der Flächenwesen, denn diese wer-

den nach vollendeter Durchlaufung etwa eines Meridians gewiß ebenso des festen Glaubens leben, in ein und derselben Richtung verblieben zu sein, wie dies für einen Menschen gilt, der auf der Erde in gerader Linie fortzuschreiten vermeint, thatsächlich aber auf einem größten Kreise sich bewegt. Giebt man einmal die Existenzfähigkeit der zweidimensionalen Wesen zu, so steht auch ihre Geometrie fest. — Am detaillirtesten gehalten und unter dem philosophischen Gesichtspunkt entschieden werthvoll ist der siebente und letzte Abschnitt, in welchem untersucht werden soll, ob den geometrischen Axiomen der Charakter voller Apodicticität oder aber nur höchster Wahrscheinlichkeit zur Seite stehen. Viele treffende Einzelbemerkungen finden sich hier vor.\*) Allein auch hier sind eben wieder die metageometrischen Ausführungen des Verfassers mit einem fundamentalen Gebrechen behaftet, mit dem nämlich, daß er sich die erweiterte Definition des Gauß'schen Krümmungsmaßes nicht völlig zu eigen gemacht hat. Insbe-

\*) Besonders hat es uns gefreut, einen Einblick in den bisher viel zu wenig betrachteten philosophischen Gedankengang des großen Galilei — nicht „Galilaei“ — thun zu können, dessen Anschauungen über die Nothwendigkeit der drei räumlichen Abmessungen in verdienstlicher Weise wiedergegeben werden. — Auf der anderen Seite aber sei auch eine unangenehme Seite der Krause'schen Polemik nicht verschwiegen. Diese finden wir in dem schulmeisterlichen Tone, in welchem gar häufig der und jener Gelehrte abgefanzelt wird, welcher sich erlaubt, Kant's Ansichten eine anderweite Deutung zu geben. Obenan in der Reihe dieser Prügelknaben steht Erdmann, der sich denn doch durch seine trefflichen Kant-Ausgaben ein Recht darauf erworben haben dürfte, nicht immer bei jeder passenden oder unpassenden Veranlassung mangelnder Kenntniß der Kant'schen Werke beichtigt zu werden.

sondere auf Seite 80 tritt dies klar hervor, denn allda operirt der Verfasser mit einer Anzahl von Begriffen, welche er offenbar als von vornherein gegeben ansetzt, welche aber lediglich unter der Voraussetzung eines „ebenen“ Raumes ihren vulgären Sinn behaupten, es bewegt sich somit Krause's ganzer Beweis für die Monodromie des Raumes im Kreise. — Ein Schlußwort faßt die gangbaren erkenntnißtheoretischen Anschauungen nochmals kurz zusammen und sucht festzustellen, daß nur auf dem Gebiete der Transcendentalphilosophie resp. des physiologischen Stativismus volle Befriedigung für jene Fragen erreicht werden könne, an deren endgültiger Lösung die empiristische Schule nothwendig scheitern müsse.

Wir glaubten ein Recht zu haben, unser Referat über die beiden gegensätzlichen Schriften von Helmholtz und Krause etwas ausführlich zu gestalten, weil durch dieselben eine wichtige Streitfrage in der That mehrfache Förderung erfahren hat. Es erhellt bei gründlicher Vergleichung der beiden Antipoden, daß blos philosophische Dialektik, und wäre sie noch so fein zugespitzt, als ungenügend zur Aufklärung dieses Grenzgebietes im eminentesten Sinne sich erweist, daß vielmehr nur die stete Vereinigung erfahrungsmäßiger und intellektueller Elemente uns ein weiteres Vordringen auf diesen dunklen Pfaden verbürgt. Den letzteren Punkt weit prägnanter noch als in den populären Vorlesungen betont zu haben, halten wir nicht für das geringste Verdienst der Helmholtz'schen Prolegomena zu einer exakten Erkenntniß, als welche man „die Thatsachen in der Wahrnehmung“ mit allem Rechte bezeichnen kann.

Berlin. Prof. S. Günther.

### J. E. Taylor über Blumen, ihren Ursprung, ihre Gestalten, Gerüche und Farben.

In englischen Prachtband gebunden, mit Goldschnitt verziert, in Bezug auf Papier und Druck elegant ausgestattet und mit 32 farbigen Blumenbildern und 161 Holzschnitten ausgeschmückt liegt jetzt ein XXII und 347 Seiten starkes populäres Werk über Blumen\*) plötzlich in zweiter Auflage vor uns, noch ehe wir von der wohl reizend schnell vergriffenen ersten irgend etwas gesehen oder gehört haben. Gewiß ein charakteristisches Zeichen der gesteigerten Theilnahme, welche den reizenden Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten, wenigstens in England, selbst in weiteren Kreisen zu Theil wird! Natürlich aber muß, bei der Geringschätzung, mit der man, in England noch mehr als in Deutschland, den naturgeschichtlichen Unterricht in den Schulen bisher behandelt hat, die Vertiefung in Einzelheiten in demselben Grade sich verflachen und die Darstellung sich immer mehr auf Erörterung allgemeiner Gesichtspunkte beschränken, als der Umfang des Leserkreises sich erweitert, welchem die heutige Blumentheorie mundgerecht gemacht werden soll. Das tritt uns beim Lesen des vorliegenden Werkes im Vergleich zu seinen beiden englischen Vorgängern recht lebendig vor die Augen.

Das Darwin'sche Orchideenwerk\*\*) nämlich, welches vor nun 17 Jahren die

\*) Flowers, their origin, shapes, parfumes and colours. By J. E. Taylor, Second edition. London, Hardwicke & Bogue 1878.

\*\*) On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by insects. By Charles Darwin. London, J. Murray, 1862. Zweite Auflage 1877. In's Deutsche übersetzt von J. Viktor Carus: Die

Sprengel'sche Blumentheorie nach 70 jähriger Vergessenheit zum ersten Male wieder neu belebt und zugleich tiefer begründet hat, beschränkt sich darauf, an einer einzigen Familie die Blütheneinrichtungen bis in die kleinsten Einzelheiten des Baues als Producte Kreuzung begünstigender Naturzüchtung nachzuweisen; es übt daher auf Jeden, der von einer starken Neigung zu eingehender Naturbetrachtung besetzt ist, durch die hingebende Vertiefung ins Einzelne einen bezaubernden Reiz, so wie durch die Fülle sorgfältiger neuer Beobachtungen eine überwältigende Wirkung aus und bildet, nebst Sprengel's „entdecktem Geheimniß“ die wichtigste Quelle, auf welche jeder Naturforscher zurückzugehen hat, der in diesem Gebiete selbst mit Erfolg weiter arbeiten will.

Von den beiden Compilationen nun, welche auf das bahnbrechende Originalwerk in England gefolgt sind, verbreitet sich das Lubbock'sche Büchlein \*) über die ganze britische Flora und ihre Wechselbeziehungen zu den Insekten; und obgleich es sich auf die in der That von ihm mit glücklichstem Erfolge gelöste Aufgabe beschränkt, die allgemein interessanten Verhältnisse an einheimischen Beispielen klar und anziehend darzustellen, so setzt es doch bei seinen Lesern noch ein hinreichend eingehendes naturgeschichtliches Interesse voraus, um solche Einzelheiten, wie z. B. die Theile eines Bienenmundes oder einer complicirteren Blüthe, sich etwas näher anzusehen und die verschiedenen Einrichtungen durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden. Stuttgart, E. Schweizerbart. 1877.

\*) Sir John Lubbock, on british wild flowers considered in relation to insects. London, Macmillan & Co. 1875. Deutsch von A. Passow: Blumen und Insekten in ihrer Wechselbeziehung dargestellt. Berlin, Gebr. Bornträger, 1877.

hauptsächlichsten wildwachsenden Pflanzen England's der Reihe nach durchzugehen. Es erscheint daher dem weiteren Kreise botanischer Liebhaber vortrefflich angepaßt, denen es zwar keineswegs, wie man nach der Vorrede wohl glauben möchte, Ergebnisse eigener Forschung bietet, die es aber mit den wichtigsten Forschungsergebnissen Anderer in dem bezeichneten Gebiete in ebenso sachkundiger als gefälliger und anregender Weise bekannt macht.

Das vorliegende Taylor'sche Werk endlich breitet sich in noch viel weiterem Umfange über alle Gesichtspunkte aus, welche mit dem gewählten Blumenthema zusammenhängen, verzichtet dagegen ziemlich vollständig auf ein Eingehen in Einzelheiten, welche einen Laien in der Naturgeschichte beim Lesen des Buchs ermüden oder abschrecken könnten. Es geht z. B. trotz der zahlreichen Abbildungen nicht ein einziges Mal auf den Bau irgend einer Blume auch nur so weit ein, als es zum klaren Nachweis der kreuzungsvermittelnden Thätigkeit der Insekten oder zum Verständniß der wichtigsten Anpassungen der Blumen an dieselben nöthig wäre; vielmehr sind die colorirten Blumenabbildungen sämmtlich, die Holzschnitte größtentheils nur Habitusbilder, die lose neben dem Texte herlaufen, und selbst wo einmal ein Holzschnitt den inneren Bau einer Blume mehr im Einzelnen zeigt, ist im Texte kaum je Bezug darauf genommen. Auch die Weltanschauung des Verfassers dürfte wohl dem Bedürfnisse eines weiteren englischen Leserkreises entsprechen; denn während er im ersten Kapitel mit Nachdruck für die Entwicklungslehre eintritt und mit zahlreichen wichtigen Gründen gegen den Standpunkt derjenigen zu Felde zieht, welche die Blumen als zum Ergötzen des Menschen er-



schaffen, die Disteln und Dornen als eine Folge des Sündenfalls auffassen, schöpft er dagegen in den letzten Kapiteln seines Werkes aus den mannigfachen Anpassungen der organischen Natur den zuversichtlichen Glauben, daß eine persönliche Einsicht alle Naturproceße beaufsichtige und erblickt in den Schutzvorrichtungen der Pflanzen einen Beweis, daß dieselbe göttliche Liebe, welche für die Thiere sorge, auch die Pflanzen in sich einschleße.

Während die bis jetzt geschilderten Charakterzüge des Taylor'schen Blumenwerkes gewiß den raschen Absatz desselben wesentlich mit bedingt haben, ist eine andere Eigenthümlichkeit desselben hervorzuheben, die in einer folgenden Auflage wohl ohne Beeinträchtigung seiner Volksthümlichkeit beseitigt werden dürfte, nämlich die große Inkorrektheit der Angaben in Bezug auf die Urheber der einzelnen Entdeckungen, die hauptsächlich in des Verfassers völliger Unkenntniß der außerenglischen Literatur ihren Grund zu haben scheint.

Nur aus solcher Unkenntniß läßt es sich wohl erklären, wenn der geniale Begründer der Blumentheorie mit folgenden Worten abgethan wird: „Bis vor wenigen Jahren war der innere Bau der Blumen wenig bekannt und verstanden. Sprengel und einige Andere hatten Eigenthümlichkeiten in wechselnden Längen von Staubgefäßen und Griffeln derselben Art, in der Anordnung von Haaren in Blumeneingängen und manche andere Einzelheiten bemerkt und hervorgehoben, welche in den letzten paar Jahren bestätigt worden sind“, wogegen dem Engländer Sir John Lubbock, der unbeschadet seiner sonstigen wissenschaftlichen Leistungen in der Blumenliteratur bis jetzt nur als Compiler aufgetreten ist,\*) zahl-

reiche Entdeckungen zugeschrieben werden, an welchen derselbe so unschuldig ist wie ein neugeborenes Kind. Gegenüber derartigen Verstößen gegen die geschichtliche Wahrheit, die in größter Zahl vorkommen, fallen einige wenige Unrichtigkeiten in Bezug auf Blumeneinrichtungen (z. B. daß *Senecio vulgaris* und *Salix* als windblüthig, die Blumenblätter von *Caltha* als zu Nektarien umgebildet, die Randblüthen von *Chrysanthemum* als steril angegeben werden u. dgl.) kaum ins Gewicht.

Trotz dieser Mängel wird indeß das vorliegende Werk nicht nur naturgeschichtlich ungeschulten Blumenliebhabern willkommen sein, sondern selbst Denen, welche mit der neueren Literatur über Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten bereits völlig vertraut sind, viel Anregung und Belehrung bieten. Denn wenn es auch diese Beziehungen selbst weit weniger eingehend darstellt, als sie bereits dargestellt sind, so verbreitet es sich doch andererseits über viele Fragen, welche in den bisherigen Bearbeitungen fast gänzlich unberücksichtigt geblieben sind und stellt das zu ihrer Entscheidung vorliegende Material aus einer weit zerstreuten Literatur zusammen.

So giebt das zweite Kapitel ein allgemeines Bild der in den aufeinander folgenden geologischen Formationen an verschiedenen Fundorten bis jetzt aufgefundenen Pflanzen und Insekten, durch welches die vom Ref. aus anderen Betrachtungen abgeleiteten Schlüsse bestätigt werden, daß nicht blos die Archispermen sondern ebenso auch die ältesten Metaspermen windblüthig gewesen sein müssen, daß Blumen und blumenbesuchende Insekten

John Lubbock's welche Ref. in den british wild flowers hat entdecken können, ist der experimentelle Nachweis, daß Weiden beim Aufsuchen des Honigs sich durch Farben leiten lassen.

\*) Die einzige eigene Beobachtung Sir

gleichzeitig in gegenseitiger Anpassung an einander ihre charakteristischen Eigenthümlichkeiten erlangt haben, und daß sich bei den ursprünglichen Insektenblüthlern zunächst einfache, offene (polyptale), regelmäßige Blumen ausgeprägt haben, die erst später, in weiterer Anpassung an engere Besucherkreise, gamopetal und unregelmäßig geworden sind. Nach den vom Verfasser mitgetheilten Ergebnissen paläontologischer Forschung würden auch die Monocotyledonen in ihrer Entwicklung den Dicotyledonen vorausgegangen sein. Es sind z. B., wie wir hier erfahren, aus den unteren Kreideschichten Grönlands 138 Farne, 75 Monocotyledonen und nur eine einzige Dicotyledone beschrieben worden. Unter 100 beschriebenen Dicotyledonen aus den Kreideschichten Dakota's befinden sich 61 Amnataceen und sonstige Apetalen, 35 Polyptalen und nur eine einzige Gamopetale. Erst im Eocän begannen Blumen in größerer Zahl, aber noch von einfacher regelmäßiger Bildung aufzutreten; in derselben Formation sind die ersten unzweifelhaften Schmetterlinge gefunden worden. In den Miocänsschichten der Schweiz sind unter fast 900 fossilen Insektenarten auch Bienen und Tagfalter, unter etwa 700 Phanerogamen (wovon fast 300 Bäume, 250 Sträucher und 160 Kräuter) auch augenfällige Blumen, wie Compositen und Rosifloren, gefunden worden. Selbst Papilionaceen, deren erste Spuren neben zahlreichen Mimosen sich schon im Eocän finden, sind im Miocän bereits zahlreich.

Nicht weniger als das Kapitel über das geologische Alter der Insekten und Blumen bietet auch der Abschnitt über die geographische Verbreitung der letzteren eine reiche Zusammenstellung wichtiger Thatsachen.

Als Ursachen, welche im Einzelnen die Vertheilung der Blumen bedingt haben und noch bedingen, werden die Ausbreitung ihrer Samen durch Wasser, Wind und Thiere, das Klima, der Gehalt des Bodens an gewissen Aschenbestandtheilen (Natron, Kalk), das Vorkommen oder Fehlen der Kreuzungsvermittler, denen sie sich angepaßt haben und der Weidethiere, von denen sie vernichtet werden, theils kurz angedeutet, theils an Beispielen erläutert oder selbst eingehender besprochen. Zu eingehender Besprechung wird namentlich Wallace's Aufsatz über die besonderen Beziehungen zwischen Pflanzen und Insekten, welche sich auf Inseln darbieten,\*) recht vollständig verwerthet. Für die Abnahme der Anpassungsfähigkeit der Pflanzen mit der Dauer ihres Verharrens unter gleichmäßigen Lebensbedingungen wird das Verhalten bei uns eingeführter australischer Blumen als treffender Beleg angeführt. Diese pflegen nämlich ihre tiefeingewurzelte Gewohnheit, zu bestimmter Jahreszeit zu blühen, auch bei uns beizubehalten, wenn auch ihre Blüthezeit in unseren nördlichen Winter fällt, wogegen unsere einheimischen Blumen, je nach ihrem Standort in der Ebene oder in niedrigerem oder höherem Gebirge, ihre Blüthezeit um mehrere Monate verändern.

Als Ursachen, welche im Großen und Ganzen die jetzige Vertheilung der Blumen bedingt haben, sind die seit der ersten Entstehung von Blumen stattgehabten geologischen Veränderungen zu betrachten. Der Besprechung derselben wird die Hypothese abwechselnder Vereisung der nördlichen und südlichen Halbkugel\*\*) zu Grunde gelegt, und zur Begründung einer der Glacial-

\*) Nature, No. 358. p. 406—408. Bot. Jahresbericht 1876. S. 941.

\*\*) Dr. Croll, „Climate and Time“.

periode der nördlichen vorausgegangenen Vereisung der südlichen Hemisphäre auf die Ergebnisse neuerer geologischer Forschungen in Australien und Neuseeland verwiesen. Während des Vorrückens der Vereisung auf der nördlichen Halbkugel konnten auf Gebirgszügen Pflanzen der arktischen, subarktischen und gemäßigten Zone bis zum Aequator und darüber hinaus vorrücken. So läßt es sich, da die arktische Zone der alten und neuen Welt zusammenhängt, erklären, daß auf Feuerland 40—50 Arten von Phanerogamen (flowering plants) vorkommen, die auch in Nordamerika und Nordeuropa zu Hause sind, daß auf den Gebirgen des äquatorialen Amerika zahlreiche Blumenarten vorkommen, die zu europäischen Gattungen gehören, daß nicht minder in Afrika auf dem Camerungebirge und den Gebirgen der capverdischen Inseln und selbst in der Nähe des Caps, daß endlich ebenso in Asien am Himalaya und auf den höheren Pflanz von Java europäische Formen unverändert oder mehr oder weniger abgeändert noch jetzt fortleben. Aus der abwechselnden Vereisung der südlichen und nördlichen Halbkugel läßt sich das Zusammen-Vorkommen arktischer und antarktischer Pflanzen auf den Gebirgen Brasiliens, sowie vielleicht in den abyssinischen Gebirgen das Vorkommen europäischer Formen neben solchen, die vom Cap der guten Hoffnung gekommen sind, begreifen.

Was nun speciell die jetzige Vertheilung der Blumen in Europa betrifft, so mußte mit der zunehmenden Vereisung Europas während der letzten Glacialperiode die reiche Flora der mit wärmerem Klima gesegneten Tertiärzeit theils erlöschen, theils zurückweichen (wie z. B. die Proteaceen seitdem auf Australien, die Magnolia und Tulpenbäume auf Nordamerika beschränkt sind);

nur solche Arten, die der allmählich zunehmenden Kälte sich anzupassen vermochten, konnten zwischen den immer weiter südwärts vordringenden arktischen Arten sich erhalten. Beim Wiedereintritt milderer Klimatas zogen sich dann die ursprünglich arktischen Arten aus ihren südlicheren Bezirken nordwärts und auf die Gipfel der Gebirge zurück, während eine neue kräftigere Flora, hauptsächlich von Kleinasien her, in die tiefer gelegenen Gegenden einströmte und das Zurückwandern der durch die Vereisung aus Europa verdrängten Pflanzen der Tertiärzeit unmöglich machte. So wurden die arktischen Pflanzen alpin, und es entstand eine so große Uebereinstimmung zwischen der nordischen und alpinen Pflanzenwelt, daß z. B. von 360 phanerogamen Alpenpflanzen der Schweiz 158, also nahezu die Hälfte, auch in Skandinavien vorkommen, daß von den 685 Phanerogamen-Arten Lapplands 108 sich auch in den Schweizer Alpen finden, daß im Engadin 80 Blüthenpflanzen wachsen, die in der übrigen Schweiz fehlen, aber im äußersten Norden Europas häufig sind, daß endlich von den 132 Arten, die auf dem Faulhorn im Berner Oberlande noch bei 9000 Fuß Meereshöhe gefunden werden, ihm 52 mit Lappland, 11 mit Spitzbergen gemeinsam sind.

Einen bemerkenswerthen Gegensatz zu Europa, dessen jetzige Blumenvertheilung im Großen und Ganzen durch massenhaftes Verdrängtwerden und Erlöschen der Ureinwohner, durch darauffolgendes Zurückweichen der arktischen Einwanderer nordwärts und alpenaufwärts, und durch gleichzeitiges massenhaftes Nachdrängen neuer Eindringlinge von Osten her verursacht worden ist, bilden die von der Vereisung unberührt gebliebenen tropischen Tiefländer, deren Blumen sich von ihrer ersten Entstehung an ungestört



weiter entwickeln und weiter differenziren konnten, indem sie sich den mit der Höher-Entwicklung des organischen Lebens immer complicirter gestaltenden Lebensbedingungen ihrer dauernden Wohnsitze stetig anpaßten, so daß z. B. jeder Nebenfluß des Amazonenstroms seine ihm eigenthümliche Flora besitzt.

Der folgende Abschnitt, über den Bau der blumentragenden Pflanzen,\*) zeigt in sehr schöner, einfacher und anschaulicher Weise, wie sämmtliche Bestandtheile der Blumen, Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße und Stempel, nur ungewandelte Blätter sind, die bisweilen (wie durch Abbildungen erläutert wird) theilweise oder vollständig in ihre ursprüngliche Blattnatur zurückzuschlagen, und zwar Blätter, deren Bau sich vereinfacht, deren Spiralfstellung sich zu Quirlen zusammengedrängt hat, wie auch sonst an den vom Hauptnahrungsstrom entfernten Stellen, an den Gipfeln der Stengel und Zweige, eine Vereinfachung der Blattform und Verkürzung der Internodien nicht selten bemerkt wird. Blumen aber entspringen ja bekanntlich immer an den vom Hauptnahrungsstrom entfernten Stellen, an den Gipfeln der Stengel und in den Achseln der Blätter oder Zweige. Auch leidet ihre Bildung erfahrungsmäßig durch zu reichlichen Nahrungszufluß, welcher vielmehr die Ausbildung von Laubblättern befördert; sie

wird dagegen durch Einwirkungen, welche den Nahrungszufluß hemmen (karglichen Boden, Beschneiden und Ringeln der Bäume) begünstigt; es läßt sich daher leicht begreifen, wie die Quirlstellung und die Vereinfachung des Baues ihrer Blätter zu Stande kam. Eine sehr bemerkenswerthe Thatsache ist es übrigens, und scheint für sehr allmähliche Ausbildung besonderer Quirle augenfälliger Blüthenhüllblätter zu sprechen, daß eine der ältesten Pflanzenfamilien mit auffallenden Blumen, die bereits in der Kreideperiode erscheinende, im Cocän äußerst häufig auftretende Familie der Proteaceen (die unter anderen die Gattungen Banksia, Dryandra, Hakea enthält) noch keine zu Quirlen zusammengedrängten Blüthenhüllblätter besitzt, sondern die thatsächlich vorhandene Augenfälligkeit ihrer Blumen nur gefärbten Brakteen verdankt.

Die Vereinfachung des Baues der als Blumenbestandtheile fungirenden Blätter hat vielleicht jene große Placitität derselben verursacht, auf welche die unendliche Mannigfaltigkeit der Blumengestaltungen hinweist. Doch scheint zur Erklärung dieser letzteren die Annahme einer besonders bedeutenden Steigerung der Anpassungsfähigkeit der Blätter kaum nöthig, wenn wir uns die erstaunlichen Umbildungen vergegenwärtigen, welchen auch die Stengelblätter unterliegen. Während ihre ursprüngliche Funktion wohl in der Aufsaugung des Sonnenlichts und der gasförmigen Nahrungsmittel, Kohlensäure und Wasserdampf, in der Umwandlung der letzteren in verbrennliche Pflanzensubstanz (zunächst Stärkemehl), sowie in dem Einathmen von Sauerstoff und Ausathmen der durch den Lebensproceß gebildeten Kohlensäure besteht, und ihre Gestalt, Anordnung und Stellung sowie ihr anatomischer Bau in unzähligen Fällen als Anpassung

\*) Der englischen Sprache fehlt unsere deutsche Unterscheidung zwischen Blumen und Blüten, auf welche ich bereits früher (Rosmos, Bd. I. S. 100) aufmerksam gemacht habe. Unser Verfasser gebraucht daher das *flowering plants* bald in dem Sinne blumentragende Pflanzen, bald für Blütenpflanzen oder Pflauerogamen, und es ist oft kaum möglich, aus dem Zusammenhange mit voller Sicherheit zu erkennen, in welchem Sinne es gemeint ist.

an diesen Lebensdienst sich erklären läßt, finden wir bei vielen Wasserpflanzen außer den diesen Dienst leistenden Luftblättern noch untergetauchte Wasserblätter von weit abweichender Gestalt, lang bandförmige z. B. bei *Sagittaria*, haarförmig zerspaltene bei *Ranunculus aquatilis*, *Trapa natans* u. a., während andere Wasserpflanzen, wie z. B. *Myriophyllum* ganz auf haarförmig zerspaltene Wasserblätter beschränkt sind. In anderen Fällen haben sich die Blätter ganz oder theilweise (wie bei der Erbse) zu Kletterwerkzeugen oder (wie die Knospenschuppen vieler Bäume) zu Schutzhüllen oder (wie die Dornen von *Berberis*) zu Schutzwaffen gegen Feinde oder (bei den insektenfressenden Pflanzen) zu Insekten anlockenden, fangenden und verdauenden Organen umgebildet und dadurch wohl ebenso bedeutende Umgestaltungen erlitten, wie in den Blumen, wogegen bei gewissen *Cactus* (z. B. *Phyllocactus*) und ihnen ähnlichen *Euphorbia*-Arten der Stengel, bei *Ruscus* und australischen *Agavien* der Blattstiel Form und Funktion des Blattes angenommen hat.

Zu Bezug auf den Ursprung der Blumen spricht der Verfasser in vorsichtiger Weise nur unbestimmte Vermuthungen aus, die wir jedoch, da sie von den bisher aufgestellten bedeutend abweichen, nicht unbeachtet lassen möchten. Er sagt: Die verschiedenen Abtheilungen der Kryptogamen, wie Farnekräuter, Schachtelhalme und Bärlappgewächse, sind zur Ansprägung gelangt vor dem Auftreten irgend welcher Phanerogamen, mit Ausnahme vielleicht der Nadelhölzer. Zu den ältesten Phanerogamen dürften vielleicht die Wasserlinsen (*Lemnaceae*) gehören. Bei diesen ist eine Differenzirung in Stengel und Blatt noch kaum vorhanden; sie sind von einfachem zelligem Bau; ihre Blüthen sind so einfach als mög-

lich zusammengesetzt, aus 1 oder 2 Staubgefäßen und einem einzigen Stempel mit gewöhnlich einem einzigen Samen; sie enthalten die kleinsten bekannten phanerogamischen Gewächse (*Wolffia arrhiza* ist nur  $\frac{1}{20}$  Zoll lang und  $\frac{1}{40}$  Zoll breit), überdies spricht (nach dem Verf.) ihre weite Verbreitung \*) und die aus der Paläontologie bekannte Thatsache, daß Süßwasserorganismen oft ungeheure Zeiträume hindurch ohne erhebliche Veränderung fortbestehen (man denke an *Paludina* und *Unio* des Wälderthons!), für ein sehr hohes geologisches Alter der *Lemnaceen*.

An die *Lemnaceen* reiht der Verf. *Callitriche*, *Zannichellia*, *Zostera*, *Myriophyllum*, *Ruppia*, *Vallisneria*, *Hippuris* und *Ceratophyllum* an, ohne sich übrigens über ihre Verwandtschaft zu äußern. Jedenfalls ist es gut, die Aufmerksamkeit auf diese in biologischer Beziehung zusammengehörige Gruppe zu lenken, da die Kreuzungsvermittlung der meisten Glieder derselben in der That erst noch näher festzustellen bleibt.

Die hierauf folgende Besprechung der Windblüthler und Insektenblüthler und ihrer besonderen Anpassungen bietet im Ganzen wenig Bemerkenswerthes dar. Nur die Auseinandersetzung über die Entstehung der Blumenfarben dürfte noch eine besondere Hervorhebung verdienen, um so mehr, als sie zu Wallace's hier mitgetheilte Farben- theorie eine kleine Ergänzung liefert. Der Verfasser sagt: „Wir haben gesehen, daß diejenigen Blüthentheile, welche gewöhnlich zuerst in's Auge fallen und unsere Aufmerksamkeit fesseln, die bunt gefärbten und

\*) Die ließe sich wohl auch aus der leichten Verbreitung durch Wasservögel, der die Wasserlinsen ganz besonders ausgesetzt sein müssen, hinreichend erklären.

mannigfach gestalteten Blumenblätter, einfacher organisiert sind, als die grünen Blätter, trotz der sandlänfigen entgegengesetzten Vorstellung. Sie haben keine Spaltöffnungen, Aderu oder Mittelrippen, sondern statt dessen ein im Vergleich dazu lockeres Zellgewebe. Und da bunte Blumen in der Regel endständig sind oder an besonderen Stielen sitzen, die aus den Achseln der Blätter oder Zweige hervorgehen, so folgt, daß sie sich an den Stellen befinden, wo die Nahrungszufuhr am geringsten sein muß. Der grünfärbende Stoff der Blätter ist den Botanikern unter dem Namen Chlorophyll bekannt. Früher hielt man ihn für einen einfachen, das Innere der Zellen einnehmenden Farbstoff. Aber *Soweryby* hat kürzlich gezeigt, daß das Chlorophyll zusammengesetzt ist und aus Substanzen besteht, die in Farbe von Blau bis zu Gelb und Orange variiren. Diese Substanzen finden sich im Chlorophyll nicht immer in denselben Verhältnissen; daher die Abänderungen in der Färbung der Blätter. Es zeigt sich auch, daß sie durch die Wirkung des Lichtes, sowie durch die Zufuhr von Nahrung in verschiedener Weise beeinflusst werden. Daher kann man sich nicht wundern über die wechselnden Herbstfärbungen unserer heimatlichen Bäume, die sich vom lebhaften Roth der verwellenden Kirsch- und Hornstrauch (*Cornus*)-Blätter bis zu dem ebenso glänzenden Gelb der Ahorn- und Pappelblätter abstufen. In Nordamerika nehmen gegen Ende des Nachsommers (*Indian summer*) die wellenden Blätter der Waldbäume und Sträucher noch mannigfaltigere und schönere Farbentöne an, als die, welche unsere einheimischen Wälder charakterisiren. Farbenwechsel in einem Blatte ist deshalb naturgemäß mit dem Abnehmen oder Aufhören seiner Ernährung verknüpft. Wenn Nahrungszufuhr

und Wärme fort dauerten, so würde das Blatt seine normale grüne Farbe nicht ändern. Aber wir haben gesehen, daß die Blumenblätter in der That auf eine niedrigere Stufe hinabgesunkene (*degraded*) Blätter sind, die sich an den vom Nahrungsstrom der Pflanze entferntesten Stellen befinden und deshalb die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben, am ersten gefärbt zu werden. Ueberdies haben wir bemerkt, daß alle Elemente des färbenden Stoffs in jedem grünen Blatte bereits zugegen sind, und daß sich, um sie zu irgend einer Farbe zu entwickeln, nur der innere Ban und die physikalischen Umgebungen der Blätter selbst zu modificiren brauchen. Bei nicht wenigen Pflanzen sind die Stengelblätter fast ebenso lebhaft gefärbt, als bei anderen die Blumenblätter. So sind die Stengelblätter von *Draecena*, *Coleus* und rothem Kohl bisweilen nahezu prächtig gefärbt. Bemerkenswerth ist es auch, wie die zwerghaften, dicht zusammengedrängten oberen Stengelblätter des rothen Vienstangs (*Laminum purpureum*), der im Februar den Fuß unserer Hecken bekleidet, mit einer Mischung von Roth und Grün gefärbt sind, die sich an dem von einem Büschel zahlreicher rother Blüthen besetzten Gipfel stufenweise dem Roth nähert.

Was hier aus dem *Taylor'schen* Blummemorce herausgegriffen worden ist, bildet von den mannigfachen in demselben erörterten Gegenständen nur einen unbedeutenden Bruchtheil. Denn wir haben uns auf die Hervorhebung solcher in den bisherigen Bearbeitungen desselben Themas unberücksichtigt gelassener Punkte beschränkt, welche wirklich zu demselben in unmittelbarer Beziehung stehen. Zur Ermunterung derjenigen Leser jedoch, welche vielleicht zweifelhaft sind, ob es ihnen lohnen möchte, das Buch selbst zu lesen, wollen wir nicht unterlassen, zum



Schlüsse noch ausdrücklich hervorzuheben, daß in demselben außer den in direkter Beziehung zum Thema stehenden, die aller- verschiedenartigsten sonstigen biologischen Fragen in geistreicher Weise theils flüchtig berührt, theils etwas ausführlicher und mit Veranschaulichung durch Abbildungen erörtert worden sind.

H. M.

Materialien zur Vorgeschichte des Menschen im östlichen Europa. Nach polnischen und russischen Quellen bearbeitet und herausgegeben von Albin Cohn und Dr. C. Mehlis. Mit 162 Holzschnitten, 9 lithographirten und 4 Farbendrucktafeln. Jena, Hermann Costenoble, 1879. 375 S. in 8.

Die Herausgeber des vorliegenden Buches haben sich die Aufgabe gestellt, dem deutschen Publikum die in zahlreichen russischen und polnischen Zeitschriften und Monographien zerstreuten Berichte über vorhistorische Forschungen zugänglich zu machen. Es ist das sehr dankenswerth, denn die Kenntniß der slavischen Sprachen ist beinahe gänzlich auf die Bewohner der betreffenden Länder beschränkt, und selbst für die nächsten Nachbarn in Deutschland und Oesterreich waren diese, wie wir hier sehen, ziemlich ansehnlichen und umfassenden Forschungen so gut wie gar nicht vorhanden. Es handelt sich dabei nicht allein um die ausgedehnten Untersuchungen, welche A. H. Kirkor, die Profess. Przyborowsky, Pawinsky, Lepkowsky in Warschau, Prof. Dr. Schwarz in Posen mit seinem Stabe von Gymnasiallehrern, die beiden Grafen Tyszkiewicz und Sigismund Gloger in Lithauen, Dr. Kruse in Livland, Prof. Grevingk in Dorpat u. A. angestellt haben, sondern auch um

die Sammlung vieler in Tageszeitungen zerstreuter Einzelberichte. Bei der Herausgabe haben sich die beiden Autoren derart in die Arbeit getheilt, daß der Erstgenannte die Auswahl und Uebersetzung der einzelnen Berichte besorgt, Dr. Mehlis die Anordnung und Sichtung des Stoffes vorgenommen hat. Wir können Beiden nur unsere volle Anerkennung zollen für die Art und Weise, in welcher sie sich ihrer Aufgabe entledigt haben. Es ist zunächst als ein großer Vorzug zu rühmen, daß wir die Fundberichte möglichst ausführlich und mit allen, zuweilen sehr unbegründet erscheinenden Ansichten der einzelnen Forscher mitgetheilt erhalten. Nirgends ist diese Originalität und Breite der Darstellung so erwünscht, wie gerade auf diesem Felde, wo durch vorschnelles Generalisiren schon manches Mißverständniß erzeugt wurde, und die verschiedensten Meinungen neben einander vorläufig noch ihre volle Berechtigung haben. Da kann nun gar oft eine aus der unmittelbaren Anschauung des Befundes gemachte Privatbemerkung auf neue Gedankenreihen führen, und Referent glaubt eine ganze Reihe solcher fruchtbareren Gedanken in diesen Einzelberichten wahrgenommen zu haben, die sofort verschwunden wäre, wenn wir nicht das Rohmaterial, sondern ein daraus gewonnenes, purificirtes Präparat erhalten hätten.

Auch mit der Anordnung des Materials müssen wir uns vollkommen einverstanden erklären, sie ist die für ein solches Quellenwerk weitaus angemessenste, indem sie uns die einzelnen Funde nach den Fundorten, nicht nach einer höchst unsichern chronologischen Reihenfolge geordnet, vorführt. Wir erhalten nach einander: 1) Höhlenfunde, 2) Pfahlbaukunde, 3) Funde in megalithischen Gräbern, 4) Funde in kleineren Grä-

bern, 5) Funde aus Kurganen oder großen Grabhügeln, 6) die Funde aus Burgwällen. Im Allgemeinen dürfte diese Anordnung einer chronologischen Folge meistens entsprechen, aber sie hat den Vortheil, nirgends vorzugreifen, kein System in die Funde hineinzugetragen, welches nicht schon darin liegt. Die gewöhnliche Anordnung nach den drei Zeitaltern wäre in den heutigen polnischen und russischen Provinzen überhaupt nicht durchführbar gewesen, da die hier ansässigen Bevölkerungen offenbar keine eigentliche Bronze-Periode gehabt haben. Allem Anscheine nach haben sie viel länger als die Länder germanischer Bevölkerung in der Steinzeit verharret, und haben dann erst, als die Bronze-Periode in diesen Ländern zu Ende neigte, Bronze und Eisen gleichzeitig erhalten.

Am wenigsten Eigenartiges bieten uns die ersten beiden Capitel, welche die Höhlenfunde und Pfahlbautenreste behandeln, und hier hätten sich die Herausgeber allenfalls mit einem allgemeinen Resumé begnügen dürfen. Vielleicht nicht ganz von der Hand zu weisen dürfte die von Prof. Przyborowsky bei Gelegenheit der Pfahlbauten geäußerte Meinung sein, daß die in Polen (und ganz Osteuropa) überaus häufige und an viele der hier zahlreichen Seen sich knüpfende Sage von in ihnen versunkenen Städten sich auf die meist durch Brand plötzlich vernichteten Pfahlbau-Ansiedelungen beziehen möchten. Nicht sowohl in dem Sinne möchte dies zu verstehen sein, daß sich etwa in diesen Localsagen wirkliche Erinnerungen an solche Ereignisse malen, als vielleicht darauf, daß man wiederholt in Jahren der Dürre an den Ufern solcher Seen die unwiderlegbaren Spuren einer ehemaligen Ansiedelung im See gefunden hat, von der man sich keine Vor-

stellung machen konnte. Mit der Vineta-Sage verhält es sich ganz ähnlich.

Die megalithischen Denkmale, welche im westlichen Europa eine so außerordentliche Rolle spielen, fehlen im Osten beinahe ganz, nur der megalithischen Gräber finden sich einige, und selbst da lassen sich noch hier und da Zweifel anknüpfen, ob sie nicht die Reste ehemaliger Hügelgräber (Kurgane) sind, nachdem die Erdbekleidung künstlich oder von den Winden entführt worden ist. Viel häufiger sind kleinere unterirdische Gräber mit Steinplattenauskleidung, außen wohl mit einem Ringe kleinerer Feldsteine umgeben, zuweilen kistenartig und mit einem Deckel aus vier bis fünf immer kleiner werdenden Steinplatten bedeckt. In diesen Kistengräbern, deren letzterwähnte Form Dr. Schwarz Bienenkorbgräber zu nennen vorschlägt, fand man als besonders charakteristisch wiederholt neben den Urnen, welche die Asche und Knochenreste der Begrabenen enthalten, in demselben Grabe eine ganze Anzahl leerer oder mit Sand gefüllter Gefäße vor, deren Inhalt offenbar Speisen oder Getränke gewesen sind. Man darf vielleicht an Methkrüge denken, und die daneben stehenden Schalen und tassenartigen kleinen Gefäße sind am Ende die Abbilder der ehemals gebräuchlichen Trinkgeschirre. Ein derartiges Grab, welches Oberlehrer Dr. Wituski im Bronkener Bezirk aufdeckte, enthielt neben drei Aschurnen und der aus Oberkopf und Schale bestehenden „Tasse“ nicht weniger als acht solcher abschließlich mit Sand gefüllter Gefäße, die wohl nur Speisen und Getränke enthalten haben können, und selbst bei Speisen dürfte ein so vollkommenes Verschwinden nicht so leicht erklärbar sein, wie etwa bei Methkrügen. Dr. Wituski erinnert bei Gelegenheit dieser Funde daran, daß sich in

Rußland bis auf den heutigen Tag die Sitte erhalten hat, an den Gedächtnistagen der Todten (Pominki) Teller mit einer aus Reis und kleinen Rosinen bereiteten Speise auf die Gräber zu stellen, woselbst sie von den Bettlern verzehrt werden.

Sehr erfolgreich war die Untersuchung der kleineren Gräber und der Urnenfriedhöfe, die häufig den Namen der Trauerstätten (Zalniki) bewahrt haben. Auf ihnen scheinen durch eine sehr lange Zeit hindurch, und jedenfalls bis tief in die christliche Zeitrechnung hin, die meisten Todten verbrannt worden zu sein, auch hat man an mehreren Stellen die Reste kleiner runder Ziegelbauten gefunden, die sich wohl zu einem solchen Zweck geeignet haben könnten. Wir erhalten die Abbildung mehrerer solcher Oefen, darunter eines wohl erhaltenen, aus Hohlziegeln erbauten Oefens, welcher 1876 in der Nähe von Kroszyna in Litthauen aufgefunden wurde, von denen auch der eine noch Pferdeknochen und Kohlen enthielt. Jene vorhistorischen Friedhöfe zeigen hier im Osten häufig eine solche Ausdehnung, daß einzelne Forscher daraus auf eine sehr starke Bevölkerung geschlossen haben; vorsichtiger indessen geben zu, daß eine sehr lange Benutzung mit sorgfältiger Schonung der schon benutzten Theile von Seiten einer und derselben Ansiedelung diesen Schein der starken Bevölkerung ebenfalls hervorbringen konnte.

Zu äußerst wichtigen Bemerkungen giebt die Lage dieser ausgedehnten slavischen Begräbnisfelder Anlaß. Einerseits finden sie sich nämlich hauptsächlich längs der Flußufer in sandiger, unfruchtbarer Gegend, andererseits meist nicht sehr entfernt von jetzt noch bestehenden Ansiedelungen. Um die Erforschung solcher Friedhöfe hat sich unter anderen Sigmund Sloger sehr

verdient gemacht, der seit 1871 dreimal Litthauen für diesen Zweck durchforscht hat. Die von ihm an den Ufern des Niemen und anderer Flüsse untersuchten Gräber gehörten meist der Periode des Feuersteines an, die indessen hier sehr weit in die christliche Zeit gereicht haben kann und ohne das Zwischenglied einer Bronze-Periode in die Eisenzeit übergeht. Zwar fanden sich neben sehr rohen auch sehr gut gearbeitete Feuersteinwerkzeuge. „Wenigleich,“ sagt Sloger, das Facit seiner Untersuchungen ziehend, „ich nur wenig in Waldungen nachgeforscht habe, wage ich es doch auf Grund von Thatfachen zu behaupten, daß die Bevölkerung in jenen Zeiten nur an den Ufern der Flüsse gewohnt habe, woraus jedoch nicht folgt, daß alle Menschen Fischer gewesen seien. Ich spreche hier nicht von den Bewohnern der Seeufer; aber der Fischfang auf dem Niemen ist schwierig und bietet wenig Sicherheit für den Unterhalt, so daß auch heute noch an wenigen unserer Flüsse eine so geringe Anzahl von Fischern lebt, wie am Niemen. Es ist auch fast sicher, daß es keine handwerksmäßigen Krieger waren, denn die Ansiedelungen befanden sich nicht in leicht zu vertheidigender Lage, sie machen auch nicht den Eindruck von Lagerstätten, und die gefundenen Waffen spielen eine höchst untergeordnete Rolle. Einen Ritterstand gab es bei diesen Ansiedelungen nicht. Es konnten aber auch keine Ackerbauer sein, denn diese hätten sich nicht auf dem Flugsande, fern von fruchtbarem Lande und Wiesen angesiedelt. . . . Es waren also hauptsächlich Jäger, die Herren des wildreichen Urwaldes, der ja das ganze Land bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts bedeckte.“ Als sich nun diese von Jagd und Fischerei lebenden Bevölkerungen dem Ackerbau zuwandten, hätte man denken



sollen, daß sie die sandigen Ufer der Flüsse verlassen würden, um Gegenden mit fruchtbarerem Boden aufzusuchen. Aber die Nähe des fließenden Wassers war wohl in einer Zeit, wo man noch keine regelrechten Brunnen anzulegen verstand, ein unschätzbare Vorzug. Auch löst sich der scheinbare Widerspruch, „wenn wir bedenken, daß sich die Jägerstämme nicht plötzlich dem Ackerbau zugewandt haben, da solche plötzliche Umwälzungen auf der Welt nicht vorkommen; aber fast aus allen vorhistorischen Ansiedlungen entstanden vorhistorische Dörfer, welche entweder auf den ursprünglichen Stellen oder in ihrer Nähe, auch wohl am andern Ufer des Nienen erbaut sind. Wo also die Ansiedlungen aus der Periode des Feuersteins dichter an einander lagen, da entstand auch eine größere Anzahl heut existirender Dörfer, obwohl sie für den Ackerbau un bequem lagen. Es ist nämlich bekannt, daß unser Landvolk, wenn es auch auf dem sandigen Boden Noth leidet, nachdem es zum Ackerbau übergegangen, nie in Massen den heimathlichen Herd verläßt, um in eine fremde, aber fruchtbare Gegend überzusiedeln.“ Natürlich sind nicht alle Dörfer auf solche Ansiedlungen zurückzuführen, aber doch sehr viele, und jedenfalls ist diese Anhänglichkeit an die Scholle ebenso rührend, wie die Ausstattung ihrer Todten mit dem kostbarsten Besitze an Waffen und Werkzeugen, die uns nun in den Stand setzt, daraus Schlüsse über Zeit und Kulturstand zu ziehen.

Einzelne Forscher haben geglaubt, aus ihren Funden schließen zu dürfen, daß die Slaven der hier sesshaften Urbevölkerung das Eisen mitgebracht haben; jedenfalls ist dessen plötzliche Erscheinung sehr eigenthümlich, und mehr als ein Grab zeigte Steingeräthe, Bronze- und Eisengegenstände zu-

sammen. Indessen weist doch wieder Anderes auf ein allmähliges Bekanntwerden des Eisens, nämlich aus demselben gefertigte Schmuckgegenstände, wie sie hier wiederholt vorgekommen sind.

Den Löwen- Antheil des Interesses in diesem Lande nehmen indessen die oberirdischen, mit oft ansehnlichen Erdmassen bedeckten Gräber oder Kurgane in Anspruch, die, obwohl auch anderwärts vorkommend, doch in den slavischen Ländern eine besondere Ausbildung aufweisen. Diese Kurgane enthalten meist unverbrannte Leichen, und zwar sind dieselben, sei es in Särgen, sei es ohne dieselben, auf eine festgestampfte Thonschicht niedergelegt und mit einer Holzkohlenschicht bedeckt worden, worüber sich dann zuweilen ein besonderer, aus Steinen und Holz construirter Bau erhob, der dann mit Erde überschüttet wurde. Sie scheinen einer Zeit anzugehören, in welcher nur noch die reichen und vornehmen Leute verbrannt wurden, denn nur in den größten derartigen Hügel findet man die Reste verbrannter Personen. Dagegen finden sich Spuren davon, daß man den Todten nicht blos reiche Nahrungsspenden und alle ihre Kostbarkeiten mitgab, sondern den männlichen auch ihr Leibpferd, ja wohl die Gattin mit begraben hat. In einzelnen solcher Hügel hat man die Leiche auf einem Pferde sitzend gefunden, in einem andern fand Graf Dysskiewicz unterhalb des Skelettes des männlichen Grabbewohners den bloßen Schädel einer Fran. In einer Aufzeichnung von Ibu-Foßlan, der im zehnten Jahrhundert Gesandter des Chalifen Muktedir am Hofe des Kaisers von Bulgarien war, findet man die Beschreibung des Begräbnisses eines ruthenischen Kaufmanns, welche sich sehr den Berichten nähert, die wir aus anderen Ländern in Betreff solcher grausamen Sitten

haben.\*) Ein junges Mädchen, sein Lieb-  
lingshündchen und seine beiden Leibpferde  
wurden, die letzteren nachdem sie in Schweiß  
gejagt worden waren, an seinem Grabe ge-  
tödtet; die halb freiwillige, halb gezwungene  
Opferung des Mädchens vollzog ein altes  
Weib, welches man den „Todesengel“ nannte.

Einige dieser Kurgane erwecken durch  
die Eigenthümlichkeit ihrer Anlage die Idee  
noch schrecklicherer Tranerpiele. Im Kreise  
Wasilow ist 1843 auf kaiserlichen Befehl  
eine derartige Grabanlage untersucht wor-  
den, bei welcher ein 35 Fuß hoher Kurgan  
von 48 kleineren Hügeln umgeben ist, deren  
Mehrzahl einen vollkommenen, geschlossenen  
Kreis bildet, einzelne aber noch innerhalb  
dieses Kreises um den Haupthügel herum  
liegen. In dem ersteren fand man außer  
Schmuckgegenständen, Waffen und schönen  
Gefäßen vierzehn Skelette in regelmäßiger  
Anordnung. Das Volk hat eine Sage be-  
wahrt, nach welcher hier die Leichen eines  
Königs und einer Königin, die sich irrthüm-  
lich statt des Feindes selbst angegriffen hätten,  
mit ihren Soldaten auf der Wahlstatt be-  
stattet seien, es liegt aber wohl näher, hier  
an eines jener an der eben angeführten  
Stelle beschriebenen Dramen zu denken, bei  
welchem mit dem in friedlicher Zeit gestor-  
benen Fürsten sein gesammter Hofstaat von  
Würdenträgern mit bestattet wurde. Man  
kann sich dann denken, daß in dem Haupt-  
Kurgan der König mit seinen Dienern und  
Frauen ruhe, und daß in dem Gräberkreise,  
der das Fürstengrab wie ein Burgwall um-  
schirmt, die Leibwache schläft, welche im  
mittelalterlichen Asien meist dem Fürsten  
ins Jenseits zu folgen hatte. Die wenigen  
Gräber innerhalb dieses Kreises mögen dann  
die Hochwürdenträger des Reiches enthalten.  
Obwohl die Herausgeber einen derartigen

Erklärungsversuch nicht gemacht haben, muß  
Hef. gestehen, daß ihm eine solche Erklärung  
die für eine solche geschlossene Anlage  
beinahe einzig denkbare erscheint, die ganze  
Symbolik der Anlage wäre verfehlt, wenn  
in dem hohen Hügel nicht ein von dem  
geschlossenen Dinge seines Hofstaates be-  
schirmtes Fürst ruhen sollte. Auf einem  
vorhistorischen Schlachtfelde, an welches hier-  
bei gedacht worden ist, dürfte man wohl  
schwerlich in der Lage gewesen sein, so sorg-  
fältige und reich ausgestattete Gräberanlagen  
zu errichten, und doch handelt es sich um  
ein Massengrab, selbst wenn die umgeben-  
den Hügel, was nicht erwiesen ist, keine  
Leichenreste enthalten sollten. Die Anlage  
dieser Kurgane, wie die in ihm gefundenen  
Gegenstände, die sämmtlich auf eine ziem-  
lich fortgeschrittene Kultur deuten, sind auf  
zehn zum Theil in Farben gedruckten Tafeln  
zur Anschauung gebracht. Ueberhaupt hat  
der Verleger dem Werke eine Ausstattung  
zu Theil werden lassen, welche die höchste  
Anerkennung verdient, und dem zweiten  
Theile, welcher unter andern die hier hei-  
mischen, höchst merkwürdigen Burgwälle be-  
handeln wird, soll eine große prähistorische  
Karte für Deutschland beigegeben werden.  
Wir glauben, daß Niemand, der sich für  
die in Deutschland lebhaft geförderten prä-  
historischen Forschungen interessirt, dieser  
„Materialien“ entbehren kann, und sehen  
dem Erscheinen des zweiten Bandes dieser  
außerordentlich verdienstlichen Publication  
mit Vergnügen entgegen. K.

Die Hypothese in der Schule und  
der naturgeschichtliche Unter-  
richt in der Realschule zu Lipp-  
stadt. Ein Wort zur Abwehr und  
Rechtfertigung von Dr. Hermann

\*) Vergl. Kosmos Bd. III, S. 72.

Müller, Oberlehrer. Bonn. Emil Strauß. 1879.

Es mußte jeden Wohldenkenden eine beschämendes Gefühl beschleichen, als in dem verfloffenen preußischen Landtage von einer Seite des Hauses, die auf Takt in den parlamentarischen Debatten Gewicht legt, maßlose Angriffe gegen einen Lehrer der Naturwissenschaften gerichtet wurden, der sich allgemeinsten Anerkennung nicht nur in wissenschaftlichen Kreisen, sondern auch bei den vorgesetzten Behörden erfreut. Dieses beschämende Gefühl wurde noch vermehrt, als ein Mann der Wissenschaft, der in dem Maße freisinniger Anschauungen steht, mit einer leichtfertigen *consentio* jenen unlieb-samen Angriffen ein gewisses Relief verlieh. Herr Virchow knüpfte diesen Consensus mit einem gewissen Behagen an seine bekannte Münchener Rede an, und er scheint also seine Münchener Auslassungen nicht als Gelegenheitsphrasen, sondern als wohl erwogene Meinungsäußerungen aufgefaßt wissen zu wollen.

In der uns vorliegenden kleinen Schrift, die nur zum verschwindend geringsten Theile Vertheidigungsschrift persönlicher Natur ist, stellt nun Herr Müller zunächst die Thatsache fest, welche ihm von seiner vorgesetzten Behörde zum Vorwurf gemacht ist, die einzige Thatsache zugleich, welche den im Landtage auf ihn geschleuderten Beschuldigungen zu Grunde liegt. Nämlich — man lese und staune — daß er vor Primanern und Obersecundanern, welche er mehrere Stunden hindurch anstatt durch Unterricht auf andere Weise zu beschäftigen hatte, die drei ersten Capitel des Carus Sterne'schen Werkes „Werden und Vergehen“ vorlesen ließ. — Ich muß offen bekennen, daß ich mir die Augen gerieben habe, ob ich nicht träumte, ein Sohn des neunzehnten Jahrhunderts

zu sein, als ich jene Angriffe und diese Erklärung in Beziehung setzte. Wir wollen die Landtags-Politiker aus dem Spiele lassen; sie kennen meistens von Darwin, Haeckel, u. s. w. nur die journalistisch-filtrirten, aus dem Zusammenhang gerissenen Schlagwörter, wie Abstammung des Menschen vom Affen u. dergl. m. Aber von Herrn Virchow darf man wohl erwarten, daß er sich der Verantwortlichkeit seiner Äußerung bewußt ist, weil, und so lange er beansprucht, in wissenschaftlichen Dingen, auch in Bezug auf die Schule, einen gewissen Einfluß zu besitzen, schon auf seinen Namen hin. Mit Recht beschwert sich Herr Müller, daß Herr Virchow dieses Vertrauen auf seinen wissenschaftlichen Namen mißbraucht habe, indem er, ohne Kenntniß der Thatsache, auf die fünf aus dem Zusammenhang gerissenen Worte hin: „Im Anfang war der Kohlenstoff“, also wohl auch ohne Kenntniß des in Rede stehenden Buches, leichtfertig seine Zustimmung zur ministeriellen Admonition erklärte, ja — und hier beginnt die Frivolität — von einer reinen Hypothese, welche den Schülern als fertige Lehre vorgetragen und direkt einer bestimmten religiösen Ueberzeugung entgegengesetzt sei, so frisch und fröhlich in den Tag hinein zu fabuliren begann, als gelte es' ein Plauderstündchen mit dem Times-Correspondenten über den bösen Reichsfanzler, oder aber als spräche er vor einer Naturforscherversammlung über — Entwicklungslehre. Der Name Virchow deckt solches Geplauder in der wissenschaftlichen Welt nicht mehr, aber in Landtagen darf von einem Gelehrten wohl verlangt werden, daß er wissenschaftliche Fragen mit attischer Urbanität behandle, wenn sie sich, wie im vorliegenden Falle, persönlich zu-spitzen.



Den Behörden gegenüber nimmt Herr Müller den einzig correcten Standpunkt ein, sich streng an die Verfügungen des Herrn Unterrichtsministers zu halten. Das „subjektive“ Lehren gehört nicht in die Schule, sondern auf die Universitäten. Eine andere Frage ist, ob es für das Unterrichtsministerium nicht angezeigt wäre, den Theorien, welche von den Universitäten aus Gemeingut der jüngeren Lehrer der Naturwissenschaften geworden sind, näher zu treten. Es ist so mancherlei in der Darwin'schen Theorie für die Schule überreif, und über ihre eminent anregende Bedeutung im Unterricht kann ja kein Zweifel bestehen. Die vorliegende Schrift rückt das auch den Fernstehenden verständlich nahe. Die Bedenken, welche der Einführung der Entwicklungslehre in dem naturwissenschaftlichen Schulunterricht entgegenstehen, sind wohl nur in der Neuheit der Hypothese begründet. Die Darwin'schen Lehren sind religiös nicht gefährlicher, als die Hypothesen eines Copernicus. Hält sich der Leser der Naturwissenschaften streng an die Wissenschaft, d. i. vermeidet er die Beleuchtung irgend eines Glaubenssatzes von seinem Standpunkte aus, was ja stets sehr unfruchtbar ist, hält sich der Religionslehrer seinerseits von einem Hineinzerren naturwissenschaftlicher Probleme in den Religionsunterricht fern, so kann von Conflitten keine Rede sein. Diesen beiderseitigen guten Willen muß ja auch jetzt schon die Schule voraussetzen, denn das Copernicanische Weltssystem wird in der Schule gelehrt, obgleich es den Anschauungen der Schrift und Tradition widerstreitet. Eine so gut begründete Hypothese, wie die Darwin'sche, welche Gemeingut der gesammten Naturforschung geworden ist, darf also getrost der Zukunft entgegensehen. Die Vorur-

theile werden aber um so schneller schwinden, je nachdrücklicher an ihrer rein wissenschaftlichen Begründung gearbeitet wird.

Der eigentliche Inhalt unseres Schriftchens, die Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, ist so durchsichtig gefaßt, daß er auch jedem Laien zugänglich ist. Der Verfasser zeigt darin unwidersprechlich, daß die von Virchow befürwortete dogmatische Lehrmethode die denkbar schlechteste, die skeptische unfruchtbar, daher die wissenschaftliche, welche Hypothesen als solche lehrt, die einzige zum Ziele führende ist. Vor allen Dingen kann es den Fachcollegen und hohen Unterrichtsbehörden nicht dringend genug zum Studium empfohlen werden.

Frankfurt a/M., im März. O. B.

Gesammelte Vorträge aus dem Gebiete der Entwicklungslehre von Ernst Haeckel. 2. Heft. Mit 30 Abbildungen im Texte und einer Farbendrucktafel. Bonn, Emil Strauß, 1879. 164 S. in 8.

Dieses neue Heft enthält, wie das erste, fünf Vorträge, die, weil dem Verständnisse eines großen gemischten Zuhörerkreises angepaßt, auch über denselben hinaus viele dankbare Leser finden werden. Der erste Vortrag: Ueber Aufgabe und Entwicklung der Zoologie, wurde als Eintrittsrede Haeckel's in die philosophische Facultät zu Jena am 12. Januar 1869 gehalten, und hat inzwischen wohl schon manche der darin aufgestellten Forderungen reifen sehen. Der zweite enthält die geistreiche Theorie von der Wellenzugung der Lebensthätigen, und der vierte die berühmte Münchener Rede über die heutige Entwicklungslehre im Verhältnisse zur Gesamtwissenschaft. Der dritte und fünfte, über die Urkunden

der Stammesgeschichte und über Ursprung und Entwicklung der Sinneswerkzeuge, sind den Lesern dieses Journals bereits bekannt, alle aber behandeln sie in durchsichtiger Fassung die wichtigsten Probleme der Wissenschaft, wie sie sich in dem letzten Jahrzehnt gestaltet haben. Die Ausstattung ist eine durchaus angemessene.

Die Kunst in ihrer Beziehung zur Psychologie und zur Naturwissenschaft. Eine philosophische Untersuchung von Dr. Eugen Dreher. Dritte durch Beiträge zur Theorie der Farbenwahrnehmung vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, Gustav Hempel, 1878. 87 S. in 8.

Am Schlusse dieser ansprechenden Darstellung hat der Verf. seinen Gedanken über die Entwicklung des Farbensinnes in der Thierreihe Ausdruck gegeben. Da er es für erwiesen hält, daß die Zäpfchen der Netzhaut die Farbenempfindung vermitteln, und es nun mancherlei Augen ohne Zäpfchen giebt (nämlich bei Nachtthieren), so glaubt er dadurch eine Evolution der Farbenempfindung in der Thierreihe nachweisen zu können. Aber wenn dem so wäre, wenn die Eule z. B. der Farbenempfindung ermangelte, so würden wir hier eher an einen Verlust der Farbenempfindlichkeit durch Nichtgebrauch der Zäpfchen denken müssen, wie z. B. viele Thiere sogar ganz den Gebrauch der Augen eingebüßt haben. Die „Farbenblindheit der Griechen“, die wir längst für mehr als hinreichend besorgt und aufgehoben hielten, tritt hier wieder ohne ein Wort der

Rechtfertigung in die Schranken, ja während die anderen Verehrer der griechischen Blaublindheit nur die außerordentlich seltenen Blaublinden unserer Zeit als Beispiele des Atavismus auffassen wollten, möchte der Verfasser schon die alten Griechen des Atavismus beschuldigen, der jedoch, wie er selbst hinzusetzt, da er sich auf ein ganzes Volk erstreckte, schwer vorstellbar sein würde. Wann wird dieses klassische Mißverständnis endlich einmal aufhören?

Der Wunderbau des Weltalls oder Populäre Astronomie von Dr. J. H. v. Mädler. Siebente Auflage. Neu bearbeitet und vermehrt von Prof. Dr. W. Klinkerfues. Nebst einem Atlas, Astronomische Tafeln, Abbildungen und Sternkarten enthaltend, und dem Bildnisse des Verfassers. Berlin, E. Vichteler u. Co., 1879. 748 S. Die Principien der Spektralanalyse und ihre Anwendung in der Astronomie von Prof. Dr. W. Klinkerfues. Berlin, E. Vichteler u. Co., 1879. 42 S. in 8.

Das allbekannte und mit Recht geschätzte Werk Mädler's, welches Humboldt bei der Ausarbeitung seines Kosmos so vielfach zu Rathe gezogen haben will, ist nunmehr in einer siebenten Auflage erschienen, die von dem Herausgeber durch einen auch als Separatabdruck erschienenen Anhang über die Principien der Spektralanalyse, sowie durch ein Kapitel über die Schiaparelli'sche Sternschwuppentheorie ergänzt worden ist.

## Zur Würdigung erschütterter Autoritäten.

Eine Betrachtung über die Erziehung der Zukunft

von

Ch. Vuy.



Die Ausdehnung der von dieser Zeitschrift vertretenen Anschauungen auf die Erziehung des heranwachsenden Geschlechts spitzt sich mehr und mehr zu einer bloßen Frage der Oppor-  
tunität zu. Und nicht ohne Grund.

Ehe wir aber in dieser Frage Stellung nehmen, ist es vielleicht nicht überflüssig, einen Blick auf die gegenwärtige Situation zu werfen, deren nächste Entwicklungsstufe wir mit unserem besten Wissen und Können vorzubereiten berufen sind.

Auch in dieser Betrachtung leistet uns das „biogenetische Grundgesetz“ die wesentlichsten Dienste. Herbert Spencer hat uns kürzlich in einer langen Reihe trefflicher Darstellungen gezeigt,<sup>\*)</sup> wie ein wesentlicher Theil unserer heutigen Kulturzustände die Folge wilder, kriegerischer Verhältnisse aus früheren Zeiten sind, wo die physische Ueberlegenheit Alles galt und der damit Ausgerüstete, als ein Werkzeug der Kultur, die zerstreuten Familien und Horden unter seine Autorität beugte und sie nach

lange fortgesetzten blutigen Kämpfen in staatliche Formen zwang.

Die erhabene Stellung erweiterte den Blick und die Erfahrungen des Gewalthabers. Er regelte die wilden Begierden seiner Unterthanen, festigte seine Stellung durch geschickte Benutzung geheimnißvoller Naturerscheinungen und wurde mit der Zeit selbst in eine unnahbare, mythische Entfernung gerückt, als eine Art göttliche Vorsehung für seine Untergebenen. Wenn er auch, durch die Macht der Verhältnisse gezwungen, in der Folge einen Theil seiner Macht an seine Priester abtrat, so blieb doch noch genug übrig, um ihn die Süßigkeit der Herrschaft nicht vermissen zu lassen. Fort und fort wußte er, mit Hülfe der Priesterschaft, mittelst wohl durchdachter Vorschriften die „expansiven“ Leidenschaften seines Volkes zu seinen Gunsten einzudämmen, letzteres sich dienstwilliger und leistungsfähiger zu machen, und führte damit, bewußt oder unbewußt, die Seinigen aus rohen, dunklen Anfängen einer lichterem Gesittung und Kultur entgegen.

Durch Hunderte von Generationen hat

\*) Kosmos, Bd. III.



sich der Einfluß dieser Gewalten dem Menschen eingeprägt, weiter vererbt und nach Zeit und Ort in verschiedener Weise entwickelt. Die Vorschriften, welche dazu bestimmt waren, unsere Altvordern in die Fesseln der Herrschaft zu zwingen, sind in der Folge zu allgemein anerkannten, notwendigen Grundlagen unseres gesellschaftlichen Bestehens geworden, und die Ehrfurcht für ihre Autorität und Allgewalt hat längst auch die Fürsten selbst ergriffen, die nur noch darüber zu wachen haben, daß das, was uns seit Beginn der Geschichte schon als heiliges Gesetz überliefert ist, seine weitere friedliche Entwicklung in den Formen staatlicher und religiöser Ausbildung finde.

Befassen wir uns etwas näher mit dieser mehr kühnen als glücklichen Autoritätsgewalt. Aus unserer obigen Auseinandersetzung geht hervor, daß dieselbe nur dann wirken und ihres Erfolges sicher sein kann, wenn sie die bestehende höchste Macht, nach jeder Richtung hin, darstellt.

Längst hat die alleinige Geltung der physischen Ueberlegenheit aufgehört. Nur hier und da ragen in unser heutiges Kulturleben noch Zeugen der versunkenen Pracht. Zwar sehen wir Stanley's Suidergewehre dort noch Wunder verrichten, wo die hervorragendsten und hingebendsten Geisteskräfte unserer Missionsinstitute Nichts zu „wirken“ vermögen, aber in den gebildeten Häusern und den gehobenen Schulen unseres kultivirten Welttheils hat der Haselstoch, der noch die Weltbezwinger des großen Friedrich erzog, seine Rolle fast ausgespielt — leider selbst dort, wo er gewissen, auf einer niederen Entwicklungsstufe zurückgebliebenen Individuen gegenüber oft noch so wohl angebracht wäre. Welchen fortgeschrittenen Principien hat er aber Platz gemacht?

Trotzdem die Ergebnisse der Natur-

wissenschaften die Dogmen der herrschenden Religionen zum großen Theile längst ad absurdum geführt haben, und eine weniger beschränkte, der objektiven Wahrheit näher kommende Anschauung schon seit Generationen ererbt und durch die Erfahrungen eines jeden neuen Lebenslaufes neu gekräftigt und neu gefestigt wird, geben sich Eltern und Lehrer immer noch die Mühe, meist gegen ihre Ueberzeugung, nicht nur die unwiderlegbaren, metaphysischen Grundlagen, sondern auch die offenbarsten Irrthümer der Kirche zur Richtschnur einer Erziehung zu machen, die das Kind von vorn herein in den verhängnißvollsten Zwiespalt bringen müssen.

Wo ist aber die Macht der alten Autorität, die durch ihr felsenfestes Selbstvertrauen so wohl verstand, den Glauben an sich auch Anderen mitzutheilen, geblieben? Ist es schon verdächtig, wenn die Zufälligkeit der höchsten Autorität den „Gläubigen“ als eine ausdrückliche Vorschrift eingeschärft werden muß, so sind wir Zeuge ihrer letzten Zuckungen, wenn wir sehen, wie Eltern und Lehrer um so ängstlicher ihren Schutzbefohlenen die „Heilswahrheiten“ einzupumpfen suchen, je gelockter sie ihre eigene Verbindung mit denselben fühlen. Die sittlichen Wirkungen der Autorität halten hier genau so lange vor, als die Täuschung. Wie kann man sich aber einen dauernden Erfolg dieser Täuschungen versprechen, wenn schon die vorsichtigsten Sätze der nächsten geschichtlichen oder naturgeschichtlichen Unterrichtsstunde den salbungsvollen Vortrag der vorhergegangenen Religionslehre Lügen strafen? Wie soll die Autorität gewahrt bleiben, wenn dem noch durch keine Opportunitäts- und sonstige „compromittirende“ Rücksichten getrüben naiven Kinderglauben an Wahrheit und Recht von

vorn herein die grausamste Vergewaltigung entgegentritt? — Und noch eine andere Seite dieser antiquirten Erziehungsmethode, die ja hauptsächlich die Ignorirung der gewordenen Individualität zur Grundlage hat: Wie kann das Vertrauen, speciell in die Autorität unserer Schulen bestehen, wenn der Jüngling erkennt, daß an seine gutwillige, aber wenig verminderte Leistungskraft dieselben Anforderungen erhoben werden, wie an seinen glücklicher beanlagten Nachbar, Anforderungen, die dem Umfang der gebrachten Leistungen nicht die geringste Rechnung tragen; oder wenn er, der das Unglück hat, die Folgen eines körperlichen oder geistigen Mangels seiner Eltern durch eine abnorme Beanlagung in moralischer oder intellektueller Richtung abzubüßen, statt einer sorgsam, nachsichtigen Behandlung, unter aufmerksamer Aufhilfe seiner besseren Charakterseiten, nur rohe, rücksichtslose Strafen und die Ertödtung des letzten Restes seines Ehrgefühls erfährt; mit anderen Worten, wenn dem aus dem Mitgliede einer Herde allgemach in eine eigenartig abgegrenzte Individualität hineingewachsenen Menschen gegenüber dieser entwicklungsgeschichtlichen Thatsache nicht die mindeste Rechnung getragen wird und ihm von Kindesbeinen an nur antiquirte schablonenhafte Verbote und Strafparagraphen entgegenstarren?

Unser heutiges Erziehungssystem ignorirt also vollständig die Individualität und prä-tendirt, von einer in der Wirklichkeit längst überschrittenen Entwicklungsstufe der oben geschilderten Autoritätsgewalt aus, den heutigen Weltbürger en masse, nach einer ziemlich abgegriffenen Schablone, zu formen, abzurichten und einem in ziemlich bescheidener Ferne fest aufgesteckten Ziele entgegen-zuführen.

Gehen wir etwas weiter auf die neueste Entwicklung dieses Systems ein:

Aus den vielverschiedenen, aber nur anachronistischen, Stiehl'schen Regulativen von 1854, entnehmen wir folgende „Anforderungen, von deren Erfüllung künftig hin die Aufnahme in die Schullehrer-Seminarien abhängig gemacht wird“. Wir setzen die Hauptaufgabe der Regulative: „Durch ein klares und tiefes Verständnis des göttlichen Wortes auf der Grundlage des evangelischen Lehrbegriffs — der religiösen Erkenntniß — den Zöglingen Richtung und Halt und für ihr ganzes christliches Leben die richtige Grundlage zu schaffen,“ als bekannt voraus und wollen damit die Ziele vergleichen, die dem künftigen Volkserzieher in der Erkenntniß der Erscheinungswelt, in die er hineingesetzt wurde und mit der er sich doch vor Allem abzustuden und in möglichste Uebereinstimmung zu setzen hätte, also namentlich in der „Naturwissenschaft“, gesteckt waren.

Zu dem dreijährigen Cursum der Elementarlehrerbildung waren wöchentlich zwei Stunden dafür angewiesen. „Daß auch für diesen Unterricht die religiöse Richtung und Haltung nothwendige Bedingung ist, bedarf keiner näheren Erwähnung.“ „Die Behandlung ist überall nur eine elementare, so daß aus der Erscheinung oder dem Versuch das betr. Gesetz ohne mathematische Fassung und diesfälligen Beweis zum Verständnis gebracht wird.“ (!?) „Vor Allem soll (bei Geschichte, Geographie und Naturkunde) jedenfalls dafür gesorgt werden, daß das Vereinzelte seine organische Zusammenfassung in lebendigen Charakter-, Landschafts- und Naturbildern finde. Sodann ist festzuhalten, daß die in Rede stehenden Fächer nur in sehr seltenen Fällen auf dem Lektionsplan der Elementarschule ihre

selbstständige Stellung und keinenfalls eine mehr oder minder systematische Behandlung finden werden.“

Welche specielle Resultate damit erzielt wurden, lassen denn auch die Anforderungen errathen, die an die besten aus dieser Erziehung Hervorgegangenen gestellt wurden, an Diejenigen, die sich selbst wieder dem Lehrfach zu widmen beabsichtigten: Zur Aufnahme in die Schullehrer Seminarien „werden in der Naturgeschichte Beschreibungen von einheimischen Pflanzen und Thieren — zweckmäßige Vorbereitung gewährt.“

Wenn sich in diesen Sätzen eine rückwärtslose Hintanzetzung der intellektuellen Ausbildung zu Gunsten einer einheitlichen religiös-moralischen Erziehung erkennen läßt, die mit den denkbar geschicktesten (und aufrichtigsten) Mitteln von dem gegebenen Standpunkt aus angestrebt wird, so können wir auf der nächsten und neuesten Entwicklungsstufe das Gegentheil — nur in der denkbar ungeschicktesten Ausführung — erblicken.

Während nach den „Regulativen“ jede Stunde der religiösen Unterweisung zuziel, die nicht ausdrücklich den „Realien“ vorbehalten war und im Seminar „im Ganzen eine evangelisch-christliche Lebensgemeinschaft dargestellt wurde“, enthalten sich die nun an deren Stelle getretenen trockenen Paragraphen der „Allgemeinen Bestimmungen von 1872“ aller ausdrücklichen Hervorhebung „höherer Principien“ und weisen in dem festgehaltenen dreijährigen Course der Seminarbildung dem Religionsunterricht wöchentlich nur noch vier Stunden, im dritten Jahre sogar nur die Hälfte an. Die frühere Hauptgrundlage des religiösen Unterrichts, der „Katechismus Luther's“ und das „Historienbuch“, wird merklich zurückgesetzt — „über ihre Grenzen hinaus-

gegangen“ —, die früher ignorierte Kirchengeschichte und Bibelkunde hereingezogen, kurz der ganze Religionsunterricht, der bisher „zu dem wirklichen Inhalte des evangelisch-christlichen Volkslebens in unmittelbare Beziehung zu setzen war“ und die gesammte Seminarbildung durchdrang und bestimmte, gewinnt hier bei der stark verkürzten Unterrichtszeit eine noch größere Vielseitigkeit, bei gänzlicher Einbuße seiner Bedeutung und Tiefe. Er wird zu einem mit den übrigen Unterrichtsfächern gleichberechtigten Lehrstoff herabgedrückt und stellt sich darnach in einen weit auffallenderen und sichtbarerem Widerspruch mit den Resultaten der übrigen Unterrichtsfächer.

Dazu weist der „Lehrplan für Naturbeschreibung, Physik und Chemie“ in den ersten beiden Jahren vier, im letzten Jahre zwei Stunden an, genau so viel wie für den Religionsunterricht. Und was soll in diesen paar Stunden nicht Alles bewältigt werden! Nach § 24:

Magnetische, elektrische und mechanische Erscheinungen, Erscheinungen des Lichts, der Wärme und des Schalles; anorganische und organische Chemie; Kenntniß der Samen- und Sporenpflanzen, des Linné'schen und eines natürlichen Systems, Bau, Leben und Verbreitung der Pflanzen; Zoologie sammt Unterweisung über den innern Bau und die Lebensverrichtungen des menschlichen Körpers. Im letzten Jahrescourse — der überhaupt „mehr der Ergänzung des Pensums nach der methodischen Seite des Gegenstandes gilt“ — tritt dann auch eine Uebersicht des Baues der Erdrinde hinzu.

Welcher Eifer und Ernst damit verbunden ist, ergibt sich daraus, daß die späteren, dem Volksschullehrer offenstehenden Prüfungen für Mittelschulen, Rektorats-



stellen aller Art, die Kenntniß der Naturlehre gegen andere Fächer sichtlich als Nebensache behandeln, wenigstens nach keiner Seite hin eine weitere Ausbildung oder Vertiefung erfordern!

Welche unbedeutende Rolle diesem wichtigen Zweig auf den Gymnasien zugewiesen ist, wissen wir Alle aus Erfahrung. Wo je einmal, als seltener Ausnahmefall, auf einer solchen Anstalt die Naturlehre einen lebendigen, von der Bedeutung und dem wissenschaftlichen wie sittlichen Gehalt seiner Aufgabe durchglühten Darsteller findet — selbstverständlich auf Kosten der parallel gehenden Dogmenlehre —, da finden sich alsbald Mittel und Wege, den Funken zu erstickern und die aufkeimende Saat niederzutreten.

So sinkt der naturwissenschaftliche Unterricht zu einer unbedeutenden Ausfallstunde herab, die Lehrern wie Schülern meist gleicher Weise zum Ekel wird. Auf der andern Seite muß jedes sichtbare Resultat der Religionslehre, wie z. B. der regelmäßige Kirchenbesuch, überall durch die strengsten Schulstrafen erzwungen werden; und wo findet sich noch die „hohe Freudigkeit“, mit der die Schüler unserer „humanistischen“ und Real-Gymnasien dem Confirmanden-Unterricht und der damit zusammenhängenden „Feier zur Aufnahme in die Gemeinschaft der christlichen Gemeinde“ entgegen gehen?

So ist in Kürze das Erziehungssystem beschaffen, das wir stützen sollen, ein System, das sich damit genügen läßt, den ihm Anvertrauten eine gewisse Summe von zum Theil zweifelhaften, zum Theil gar irthümlichen Kenntnissen beizubringen, nach einer Methode, die heute vielleicht noch kleine wie große Talente zu fördern versteht, die Ausbildung großer Charaktere aber,

wenn nicht unmöglich macht, so doch in der denkbar mächtigsten Weise erschwert.

Oder leignet man etwa den möglichen Einfluß auf eine solche Ausbildung? Es ist ja richtig, daß der Charakter eines Menschen an sich unabänderlich ist, bezw. daß die Anlagen eines Individuums nur die Summe gewisser körperlicher und geistiger Eigenschaften seiner Vorfahren darstellen, die wohl nach der einen oder andern Seite bis zu einem gewissen Grade verschiedenartig entwickelt, aber weder ausgemerzt, noch durch fremde Eigenschaften ersetzt werden können. Es ist aber nicht zu übersehen, daß durch eine ganze Anzahl von Qualitäten, die sich zum Theil wohl in jedem Individuum beanlagt finden (Nehmsucht, Eitelkeit, Furcht, Mitleid &c.), andere Charakterseiten beeinflusst, zur Geltung gebracht oder hintangehalten werden könnten. Es sollte die Hauptaufgabe der Schule wie des Hauses sein, bei den ihrer Erziehung Anvertrauten alle jene Anlagen kennen zu lernen und sie durch zweckmäßige Bemühung und Ausbildung in diejenige Beziehung zu einander zu setzen, die das künftige Wohl des Betreffenden am meisten zu fördern verspricht. — Von einer Kenntniß oder Bemühung in dieser Richtung würde man vergebens eine Spur bei unserm heutigen Erziehungssystem und dessen Trägern suchen.

Oder ist es nicht schon sprichwörtlich geworden, daß die vermeintlichen Taugenichtse der Schule öfter einen künftigen Marschallstab im Ranzen tragen, während dagegen aus dem Tornister des Primus, des verhätschelten Lieblings-der Lehrer, höchstens ein Hirtenstab oder ein künftiger Pantoffel heraussieht?

Ganz gewiß ist und bleibt die Autorität das einzige Haupterziehungsmittel auch für die kommenden Generationen. Aber

man vergißt, daß das nothwendige Correlat der gewünschten Ehrfurcht, des Glaubens und Vertrauens, mit dem die Asten ihren Autoritäten entgegenkamen, in der unbedingten Ueberlegenheit begründet war, mit der ihre Autoritäten ihnen gegenüberstanden. Diese unbestrittene, allerwärts geglaubte und eine fruchtbare, harmonische Entwicklung der Gestattung sichernde Ueberlegenheit wurzelte aber in einem Boden, der heute, von allen Seiten unterspielt, geborsten und verwaschen, mehr und mehr unter unseren Füßen zu sinken und zu schwinden droht. Vene Autoritäten galten, so lange sie in Kraft waren, vor Allem als der Zubegriff der Wahrheit. Mit dem ersten Zweifel begann ihre Allmacht zu wanken. Die verzweifeltsten Maßregeln, nach denen noch alle Religionen griffen, um mit Gewalt zu halten, was doch dem sichern Einsturz verfallen war, zeugen, wie kaum etwas Anderes, für die Schwäche des Fundaments. Die schlauesten Ueberredungskünste, Feuer und Schwert haben den unanhörlichen Wechsel der Autoritäten bisher nicht zu verhindern vermocht. Mit ihnen wechselten die geglaubten Wahrheiten. Wieder stehen wir, allem Anschein nach, vor einem drohenden Sturz. Wir haben gesehen, wie durch Inconsequenzen, Widersprüche und Aufbietung aller möglichen Gewalten die Wahrheit der gegenwärtigen Autoritäten nur noch kümmerlich, und nicht zum Vortheil beider Theile, aufrecht erhalten wird. Der in allen Schichten unserer Gesellschaft eingefressene Zweifel wird den schließlichen Zusammenbruch doch endlich herbeiführen. Was wird die Folge sein? Wird die mangelhaft gebildete, glaubenssüchtige, am Mysticismus großgefängte Masse einen neuen offenbaren Irrthum auf den Thron des Aberglaubens setzen oder wird sie end-

lich dem Banner der Wahrheit folgen, das die Besten unter ihnen vorantragen, nicht der absoluten, aber der entwicklungs-fähigen, nach steter Vollkommenheit ringenden Wahrheit?

Was aber ist Wahrheit? Sind es die mit vorschriftsmäßig infallibler Sicherheit gepredigten Dogmen und Wunder der herrschenden Kirche, die unter allen Umständen so hoch gehalten werden, daß es der einen Hälfte des Lehrpersonals, bei der Handhabung der sich einander ausschließenden Lehrstoffe, eben noch möglich bzw. aufgegeben wird, das gründlich zu discreditiren, was die andere Hälfte kurz zuvor behauptet? Ist es die noch jüngst nach Lehre und Beispiel eines der größten Gelehrten und zugleich eines der größten „Charaktere unserer Zeit“ verbreitete Theorie, im politischen Leben, selbst auf die schwersten Folgen für staatlichen und bürgerlichen Frieden hin, kein Vota seiner „Principien“ zu opfern, in der Wissenschaft aber vor den möglichen Folgen der Wahrheit ein Anathema zu zeteren?

Uns scheint es vielmehr das unermüdlische, redliche Streben zu sein, unbekümmert um drohenden Nachtheil oder Gewinn, frei von Sophistik und Vornrtheil, lediglich nach den Gesetzen der Causalität und der Logik, die Welt der Erfahrungen zu erforschen und sie in einen harmonischen, einheitlichen Zusammenhang zu bringen. Die Entwicklungslehre vor Allem aber ist es, die uns den Weg zum Licht und zur Wahrheit geöffnet hat. Sie ermöglicht es uns, aus dem Wust des Jahrtausende hindurch gesammelten Materials die tauglichen Bausteine zu finden und sie zusammenzufügen zu dem erhabenen Dome der Wissenschaft, unter dem wir alle in Ruhe und Frieden wohnen und wirken können.

Indessen können wir auch von der Entwicklungslehre nicht wünschen, daß sie nun etwa von einem autoritativen Standpunkte gelehrt werde. Denn jedes derartige Lehren unterdrückt das Selbstdenken. Gegen die Hypothese, die uns als Wahrheit von irgend einer „Autorität“ aufgedrungen wird, wendet sich früher oder später einmal der nagende Zweifel, aber diejenige Hypothese, die uns als solche gelehrt, sich als der beste Ariadnesfaden im Labyrinth der Meinungen und Erfahrungen bewährt, sie wird uns schließlich höher als jede Autorität stehen, denn in ihr dürfen wir, wenn nicht die Wahrheit selbst, doch eine der sie als Kern sicher einschließenden Hüllen erblicken. Der richtig geschulte Verstand muß dahin gelangen, sich auf keine Gewährsmänner zu verlassen, sondern in allgemeinen Fragen sich selbst ein Urtheil zutrauen.

Und die Ethik? Wir am wenigsten können

sie vergessen! Sie erscheint uns indessen, dem heutigen Stand der Entwicklung gemäß, weder als der einzige Grund und Zweck des Daseins, noch, losgelöst von den übrigen Faktoren unserer Erziehung, als ein abseits liegendes Studium, dessen Ausbildung nur einigen Auserwählten obläge, während der große Haufe sich dem Resultat in der Form eines exoterischen, drohenden „Du sollst“ zu beugen hätte. Wir erkennen in ihr vielmehr einen Theil der organischen Entwicklungsgeschichte, dem wir hauptsächlich den künstlichen Ausbau unserer socialen Vereinigungen zu verdanken haben und in dieser Ueberzeugung erfüllen wir ihre jeweiligen Forderungen nach unseren Kräften mit der Selbstverständlichkeit, die die Erkenntniß ihrer Nothwendigkeit ergiebt.

Und diese Lehre sollte von unseren Schulen ausgeschlossen bleiben?





## Wie bildeten sich die Urgesteine?

Von

Dr. Otto Kuntze.



ou den vielen Hypothesen über die Bildung der Erdrinde dürften die sogenannten „metamorphen Hypothesen“ heutzutage die meisten Anhänger haben, indem sie auf die bis jetzt beste Hypothese über die Urfanfänge unseres Erdballes, die von Kant bez. Laplace, weiter gebaut sind, welche bekanntlich besagt, daß sich aus dem Urnebel durch Verdichtung die Planeten gebildet haben, wobei deren Massen feurigflüssig wurden; nach deren Abkühlung solle dann die schlackige Erdkruste durch Wasser metamorphisirt worden sein.

Ich will bevorzugen, daß ich keineswegs den ehemaligen völlig glühenden Zustand unseres Erdballes und den jetzigen glühenden Zustand des Erdinneren leugne; ich bestreite nur den flüssigen Zustand. Die Annahme des feurigflüssigen Erdkerns und der plutonischen Hypothesen stützen sich auf die vulkanischen Erscheinungen; indeß werde ich später zeigen, daß Laven, Basalte keine ursprünglichen Gesteine sind und sich als secundäre Gebilde aus glühend-festem Erd-

inneren entstanden erklären lassen. Die Gründe, welche gegen die Feuerflüssigkeit des specifisch schwereren Erdkerns sprechen, seien für diesmal unerörtert.

Daß nun die Erdkruste, die Urgesteine, wie gluthflüssig waren, schließe ich aus folgenden Thatfachen. Dieselben müßten nämlich glasige Schmelzeinschlüsse und sphäroide Poren besitzen, wie wir dies bei allen geschmolzenen Silicaten finden. Dagegen müßten Mikroskopa fehlen, weil sie in der Hitze, wo Silicat-Urgesteine feuerflüssig werden, bereits zerstört sind. Gegen das direkte AuskrySTALLISIREN der Granitminerale aus einem Schmelzfluß, wodurch man die Erstarrung der problematischen glühendflüssigen Erdkruste ohne Wasserbeeinflussung und damit ohne Schlackenbildung — wenn auch nicht ohne glasige Einschlüsse — zu erklären vermöchte, spricht, daß Granit, wenn er im Knallgasgebläse geschmolzen wird, doch trotz der vorzüglichsten Abkühlung nur eine glasige Masse giebt, ferner daß Lava, die gemäß ihrer gleichen chemischen Zusammensetzung nur geschmolzenes grani-

tisches Gestein sein kann, sich nicht wieder trotz langsamster Abkühlung zu Granit differenzirt. Auch ist gegen diese Annahme angeführt worden, daß die drei wesentlichsten Mineralien des Urgebirges verschiedene Schmelzpunkte haben und daher in ungleicher Zeit hätten auskrystallisiren müssen: Quarz zuerst, dann Feldspath, zuletzt Glimmer. Vor Allen spricht aber die öfters im Urgebirge sich findende entschiedene Stratification, die sedimentären Ablagerungen gleicht, gegen ein einfaches krystalinisches Erstarren aus einem Schmelzfluß.

Unter Mikrofluida verstehe ich die mikroskopischen Flüssigkeitseinschlüsse in Krystallen, die von allen Mineralogen, weil so hermetisch abgeschlossen, daß sie beim stärksten Erhitzen nicht verschwinden, als ursprünglich d. h. bei Bildung des Krystalls entstanden betrachtet werden, und die nicht nachträglich in die Krystalle eingedrungen sein können. Sie finden sich in den Urgesteinen häufig, namentlich im Quarz des Gneißes und dort aus verschiedenen Chemikalien bestehend, z. B. flüssige und comprimirte Kohlen säure, Kohlenwasserstoffe, Chloralkalien, Wasser, — letzteres indeß nie allein, noch als constanter Begleiter — Salzsäure, schwefelsaure Alkalien. Die Alkalien sind öfters mikroskopisch klein in den Mikrofluida auskrystallisirt, und daneben befinden sich meist winzige, luftleere Ränne, Libellen genannt. Wichtig für geogenetische Hypothesen ist die Thatsache, daß die Mikrofluida in einem und demselben Krystall ungleiche Libellen besitzen, (d. h. die Libellen stehen nicht in gleicher Proportion zur Flüssigkeit), und daß verschiedene gasige, flüssige und feste Chemikalien sich gleichzeitig öfters in den Mikrofluida eines Krystalls befinden. Diese Mikrofluida werfen alle metamorphen Hypothesen über den Haufen.

Nun giebt es aber viele Naturforscher, die diesen neueren Errungenschaften, vielleicht nur aus Unkenntniß der mikroskopischen Geologie, nicht Rechnung tragen und nach wie vor die neptunischen Umwandlungen der hypothetischen Schlackenkruste unseres Globus befürworten. Ich habe mich daher eingehender gegen die gangbareren metamorphen Hypothesen mit beweisenden Thatsachen zu wenden, wobei ich auch die physikalischen Eigenschaften der Mikrofluida näher beleuchten werde. Selbstverständlich handelt es sich nur um die uns bekannten Urgesteine, namentlich Gneißgranit; denn die späteren Gesteine sind mit Ausnahme der eruptiven Gesteine sämmtlich neptunisch, und die schwereren des Erdinnern sind uns gänzlich fremd.

Eine rein neptunische Entstehung der Urgesteine, wobei viel Wasser beansprucht wird, ist unmöglich, weil deren Mineralien weder mechanisch nach dem Gewicht noch drusig geordnet sind und weil gar nicht Wasser genug vorhanden ist, um die äußerst schwer löslichen Mineralien der Urgesteine, also namentlich Quarz, Glimmer, Feldspath aufzulösen. Die Erdkruste ist uns durch Verschiebungen bis 30,000 Meter angeschlossen und besteht wesentlich nur aus Granitgneiß; dagegen verschwinden alle späteren Gesteine relativ, zumal sie höchstens stellenweise sich mächtig finden, nie aber wie Granit gleichmäßig verbreitet sind. Wir dürfen sogar aus dem specifischen Gewicht der Erde folgern, daß unser Erdball wenigstens zur Hälfte aus denselben Gesteinen bestehe.

Wie verschwindend wenig ist dagegen Wasser vorhanden: 3000 Meter im Maximum, wenn es die Erde gleichmäßig bedecken würde, und das zehnfache Volumen unseres Erdballes wäre vielleicht nöthig! Solchen extremen Neptunisten, die sich haupt-

sächlich auf die sedimentäre Stratification mancher Urgesteine stützen, welche sich aber, wie ich später zeigen werde, auch anders erklären läßt, bleibt keine andere Ansrede, als daß das Wasser von der Erde abgeschleudert worden sei oder sich z. Th. nach weiterer Erkaltung nach dem Erdinnern zu verloren hätte. Dagegen läßt sich erwidern, daß die größer gewordene Erdmasse auch größere Anziehungskraft besaß und daher Wasserabscleudering nachträglich viel weniger möglich war als vorher. Andererseits kam Versickerung des Wassers relativ nur äußerst gering sein gegen das Quantum Wasser, welches eine solche neptunische Erklärang beansprucht, und müßte auch unser Erdball von zahllosen heißen Quellen und Geyßirs überfüllt sein; jedoch ist gerade der Hauptbestandtheil unserer Erdkruste, der Granit, so gut wie wasserdicht und läßt nur auf den Abkühlungspalten Wasser einsickern. — Auch für die öfter ausgesprochene Vermuthung, daß jene Mineralien früher unter größerem Atmosphärendruck leichter löslich gewesen seien, ist man den hierfür leicht zu erbringenden experimentellen Beweis schuldig geblieben. Wenn z. B. im Papin'schen Topf Granitpulver mit Wasser glühend gemacht würde, müßte er sich dieser Hypothese gemäß auflösen und beim langsamen Erkalten müßten sich Quarz, Feldspath, Glimmer krystallinisch ausscheiden. — Diese Hypothese ist auch deshalb nicht begründet, weil außer Kohlenäure in der Hauptsache die Substanz, durch den jener erhöhte ehemalige Druck veranlaßt sein kann, auch nur Wasser war. Davaus ergibt sich: es war entweder viel flüssiges Wasser auf der Erdkruste und dann wenig gasförmiges in der Luft, wobei es also nur geringen Atmosphärendruck gab, oder — und dieser Fall ist der wahrscheinlichere

— es war über dem glühenden Erdball anfangs keines, später wenig flüssiges Wasser und viel Wasserdampf in der Luft.

War viel Wasser in der Luft, so war unter dem eigenen höheren Atmosphärendruck auf die untersten Schichten der Kochpunkt des relativ wenigen niederfallenden Wassers ein viel höherer, und eine Metamorphose der supponirten schlackigen Erdkruste ist daher discutabel.

Gegen Umwandlung der schlackigen Erdkruste durch relativ wenig überhitztes Wasser sprechen außer der Unlöslichkeit des Granits noch folgende Gründe:

a) Das absolute Fehlen von Schlacken, Glaseinschlüssen, vulkanischen Poren, da wenig Wasser unmöglich viel Gestein gleichmäßig verändern kann. Nachträgliche kalte hydrochemische Prozesse des Sickerwassers, die dies abgeändert haben sollten, bedingen nur eine stellenweise Metamorphose mit ungleicher Vertheilung ihrer Produkte (während Granit ein symmetrisches Gemisch ist) und erklären auch nicht die krystallinische Anordnung der Granitmineralien in Rücksicht auf Metamorphose aus und innerhalb einer früheren festen Masse.

b) Das absolute Fehlen von Hydratmineralien mitten im Gneißgranit, die sich bei allen späteren neptunischen Umwandlungsgesteinen und als solche wohl auch in den Gangspalten der Urgebirge zahlreich finden. Es beweist nicht das Gegentheil, daß aus Wasser auch manche Substanzen wasserfrei auskrystallisiren, daß z. B. Quarz, Feldspath, außer aus glühenden Gasen, auch auf nassen Wege darzustellen sind; Glimmer enthält zwar Spuren von Wasser, das man aber als chemisch gebunden betrachtet, weil es sich erst bei Rothgluth austreiben läßt.

c) Graphit ist ein Substitut für Glimmer in den Urgesteinen, ähnlich wie Chlorit,



Talk, Eisenglimmer u.; er ist eines von den Mineralien, die nur auf glühendem Wege vielfach künstlich erzeugt werden können. Dies fällt um so mehr ins Gewicht, als Kohlenstoffverbindungen den wesentlichsten Theil unserer chemischen Erfahrungen bilden; alle auf feuchtem Wege entstandene Kohle ist amorph. Dies schließt nicht aus, daß Graphit sich auch als elastisches Gestein in den Umwandlungsgesteinen findet. Glühender Entstehungszustand schließt aber neptunischen Ursprung aus. \*)

d) Quarz, Glimmer, Feldspath sind auf nassem Wege nicht synchronogenetisch, während Granitgneiß dieselben doch so zeigt, daß sie zu gleicher Zeit entstanden sein müssen. Auch Kalk und Quarz sind öfter, wie überhaupt alle Mineralien der Urgesteine, synchronogenetisch; aber ein neptunischer Kalkkrystall bildet sich z. B. schnell, ein Quarzkrystall äußerst langsam. Diese Synchronogenese der Urgesteinsmineralien ist nur durch ihr Entstehen aus Gasen erklärlich.

e) Die heterogenen Mikrofluida in Quarzkrystallen des Gneißes schließen jedes Entstehen aus einer homogenen Flüssigkeit

\*) Graphit wird wohl von keinem Geologen mehr als phytogen, oder gar als Beweis, daß in der laurentischen Periode organisches Leben existirte, angesprochen. Abgesehen davon, daß die niedersten Organismen — und solche dürfen für jene Periode höchstens vermuthet werden — gar nicht zur Kohlenbildung befähigt sind, ist kein einziges Beispiel bekannt, daß Pflanzen, außer Kalksalzen, Krystalle ausscheiden. Dagegen ist Bitumen im Gneiß an einer Stelle gefunden worden; doch habe ich a. a. O. ausführlich gezeigt, daß Bitumen, Asphalt, Petroleum ebenso wohl aus Graphit wie aus anderem Kohlenstoff entstehen können, und nicht blos aus organischen Restern entstanden zu sein brauchen. (Vergl. meine „Schutzmittel der Pflanzen und das salzfreie Urmeer“, S. 110 — 124.)

— in diesem Falle also ein vermuthetes überhitztes Wasser — unbedingt aus. Mikrofluida mit Libellen entstehen nämlich, wenn aus einer heißen Mutterlauge sich Krystalle ausscheiden. Bei der Abkühlung nehmen die im Krystall hermetisch eingeschlossenen kleinen Nester der Mutterlauge geringeren Raum ein, so daß Vacuolen — Libellen — neben diesen Mikrofluida entstehen. Es versteht sich nun von selbst, daß alle Mikrofluida eines solchen Krystalls in Proportion zur Größe der Libelle stehen und aus gleicher Mutterlauge bestehen müssen. Beides ist aber bei denen des Urquarzes nicht der Fall, so daß seine Entstehung nur aus einer heterogenen Atmosphäre erklärlich ist. \*)

Sind nun alle Hypothesen ausgeschlossen, welche die Entstehung des Granit-Gneißes unter Beeinflussung von Wasser erklären, und ist auch ein einfaches Auskrystallisiren aus einer homogenen feuerflüssigen Masse infolge der fehlenden Schmelzeinschlüsse, sphäroiden Poren, der vorhandenen Mikrofluida und öfterer Stratification unmöglich, so bleibt keine andere Annahme, als daß diese Mineralien direkt aus Gasen sich unterscheiden. Bevor ich nun diese Ansicht weiter begründe, will ich mich gegen solche Hypothesen wenden, die besagen, daß sich das

\*) Es giebt zwar insofern zwei Ausnahmen, als bei Steinsalz und Lagunensalz sich ungleiche Libellen, aber nur neben gleichen Mutterlaugen-Mikrofluida finden; diese beeinflussen indeß obige Folgerung nicht, denn beim Steinsalz, das auf dem Grunde von Salzseen entsteht, wird aus zugeschwenntem organischen Detritus entwickeltes Gas oft mit eingeschlossen, und beim Lagunensalz wird in Folge der flachen, vom Winde bewegten Wasserflächen Luft in die Salzkryrstalle eingeschlossen, zumal wenn letztere bei ihrer Entstehung nur zeitweise vom Wasser bedeckt sind.

Kochsalz zuletzt aus der Atmosphäre niedergeschlagen habe, oder daß es ein vulkanisches Sublimationsprodukt sei, und also vor dem Niederschlag der atmosphärischen Wasser bereits auf dem heißen Erdball existirt habe, so daß nach dem ersten Regen sofort salzige Oceane entstanden seien.

Wir finden Kochsalz in den Mikrosfluida und chlorhaltigen Apatit mikroskopisch im Granit eingeschlossen; ein Beweis, daß sich das Chlor schon früher gebunden hatte. Dies ist auch der chemischen Natur des Chlors nach nicht anders zu erwarten, denn Chlor hat nächst Fluor von allen chemischen Elementen das größte Bestreben, sich chemisch zu binden, und muß sich also, sobald es die Hitzegrade erlaubten, mit den Silicaten und zwar, wie ich später zeigen werde, bei Rothgluth gebunden haben. Da nun Chlor ein relativ seltenes Element im Vergleich zu den Bestandtheilen der Erdkruste ist, so ist die Vermuthung, daß nach der Bildung der Granitminerale und der darin befindlichen Chlorverbindungen noch Chlor übrig geblieben sein soll, ohne allen Anhalt.

Aus Vulkanen sublimiren zuweilen allerdings Chlorverbindungen; es ist dies ein Resultat des ins Innere der Vulkane eindringenden salzigen Meerwassers, indem das Chlornatrium des letzteren in großer Hitze bei Gegenwart von Wasser chemisch durch Kieselsäure zerlegt wird, wobei kieselreiches Natron entsteht und Salzsäure frei wird. Wie sollen diese Verhältnisse aber auf eine früher glühende Erdkruste, auf der noch kein Wasser existirte, anwendbar sein?

In den Abkühlungspalten des Urgebirges begegnen wir öfter gewissen wasserlosen Erzgängen, deren Mineralien wir aus verschiedenen Gründen als sublimirte ansprechen dürfen. Chlorverbindungen finden wir aber dort nicht, vielleicht eben weil

das Erdinnere so große Hitze hat, daß bei dessen Entstehung Chlorverbindungen sich noch nicht niederschlagen konnten, so daß Chlor erst später in den Bestandtheil des Erdsphäroids eingetreten ist. Uebrigens genügt der Chlorgehalt des Granits völlig, um den jetzigen Meeressalzgehalt durch Verwitterung des Granits \*) zu erklären, und es müßten bei anfänglichem Salzgehalt der Oceane im Meere anstatt  $3\frac{1}{2}$  pCt. vielleicht 10 pCt. oder mehr Salze sich finden.

Da wir überhaupt wissen, wo das Chlor vorhanden ist und ein Plus nicht nur nicht bedürfen, sondern es zur Erklärung anderer Thatsachen gar nicht gebrauchen können, sind solche Hypothesen zum mindesten überflüssig, und Hypothesen von Salzsäure-Meeren und feuerflüssigen Salzströmen sind haltlose Phantasien.

Außerdem finden wir Kochsalz nie als besonderen Bestandtheil, sondern nur als accessorischen in minimalen Mengen und nie trocken im Granit; ersteres müßte doch sein, falls es sich in größeren Mengen auf der glühenden Erdkruste niedergeschlagen hätte, weil Granit nicht ausgelaugt sein kann und weil er in seinem ursprünglichen glühend-plastischen Zustand doch mancherlei Umwälzungen und selbst Eruptionen unterworfen war, so daß etwaiges vor dem ersten Regenfall auflagerndes Kochsalz als trockener isolirter Bestandtheil zuweilen in dem wasserdichten Granit in größeren Partien eingemengt worden wäre.

Die heutigen vulkanischen Gesteine, behauptete ich, seien secundäre Bildungen; dafür spricht:

a) Daß die ältesten Gesteine, obwohl sie mit Basalten und heutigen Laven chemisch fast gleich zusammengesetzt sind, keine glasi-

\*) S. Kosmos Bd. IV. S. 39, 40.

gen Schmelzeinschlüsse enthalten und, wie ich zeigte, nicht metamorphisirt sein können.

b) Die bei Rothgluth entstandenen Mineralien der ältesten Gesteine schmelzen bloß durch Knallgas, dabei werden deren Mikrofluida zerstört und es entstehen sphäroide Poren, so daß sie zu Laven werden. In den Urgesteinen finden sich höchstens Hohlräume mit Krystallflächen, und wenn sie, selten genug, leer sind, so ist dies durch nachträglich entstandene Spalten im Krystall erklärlich.

c) Wäre Lava nur feuerflüssiges Erdinnere, so müßten in allen Perioden die Eruptivgesteine gleich sein; sie werden aber erst im Verlauf der Zeiten glasig und porig und zwar um so mehr, je jünger sie sind; ein Beweis, daß die Hitze, welche Eruptivgesteine veranlaßte, im Innern immer größer in späteren Perioden ward und daß diese größere Hitze durch fremde, von außen hinein gebrachte Faktoren entstanden ist.

Die Entstehung der eruptiven Gesteine läßt sich im Anschluß an diese Thatsachen mir wie folgt erklären: Früher, wenn Wasser ins feste, glühende Erdinnere drang, konnte es sich durch die minder feste, noch wenig erkaltete Erdkruste leichter befreien; die Feldspathgesteine waren in geringerer Tiefe noch glühend und in Folge dessen schwach plastisch, was sie jetzt nicht mehr sind; erfolgten dann Eruptionen, so geschah dies im großartigsten Maßstabe, bedingt durch den Gegendruck erkalteter Continente, so daß wir mit älteren eruptiven Gesteinen, Granit nicht ausgeschlossen, ganze Länder flach überdeckt sehen.

Je mehr die Erdkruste erkaltete und fest wurde, um so mehr wurde ins glühend-feste Erdinnere eingedringenes Wasser im Innern gefesselt und zersetzt, wobei sich Knallgas entwickelte; dieses vereinte sich

wieder zu Wasser, wobei unter Knallgas Hitze die Feldspathgesteine schmolzen. Deshalb die steigende Progression im Verlauf der geologischen Perioden von Schmelzflüssen und Poren im Eruptivgestein, also auch von Hitze für deren Erzeugung, und die steigende quantitative Abnahme der Eruptionen überhaupt und ihrer Mikrofluida, so daß die jetzigen Eruptionen im Gegensatz zu den älteren sehr klein und local beschränkt sind, kein Versinken von Erdtheilen mehr veranlassen — die säculare Senkung ist bei dem etwas plastischen, glühenden Erdkern nicht ausgeschlossen — und deren ausfließende Eruptivmassen fast nur aus schwammig-porösen Gläsern bestehen.

Die heutigen Vulkane, deren ich eine Anzahl in Asien, Amerika und Europa besucht und noch mehr während meiner Seereisen gesehen habe, sind für die meiste Zeit nur Solfataren; sie hauchen viel Wasser nebst Chlor- und Ammoniakverbindungen sowie Schwefel aus, welche Substanzen sie nur aus dem stets naheliegenden Meer, welches Chlor- und Schwefelverbindungen in Lösung hat und etwas stickstoffhaltige Luft gemischt enthält, erhalten haben können; erst wenn ihre Canäle einmal durch irgend welche Verschiebung der Felsen total verstopft sind, wird vulkanisches Erdbeben und Lava veranlaßt. Die vulkanischen Erdbeben — es giebt ja auch andere — sind jedenfalls nur durch die Reaktionen des eingedrungenen Wassers erklärlich: Das im Innern abgeschlossene Wasser wird in größeren, heißeren Tiefen zersetzt, vereint sich wieder gemischt in minderen, nicht so heißen Tiefen, wobei Felsen durch die Hitze abschmelzen müssen; das dadurch aufs Neue gebildete Wasser fällt wieder in größere Tiefen, so daß sich diese Reaktionen oft wiederholen müssen, bis die Verstopfung der vulkanischen



Canäle dem Widerstand dieser innen wirkenden Kräfte nicht mehr widerstehen kann, bis das Wassergas und das Feuegarben liefernde Knallgas, die dampfdurchtränkte Lava einen Ausweg finden, worauf der Vulkan lange Zeit sich ruhig zeigt. Wegen der die Lava hebenden Kraft ist nicht außer Acht zu lassen, daß Wassergas chemisch zerlegt halbmal mehr Volumen beansprucht.

Diese Erklärung dürfte sich mit allen bekannten Thatsachen zusammenreimen.

Noch möchte ich eine Art Tuff, den Bimsteinartigen, hier erwähnen, weil er fast stets die feurigvulkanischen Ausbrüche begleitet. Bimstein ist nicht aufschwimmender Lavaschaum, wie man bisher glaubte, sondern entsteht, wenn dünnflüssige, also die heißeste Lava — oder analog künstliche Schlacken — mit viel Wasser in Berührung kommt; er entsteht z. B. regelmäßig, wenn solche Lava ins Meer fließt. Wenn nun die Bedingungen für Bimstein schon im Erdinnern sich finden, so muß er als ein zerreibliches Gestein unter den stattfindenden Druck- und Reibungsverhältnissen so zerkleinert werden, daß er als Bimsteinartiger Tuff bei Eruptionen herankommt.

Ich erwähnte wiederholt, daß Urgesteinsmineralien bei mäßiger Rothgluth entstanden sein dürften. Dafür spricht, abgesehen von den Thatsachen, die überhaupt beweisen, daß die Erdkruste einst glühend war:

a) Ueber Weißgluth können sie nicht entstanden sein, weil sie nie geschmolzen waren und weil die Mikrofluida bei starker Rothgluth zerlegt werden.

b) Unter Rothgluth sind sie wahrscheinlich nicht entstanden, weil sich das Wasser, was sie enthalten — es ist nur im Glimmer sehr wenig vorhanden und chemisch gebunden — erst bei schwacher Rothgluth entfernen läßt. Wären sie bei niederer Tem-

peratur entstanden, so wären auch Mineralien in den Urgesteinen, deren Wasser bei niederer Hitze sich austreiben ließe. — Da sich der erste Regen unter einem großartigen Atmosphärendruck vielleicht schon bei 200 bis 300° niedergeschlagen haben dürfte, und die Urgesteinsmineralien, wegen ihrer antineptunischen Eigenschaften, wie ich zeigte, vorher entstanden sein müssen, ist die unterste Temperaturgrenze ihrer Entstehung angedeutet.

Außer der negativen Begründung, indem ich andere geogenetische Hypothesen den Thatsachen nicht entsprechend zeigte, will ich nur für die Entstehung der Urgesteinsmineralien aus Gasen positive Beweise zu liefern versuchen und einige Consequenzen ziehen.

Zunächst sind Krystalle von Urgesteinsmineralien, namentlich Quarz, Magneteisen, Eisenglanz, Graphit, aus Gasen bei Gluthitze künstlich dargestellt worden. Feldspath hat sich aus Gasen von Hochöfen ankrystallisirt, Granat ist in Vulkanen als Sublimat nachgewiesen worden, wobei die Definition ebenso berechtigt ist, daß er durch Wechselwirkung der heißen Gase entstanden sei. Nur Glimmer ist noch nicht aus Gasen erzeugt worden, doch daran mögen wohl die nicht zahlreichen derartigen Versuche Ursache sein; daß er glühend entstehen kann, beweisen uns die Laven, aus denen er häufig ankrystallisirt. Daß einige von den citirten Mineralien noch auf andere Weise entstehen können, beweist nicht, daß sie auf andere Weise entstanden sein müssen. Graphit aber ist nur glühend darstellbar.

Dann ist als lehrreiches Analogon die Bildung des Schnees und der Gletscher, sowie die Eigenschaften des Gletschereises in Betracht zu ziehen. Wie sich aus der Atmosphäre Schneekrystalle ausscheiden, die bei

wärmeren Graden zusammensintern, so daß das krystallinische Gletschereis entsteht, das dem zeitweisen Schneefall entsprechende Stratificationen aufweist und trotz Festigkeit noch so plastisch ist, daß es sich bewegt und alle Ungleichheiten der Unterlage ansfüllt, wie auch bei seiner Entstehung aus Schnee die luftigen Zwischenräume verdrängt werden: so können wir auch nur die Entstehung des Granits uns erklären, nur daß andere Temperaturgrade und statt eines Minerals deren mehrere, meist nur drei, in Rücksicht kommen, die aus atmosphärischen chemischen Processen resultirten. Auch der Granit zeigt nur krystallinische Struktur und ist etwas plastisch gewesen, wie der Eruptivgranit beweist und wodurch allein die Homogenität des Granits, der sicherlich wie die Sonnenoberfläche seiner Zeit von Gaseruptionen durchwühlt worden ist, wieder hergestellt sein kann. Seine Krystalle, weil viel schwerer, mußten beim Zusammensintern die zwischenbefindliche Luft viel energischer verdrängen als das Gletschereis. Auch in den Urgesteinen finden wir oft Stratification, wie sie analog der zeitweise Schneefall bedingt; ja die symmetrische Anordnung ungleich großer Mineralkörper mit verwischten Krystallflächen läßt kaum eine andere genetische Erklärung zu. Wohl giebt es auch ähnliche krystallinische spätere Gesteine, aber dann nur — vom Marmor, der durch glühende Contactmetamorphose entstand, abgesehen — mit klastischen und solchen Gesteinen und Krystallen gemischt, welche die neptunische Einwirkung beweisen.

Die verschiedenartigen Bestandtheile der Mikrofluida, sowie ihrer improportionalen Libellen lassen keine andere Erklärung zu als die, daß sich die Granite bei Gegenwart von verschiedenen Gasen, die sich verdichteten, also jedenfalls aus einer chemisch etwas variablen

Atmosphäre gebildet haben. Wenn wir einmal flüssige oder nur gasig comprimirte Kohlenäure allein, ein andermal Kohlenwasserstoffe, Salzsäure neben mehr oder minder concentrirten bis übersättigten Lösungen von Chloriden und Sulfaten von Kali, Natron, Kalk, wobei bald das eine, bald das andere Salz vorwaltet, mit oder ohne begleitende Kohlenäure finden, so ist jedes Ankrystallisiren aus einer homogenen Flüssigkeit ausgeschlossen. Wir werden unwillkürlich zu der Annahme gedrängt, daß die Granitminerale aus einer Atmosphäre sich niederschlugen, die wesentlich aus Wasserstoffverbindungen — die uns ja von den meisten chemischen Elementen als die flüchtigsten Verbindungen bekannt sind — der Elemente jener Minerale bestand, daß die selteneren chemischen Bestandtheile jener Atmosphäre zerstreut mit in den Krystallen Aufnahme fanden und daß als Residuum dieser Prozesse Wasser, Kohlenäure, Stickstoff und Sauerstoff übrig blieb, aus denen sich dann die organische Welt entwickelte.

Nur Gase und Flüssigkeiten, die in der Atmosphäre bereits in die dort gebildeten Krystalle hermetisch eingeschlossen waren, konnten auf der stark glühenden Erdruste erhalten bleiben.

Die flüssige Kohlenäure im Gneißquarz wird als Beweis angeführt, daß die Festwerdung der Urgesteine unter hohem Druck vor sich gegangen sei. Das Residuum der Atmosphäre nach der Granitausecheidung kann man wie folgt schätzen: Zeigte Atmosphäre 7,5 Kilo auf 7,5 □ Etm. (15 Pfd. auf 1 □ Zoll) = 1 Kilo auf 1 □ Etm. 2000 Meter hoch sei die Wasserfäule gedacht, wenn alles heutige Wasser die Erde gleichmäßig bedeckte; dann würden 200 000 Cubiketm. Wasser jedem □ Etm. auflagern, und da 1000 Cubik Etm. Wasser = 1 Kilo ist, würde dies 200 Atmosphären

entsprechen; wollte man 3000 Meter gleichmäßige Meerestiefe annehmen, so würden es 300 Atmosphären sein.

Die Kohlenstärkungen sind noch größeren Schwankungen unterworfen; nach Viebig soll die Kohlenäure der Luft 2800 Billionen Pfund Kohle entsprechen und ebensoviel soll in England allein vergraben liegen. Bischoff schätzt die Kohle in der Erde ziemlich willkürlich 6620 Mal soviel, sodaß, da die Kohlenäure nur ungefähr  $\frac{1}{20000}$  der heftigen Luft beträgt, dies  $3\frac{1}{3}$  Atmosphären entsprechen könnte; doch die Fehlerquellen sind hierzu bedeutend. Berücksichtigt man nun, daß auch die gesammte organische Welt einmal aus Kohlenäure, Wasser Luft resultirte, so wird man vielleicht den Atmosphärendruck, der nach Niederschlag der Urgesteine noch übrig blieb, auf 200 — 250 annehmen dürfen.

Wie aber auf glühendem Eisen ein Wassertropfen tanzt, wie zwischen beiden eine heiße trockene Luftschicht besteht, mußten auch über dem rothglühenden Erdball ähnliche Verhältnisse existirt haben und über ihm zunächst die trockne schwerere Kohlenäure, darüber die 200 Atmosphären Wasserdampf sich gelagert haben, solange bis der Erdball soweit erkaltete, um niederfallende Regen nicht mehr abzustößen. Daß unter einem solchen Atmosphärendruck das erste Wasser vielleicht bei 200—300 anstatt bei 100° C. siedete und niederfiel, ist eine berechnete Vermuthung.

Wir dürfen annehmen, daß wie auf dem Gletscher das Firnsfeld und loser Schnee in Krystallen auflagert, auch auf dem durch untere größere Wärme zusammengefinterten Granit noch dessen Mineralien in losen Krystallen auflagerten und beim ersten Regen mannigfaltig zusammengeschwenmt und vom heißen Wasser cementirt wurden, so daß wir

in der cambrischen Periode so mannigfaltige, zweifellos neptunisch-sedimentäre Gesteinsmischungen finden, die vorzugsweise aus denselben ursprünglichen, nicht metamorphisirten Mineralien wie die des Urgebirges bestehen. Viele Geologen sind, weil jene Mineralien der cambrischen Periode unlenkbar unter Einfluß von Wasser entstanden sind, zu dem irrigen Rückschluß verleitet worden, daß auch die aus gleichen Mineralien bestehenden laurentischen Gesteine, die aber nicht so mannigfaltig gemischt sind, neptunisch seien.

Während wir bei den monotonen Urgesteinen die einzelnen ungleich großen Mineralien, welche also trotz gleichem specifischen Gewicht ungleich schwer sind, in symmetrischen Anordnungen, und deren Krystalle wohl zusammengefintert, aber nicht zerpulvert finden, sehen wir bei den mannigfaltiger gemischten cambrischen Gesteinen die ursprünglichen, gasogenen, noch lose gebliebenen Krystalle mit Zerreibungsprodukten — namentlich sind die zarten Lamellen der Glimmersorten, des Eisenglimmers und Graphits pulverisirt worden — zusammengeschwenmt, und zwar sind sie meist aus gleich schweren Bestandtheilen gemengt oder, wenn letztere ungleich groß gehäuft sind, fehlt ihnen die symmetrische Anordnung.

Es erscheint gewiß Vielen, der Gedanke abstoßend, daß einmal glühende Steine niedergefallen seien und erbsen- bis nußgroße Mineralien in der dichteren comprimirtten Atmosphäre schwebten, — größere Ausnahmen analog Hagel zu Schnee sind selten genug im Urgebirge — indeß die übliche Annahme, daß aus dem Atmokoßmos sich concentrirende, also niederfallende Fluide den Erdball geformt hätten, muß als vielen Thatsachen widersprechend aufgegeben werden.

Echied sich aber aus dem Atmokoßmos



das Meiste nur fest ans, so dürfen wir auf Grund des Gravitationsgesetzes weiter folgern, daß sich aus dem Chaos die schwersten glühenden Krystalle — es giebt ja genug unschmelzbare Körper — am meisten, also am ehesten anzogen und sich zu verschiedenen großen Ballungen häuften, zwischen denen sich planetare Bewegung einstellen mußte; ebenso, daß diese ersten Planeten je nach ihrer Größe mehr gasogene Mineralien anzogen, daß sie aber noch nicht groß genug waren, um alle atmosphärischen Mineralien anziehen zu können, so daß auch Planeten nur aus den leichteren Mineralien entstanden, wie das verschiedene spezifische Gewicht der Planeten zeigt. Für den Mond, der mit der Erdkruste gleiches spezifisches Gewicht hat, ist die Vermuthung wohl die gerechtfertigte, daß in der Atmosphäre schwebende Mineralkrystalle am Aequator, wo die Rotation die größte ist, zu einem Ring — analog dem Saturn — gehäuft wurden, der größer geworden die Erdanziehung überwand und sich ballte. Die kraterbedeckte Oberfläche des Mondes giebt uns noch kein Recht darauf zu schließen, daß er feuerflüssig war, denn aus jedem plastischen Körper, gleichviel von welcher Temperatur, befreien

sich eingeschlossene Gase unter Kraterbildung, sei dies z. B. geschmolzenes Metall oder ein Wasserdämpfe durchlassender kalter Schlammbulkan.

Auch die pyroplastische Erdkruste der laurentischen Periode, also vor dem Regenfal, mag derartige Kraterbildungen viel gehabt haben; sie mußten aber schließlich bei der plastischen Natur der Urgesteine und ihrer langsamen Abkühlung völlig verschwinden. Umgekehrt kühlte der Mond, weil ihm die größere Erdmasse fast alle Atmosphäre entzog, schneller ab. Die Sonne sehen wir vielleicht noch in einem derartigen Zustand, wie er dem der Erdkruste zur laurentischen Periode entspricht; daß dies mit der Erde auch einmal so war, bezweifeln wohl Wenige. Der Unterschied der Anschauungen dürfte wesentlich in dem nicht glasig-feuerflüssigen, sondern in dem schwach plastischen, krystallinischen, obwohl glühenden Zustand liegen, welchen wir gemäß den physikalischen Eigenschaften der Granitminerale als ehemals vorhanden annehmen müssen.


Mögen diese Erörterungen der Lösung geogenetischer Fragen förderlich sein.

# Infusorien als Befruchtungs-Vermittler bei Florideen.

Ein Beitrag zur Kenntniß der Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen- und Thierwelt.

Von

Dr. Arnold Dodel-Port.

ie Kenntniß der Abhängigkeit blühender, prangender und honigabsondernder Pflanzen von den sie besuchenden Insekten ist — Dank den bahnbrechenden Arbeiten von Darwin und namentlich auch von Hermann Müller — zum Gemeingut der biologischen Forscherwelt geworden, und es wird nicht lange dauern, bis die Grundzüge der „Blumen-Philosophie“ durch Wort und Bild in die hinterste Bank der aufklärenden Volksschule gedrungen sein werden. In der That eignet sich kaum ein anderer Theil des modernen Naturerkenntnis besser für den geist- und gemüthstärkenden Unterricht unserer Jugend, als gerade dieses höchst ästhetische Kapitel von der Wechselbeziehung zwischen Blumen- und Insektenwelt. Und die deutschen Pädagogen werden es dem Oberlehrer Dr. Hermann Müller in Lippstadt Dank wissen, daß er in seiner Antwort auf die kürzlich erneuerten Angriffe gegen seine Lehrweise und Lehrtendenz uns Allen, die wir zu lehren haben, den Weg gezeigt hat, auf

welchem wir die bisher oft nur zu trocken behandelte moderne Botanik wieder zum Range der wirklichen *Scientia amabilis* erheben können.

Hermann Müller hat bereits in dieser Zeitschrift\*) die Entstehungsgeschichte der Blumenwelt skizzirt und gezeigt, auf welcher Grundlage die ganze Wechselbeziehung zwischen Blumen und Insekten beruht. Seine Grundlage ist der an der oberen Grenze der vorhistorischen Kryptogamenwelt sich vollziehende Uebertritt der männlichen Geschlechtszellen aus dem tropfbarflüssigen Medium des Wassers in die trockene Atmosphäre. Bei der großen Mehrzahl der geschlechtlichen Kryptogamen sind die männlichen Sexualzellen aktiv beweglich, indem sie sich nach dem Austritt aus dem männlichen Organ mit Hülfe lebhaft schwingender Cilien durch das Wasser bewegen und somit die Fähigkeit besitzen, wie ein frei lebendes Wasserthier sich selbstständig zum entfernten weiblichen Organ hin zu begeben und dort die Befruchtung

\*) *Kosmos* Bd. I. S. 100 und Bd. III. S. 314, 403, 476.

zu vollziehen. Bei den trockenblüthigen Landpflanzen, den Phanerogamen, ist die Selbstbeweglichkeit der männlichen Sexualzellen zur Unmöglichkeit geworden. Es bedarf zur Vereinigung der Pollenkörner mit dem empfängnißfähigen Theil der weiblichen Blüthe in allen Fällen der Mitwirkung eines außerhalb der männlichen Zelle wirkenden Moments. In vielen Fällen, vorwiegend in den unteren Regionen der Blüthenwelt, ist es die Schwerkraft oder der Wind, oder es sind diese beiden Momente zugleich, welche die Vereinigung der beiderlei Sexualzellen vermitteln; bei der großen Mehrzahl der höheren Blüthenpflanzen dagegen sind es bekanntlich die Insekten oder gelegentlich auch andere Thiere, welchen den Transport des Pollens übernehmen.

Nun giebt es aber auch eine große Zahl von Kryptogamen, bei denen die ins Wasser entleerten männlichen Sexualzellen des Vermögens selbstständiger Bewegung entbehren, da sie keine Cilien besitzen und darum dem Spiel außer ihnen wirkender Kräfte überliefert sind. Hierher gehört die große formenreiche und hochdifferenzirte Abtheilung der sogenannten Rothtange oder Florideen, jener Wasserpflanzen, die in Form und Färbung einen wunderbaren Lichtzauber entfalten, den Niemand vergessen wird, der einmal in die geheimnißvolle Flora der von Ebbe und Fluth ewig unruhigten Meeresküste einen Blick geworfen hat. Ihre meist kugeligen Spermatozoiden werden vom männlichen Organ als unbewegliche Zellen ins Wasser entleert und in ähnlicher Weise dem Spiel der Wasserströmungen überliefert, wie bei unseren windblüthigen Landpflanzen die Pollenkörner als Staub aus den Antheren in die Atmosphäre übertreten und dem Spiel der Winde anheimfallen.

Wer die verschiedenen Familien der Florideen-Ordnung rücksichtlich der Sexual-Verhältnisse zum Vorwurf seiner Beobachtungen und Untersuchungen macht, dem können zahlreiche Analogien zwischen manchen Rothtangeen einer- und den höheren Blüthenpflanzen andererseits nicht entgehen. So treffen wir z. B. unter den Florideen zahlreiche Arten, bei denen die beiderlei Sexualorgane auf getrennten Individuen vorkommen, ähnlich wie bei den niedersten Blüthenpflanzen unter den Gymnospermen und bei vielen Phanerogamen höherer Ordnung. Da zeigen sich denn hinsichtlich der Chancen für die Befruchtung ganz ähnliche Verhältnisse bei diesen Florideen, wie bei unseren diöcischen Phanerogamen. Oft sind die männlichen Stöcke weit von den weiblichen Individuen derselben Tang-Species entfernt, wie dies ja häufig auch bei den diöcischen Landpflanzen vorkommt. So habe ich z. B. im Frühjahr 1878 während vier Wochen mikroskopischer Untersuchungen adriatischer Rothtange durchweg nur weibliche und geschlechtslose (tetrasporenbildende) Individuen von *Polysiphonia subulata* J. Ag. angetroffen und während dieser Zeit unjournet nach männlichen Stöcken gesucht und suchen lassen. Erst gegen den Schluß meiner Untersuchung gelangten männliche Exemplare jener Alge in meinen Besitz. Die Standorte der weiblichen und männlichen Stöcke waren entschieden sehr weit aus einander gerückt; und trotzdem traf ich jederzeit fruktificirende weibliche Exemplare in allen Stadien vor und nach der Befruchtung. Die von den männlichen Pflanzen entleerten Spermatozoiden gelangten also trotz ihrer Bewegungslosigkeit, trotz ihres passiven Verhaltens gelegentlich auf die weit entfernten weiblichen Pflanzen. Das den Transport vermittelnde Medium — das Meerwasser



— mußte demzufolge häufig in lebhafter Bewegung gewesen sein.

Die Vermuthung lag denn auch sehr nahe, daß in diesem Falle am Ende gar Thiere mitzuwirken im Stande seien. An kleinen Meeresthieren aller Art, an Infusorien, Krebsen, Würmern, Seesterne, Bryozoen, Spougien zc. zc., die sich im Buschwerke der Florideenwälder herumtreiben, ist ja niemals Mangel. Ganz auffallend war mir das regelmäßige Vorkommen zahlloser Glockenthierchen auf den strauchartig verzweigten Stöcken von *Polysiphonia subulata*. Bei der Beobachtung der Befruchtungsvorgänge am weiblichen Organ, vor, während und nach der Copulation des Spermatozoids mit der empfängnisfähigen Trichogyne, gelangte ich denn auch zur vollen Gewißheit, daß kleine, lebhaftere Meeresthiere, im vorliegenden Falle die mit langem Stiel festsetzenden Vorticellen, bei der Uebertragung des Spermatozoids an die Trichogyne wesentlich mitwirken können und gewiß bei diesen oder jenen Florideen auch ganz gesetzmäßig mitwirken, ähnlich wie die auf blühenden Weidenstöcken pollensammelnden Bienen bei der Befruchtung der weiblichen Weidenkästchen gesetzmäßig thätig sind.

Da meine diesbezüglichen Beobachtungen an fructificirenden Florideen meines Wissens bis heute noch vereinzelt stehen, da ferner die Durchforschung der Sexualverhältnisse der Florideen überhaupt kaum über die ersten Anfänge hinaus gediehen ist, mithin zu erwarten steht, es werden in nächster Zukunft zahlreichere Untersuchungen zur Aufhellung dieser noch dunklen Partie des botanischen Wissens angestellt werden, so erachte ich es als Pflicht, hier das Résumé meiner ersten Beobachtungen mitzutheilen,

hoffend, es werde in der Folge gelingen, bei anderen Florideen ähnliche Verhältnisse nachzuweisen, wie ich sie bei *Polysiphonia subulata* J. Ag. und der massenhaft auf ihr lebenden *Vorticella* erkannt habe.

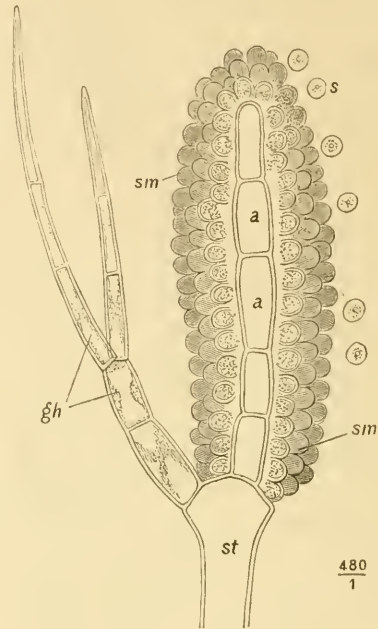


Fig. 1. Das männliche Organ (Antheridium) von *Polysiphonia subulata*.  
st Stielzelle; gh Gabelhaar; sm Spermatozoiden-Mutterzelle; s, s entleerte Spermatozoiden. Vergrößerung 480.

Die männlichen Fortpflanzungsorgane unserer Florideen sind, wie Fig. 1 zeigt, zapfenartige Antheridien. Sie erscheinen oft in großer Zahl an den oberen Zweigenden der männlichen Pflanze, seitlich und unweit des fortwachsenden Scheitels, an der Stelle, wo sonst (im vegetativen Zustande) junge vegetative Zweige abgehen. Wie diese letzteren, so stellen auch die Antheridien im jüngsten Stadium eine einfache Zellreihe dar. Durch wiederholte Längs- und Quertheilungen differenzirt sich

aber alsbald ein langgestreckter vielzelliger Gewebskörper, der auf einer kurzen Stielzelle (st Fig. 1) sitzt und auf der dem mütterlichen Thalluszweig abgekehrten Seite von einem Gabelhaar (gh) geschützt ist. Das reife Antheridium erinnert durch seine äußere Erscheinung an den Bau eines reifen Maiszapfens. In der Längsaxe des zapfenartigen Gebildes repräsentirt eine Reihe von 4—6 cylindrischen Zellen (a a) die schlanke Zapfenspinde. Ihre ganze Oberfläche ist von zahlreichen, an die Körner des Maiszapfens erinnernden Spermato-

zoiden-Mutterzellen (sm sm) bedeckt. Letztere sind beim unreifen Antheridium polyedrisch, gegen einander abgeplattet; beim Heraufreifen runden sie sich aber so viel, als es der Raum gestattet, ab, indem die Wandungen sich stark über die Außenfläche des Antheridiums vorwölben. Alle Theile des männlichen Organes sind farblos; die Spermatozoiden-Mutterzellen aber von feinkörnigem Plasma erfüllt, das sich alsbald in einen kugligen Körper differenzirt, der in der Folge als Spermatozoid (ss) aus der Mutterzelle entleert wird.

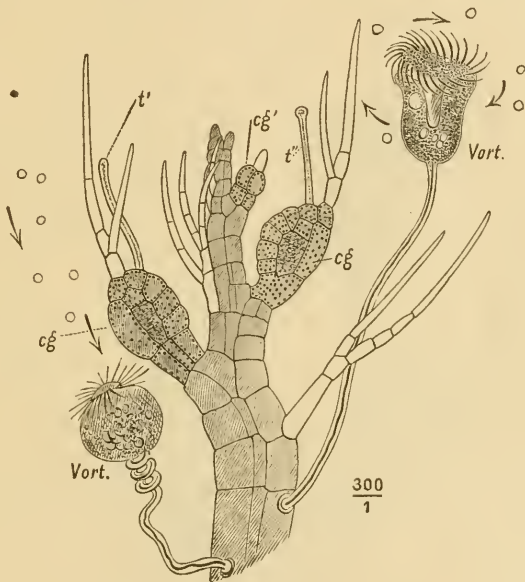


Fig. 2. Carpogontragendes Zweigende einer weiblichen Pflanze von *Polysiphonia subulata* mit zwei Vorticeilen, von denen die eine rechts mit ihrem Wimperfranz in voller Thätigkeit ist, während die andere links sich eben auf die Basis des Stieles zurückzieht. *cg'* ganz junges Carpogon; *cg, cg* zwei empfängnisfähige Carpogone; *t'* unbefruchtete Trichogyne; *t''* befruchtete Trichogyne mit einem Spermatozoid an der Spitze. Vergrößerung 300.

Das reife Antheridium entläßt in kurzer Zeit sämtliche 400—800 kugligen Spermatozoiden in das umgebende Meerwasser.

Das einzelne Spermatozoid ist ein membranloses Plasmakügelchen ohne jegliches Bewegungsorgan. Im Centrum dieser

kugligen Primordialzelle erkennt man bei starker Vergrößerung ein stark lichtbrechendes Körperchen, um welches sich einige kleinere farblose Plasmakörnchen gruppieren. In Freiheit gelangt, repräsentirt das im Wasser schwebende Spermatozoid das Ana-

logon für das dem Spiel der Winde preisgegebene Blütenstaubkorn einer windblütigen Phanerogame.

Das weibliche Organ von *Polysiphonia subulata* ist ein mehrzelliges Carpogon von relativ hoher Differenzierung. Es entsteht auf der weiblichen Pflanze ebenfalls dicht unter dem Scheitel der Thalluszweige (vergl. das junge Carpogon *cg'* in Fig. 2) und zwar meistens nach einander zu mehreren, die in ungleichen Abständen von der Zweigspitze aus abwärts auf einan-

der folgen. Selbstverständlich ist das oberste Carpogon das jüngste, die nächstfolgenden sind successiv älter und weiter entwickelt, ganz ähnlich, wie dies bei den männlichen Pflanzen mit den Antheridien der Fall ist. Es ist hier nicht der Ort, die Entwicklungsgeschichte des Carpogons von seinen ersten Anfängen an bis zum Stadium der Empfängnisfähigkeit zu beschreiben; ich beschränke mich darauf, in gedrängter Kürze den Bau des weiblichen Organs wie er sich zur Zeit der Befruchtung darbietet, zu schildern.

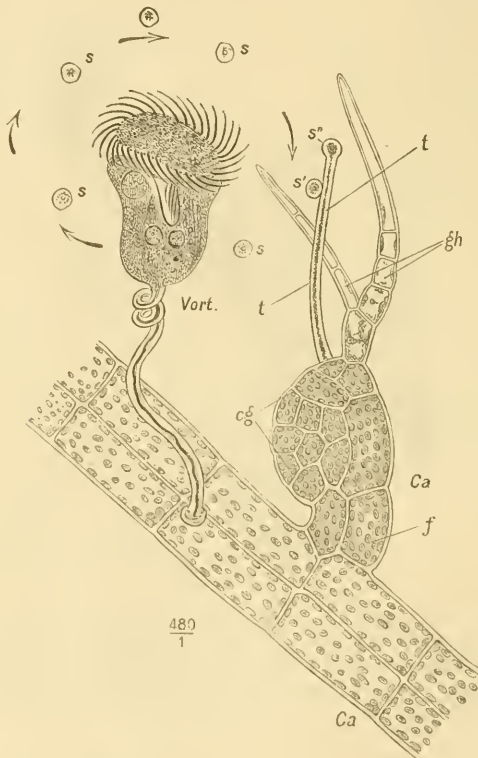


Fig. 3. Ein empfängnisfähiges Carpogon Ca während der Befruchtung, mit dem die Copulation befördernden Glodenthierchen Vort.

f Fuß des Carpogons; cg mittlerer fertiler Theil des Carpogons; gh Gabelhaar; t Trichogyne, am Scheitel das mit ihr copulirte Spermatozoid *s'* tragend; *s, s* im Wasserwirbel tanzende Spermatozoiden; *s'* ein seitlich an der Trichogyne hängengebliebenes Spermatozoid. Vergrößerung 480.



Auf diesem Stadium läßt das Carpogon drei wesentlich verschiedene Theile unterscheiden (Fig. 3):

1. Den Fuß f.
2. Den fertilen, sporenbildenden Theil eg.
3. Den Haar-Apparat t und gh.

Der Fuß f besteht aus fünf parallel neben einander verlaufenden Röhrenzellen, von denen wir in Fig. 3 nur die zwei uns zugekehrten dargestellt sehen. Ueber dem Fuß folgt der fertile Theil eg, welcher einen verkehrt-eiförmigen Zellkörper darstellt und aus ca. 20—26 Zellen besteht. Eine centrale Zelle, die reichlich mit körnigem Plasma erfüllt ist, wird von einer größeren Zahl unregelmäßiger, peripherischer Zellen umgeben und harret der Befruchtung, um hernach zum Sporenbildenden Apparat heranzuwachsen, indeß die 19—25 peripherischen Wandzellen durch weitere Theilungen zur Hülle der Sporenrucht werden (vergl. auch Fig. 4 hh).

Der oberste Theil des weiblichen Organs ist der Haar-Apparat, der bei *Polysiphonia subulata* aus dem Gabelhaar gh und der Trichogyne t (Fig. 3) besteht. Das Gabelhaar differenzirt sich schon sehr frühe am jungen Carpogon und zwar schon lange bevor sich die Trichogyne bildet. Es ist, wie die Entwicklungsgeschichte des ganzen Organs lehrt, durchaus scheidelständig, obgleich es bisweilen anscheinend neben dem Scheitel steht. Sein gesetzmäßiges Vorhandensein zur Zeit der Befruchtung und die Dauer seine Existenz — es verschwindet kurz nach der Befruchtung — sprechen dafür, daß es ein bei der Befruchtung nützlich mitwirkendes Hilfsorgan ist. Der wesentlichste und wichtigste Theil des Haar-Apparates ist jedoch die Trichogyne (t in Fig. 2 und Fig. 3), d. i. das Empfängnißorgan, wel-

chem ja bekanntlich bei den Florideen eine ähnliche Bedeutung zukommt, wie dem stielartig verlängerten Griffel so vieler höherer Blüthenpflanzen, während der sporenerzeugende mittlere Theil eg des Carpogons das Analogon für den geschlossenen Fruchtknoten der Angiospermen darstellt. Die Trichogyne ist ein zartes, farbloses, aus einer einzigen Zelle bestehendes Haar, das neben dem Scheitel des Carpogons sich aus letzterem erhebt und nicht völlig die Länge des Gabelhaares gh erreicht. Sie bildet sich kurz vor der Zeit, da alle übrigen Carpogontheile jene Höhe der Differenzirung erlangt haben, die ihnen während der Befruchtung zukommt. Im ausgewachsenen Zustand ist die Trichogyne von unten bis oben gleich dick und am Scheitel plötzlich abgerundet. Die zarte Membran dieses Empfängnißorgans wird im Keifestadium so modificirt, daß kleine plasmatische Körper, wie Spermatozoiden, welche mit der Trichogyne in Berührung kommen, dort kleben bleiben, ähnlich wie der Blütenstaub auf der senkten Narbe des Griffels unserer Angiospermenblüthen. Im engen Canal der Trichogyne liegt feinkörniges, farbloses Plasma.

Vorgänge der Befruchtung. Wenn Spermatozoiden von *Polysiphonia subulata*, die frisch aus den Antheridien benachbarter männlicher Pflanzen entleert und zufällig von Wasserströmungen daher getragen werden, mit dem obern Theil der Trichogyne in Berührung kommen, so bleiben sie, wie bereits oben bemerkt, an dieser festhaften. Besonders der Scheitel der Trichogyne besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, das kugelige Spermatozoid festzuhalten. Es erfolgt dann eine Verschmelzung der beiden sich berührenden Theile derart, daß der körnige plasmatische Inhalt des Spermatozoids in das Innere der Tricho-

gynne selbst übertritt (Fig. 3, s'). Der ganze Körper der männlichen Geschlechtszelle geht hierbei also eine Copulation mit der Trichogynne ein. Ein Theil seines plasmatischen Bestandtheiles wandert im Trichogynnen Canal abwärts in den fertilen Theil des Carpogons, um dort an die eigentliche weibliche Zelle, die Centralzelle des Carpogons, den befruchtenden Impuls abzugeben, ähnlich wie das aus dem keimenden Pollentorn in dem Pollenschlauch durch den Griffel bis zum Fruchtknoten hinunter wandernde männliche Plasma der höheren Blüthenpflanzen an den in den Samenknoſpen liegenden Eizellen die eigentliche Befruchtung vollzieht.

Da den Spermatozoiden der Florideen aktive Bewegungsorgane abgehen, so beruht selbstverständlich die Möglichkeit der Befruchtung, d. h. in erster Linie die Berührung und Copulation des Spermatozoids mit der Trichogynne durchaus auf einem glücklichen Zufall. Die Spermatozoiden gelangen passiv, entweder durch ihre eigene Schwere oder durch die Strömungen des Meerwassers, in Folge des Wellenschlags bei Wind oder stürmischer See, oder durch die Wasserbewegung in Folge von Ebbe und Fluth, in vielen Fällen ganz gewiß auch durch die munteren Bewegungen von Meerthieren hinüber zu den weiblichen Organen. Je größer die Entfernung zwischen Antheridien und Carpogonien, desto geringer sind selbstverständlich die Chancen der Befruchtung; je lebhafter die Wasserbewegung in der Nähe und zwischen den getrennten Sexual-Organen, desto wahrscheinlicher tritt der glückliche Zufall der Vereinigung beider Geschlechts-Elemente ein.

Bei der mehrwöchigen Untersuchung der Fortpflanzungsverhältnisse von *Polysiphonia subulata* an immer wieder frisch beschafftem

lebendem Material fand ich fast regelmäßig auf dem buschigen Thallus, insbesondere auf den oberen jüngsten Zweigen (mit den fruktificirenden Organen) eine Unzahl von langgestielten Glockenthierchen (*Vorticella*), die sich da festgesetzt hatten und unablässig ihr lebhaftes Wesen bethätigten. Diese oft zu Duzenden auf demselben Gesichtsfeld erscheinenden Infusorien, deren jedes ja in regelmäßigen Intervallen wirbelartig kreisende Wasserströme veranlaßt, waren häufig bei der mikroskopischen Arbeit sehr störend und unliebsame Gäste bis zu jener Stunde, da ich ihre freundliche Mitwirkung bei der Befruchtung direkt beobachtet hatte. Nachdem ich frische weibliche und männliche Exemplare von *Polysiphonia*, deren Sexualorgane das Reifestadium für die Befruchtung erreicht hatten, in einer Glasschale mit frischem Meerwasser vereinigt hatte, brachte ich Zweig-Stücke mit den beiderlei Geschlechtsorganen unter das Mikroskop, sie mit Wasser versetzend, in welches vorher zahlreiche reife Spermatozoiden entleert wurden. Während der folgenden paar Stunden war es mir leicht, alle Stadien der Befruchtung zu beobachten und in zahlreichen Figuren zu fixiren. Wiederholt sah ich den in Fig. 3 dargestellten Vorgang, bei welchem zahlreiche Spermatozoiden in jenem Strudel mitanzugten, den ein in der Nähe sitzendes Glockenthierchen abwechselnd in Bewegung versetzte, wobei häufig Spermatozoiden mit der Trichogynne in Berührung kamen und dort längere oder kürzere Zeit haften blieben (Fig. 3 s' u. s'). Diesem munteren Thierchen hatte ich es zu verdanken, wenn es mir gelang, die Vorgänge der Copulation von Spermatozoid und Trichogynne von Anfang bis zu Ende zu verfolgen. Da die gestielten *Vorticellen* nicht allein mit Hilfe ihres Wimperkranzes einen Wasserwirbel,

sondern durch ihre periodisch wiederkehrenden Contraktionen, durch ihr abwechselndes Zurückschnellen auf die Basis des spirallig eingerollten Stieles und nachheriges Ausstülpen und Zurückkehren in die frühere Lage eine ganze Reihe der mannigfaltigsten Wasserbewegungen zu erzeugen vermögen (vergl. in Fig. 2 auch die abwärts gerichteten Pfeile links, wo ein Glockenthierchen sich soeben auf die Basis seines Stieles zurückzieht), so müssen kleine passive Körper, die im Wasser suspendirt sind, also auch die bewegungslosen Florideen-Spermatozoiden eben durch diese munteren Wesen in die mannigfaltigsten Bewegungen versetzt werden. Die Anwesenheit zahlreicher Infusorien verleiht den cilienlosen Spermatozoiden eine Art schwärmender Bewegung, wie sie jenen Sperma-Zellen der anderen Kryptogamen zukommen, welche mit Cilien behaftet und deshalb activ beweglich sind. Daraus ergibt sich von selbst mit mathematischer Gewißheit eine immens größere Wahrscheinlichkeit für die Copulation von Spermatozoid und Trichogyne, als wenn keine Thiere vorhanden wären.

Gleichzeitig wird einleuchten, daß diese Wahrscheinlichkeit bei *Polysiphonia subulata* noch gesteigert wird durch die Anwesenheit des in nächster Nähe der Trichogyne stehenden und diese letztere überragenden Gabelhaares (gh in Fig. 3.), welches in vielen Fällen sekundäre Wasserwirbel hervorrufen muß und oft den von der Vorticella veranlaßten Wirbel spalten wird. Häufig trifft man bei *Polysiphonia subulata* unbefruchtet gebliebene Carpogone (u. eg in Fig. 4), und es wird nach dem oben Mitgetheilten nicht befremden, wenn dies namentlich an Stöcken beobachtet wurde, die weniger stark von Vorticella bevölkert sind.

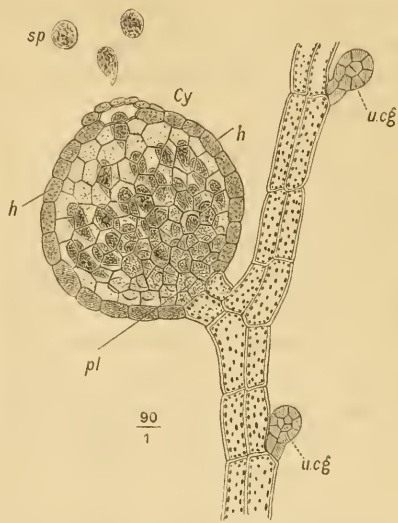


Fig. 4. Ein reifes, sporementleerendes Chytocarp Cy und zwei unbefruchtet gebliebene abortirte Carpogone u. eg. hh Hülle des Chytocarps; pl sporenerzeugende Placenta. Vergrößerung 90.

Auf der anderen Seite darf es nicht befremden, wenn diese Vorticella, die ich oft zu Hunderten auf einem und demselben Aste des strauchig verzweigten Thallus antraf, mit Vorliebe auf dieser Floridee Platz nimmt, da sie sich gern mit den Spermatozoiden von *Polysiphonia subulata* füttert. Wir hätten hier also ein analoges Verhältniß vor uns, wie es diejenigen Blumen darbieten, welche von pollenfindenden Insekten besucht und bestäubt werden. Der Consum dieser von Vorticellen verschlungenen Spermatozoiden kann gegenüber dem großen Vortheil, den die Glockenthierchen durch die Begünstigung der Copulations-Chancen unserer Floridee bringen, kaum in die Waagschale fallen. Eine Vergleichung der männlichen Pflanze mit dem weiblichen Individuum von *Polysiphonia subulata* sagt uns, daß auch hier, wie bei den Blüthenpflanzen, tausendmal mehr männliche Zellen



gebildet werden, als zur Befruchtung nothwendig wären, sofern jedes erzeugte Spermatozoid je mit einer Trichogyne zusammen-treffen müßte.

Nach vollzogener Befruchtung entwickelt sich das Carpogon zur sporenbildenden Frucht, die man bei den Florideen bekanntlich Cystocarp genannt hat (Fig. 4). Kurz nach der Copulation des Spermatozoids mit der Trichogyne verschwindet nämlich der ganze Haarapparat, das Gabelhaar *gh* sowohl, als auch die Trichogyne *t* (Fig. 3). Die Wandzellen des Carpogons fangen nun an rasch zu wachsen und durch Wände senkrecht zur Oberfläche sich zu theilen. Sie werden zur kapselartigen, parenchymatischen Hülle (*h* h Fig. 4), welche frühzeitig, lange bevor die Sporen reif sind, am Scheitel ein rundes Loch besitzt. Mittlerweile beginnt die Centralzelle des befruchteten Carpogons eine Menge dichtstehender, kurzer Zweige zu bilden, die als Zellreihen — nach allen Richtungen hin ausstrahlend — die Basis der kapselförmigen Frucht erfüllen. Jene Centralzelle wird daher Placenta genannt. An den Enden der von ihr ausstrahlenden verzweigten Zellreihen bilden sich birnenförmige, dunkelroth gefärbte Sporen, sogen. Carposporen, die, sobald sie eine gewisse Größe erreicht haben, sich ablösen, durch die Oeffnung am Scheitel der Kapselfrucht ins Freie treten (s. p. Fig. 4), und alsbald als entwicklungsfähige Fortpflanzungszellen zu keimen beginnen.

Die gänzliche Abwesenheit von aktiven Bewegungsorganen bei den Spermatozoiden der Florideen deutet auf einen gemeinsamen Vorfahren hin, von dem die verschiedenen Zweige der Florideen-Ordnung die Bewegungslosigkeit der Spermatozoiden ererbt haben. Gewiß sind während der Differen-

cirung der Nothtang-Gewächse manche Formen wegen ausbleibender Befruchtung in Folge der Passivität der männlichen Sexualzellen ausgestorben, während andere Formen sich auf Standorte zurückgezogen haben, die durch lebhafte Wasserströmungen den Befruchtungs-Akt trotz der Bewegungslosigkeit der Spermatozoiden begünstigen. Bekanntlich finden wir die meisten jetzt lebenden Florideen-Arten an den vom Wellenschlag fortwährend bespülten Küsten wärmerer Meere, während die nördlichen, einen großen Theil des Jahres von starrer Eisrinde bedeckten Meeresküsten sehr arm an Nothtang sind. Wie weit bei manchen dieser Wasserpflanzen die Differencirung der Arten im Sinne einer Anpassung an die sie bevölkernden kleinen Meeresthiere, welche eine Befruchtung in oben signalisirter Weise begünstigen, vor sich gegangen ist, muß erst die Zukunft, müssen erst zahlreichere weitere Untersuchungen ergeben. Wenn manche Tange in ihren buschigen oder strauchartigen Thallus gewissen Infusorien, Bryozoen, Spongien, Hydren, Krebsen oder Würmern und kleineren Seesterne vorzügliche Schlupfwinkel oder Weideplätze darbieten, so daß sie mit besonderer Vorliebe eben von diesen Thieren aufgesucht und bevölkert werden, so ist es doch wohl möglich, daß sich gelegentlich eine für beide Theile gleich wohlthätige Anpassung, eine Correlation bildete, die ihre Analogien im Reich der buntestaltigen Wechselbeziehungen zwischen höheren Blütenpflanzen und Insekten finden würde. In diesem Sinne meine ich hier ein bis jetzt in der Biologie der Nothtange übersehenes Moment zur Erklärung der morphologischen Differencirung untergetauchter Wasserpflanzen zur weiteren Prüfung der Kritik unterlegen zu müssen.

## Zur Bevölkerungs-Statistik im Thierreich.

Von

Dr. D. F. Weinland.



Edem Zoologen, der die Thiere fleißig im Freien, in der lebenden Natur beobachtet, jedem Biologen, muß die durchschnittliche Constanz der Individuenzahl jeder Thierart an einem bestimmten Ort — zu denken geben. Die Thatsache selbst, daß jede Thierart in einem gewissen Distrikt stets ungefähr in derselben Frequenz sich erhält, wird wohl Jeder zu geben. Als zoologische Sammler drücken wir es ja wohl auch so aus: Diese Art ist hier oder dort selten, jene ziemlich häufig, eine dritte gemein. So sind z. B. die Raubvögel überall ziemlich selten; so ist es auch der Kukul und die meisten Insektenfresser unter den Vögeln, während andererseits die Körnerfresser unter den Vögeln überall in einer gewissen Menge auftreten, unsere Hausperlinge z. B. in Nordamerika, wohin sie importirt werden, aller Orten, an welche sie gelangen, bald zu Schwärmen anwachsen. Aber auch in allen anderen Thierklassen giebt es Arten von ganz verschiedener Individuenzahl, auch gewisse Insekten, gewisse Schnecken, gewisse

Würmer, ja sogar gewisse Infusorien sind und bleiben, wie wir wissen, innerhalb eines gewissen Distrikts selten, während andere constant einer großen Individuenzahl sich erfreuen. Doch auch bei den Letzteren, den individuenreichen, ist es nicht etwa so zu verstehen, daß deren Vermehrung eine endlose sein könnte; auch ihrer Zahl ist eine Grenze gesetzt, wie wir später sehen werden.

Zur Erklärung jener constanten Individuenzahl denkt man wohl zunächst an die verschiedensten feindlichen Agentien, lebendige und andere, die ins Spiel kommen können und bei der einen Art mehr, bei der anderen weniger der weiteren Zahlenvermehrung der Individuen im Wege stehen, und es ist ja zweifellos, daß, abgesehen von den gewaltsamen Eingriffen des Menschen, der manche Arten ganz ausrottet, schon die sogenannten Raubthiere z. B., in ziemlich bedeutendem Grade zahlenmoderirend auf viele Thierarten einwirken. Bei näherer Betrachtung scheint uns jedoch dieses Agens, das zunächst in die Augen springt, verhältnißmäßig nur wenig zu bedeuten

gegenüber einem anderen. Seltenheit und Häufigkeit einer Art und schließlich auch die Zahlgrenze der individuenreichsten Species, kommt vielmehr principiell, wie uns dünkt, wesentlich auf die herbe Magenfrage hinaus.

Es ist, wie wir uns mehr und mehr überzeugt, wohl fast ausschließlich die Ernährungskonkurrenz, der Nahrungsüberfluß und der Nahrungsmangel, die die Individuenzahl einer bestimmten Thierart in einem gewissen Distrikt reguliren. Wenn im Uebrigen die Verhältnisse zu der Existenz einer Art passen, d. h. wenn das entsprechende Klima vorherrscht, wenn die Oberfläche des Bodens das günstige Medium abgibt, wenn die vielen Schutzverhältnisse, die die verschiedenen Arten zu eigenem Unterschlupf oder zur Vergung ihrer Brut bedürfen, vorhanden sind, so richtet sich die Frequenz der Art nur noch darnach, wie viele Individuen in dem Distrikte ihre Nahrung finden.

Dieser Satz scheint auf den ersten Blick aus der Erfahrung schwer zu beweisen und doch sind wir überzeugt, ein Gesetz der organischen Natur überhaupt damit ausgesprochen zu haben, das überall in der lebenden Welt, am deutlichsten aber im Thierreich, den Menschen nicht ausgenommen, seine Geltung hat.

Die Charakterverschiedenheit einiger Wintervögel, die wir täglich vor unserem Fenster sehen, hat uns zunächst diesen Gedanken nahe gelegt. Amseln, Meisen, Goldammern, Sperlinge erhalten da ihr täglich Brot und alle greifen eifrig zu. Wie verschieden ist aber das sociale Gebahren dieser verschiedenen Vögel, ihr geselliges Verhalten zu den Kommensalen! Die Amseln gierig, gegen ihres Gleichen und gegen ihre eigenen

Artgenossen neidisch und sie abtreibend, lassen die anderen Vögel fast ganz unbehelligt, ähnlich die Meisen, doch etwas verträglicher, die Goldammern und die Sperlinge aber ehrlich sich nährend, „lebend und freundlich leben lassend.“

Woher diese verschiedenen Charaktere dieser paar Vögelarten? Wenn die Amseln durch Hunger so gierig und neidisch geworden, warum, so dürfen wir wohl fragen, verzagen sie nicht zunächst die Fremden, die viel Schwächeren, die Ammern und Sperlinge, von dem gemeinsamen Futterplatz?

In der Antwort darauf liegt, so scheint uns, die ganze Lösung des Problems. Ein Thier, das durchschnittlich, durchs ganze Jahr, überall leicht und reichlich sein Futter findet, wird sich auch an der winterlichen Futterkrippe friedlich vertragen in dem ruhigen, durch die Gewohnheit instinktiv gewordenen Bewußtsein, immer noch reichlich zum Leben zu finden. Eine andere Art dagegen, die Jahr aus, Jahr ein auf eine schwerer zu suchende und zu erwerbende, d. i. auf eine seltener Nahrung angewiesen ist, mag wohl leicht neidisch und eifersüchtig werden in der Konkurrenz mit anderen, eifersüchtig natürlich zunächst auf die, die ihm seine spezifische Nahrung vor dem Munde wegschnappen, d. h. seine Anverwandten.

Darum allein sind durchschnittlich z. B. die Körnerfresser unter den Vögeln und fast noch mehr die Allesfresser, wie die Raben und Staare, gesellig, wie eben deshalb auch, wegen durchgängig wohl gedeckten Tisches, — individuenreicher; die Insektenfresser aber ungesellig und — verhältnismäßig selten, d. h. die Arten individuenarm.

Und ist es nicht ähnlich unter den Menschenvölkern? Ist nicht auch das ackerbautreibende Volk durchschnittlich gutmüthig, verträglich und gesellig im befriedigenden



Bewußtsein, stets noch seiner Nothdurft genügen zu können, das Jägervolk aber leicht mißtränisch und eifersüchtig auf sein Revier, jenes zahlreich, dieses volksarm?

Doch zurück zum Thiere!

In einem breiten Hag, nahe meinem Wohnhaus in H. W. auf der Alb, findet sich alljährlich im Frühjahr ein Nothkehlchen ein mit seinem Weibchen. Wohl sieht man deren Anfangs oft einige Tage lang mehrere, aber sie kämpfen bitter mit einander und bald ist ein Paar Meister geworden und hat die anderen ganz vertrieben. Im Sommer verschwindet dieses sodann eine Zeit lang im nahen Wald, um dort zu brüten. Im Nachsommer erscheinen sie wieder, jetzt mit Familie, oft bis zu sechs, im Herbst ziehen sie zusammen ab. Im Frühjahr kommen natürlich dieselben, soweit sie nicht von den Italienern verzehrt worden oder sonst verunglückt sind, wieder zurück, oft vier und mehr, aber nur ein Pärchen bleibt, wie schon oben erwähnt, es vertreibt die anderen und in der ganzen Nachbarschaft bleibt es allein, es kommt nie zu einer Vermehrung der Zahl. Woher die spezifische Eifersucht dieses sonst so liebenswürdigen Vogels? Das Nothkehlchen lebt im Sommer ausschließlich von Insekten und deren scheint es ja genug zu geben. Doch ist es, wie man am gefangenen beobachten kann, sehr wählerisch und ich kann mir seinen wirklich bissigen Neid gegen seines Gleichen und die strenge Wachsamkeit über seinen Bezirk nur daraus erklären, daß die Insekten, die es gern und vorzugsweise jagt, doch nicht in solcher Zahl vorhanden sind, um innerhalb eines gewissen Distriktes mehr als einem Pärchen zu genügen. (Aber es wäre uns gar nicht undenkbar, daß derselbe Vogel, dieselbe Art, im Süden oder vielleicht auch an einem anderen

Orte unserer Zone jenen undußfamen Charakter nicht zeigte, wenn nämlich dort die ihm gefällige Insektennahrung vielleicht in reicherm Maße vorhanden wäre.)

Eine ähnliche Erfahrung machten wir hier in der Stadt an den Amsekn. Mein Wohnhaus steht mitten in der Stadt neben zwei großen Gärten. In diesen, bald in dem einen, bald in dem anderen, brütet alljährlich ein Amseppaar. Schon wiederholt haben sie sich bis zum Herbst bis zu sechsen vermehrt und eben jetzt, im Januar, kommen täglich vier, zwei Männchen und zwei Weibchen, auf unsere Altane. Im Sommer aber ist stets nur ein Paar vorhanden, das stärkste wohl, die andern alle sind fort, verschwunden, von ihren Eltern, ihren Geschwistern oder ihren Kindern vertrieben, denn alle gehören wohl, wer weiß aus wie langer Zeit schon, derselben Familie an.

In einem Alldorfe nahe H. W. habe ich die Nester der Hausschwalbe (*Hirundo urbica*) seit Jahren beobachtet. Sie bezieht alljährlich im Frühjahr dieselben Nester wieder, bessert sie aus und selten wird ein neues gebaut. Ihre Zahl bleibt so stationär wie die der menschlichen — Nesterwohnungen, an die sie sie ankleben. Kämpfe um ihre Behausungen zwischen Schwalben und Schwalben mögen hin und wieder vorkommen, ich habe sie aber nie gesehen. Bei diesen äußerst intelligenten Thieren scheint die Sache in der Regel friedlich abgemacht zu werden. Aber auch hier weichen die etwaigen Ueberzähligen und die Zahl bleibt sich durchschnittlich gleich, vermuthlich weil die Lustregion über einem gewissen Distrikt wohl nur eine gewisse Anzahl von Fluginsekten enthält, die zur Nahrung sich eignen.

Bei H. W., einem einsamstehenden Hof-

gut, gab es früher gar keine Schwalben. Da zog die Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) im Jahre 1862 ein und zwar, wie es scheint, nach einer Berathung in einer Volksversammlung. In jenem Frühjahr erschienen plötzlich Rauchschwalben in einem ganzen Schwarm auf den Hofgebänden, flogen in Schennen und Ställe hinein, unterhielten und beriethen sich dann wieder auf dem Blitzableiter, offenbar in großer Aufregung. Gegen Abend verschwanden sie. Das dauerte drei Tage nach einander, am vierten Tage kam nur ein Paar und dieses blieb. Sie vermehrten sich und brachten es schon nach zwei Jahren zu vier Nestern auf dem Hof. Bei diesen ist es geblieben, ja öfters blieben ein oder zwei Nester leer. Ist dies durchschnittlich die Zahl, die über dem rings von Wald umgebenen Gute Nahrung findet? (Ueber hohen Wald fliegen bekanntlich die Schwalben nicht gern.)

Anders die Staare. Auch sie sind Insektenfresser, aber, wie man sich leicht an Gefangenen überzeugen kann, sehr wenig wählerisch. Dabei fliegen sie auf große Entfernungen, Stunden weit, wenn es sein muß, täglich auf Nahrung aus, wodurch sie ihr Revier außerordentlich vergrößern. Auch sie fehlten früher auf dem Gute, aber es gab deren in einem nahe Abdorf. Im Jahre 1862 hing ich ein Kästchen aus, es war sofort genommen. Jetzt hat man dort die Zahl der Nester sozusagen in seiner Wahl. Jedes irgendwie gut situirte Kästchen wird sofort besetzt.

Warum sind die Kukuke in Deutschland aller Orten selten und so eifersüchtig gegen einander, jeder auf sein Revier? Nach meinem Dafürhalten wohl nur, weil sie in ihrer Nahrung wählerisch sind, weil die Insekten, die ihnen munden, besonders

die behaarten Raupen, durchschnittlich auch nicht sehr individuenreich auftreten. In den Tropen, wo fast Jahr aus Jahr ein sich Ueberfluß von Insekten aller Art findet, scheint das anders zu sein. In Haiti wenigstens ist eine Kukukart in den fetten Thalniederungen einer der gemeinsten Vögel. Man sieht ihn in jeder Hecke.

Es ließen sich, wenn man das Auge darauf richtet, noch viele Beispiele der Art finden. Auch unsere Jäger sprechen ja von einem übersehten oder mit Wild überfüllten Revier, wie die Schäfer von einer übersehten Weide, was auf denselben Grundsatz hinauskommt. So hat auch die Anzahl des zahmen Hausgeflügels, die man mit Nutzen auf einem Hof, die Zahl der Enten, Gänse oder Schwäne, die man in einem gewissen Wasser halten kann, seine bestimmten Grenzen. Je genauer man in die noch wenig untersuchten Nahrungsverhältnisse jeder Art eindringt (die, was zu beachten, oft bei zoologisch nahe verwandten Species sehr verschieden sein können), um so mehr wird sich unser obiger Satz bewähren, daß die Individuenzahl der Art in erster Linie immer nur von der Nahrungsconcurrentz abhängt, nicht, wie man gemeinlich annimmt, von aggressiven feindlichen Agentien.

Und auch bei dem Menschen ist es ja nicht anders. Das Jägervolk, wie wir schon oben berührt, bleibt volkarm im Verhältniß zu dem großen Distrikte, den es benöthigt. Die Art ist, zoologisch gesprochen, immer selten, individuenarm.

Das Ackerbauvolk kann auf verhältnißmäßig kleiner Erdoberfläche, je nach Klima, Culturhöhe und Bodenqualität außerordentlich sich vermehren. Doch sind auch hier immer Grenzen gesteckt, die ohne Schaden nicht überschritten werden können. Eine

einzigste Culturpflanze kann hier den größten Einfluß ausüben. Die Kartoffel z. B. hat die Bevölkerung von Europa verdoppelt oder verdreifacht. Hätte aber die Kartoffelkrankheit bis zur Vernichtung dieser Culturpflanze geführt, so hätte die Bevölkerung ohne ein anderes Surrogat um eine ähnliche Zahl wieder zurückgehen müssen, durch Epidemien oder Kriege oder sociale Umwälzungen, deren Ursachen man dann gemeinlich in ganz anderen Agentien sucht, die aber in der That nur Veranlassung, nicht Ursache waren. Die natürlichste Anshülfe bei solcher Ueberschwengung wäre die Auswanderung in Masse, wie sie ja auch bei den Thieren, z. B. bei den Lemmings, bei den Heuschrecken, bei den Bienen (regelmäßig wiederkehrend), auch bei Spinnen plötzlich mit instinktivem Drang sich vollzieht.

Auf einem gewissen Theil der Oberfläche unseres Planeten kann eben unter gegebenen Culturbedingungen nur eine gewisse Menschenzahl leben. Aber die Industrie! wird man mir einwerfen. Ja wohl die Industrie! Auch sie kann die Boden- und Nährfläche nicht vergrößern. So lange wir freilich ihre Produkte exportiren und Nährstoffe dafür einführen können, kann sich die Volkszahl steigern, aber das ist nur eine künstliche Steigerung, die sich rächen muß, sobald die Ausfuhr der Industrieprodukte nachläßt und dies ist, wie es scheint, für Europa bereits eingetreten, weil eben jetzt zu viele Nationen auf diesem Weltmarkte der Industrie concurriren. Jetzt sind die Nationen so zu sagen auf ihren Boden und seine Nährfläche zurückgeworfen. Die Waaren, mit denen sie bisher die fremden Nährmittel bezahlte, finden im Auslande keine Abnehmer mehr, die

künstliche Ueberschwengung tritt jetzt offen an den Tag. Daher die sociale Krankheit unserer Zeit, die man mit dem Socialistengesetz allein nicht heilen wird. Könnte man jedem Socialdemokraten ein Stückchen Boden zu eigen geben, auf dem er sich und seine Familie nähren könnte, so wäre jeder dieser Bedauernswerthen bald von seinem Wahne curirt. Das ist aber leider z. B. innerhalb Deutschland's unmöglich. Nur eine großartige, wohlwollend vom Staate selbst geleitete, nöthigenfalls sogar bezahlte Auswanderung könnte uns helfen. Aber damit nicht der Schwarm, den wir ausstoßen, für den deutschen Namen und das Vaterland gar verloren gehe, wie es bisher durchgehend der Fall gewesen, sollten wir Colonien haben oder wenigstens in irgend einem für unsere Klasse passenden Lande brauchbaren Boden in großen Complexen ankaufen und ganz mit Deutschen besiedeln. Es giebt ja noch Land genug auf unserem Planeten, wo fleißige Menschen ein sicheres und glückliches Leben führen können.

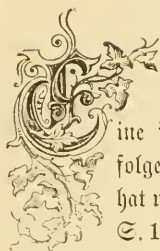
Doch wir fürchten, wir predigen tauben Ohren. Je mehr Volk, je besser; je stärker die alljährliche Vermehrung, um so höher soll ja, nach der Lehre der modernen Volkswirtschaft, der Volkswohlstand stehen und wie stolz waren wir immer auf unsere rasche Vermehrung den Franzosen gegenüber. Das ist auch so ein Satz, wie deren so manche in den letzten Jahrzehnten zur Geltung gekommen, nicht besser als jene von Handels- und Gewerbe- und Wucher-Freiheit. Wir meinen anders. So lange wir keine Colonien oder etwas dem Aehnliches haben, ist weitere Vermehrung unseres Volks kein Glück, es ist nur eine Vermehrung von — Unzufriedenen.



## Der Schlangenmythos.\*)

Von

Joh. H. Becker.



ine in ganz natürlicher Schluß-  
folge ausgeführte Betrachtung  
hat uns in dem Artikel: (Bd. II,  
S. 141 flgde.) „Ein Wendepunkt  
in der Urgeschichte des Menschen-  
geschlechts“ zu der Annahme geführt, daß  
Schiffer, die an den Westaden von auf tiefer  
Stufe stehenden Wilden lauden, von diesen als  
Meerungeheuer eines unbekanntem, gewaltigen  
und schrecklichen Charakters betrachtet werden  
und wurden, z. B. die arischen Banen von den

in der Cultur tief stehenden urmongolischen  
Zwergvölkern. Man vergegenwärtige sich  
das Bild einer Herde dieser Urwilden, wie  
sie am Strande einer ruhigen Bucht, Mus-  
scheln suchend und verzehrend, eines Tages  
das noch nie gesehene Schauspiel eines in  
Schlangenwindungen über die Oberfläche  
des Wassers gleitenden langen Körpers ge-  
wahrten, aus dem ein kürzerer Oberkörper  
mit langem blondem Haar, röthlichem Bart,  
oder, wenn in eine Stierhaut eingeschüllt,

\*) Vor etwa zwei Jahren kam der Verf.  
des vorliegenden Aufsatzes nach einem lang-  
jährigen Aufenthalte in Nordamerika zu mir,  
seinem Schulkameraden, und ersuchte mich  
um Nachweis von Quellen über den Schlangen-  
mythos, namentlich dessen, was in den letzten  
Jahren bei uns etwa darüber geschrieben sei.  
Er habe über dessen Ursprung durchaus von  
den landläufigen abweichende Ideen gewonnen,  
die er ausführlich darzustellen beabsichtige. Er  
hielt mit allen Angaben darüber vollständig  
zurück, da er der Sache erst genauer nach-  
zugehen beabsichtigte, und ich sagte ihm nun  
meinerseits, daß ich über gewisse Formen des  
Schlangenmythos ebenfalls zu neuen Ansichten  
gekommen sei, nämlich, daß nach genauer Er-

wägung die Schlangen-, Drachen- und Fisch-  
götter in manchen Fällen, namentlich wo sie,  
wie so häufig, als mythische Ahnen einer Dynastie  
austräten, mir als die Symbolisirungen und  
Vergötterungen fern übers Wasser hergekome-  
ner Culturbringer erscheinen wollten. Zu  
dieser Ansicht war ich namentlich durch das  
Studium der Dagon-, Danes-, Kadmos- und  
Creechens-Sagen, sowie gewisser altweltlicher  
Begräbniß-Ceremonien, welche eine jenseits  
des Wassers liegende Urheimath (Paradies)  
voraussetzen, gekommen. Kaum hatte ich diese  
Ansicht angedeutet, als mein Freund mit  
einem heftigen Goddam! aufsprang und mir,  
weniger erfreut als überrascht, zurief, dies  
eben sei seine Meinung von der Sache.

mit Hörnern als Koppsputz in die Höhe ragte. Ihr erster Impuls, dem sie, wie alle Urwilden, sofort Folge gaben, war jedenfalls der, davon und zur größeren Heerde ihrer Genossen zu laufen. Schreiend dort angekommen, versuchten sie sogleich mit einem Fuchteln der Arme, Beine und des ganzen Körpers, im Vergleich mit welchen die Gestaltungen unserer Freunde im Westen der Ardenennen als eiskalte Ruhe erscheinen würden, ihren Genossen das neue und schreckliche Meerwunder begreiflich zu machen. In der Sprache der Herde, wenn man die paar einsilbigen Wurzelworte und Interjektionen, die bei jeder Horde des Gebietes verschiedenen Sinn hatten, überhaupt eine Sprache nennen darf, beschrieb sie ihre Eindrücke. Alle stimmten darin überein, daß das, was sie gesehen, ein Wasserungeheuer gewesen; und um das auszudrücken, schrie der Eine: „Fisch!“, ein Anderer „Schlange!“; der Dritte, der vielleicht mehr Muth gehabt und das Unthier genauer angesehen hatte, suchte zu erklären, daß diese Fischschlange stiergehört sei, und der Vierte, der Geschiedteste und Kaltblütigste von Allen, wollte sogar wissen, daß aus dem Rachen des stierköpfigen Schlangenfisches ein Men-

Durch ein eingehendes Studium der amerikanischen Mythologie war er zu derselben Meinung gekommen, wie ich durch die Betrachtung der altweltlichen. Obwohl ich nun durchaus nicht die Ansicht meines Freundes von dem allgemeinen Ursprunge aller Schlangenmythen aus dem Meere theile, und namentlich seinen ethnologischen Nachweisen keine zwingende Ueberzeugungskraft beilege, so glaube ich doch, daß das hier mitgetheilte Zusammentreffen der Ideen zweier gar nicht hierüber in Verbindung gestandener Grübler dem Leser wenigstens Muth machen müsse, der Deduktion des Verfassers aufmerksam zu folgen. Zum bessern Verständniß seines Gedankenganges wäre es freilich erwünscht,

schonantlig herausgesehen habe. Daß dieses Haupt einem menschlichen Körper zugehörte, den das Ungeheuer eben verschlungen hatte, war vielleicht der am leichtesten sich darbietende Schluß, der die Begriffsverwirrung der Wilden in panischen Schrecken ausarten ließ. Man beschloß, und verdroch sich sogleich in den nächsten Höhlen, um den Abzug und das Wiederverschwinden des Ungethüms abzuwarten. Trat dies wirklich ein, suchte der arische Kahn einen anderen Theil der Küste auf, so erhielt sich wohl die Erinnerung, von Zeit zu Zeit durch eine ähnliche Erscheinung aufgefrischt, und wurde zum Geiste des Wassers und des Flusses.\*) Da die mongolischen Horden, obwohl sie jetzt seit fünf Jahrtausenden der Berührung mit der arischen Rasse ausgefetzt gewesen und sogar bedeutende Blutsvermischung mit ihr gehabt haben, noch heute größtentheils auf dem Religionsstandpunkte stehen, in dem jede Bewegung der Natur einem individuellen „Geiste“ zugeschrieben wird, der natürlich nach Belieben sichtbar werden könne, erscheint uns diese Annahme für jene Zeit als die einzig zulässige.

Vielleicht aber war die Küstenstelle reich

wenn der Leser den im Eingange citirten Artikel (Kosmos II, S. 141 u. 241) nochmals vergleichen wollte. K.

\*) „Wu nda“ heißt in den ostaustralischen Idiomen ein Geist. Als die Weißen dort erschienen, ging der Name auf sie über, und in allen Theilen von Ostaustralien heißt „Wu nda“ deshalb heute noch bei den Eingebornen zugleich „Geist“ und „weißer Mann.“ (S. Journ. Anthropol. Inst. of Gr. Brit. 1873. p. 269). — „Einige der Negerstämme der Guinea-Küste betrachteten die Weißen als Götter des Meeres; der Mast galt ihnen als die Gottheit, die das Schiff vorantrieb.“ (Lubbock, On the origin of civilization, p. 202.)

an Naturprodukten, wohl geeignet zur Jagd und Fischerei; der arische Kahn, durch ein Paar Genossen verstärkt, blieb, und die schwarzen Zwerge flüchteten ins Innere.

Nicht häufig mochte sich mit der Zeit ein ganz gutes Einvernehmen zwischen beiden Parteien herstellen, der böse Dämon der ersten Begegnung nahm die Heerde der Zwerge, die ohnehin gewöhnt war, dem Stärksten als Führer sklavisch zu folgen, unter seinen Schutz; der arische Kahnfahrer wurde der Häuptling der Urtaurenhorde, der Wane oder Wang der Urchinesen, beide als dem Wasser entstiegene, fischschwänzige Schlangen- und Drachengottheiten mit Ehrfurcht betrachtet. Aus dem schreckhaften Ugeheuer wurde in dem Grade, in dem die Heerde unter der intelligenten Leitung ihres neuen Gebieters zur Horde sich entwickelte, der Agathodaemon des Schlangemythos, der mit der Zeit seiner Horde sogar den Ackerbau und viele andere von ihnen nie geahnten Künste und Geschicklichkeiten, die sehr guten Ertrag lieferten, beibrachte, und zur Gottheit der Heilkunst, der Weisheit überhaupt wurde.

So verbreitete sich die Mär von den dem Wasser entstiegenen Schlangengöttern und Meeresungeheuern von allen Küsten, an welche die arischen Kähne gelangten, ins Innere der Länder, so weit eben die geflohenen Herden der Urwilden verkehrten. So wurden auch die Nachkommen der ersten arischen Wanen die Khane und Könige der Küstenländer. Aber ihnen nach drängten auf immer besser gebauten Schlangenkähnen, die sich zu großen Ruderbooten und durch die Erfindung der Segel zu fliegenden Drachen (drake [engl.] = Entenich) entwickelten, die uralgermanischen Wikinger, und verlangten ihren Theil an der neu erworbenen Herrschaft. So groß waren die Kähne

geworden, daß Reihen von Rudernern an beiden Seiten saßen, und die Mär von hundertköpfigen, hundertarmigen Schlangen und Drachen verbreitete sich über die Länder. Natürlich widerstanden die erst im Besitze und Genuße der Herrschaft befindlichen Söhne der ursprünglichen schlangengöttlichen Geschlechter dem Andrängen der Folgenden, und gewaltige Kämpfe begannen zwischen den „Landriesen“ und den immerwährend wieder aus dem Meere auftauchenden Ugeheuern, die mit wechselnden Erfolgen geführt, doch auf die Länge so regelmäßig mit dem Siege der frischeren Einwanderung endeten, als die ältere durch den Luxus der Herrschaft verweichlicht und weniger tüchtig geworden war.

In den größeren Kähnen aber wurden auch, vereinzelt zwar und inmitten der Kämpen auf den Ruderbänken der schrecklichen Schlangenhäupter, arische Frauen aus der Heimath mitgeführt, und die Sage bereicherte sich mit der Erzählung von den „Schlangemüttern“, die bald den Feinden schrecklich, — wie Echidna, Medusa und die Gorgonen, die Stylla und die anderen schlangenhaarigen und schlangenumgebenen Göttinnen, bald — nach erfolgtem Siege und im Genuße der Herrschaft — wohlthätig, wie Pallas Athene, die Göttin der Weisheit, und sämtliche „Muttergöttinnen“ der Urkulturvölker erschienen.

Der wimmelnde Sagenschatz aller Völker enthält eine solche Ueberfülle von Bestätigungen unserer hier vorgelegten Lösung des mythischen Räthsels, daß der geringe Raum, den wir für diese Ausführungen beanspruchen können, uns in Bezug auf die Auswahl der geeignetsten Beispiele in Verlegenheit setzt. Ein Umstand muß von vornherein erwähnt werden, weil er allen Bearbeitern



des Schlangenmythos gleicherweise aufgefallen ist. Es ist dies die vertraute Beziehung der mythischen Schlange zum Wasser, die, weil sich Wasser in der Urzeit sicherlich ebenso wenig mit Feuer vertragen hat, als heutzutage, mit der versuchten Auslegung der Schlange als eines Symbols des Feuers unverträglich ist. \*)

„Alle Drachensagen spielen an Gewässer und Sumpf, die Winkelriedsage am Bache des Roy-Voghes und am Dedwilers-Sumpfe, die Eintram- und Bertramsage an der Günsenan der Burgdorfer Enne, der Beatusdrache am Beatenfall des Thunerjees; der Pilatusdrache am Pilatussee und im Kriensbache. In der älteren Sage verräth sich dasselbe Verhältniß. Der Beowulfsdrache wohnt an der Meeresklippe, der Siegfriedsdrache an der hohen Wand am Rhein; König Frotto erschlägt den Drachen, der von der Tränke auf die Insel zurückkommt, und sein Sohn Friedler tödtet den anderen, der eben aus dem Gewässer aufsteht.“ So sagt Kochholz, der Bearbeiter Schweizer Sagen, und Schwarz, der ihn citirt und an vielen anderen beigebrachten Beispielen die Wichtigkeit dieser Beobachtung erhärtet, ist zu dem verzweifeltsten Auskunftsmittel gezwungen, seine Theorie, daß die Schlange (Drachen sind, wie allgemein zu-

\*) Anmerk. der Red. Eine solche Deklamation wird keinen besonnenen Mythensforscher abhalten, die ägyptischen, indischen, persischen, griechischen und römischen Feuergottheiten, die zum Theil, wie der ägyptische Phtah, als menschenköpfige Schlange, zum Theil, wie die in den Vulkanen wohnenden Titanen, als schlangenförmig dargestellt wurden, auch ferner als Symbole der züngelnden, zischenden und beißenden Feuerschlange zu betrachten. Man denke nur an die mittelalterlichen Sagen vom „feurigen Drachen“ und dem im Feuer lebenden Salamander. Im Gegensatz zu den aus dem Meere gestie-

gegeben wird, nur größere, gewöhnlich gestügelte gedachte Schlangen) ein Symbol des Blitzes sei, damit zu rechtfertigen, daß die so erwähnten Bäche, Ströme, Quellen, Sümpfe, Seen und Meere nur bildlich an Stelle der den Blitz begleitenden Regenwolken verstanden werden müßten. Bei den Griechen, so giebt er zu, wohnt „Hydra“ (die „Wasserschlange“) im lernäischen Sumpfe an den Quellen der Anymone; Apollo tödtete den Pythion an einer Quelle; Kadmos tödtete den Drachen, der die Aresquelle bei Theben hütete und ihm das Wasser wehrte. Fast alle alten Flußgötter griechischer Mythie sind zugleich Schlangengötter, die von den Herakliden bekämpft, getödtet und vertrieben werden. Die Insel Rhodus, ein uralter Sitz der „Seeräuber“, wird durch den Beinamen ophiusa als Schlangensinsel bezeichnet.

Müller, dem wie manchem anderen Mythologen die Schlange so ziemlich Alles bedeutet, „bald die Zeit, bald die Welt, bald das Wasser, oder die jährliche Verjüngung in Keimen und Blüthen, den ewigen Kreislauf der Natur, die Herrschaft, die Weissagung, die Erde, die Heilkraft“, auch das „böse Princip“, das „Prinzip der Fruchtbarkeit“, und die „wüste, unfruchtbare Natur“ u. s. w. \*), räumt in seinen „Amerikanischen Schlangengottheiten“ gab es nicht nur schlangengefaltete Feuergötter, sondern auch zahlreiche chthonische Schlangengottheiten, wie denn jeder beliebige Genius loci ganz naturgemäß in Gestalt der aus der Erde hervorkommenden Schlange gedacht wurde. Dasselbe Symbol kam eben höchst verschiedene Ideenkreise verinnlichen und die Meerschlange ist nur ein bisher meist übersehener Einzelfall.

K.

\*) Lubbock sagt in Orig. of Civ. p. 175: „Müller in seiner wissenschaftlichen Mythologie hat versucht, die Erklärung aufzustellen, daß die Schlange nicht nur die unreine, un-

fantischen Urreligionen“ ein, daß in Indien Schlangen Genien von Seen seien. Das Pendsjab hat den Namen „Schlangeländer“ (Nagakhanda) und wralt Schlangenkultus. Auch der Wassergott Wischnu erhielt das Schlangenattribut. Bei den Chinesen konnte ebenfalls das Wasser mit der Schlange bezeichnet werden, bei den Peruanern heißt die Riesenschlange „die Mutter des Wassers.“ Er citirt Tanner (S. 201): „Die Schlange bewacht nach den Vorstellungen der Rothhäute das Wasser.“ Nach den Sagen der Algonquins bekämpft Manabosho in mannigfacher Gestalt die Schlangen in den großen Seen und treibt sie nach langen Kämpfen gegen Süden; nach den Uebersetzungen der Irokesen geht die feindliche Schlange aus den Seen und Flüssen hervor, setzt sich auf den Wegen zwischen ihren Ohrsfern fest und stört deren Verbindung. Die civilisirten Völker Mexicos und Central-Amerikas aber bezeichnen das Vorfahrenpaar ihrer göttlichen Culturhelden, dasselbe Paar, das sich über das Wasser der großen Fluth rettete, als „Wasserschlange“ oder, ohne irgend welchen Unterschied, als „Schwertfische“ oder „Fischschlange“. Aber nicht nur die der Nahuas, sondern alle Culturhelden Amerikas, die schlangengöttlich sind, entsteigen dem Wasser. In Peru, wo der Culturheld Con oder Viracocha, der Schaumgeborne, dem Meer entsteigt, werden in seinen Tempeln Schlangen verehrt. Bei den Meer- und Flußanwohnerfruchtbare Natur, sondern auch Jugend und Gesundheit symbolisch darstelle. Ich glaube nicht, daß dies die wahre Erklärung ist. Es mag sein, daß der Schlangengott zuerst als ein böses Wesen austrat, und daß man ihm schmeichelte, wie es grausamen Herrschern gegenüber immer geschieht. Diese Schmeichelei, Anfangs bloß von der Furcht erzeugt, wurde im Laufe der Zeit ein Glaubensartikel.“

nern waren die Fische heilig, besonders bei den Chingas der Walfisch, dann auch der Haifisch. Die Collas betrachteten die Fische eines Flusses als ihre Brüder, weil ihre Vorfahren ehemals aus demselben Flusse entstanden wären. Auch Manco Capac stieg aus dem Wasser. Im Tempel Pachacamac, des höchsten Gottes der peruanischen Küstenbevölkerung, der von den Inkaperuanern (des Binnenlandes) auch als Gott der Fische angesehen wurde, fanden sich Fischgötter. Beim Hauptfeste der Muyscas figurirten maskirte Priester, welche in der Procession Krokodile und Schlangen vorstellten. Unter den Sculpturen des Palastes zu Uxmal findet sich eine Figur, halb Schlange, halb Fisch, mit Federn geschmückt, welche ein Menschenhaupt in geöffneten Rachen hält. (Alles nach Müller, Urreligion.) Der Schlangengott konnte (nach Scholecraft) Menschengestalt annehmen. Der große Geist wird oft als Schlange, aber auch als Krokodil verehrt, mitunter verwandelt er sich auch in eine Fischotter. Die Wahrheit ist, daß, obwohl die Bezeichnung „Schlange“ als Attribut der Götter und Culturhelden am häufigsten vorkommt, dieselbe in den amerikanischen Uebersetzungen, ohne daß irgend welcher bemerkbare Unterschied gemacht wird, in irgend ein anderes amphibisches oder joust im Wasser lebendes Thier übergeht.

Ganz derselbe unmerkliche Uebergang von Schlange zum Fisch, der die Sagen und Symbolik der neuen Welt charakterisirt, findet sich auch in der alten, und es prägt sich derselbe besonders deutlich bei allen den zusammengesetzten Figuren aus, die bald schlangen-, bald fischschwänzig oder -füßig in Bild und Tradition dargestellt werden. Was bei allen diesen zusammengesetzten Figuren bemerkenswerth ist, ist der Umstand, daß der Schlangen- oder Fischtheil

immer dem unteren Theil des Leibes, — und diesen fast ohne Ausnahme in liegender Stellung nur das äußerste Ende des Schlangens oder, unnatürlich genug, auch des Fischschwanzes fast immer in die Höhe gebogen, — und zwar so darstellt, als ob diese Unterlage den aufrechtstehenden menschlichen oder säugethierartigen, auch vogelköpfigen Oberleib trüge. Solche zusammenge setzte Figuren sind übrigens in Amerika verhältnißmäßig seltener als in der alten Welt. Doch beschreibt Bosju ein Idol der Arkansas, das er Vistipuli-Quiekapuk nennt,“ dessen oberer Theil Menschengestalt hatte. Auf dem Kopfe saß ein Hirschgeweih, auf dem Rücken ein Paar Flügel, während der Unterleib dem Alligator ähnlich gebildet war.“ Botan, der Kulturheld von Chiapan, wurde als Schlange mit Vogelkopf dargestellt, und nach einer peruanischen Sage soll der Gott der Reichthümer, der gewöhnlich als eine Schlange mit einem goldenen Kettchen am Schwanz dargestellt wurde, einmal als eine solche mit einem Hirschkopfe erschienen sein.

Uebrigens ist sogar Schwarz, der die Schlange als den Blitz erklärt (Ursprung der Mythologie) gezwungen einzuräumen, daß von der mythologischen Schlange zum mythologischen Fisch ein allmählicher Uebergang stattfinde. In den Illustrationen von Ferguson's großem Werke „Tree and Serpent Worship“ aber läßt sich dieser Uebergang, der die Aufstellung einer unterscheidenden Grenze zwischen Schlange und Fisch oder anderen amphibischen Wasserthieren gar nicht erlaubt, aufs deutlichste erkennen. Die zu diesem Zweck treffendste Illustration (a. a. D. S. 56) ist einem alten chinesischen Werke entnommen. Sie stellt das Götterbild eines Buddha-Tempels dar. Dasselbe hat einen menschlichen Leib. Seine Beine aber werden ersetzt durch einen mehr-

fach gewundenen, dem darauf sitzenden Oberkörper als breite Unterlage dienenden Schwanz, der mit Fischschuppen bekleidet ist, dessen Windungen aber, über das Biegungsvermögen irgend eines Fisches weit hinausgehend, der Schlange angehören. Dieser Fischschlangensleib trägt über den Menschenkopf hinaus in der symmetrischen, halbkreisförmigen Anordnung, wie sie in indischen Darstellungen gewöhnlich ist, sieben (anscheinend) aus den Schultern herangewachsene Schlangenhälse und Köpfe. In demselben chinesischen Werke, dem Ferguson diese Illustrationen entnahm, befinden sich aber noch drei andere desselben Gottes. In der ersten erheben sich drei, in der zweiten fünf, in der dritten (eben beschriebenen) sieben, in der vierten neun Schlangenhäupter über das Menschenhaupt des Gottes hinaus. Im ersten und zweiten Bilde sind die unteren Extremitäten gefleckt wie ein Schlangenschwanz, im dritten und vierten dagegen schuppig wie ein Fischschwanz. Daß auch sonst die Chinesen ihre mythischen Schlangen gerade wie andere Nationen mit dem Wasser verbinden, bestätigt auch die von Kämpfer mitgetheilte Ueberlieferung, wonach Confucius, der in einer Höhle geboren worden war, von zwei Schlangen bewacht wurde, als er zum ersten Male gewaschen wurde und zu diesem Zweck ein wunderbarer Quell in der Höhle ausbrach.

Höhlen, namentlich feuchte und dunkle Höhlen, sind überhaupt ein Lieblingsaufenthalt der mythischen Schlange. Die heilige Schlange von Lamvium, in der Nähe Roms, saß in einer Höhle, die in einem dichten und dunklen Haine lag. In einem dichten und dunklen Haine wohnte auch die Nestorlappische Schlange zu Epidaurus. Auf den Fidjis-Inseln aber liegt Degei, einer der Hauptgötter, in Gestalt einer Schlange in der



Höhle von Kavata, eines Berges an der Küste von Viti Levu. Dagon oder Derketo war übrigens auch ein Fischgott der alten Phönicier.

Was bei dem eben erwähnten chinesischen Fischschlangengotte schon aufgefallen sein muß, nämlich die ungerade Zahl der Schlangenköpfe, kann als ein allgemeines Gesetz der mythischen Darstellung bezeichnet werden. Es dürfte kaum möglich sein, einen einzigen Fall anzuführen, in dem die Zahl der Köpfe einer Schlange, wenn sie nicht etwa in runder Summe auf Hundert oder Tausend angegeben wird, eine gerade ist. Die Zahl der Ruderer in einem größeren Kahne ist, wie jeder praktische Seemann weiß, eine gleiche an jeder Seite und ein Steuermann, also immer ungerade, und auch symmetrisch vertheilt, gerade wie die Schlangenköpfe der in Fergussou's Tafeln über und hinter den Menschenköpfen der Nagarajas (Schlangenkönige) muschel- und kapuzenförmig sich ausbreitenden Schlangenschirme symmetrisch vertheilt sind. „Der Kampf des Herkules mit der lernaïischen Hydra“, so sagt Fergussou, „zeigt das Auftauchen der vielköpfigen Schlangen, die in der indischen Mythologie so häufig sind, im Westen. In den frühesten Darstellungen hatte die Hydra, wie es scheint, nur sieben Köpfe, aber später wurden diese, wie in Indien gleichfalls, scharfenlos vervielfältigt. Auf einem Marmor Sarkophag in Florenz (im östlichen Corridor der Uffizi) sind die Arbeiten des Herkules dargestellt, und die Hydra erscheint hier mit einem menschlichen Kopfe und Oberkörper, der sich von der Brust an in einen Schlangenleib verwandelt. Aus dem Schultertheil erheben sich sieben Schlangen. Sie unterscheiden sich von den vielfachen indischen Beispielen nur dadurch, daß jede von ihnen einen beson-

deren Hals und Kopf hat, während diese in Indien durch eine Zwischenhaut verbunden sind. Noch eine frühere Beschreibung der Hydra findet sich im Homer, der sie als eine dreiköpfige Schlange als Zierrath am Schilde Agamemnon's angebracht sein läßt.\*)

\*) Weit aus die Mehrzahl aller indischen Naga's sind von der siebenköpfigen Schlangenkopfe überschattet. Auch anderwärts überwiegt die siebenköpfige Schlange im Verhältniß zu den dreiköpfigen oder neunköpfigen, die wohl auch vorkommen, oder zu den entschieden einer späteren Zeit angehörenden hundert- und tausendköpfigen Drachen. Sieben ist bekanntlich die heilige und auch „böse“ Zahl. Hyde Clark ist, wie ich aus einer Kritik seines „Siva and Serpent-Worship“ (London, Trübner, 1877), in dem Sitzungsberichte des Amerikanischen Congresses (1877 S. 161 fgd.) ersehe, auf die Verzweigung eines Worthemas, Siba, Ziba, ebenfalls aufmerksam geworden. „In der alten Welt nimmt dieses Wort Siba, Ziba, Zabo die Bedeutung „Idol“ oder „Opfer“ oder „Himmel“ oder „Teufel“ an, kommt auch als Name der Schlange vor im Dewoi: Zebe, Zewe; im Tharu in Indien Sapa; und der Sibi der Bribri ist identisch mit dem phrygischen Saba oder Sabazio, dem griechischen Seba, dem Sanskrit Siva u. s. w.“

Ich möchte die Vermuthung aussprechen, daß allen diesen Worten in erster Linie das germanische „Schiff“, in zweiter Linie die Zahl „Sieben“ zu Grunde liegt. Der chaldäische Hymnus (der Keilschriften) lautet:

„Sieben sind sie, sieben sind sie;  
In des Meeres Tiefen sieben sind sie;  
In des Himmels Aether sieben sind sie;  
In dem Meer tief innen ihre Geburt.“

Während einer langen Periode der geschichtlichen Zeit muß die arische Auswanderung in Kähnen (engl. Skiffs) vor sich gegangen sein, die sechs Ruderer und einen Steuermann oder Schiffer faßten. Eine solche Schiffsmannschaft hieß eine Civitas, Sept oder Sippe, slavisch: Zupe (auch Mjere, Mir

Obwohl Schlangentöchter wird Herkules doch durch seine Verbindung mit der schlangengenannt; aus der sich in den Einwanderungsländern der Clan entwickelte, semitisch: Schebeth, chinesisch: Tso und Tschou. Der Schiffer war ihr Anführer und Richter und wurde bei der Ansiedelung der Schiffe, gothisch: Zaopan, slavisch: Zupan, semitisch: Schoflet, chinesisch: Tschou (Fürst). (In Athen hieß der Clan die „Ankratie“, die „Herrschaft der Schiffesippe.“) Die Anzahl der Köpfe im Schiffe wurde, weil allgemein als feststehende Zahl bekannt, unter den Ariern einem neuen Zahlwort: „Sieben“, hebräisch: Scheba, chinesisch: Tschü, siamesisch: Schet, zu Grunde gelegt, welches das offenbar ehemals vorhanden gewesene, zusammengesetzte fünf und zwei verdrängte. Dieses Zahlwort findet sich sogar in Amerika in der Hidatsa-Sprache: Sapua, während die Mythe des Popol Vuh die von den Nahuas „Chicomotoc“, Sieben Höhlen (Schiffe?), genannte Einwanderungsstation der schlangengöttlichen Vorfahren als Tulan Zaiva bezeichnet. Bei den Nacotas dagegen, deren Sprache mit der Hidatsa anerkanntermaßen verwandt ist, bezeichnet Zaptan „Zünf“, auf Madagaskar Sivi, in allen verwandten malayischen Sprachen bis nach den Philippinen hin die wohl verstümmelten Formen Siyam, Sin: Keim. Auch die nubischen Formen Zeitan, Tse, Keun, mögen hierher gehören. Im Chinesischen tritt die Form Schip, im Siamesischen Sip noch einmal auf als „zehn“, wobei ich bemerke, daß Ischowa im Chinesischen ein Schiff (oder einen Baumstamm, mit dem man übers Wasser setzt), wie auch im Aino: tsippe = Kahn bedeutet. Im Sanskrit ist Saptam = sieben, Satam = hundert (man denke an die sieben- und hundertköpfigen Nagas der Mythe); und im abgeleiteten Bali scheinen beide Worte identisch: Sata zu lauten. Ich schließe daraus, daß das Zahlwort „Sieben“ in seinen verschiedenen, über die Welt zerstreuten Formen diejenige Zahl bezeichnet, die zur Zeit, als sich der Begriff festsetzte, die gebräuchliche Zahl der Köpfe einer Schiffsmannschaft war. Deutet die griechische Sprache im Worte tekton (nach Curtius) darauf hin, daß die ari-

süßigen Echidna als der Stammvater der ganzen Klasse der schlangenanbetenden Ekythen Kunst und Geschicklichkeit beim Schiffszimmern angefangen habe, so wird dies dadurch bewiesen, daß das Wort: sepp, tsaepp (im Finnischen „Schmied“) im Gebiete der uralischen Sprachen als Bezeichnung eines geschickten Mannes, eines Meisters weit verbreitet ist. Es dürfte nicht gewagt sein, an das griechische sophos zu erinnern. In den türkischen Sprachen ist ein tschibor (Schiffer) „ein gewaltiger tüchtiger Mann“, ein „Held“, und diese, von den Chinesen Schi-wei genannt, übten einen entscheidenden Einfluß auf die Geschichte der Mongolei und Chinas aus.“ (Zwestiya der Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellsch. Bd. VI. 2. S. 234). Auf den Karolinen herrschten Könige, die Tschipau, auf dem Hochland von Bogota solche, die Zippa hießen, während ein anderer König ebendasselbst „Zak“ genannt wurde. In der Kultur Sprache Centralamerikas heißt Zak „weiß“ (türkisch ak, mongolisch tshagan, griechisch *λευκός*, arisch skan? Curtius). Tzib oder tzibah (ich erinnere an das Finnische) heißt „schreiben“, und der amerikanische Votan, der als Kulturheld unter den nackten Wilden dieses Landes erschien, sagte zu ihnen, als sie ihn angasteten: Ich bin Votan (Bootsmann); ich bin eine Schlange (kan); vom Geschlechte der Cham (Kämpfer, Kahnfahrer, Wanderer, Wäner), von der Rasse der Tschivim (Schiffer). Darauf nahm er die Kerle beim Ohr — am Kragen konnte er sie nicht nehmen, weil sie von Kleidern noch keinen Begriff hatten —, civilisirte sie, wurde ihr „Canek“ (König) und der Gott der späteren Geschlechter.

Diese Ableitung wird durch die lautliche Harmonie zwischen dem „ilippu“ der assyrischen Keilschriften, das „Schiff“ bedeutet, und den semitischen Zahlen Alf, Alaf, Hef, Elf, was im Hebräischen 1000, im Amhara und Tigré aber noch eine unbestimmte große Zahl (10 000, auch eine Million) bezeichnet, noch wahrscheinlicher gemacht. Der Vergleich mit dem deutschen „Elf“ liegt auf der Hand, auch der mit dem polynesischen Ribu, Libu, auf Madagaskar Arivu, was ebenfalls 1000 bedeutet. (Ueber Keun später.)

dargestellt. Hierin liegt keine Inconsequenz. Das Zeitalter, in dem er lebte, war das des Ueberganges, durch den eine alte turanische, schlangenanbetende Klasse mit ihrer Religion verschwand, um in Griechenland den Ariern und ihren geistigeren Religionsformen Platz zu machen. Herkules, in dem sich die Ueberlieferungen dieses Zeitalters verkörperten, wurde sowohl als der Zerstörer des Alten, wie als Erzeuger dessen, was sich erhält, angesehen.“

Ein paar weitere Notizen aus Fergusson's großem Werke werden die Beziehungen der Schlange zum Wasser in der indischen Mythologie über allen Zweifel erheben. Die Schlangen von Cashmir, wo bis in spätere Zeiten, im Geheimen vielleicht noch heute, Schlangendienst bestand, flüchteten, von Garuda verfolgt, in den See Satidesa, und salbten dort Nila als ihren König. Durch vier Alter (ages) wird das Land abwechselnd von den neuen schlangeneindlichen Eindringlingen und von den Schlangen in unstilltem Besitz behauptet. Endlich versöhnten sich beide Parteien durch die Vermittelung eines Brahmanen. Die neue Einwanderung nimmt die religiösen Gesetze und Vorschriften des Schlangenkönigs Nila an, und seit jener Zeit herrschte wieder Frieden und Schlangenverehrung im Lande Cashmir. \*) Ein buddhistischer Priester, Bhikshu, wurde zur Schlange, weil er den Baum Elepatra getödtet hatte und in einem schönen See nahe Tashasila wohnte. Wollte später das Volk der Gegend schönes Wetter oder Regen haben, so begaben sie sich zu dem See in Begleitung eines Priesters und riefen den Drachen an. \*\*)

Im Cambodja war der große Tempel von Nathon Vat dem Schlangendienste

geweiht. Jede Ecke jedes Daches ist mit einer siebenköpfigen Schlange geschmückt, und das Gesims mit einer fortlaufenden Reihe dieser siebenköpfigen Gottheiten, die aber keinen Raum haben, während die ersteren einen Federkamm tragen. Von diesen sind an dem Tempel mehrere hundert, die kammlösen zählen nach Tausenden. Jede Balustrade, fast jedes architektonische Glied ist auf dieselbe Weise decorirt. (Wer die Akroterien des klassischen Tempelstils mit den Schlangenkapuzen der indischen Nagas vergleicht, dürfte über den Ursprung der ersteren kaum im Zweifel bleiben.)

Die Einrichtungen des Tempels sind für den Schlangendienst gemacht. Die Skulpturen haben nichts mit dem Buddhismus gemein, sondern stellen Scenen aus dem Rāmāyana, und Mahābhārata und anderen Heldengedichten des Hindus dar. Alle Tempelhöfe sind als Wasserbassins angelegt. Alle Einrichtungen sind denen der Tempel von Cashmir ähnlich, aber zehnfach großartiger. Dieser Tempel ist 600 Fuß im Quadrat und erhebt sich in der Mitte um 180 Fuß.

In allen Cambodja-Ueberlieferungen spielt die Tochter des Drachenkönigs eine Hauptrolle, und von ihr beansprucht das königliche Geschlecht abzustammen: Ein verbannter Prinz, Phra Thong, kam nach einer langen Seereise zu einer Insel, wo ein wunderbarer Talot-Baum wuchs („Grewia inaequalis“). Er steigt in dessen Zweige, um sich umzusehen, aber der Baum wächst so schnell, daß er fast fürchtet, nicht mehr zur Erde zu gelangen. Beim Heruntersteigen aber findet er sich in einer wunderbaren Höhlung des Baumes, wo er mit der Tochter des Drachenkönigs zusammentrifft und sie heirathet. Der Vater stimmt zu, und er baut die Stadt Nathau

\*) Fergusson 252.

\*\*) Fergusson 49.



Thom. Feuer kommt häufig dorthin um seine geliebte Tochter zu besuchen, aber die Leute beklagen sich über seine Gegenwart, und seine undankbaren Kinder scheuchen ihn hinweg, indem sie ein Bild des viergesichtigen Brahma über das Thor der Stadt stellen.

So interessant die in diesen Erzählungen angezeigten Verbindungen der Schlange zu Bäumen, in deren Höhlung sie Jungfrauen findet, auch sind, müssen wir doch zuerst auf die eine Hauptsache aufmerksam machen, die nicht nur in Indien, sondern auch in Amerika so klar zu Tage tritt, daß sie mit aller naturphilosophischen Haarspalterei nicht hinweggeläugnet werden kann, nämlich daß die „Schlangen“ eine sogenannte prae-historische Klasse repräsentiren. Fergussou zieht aus den Ruinen und Uebersetzungen Cambodjas folgenden Schluß:

Die einzige übrigbleibende Hypothese ist die, daß diese (tempelbauende) Klasse in Cambodja zur See von Indien direkt dorthin gekommen ist. Die eigenen Traditionen des Landes sagen mit Bestimmtheit: „Unsere Vorfahren kamen von Myang Kom oder Komavisey, das nicht weit von Taklasila liegt.“ \*) Fast alle Städte in Cambodja und Siam haben Sanscrit-Namen. Das auf den Skulpturen als herrschend dargestellte Volk hat den Typus der arischen Inder. Die Eingebornen dagegen sind als eine unterworfenen Klasse dargestellt, die von der höheren Klasse sehr grausam behandelt wird.“

Im Süden Vorderindiens, wo durch die Untersuchungen der Neuzeit das moderne Bestehen fast allgemeiner Schlangenverehrung nachgewiesen ist, beanspruchen nach Fergussou (65) die Rajas von Chota Nagpur „Nagabansis“ oder von Schlangenabstammung zu sein; und haben oder hatten bis

\*) Bastian, Völker des östlichen Asiens, I. S. 393.

vor Kurzem die Kinette ihres Schlangenvorfahren auf ihrem Siegelringe als Beweis ihrer Abstammung eingegraben.

Nach der Sage der Draon, der Einwohner dieses Landes, „führten Hindus, die vom Ganges her, durch die Fruchtbarkeit des Landes angezogen, einwanderten, einen Brahmanen mit sich, dem es durch List gelang, einen am Ufer in einem tank (Wasserbehälter) gefundenen und von einer Naga oder Schlange beschützten Knaben als König anzubringen.“ \*)

Auch die Rajas von Garha Mandla, von Karond, der Häuptling von Khairaghar und Andere beanspruchen von Rajas abzustammen. Der Raja von Bastar, ein Nadshput, folgte einer Naga-Kinie, die in einer Inschrift vom Jahre 1073 Abstammung von Kashapa beanspruchte. Kashapa ist der mythische Vorfahr der Sonne, der aber durch Kadru, eine seiner Frauen, auch der Erzeuger der Schlangenrasse ist. „Das seltsamste Ueberbleibsel einer Schlangenvandtschaft findet sich vielleicht im Tempel von Buran Deva, in Chhattisgarh, der aus sehr alter Zeit stammt. Er enthält nur das Bild einer Cobra; und daneben liegen zwei Inschriften, deren eine eine Liste von zweiundzwanzig Königen enthält, die ihre Abstammung auf die Verbindung eines Schlangengottes mit der Tochter eines Heiligen zurückführen, der im Süden der Barbada lebte.“ Also ähnlich wie Alexander der Große.

Die Nagas waren wahrscheinlich in den ersten Jahrhunderten der christlichen Aera eine besondere Klasse, und es bestehen Gründe anzunehmen, daß in und um Mittel-Indien ein mächtiges, fremdes Element sich befand, das sich durch seine Achtung für Schlangengötter — entweder religiöser Natur oder auf

\*) Lassen I. 443.

Vorfahrenverehrung beruhend — als ihre Stammväter auszeichnete.“\*)

Es wird bei Fergusson noch ausdrücklich bemerkt, daß diese in Südiindien göttlich verehrte Schlange (Naga) als „dviga“, d. i. zweimal geboren (oder von arischer Abstammung) angesehen wird.

Diese indischen Nagavances stammen von der älteren Einwanderung der Arier ab, die von dem neuen, sogenannten Mondgeschlechte, den Helden des Mahabharata-Epos nach Süden verdrängt wurden. Obwohl die Sieger den alten Schlangenkultus theilweise unterdrückten, hat die Sage dennoch nicht unterlassen, auch ihre Abkunft mit dem Wasser in Verbindung zu bringen. „Der Berggott Kolahala verliebte sich in die Flußgöttin Yuktimati, welche zur Stadt der Kedi heransströmte und hemmte aus Liebe zu ihr ihren Lauf. Vasu schlug den Berg mit seinem Fuße und befreite die Göttin. Diese darüber erfreut, gab ihm ihre Kinder. Den Sohn machte er zu seinem Heerführer, die Tochter (Girika) nahm er sich zur Frau. „Aus dieser Verbindung wurden durch die Vermittlung einer durch den Fluch des Brahma in einen Fisch verwandelten Apsarase Adrika, die in der Jamuna lebte, Zwillinge, eine Knabe und ein Mädchen geboren und von den Fischen dem Könige gebracht. Den Sohn machte er zum Könige der Matjsa („Fische“ eines Volksstammes), die Tochter wurde die Satjavati, die Mutter des Vjasa.“\*\*)

„Nachdem Santanu, der Letzte der Kaurasa-Dynastie 36 Jahre regiert hatte, findet er in einem Walde an der Ganga einen göttergleichen Jüngling. Es ist der von der Ganga aufgezogene Sohn. Der König führt ihn nach der Stadt und macht ihn zum Suvaraga d. h. Mitregenten. Vier

Jahre später fand er an der Jamuna die göttlich gestaltete Tochter des Königs der Dasa, welche beschäftigt war, nach dem Befehle ihres Vaters Leute über den Fluß zu fahren. Diese ist die Satjavati, die Tochter des Königs Vasu von Magadha und der in einen Fisch verwandelten Apsarase. Diese hatte der Nishi Paracara auf einer Pilgerfahrt bei ihrer Beschäftigung gefunden und umarmet. Ihr Sohn ist Vjasa, der Anordner der Veda und der Verfasser des Mahabharata. Für ihre Gunst gewährte ihr der heilige Mann statt des ihr seit ihrer Geburt auflebenden Fischgeruchs den lieblichsten Wohlgeruch.“\*)

Von dieser Satjavati aber stammen die Pandavas ab, die in der Sage als Vertreter und Führer der neuen, vom Norden des Himalaya herabsteigenden Welle arischer Wanderer siegend und erobernd auftreten.

Im Ramayana verführen fünf Apsarasen den Büßer Mandakarmiu; sie wurden seine Frauen, er schuf einen Teich, und in diesen ein unsichtbares Haus, wo er sich mit ihnen ergözte. In den späteren Liedern aber werden diese Apsarasen in Krokodile verwandelt.“

Prithra, die Tochter Uras, gebar als Jungfrau dem Sonnengotte den Sohn Karna, der mit den goldenen Ohrgehängen seines Vaters und einem unspaltbaren Panzer zur Welt kam. Die Mutter ließ ihn durch ihre Milchschwester in einen Kasten legen und im Flusse Kevanadi aussetzen. Er trieb bis in die Ganga. Der kinderlose König von Anga befand sich zufällig mit seiner Frau Nadha am Ufer. Sie zog den Kasten heraus und öffnete ihn; er erkannte, daß der der jungen Sonne an Glanz gleiche Knabe von Göttern erzeugt und ihm gegeben worden sei, worauf er ihn an Sohnes statt annahm.

\*) Grant bei Fergusson 66.

\*\*) Lassen I. 753.

\*) Lassen I. 776.

Karna wurde König von Auga und ein Heerführer der Kuru.“

Auch anderwärts schwimmen die Helden, wenn sie nicht geradezu als Schlangen oder als schlangen- oder fischschwänzig dargestellt sind, in Kasten auf dem Wasser. Persens wird in einem Kasten den Wellen des Meeres preisgegeben. Auch der Kasten des Osiris schwimmt über das Meer, und Bacchus wird in Kasten bei Braxiac aus Land getrieben. \*) Es sieht gerade so aus, als ob die Völker der Urzeit sich so an das Aufsteigen der Helden aus den Tiefen des Wassers gewöhnt hätten, daß sie irgend einen anderen Hergang gar nicht mehr als natürlich ansahen. In der finnischen Sage ruft Wainamoinen, als die Welt von einer Nieseneiche verdunkelt wurde, die Niemand zu fällen vermochte, seine Mutter an, und bittet sie, ihm aus dem stark bevölkerten Wasser Jemand zu schicken, der dieser Aufgabe gewachsen wäre. Es erscheint ein Däumling, an dem Alles kupfern ist, und dem „der Bartschmuck über's Knie reicht“. Auf die verächtliche Frage Wainamoinen's, was er wolle, —

„Sprach der kleine Mann vom Meere,  
Antwort gab der Held der Stuthen:  
Bin wohl gar ein Mann, wenn Einer,  
Von dem Heldenvolk im Wasser.  
Komme, um den Stamm zu fällen,  
Um den Baum hier zu zertrümmern.“

Er geht an's Werk, und wächst dabei zu so riesiger Gestalt, daß bald der Wainamoinen neben ihm als Däumling erscheint, der den neuen Abkömmling als Sohn der Sonne begrüßen muß.

\*) Anmerk. d. Red. Das Schiff des Osiris u. Bacchus wird in anderen Mythen zu einem hohlen Erika-Baum, oder einer Holzsäule, die den Gott verbergen, d. h. der hohle Baum ist eben das Urschiff (Einbaum) und hier dürfte der Grund liegen, warum die Schlange in den Mythen beständig mit dem Baum in Verbindung gebracht wird. K.

Noch heute unternehmen die Schamaunen der Finnen die Reise in die Unterwelt in der Gestalt des Saivo-Fisches oder der Saivo-Schlange (zu Schiff), wenn sie Jemand bei schweren Krankheiten nach dem Beispiele ihres Gottes Wainamoinen's, der zu gleichem Zweck als Hecht nach Pohjola reiste, vom Tode losbitten wollen.

Nach esthnischem Aberglauben lockt immer noch der blendende Glanz der Krone des Schlangenkönigs sämtliche Schlangen in den Sirtsoe östlich vom Peipussee. In diesem bilden sie um ihren König einen Haufen von der Höhe eines Heuschobers, aus welchem das Haupt des Königs gleich der Sonne hervorleuchtet. \*)

Nirgend aber ist der Feuerdienst zu solcher ausschließlichen Herrschaft gelangt, als im alten Iran, und wenn eine allgemeine Tendenz der menschlichen Natur vorläge, die Schlange als Symbol des Feuers aufzufassen, so sollte man erwarten, daß dieselbe unter den Feueranbetern Persiens zum Ausbruch gelangen mußte. Das Gegentheil ist der Fall. Es giebt keinen Schlangendienst im alten Iran. \*\*) „Die arischen Einwanderer stellten die reine Feuerreligion her“. Nichts destoweniger wird in der iranischen Mythe gerade wie in germanischen Sagen, von Drachenkämpfen berichtet. So erzählt das Königsbuch, daß Sam, der Held von Segestan, einst ein Feuer auf der Schlange Cuwara machte, um sein Mittagessen zu kochen. Der Schlange war dieses Element offenbar antipathisch, denn „es wurde ihr zu heiß, sie bewegte sich und lief ins Wasser, so daß Sam erschreckt zurücksprang.“ Später bekämpfte und tödtete er sie. \*\*\*)

\*) Krenzwald: der Esthen abergl. Gebr.

\*\*) Fergusson 42.

\*\*\*) Anmerk. d. Red. Nachdem der in



Gar zu leicht würden wir uns den Beweis unserer Hypothese machen, wollten wir die allgemein bekannte Thatsache, daß die nordischen Seekönige ihre Schiffe regelmäßig Drachen und Schlangen nannten, zu diesem Zwecke heranziehen. Nichts destoweniger können wir nicht umhin, die Frage aufzuwerfen, warum eigentlich diese so sprechende Thatsache von den Erklärern des Mythos so ganz ohne Beachtung gelassen worden ist? Geht diese Nichtachtung nur aus Unkenntniß des „Warum in die Ferne schweifen“, oder aus Unkenntniß der unbestreitbaren Thatsache hervor, daß die alten Germanen und Nordmänner, ihrem ganzen physischen Habitus sowohl, als auch dem socialen Charakter ihrer Institutionen nach, den Typus der arischen Rasse am reinsten repräsentiren? Wäre es nicht möglich oder harmonirt es nicht etwa mit aller uns bekannt gewordenen Geschichtserfahrung, daß dasjenige Volk, das sich selbst am wenigsten gemischt und von fremden Einflüssen unberührt erhalten hat, auch die Auffassungen und Uebersieferungen der Urzeit getreuer erhalten konnte, als die erst durch vielfältige Mischung mit fremden Elementen

Indien als gute Gottheit verehrte Abriman bei den Persern zur bösen Gottheit geworden war, dachte man ihn, ebenso wie seine Metamorphose Azhis Dahaka, d. h. die „Schlange“ Dahaka, als einen schlangengestalteten Teufel, der das Urbild zur hebräischen Paradieseschlange wurde. Genau ebenso wurden der alte gestürzte Feuergott der Inder, Azi oder Ahi, der mit seinen schlangenfüßigen Titanen den Himmel stürmen wollte, Prometheus und die ebenfalls schlangenfüßigen griechischen Titanen, und der alte egyptische Feuergott als Schlange gedacht. Alle diese Gestalten Ahi, Abriman, Dahaka, Phtah, Prometheus, Vulkan und seine schlangenfüßigen Nachkommen, Loki, Lucifer, Mephisto liegen, nachdem sie ehemals eine angeblich verderbliche Herrschaft entfaltet, nunmehr aus den Wolken ge-

zusammengeballten alten Kulturvölker, die zur Zeit, als sie die ersten Uebersieferungen für unseren Gebrauch aufzeichneten, schon lange aufgehört hatten, reine Arier zu sein? Fast einen komischen Eindruck macht es, wenn Schwarz einerseits richtig sagt: „Uebersiebstimmend treten in griechischen und deutschen Sagen die Drachen und Schlangen in Beziehung zum Wasser, zu Schätzen und zu Jungfrauen auf, die sie bewachen, oder denen sie in Liebe sich nahen, und dazu stimmt der noch in Deutschland fortlebende Aberglaube von feurigen und fliegenden Drachen. . . Er zeigt sich nämlich als langer, feurriger Streif bei Nacht, er hat dann die Größe eines Weseboms, einen Kopf so groß wie ein Melkeimer und einen langen Schwanz, mit dem er Ringe schlägt. Er heißt geradezu Feuerschwanz, Langschwanz, Glühschwanz.“ \*) — andererseits sich abmüht, zu beweisen, daß dieser Ringe schlagende Feuerschwanz auch nur der Blitz sein könnte. Hat Schwarz nie ein in dunkler Nacht durch ein phosphoreszirendes Meer ziehendes Langboot gesehen, auf welches diese Beschreibung buchstäblich paßt?

Dieser Nichtbeachtung der nordischen

stürzt, gelähmt und gefesselt in der feurigen Unterwelt, es sind, wie ich in einigen Artikeln über den „Titanenkampf“ und „die göttlichen Schmiede“ unzweifelhaft nachgewiesen zu haben glaube, die von einer spätern Culturstufe entthronten und gestürzten Feuergötter der Urzeit. Auch hinsichtlich der Deutung des Schlangennuthus müssen Neptunismus und Plutonismus neben einander berücksichtigt werden, wie in der Geologie wird sich zeigen, daß beide zur Erklärung erforderlich sind. Nichts kann verfehlter sein, als in der Mythologie, dem Tummelplatze der Völkerphantasie, Alles aus einem Princip erklären zu wollen: ich meinestheils glaube im Schlangenkult, neben diesen beiden wichtigsten, noch manche andere Ideen lebendig zu sehen. K.

\*) Urskr. d. Myth. 56.

Drachenschiffe gegenüber ist eine Notiz Bumpelly's in seinem „Across America and Asia“ interessant, wonach er in China einem Drachenseite begewohnt, das durch eine Rahmwettfahrt gefeiert wurde. Lange schmale, hübsch angestrichene Rähne nahmen an ihr Theil, die an ihrem Schnabel „Drachenhäupter“ trugen. Der bekante Conservatismus der Chinesen bürgt dafür, daß diese Drachenhäupter bei religiösen Festen keine Neuerung sind. Die uralte chinesische Hieroglyphe „lung“ (Drache) wird durch ein deutlich erkennbares menschliches Haupt dargestellt, und diese Drachen leben in Gewässern und Flüssen, und namentlich Nü vertreibt sie nach der Sintfluth aus den noch nicht regulirten Gewässern des Tieflandes. \*)

Es giebt aber sogar Notizen von der Sorte, die unsere „klassisch“ gebildete Welt nun einmal gewöhnt ist als viel werthvoller zu betrachten, wie germanische oder chinesische Sitten, nämlich aus dem klassischen Alterthum, die unmittelbar auf die Beziehung der mythischen Schlange zur Schifffahrt hinweisen. Eine Anzahl Schriftsteller erzählt, daß die Römer im Jahre der Stadt 461 zur Rettung von einer Seuche eine feierliche Gesandtschaft an die Wunderschlange von Epidaurus abschickten. Diese soll dann unter dem Bilde des Gottes, das einst Thrasymedes verfertigt, hervorgekrochen sein und auf der Tiberinsel, wo jetzt die Kirche San Bartolomeo steht, sich im Schilf versteckt haben. Dort wurde der Aesculaps-Tempel, und zwar nach Livius, in Gestalt eines Schiffes gebaut. Uebrigens war „Naos“ der gewöhnliche Namen für denjenigen Theil (das Allerheiligste) der alten Tempel, in dem die Götterbildsäulen aufgestellt wurden. Der

\*) Plath's Untersuchungen über das alte China.

Ausdruck erhält sich im „Schiff der Kirche“ bis auf den heutigen Tag. Der Ursprung dieser technischen Bezeichnung der Baukunst wird durch unsere Hypothese vollkommen dahin aufgeklärt, daß eben in der Urzeit Schiffe vorzugsweise als passende Wohnung der Götter, — namentlich der Schlangengötter — angesehen wurden, und demnach die ältesten Tempel nach dem Modell von Schiffen gebaut wurden. Diese Anschauung ging aber wieder aus der noch älteren hervor, die sich bei vielen Naturvölkern in deutlichster Weise im Begräbniß in Rähnen, bei uns in der modificirten Form des Sargbegräbnißes erhalten hat. Wir können auf dem uns beschränkten Raume vorläufig nur andeutungsweise darauf hinweisen, daß diese Begräbnißform, wie es auf den polynesischen Inseln \*) noch ganz deutlich zu erkennen, sich wiederum aus dem selbst bei modernen Völkern — bei den Chinesen in der höchsten Potenz — noch fest gehaltenen Bestreben sich entwickelt, die Leichen der Todten in das Land ihrer Geburt zur ewigen Ruhe zu schicken. Insofern die „Schlangenvwanderer“ der Urzeit über See oder zu Wasser in ihre neue Heimath gelangt waren, wurde ihre Leiche demnach zuerst in einem Rähne den Wellen wirklich anvertraut, dann in einem Rähne, einem Sarge, einer Steinschiffsetzung, wie sie Grewingl \*\*) an den baltischen Küsten nachgewiesen, endlich einem Naos oder Tempelschiffe beigesetzt und mehr oder minder als göttlich verehrt.

Noch ein unzweideutiges Zeugniß aus dem klassischen Alterthume entnehme ich wörtlich Kreuzer's Symbolik: \*\*\*)

„Nun bemerken wir noch mit Wenigem,

\*) Siehe Waig.

\*\*) S. Archiv für Anthropologie 1877.

\*\*\*) IV. 209. Erste Aufl.

auf welche Weise Ceres die Tochter suchte. Auch hier tritt wieder ein Bild bedeutend hervor. Es ist die Schlange, die wir schon in Peloponnesischen Tempeln ihr verbunden sahen. Auch am Hauptorte zu Eleusis war ein Drache, der nun wieder seine mythische Geschichte bekam. Er war aus Salamis vertrieben und nun nahm Ceres zu Eleusis ihn als ihren Diener auf. Bald ward ein Schlangenmann daraus gemacht. In jedem Fall haben wir hier eine Schlange, als Camillus, der bald als böser Erddämon, bald als guter Genius erscheint. Es ist bekannt, daß nach der gewöhnlichen Vorstellung Ceres auf einem mit Schlangen bespannten Wagen ihre Tochter suchte. Im Homeridischen Hymnus auf Ceres wird bloß bemerkt:

„Und sie entflog, wie ein Vogel, durch festes Land und Gewässer.“

... Als einen Beitrag will ich hier nur ein noch nicht bekanntes Fragment des Attischen Geschichtschreibers Philochorus niederlegen, das in diesen Mythenkreis gehört. Dieser sagt (apud Scholiast. mser. Aristid. Panat. 105): „Das Schiff, worin Triptolemos fuhr, wurde deswegen für unten beflügelt gehalten, weil es mit günstigen Winde eilends dahin fuhr.“ Es folgt eine Erklärung über den Drachenvagen, wonach man sich darunter ein Schiff Namens *ἄρκα* zu denken habe; beflügelt (*πτερωτόν*) heiße es von dem Tauwerk oder von den Segeln (*τὰ ἄρματα*). Hier haben wir also wieder den charakteristischen Ausdruck *ἰπτοπτερός*, den auch Apollodorus braucht, und nach den angenommenen drei Perioden dieser Bildwerke (erst Wagen und Schlange ohne Flügel, dann der Wagen allein beflügelt, endlich die Schlangen beflügelt) hätten wir hier einen Beleg für die zweite

Vorstellungsart. Diese zweite Manier herrscht auf mehreren Vasen, wie Visconti zu unserer Vase (Tafel XIII), wo wir sie auch beobachtet haben, ausführlicher bemerkt hat. Die dritte Art ist auf Bildwerken nicht selten, auch auf Münzen, z. B. auf der Alexandrinischen von Adrian, wo der Genius der Stadt auf einem Wagen mit geflügelten Schlangen fährt.“ —

Wenn uns nun die keltische Mythe erzählt, daß „Su die Arche Ryd baute, die mit Korn beladen und, von Schlangen in die Höhe gehalten, durch die schrecklichen Wasser der großen Fluth drang“, und wenn uns die aztekische Ueberslieferung erzählt, daß „Quetzalcoatl nach seiner Vertreibung aus Cholulla nach Coahuacoalco, dem ‚Schlupfwinkel der Schlangen‘, am Ostmeere flüchtete, und ein aus zusammengewundenen Schlangen gebildetes Schiff bestieg, das ihn nach Tlapallan brachte“, so bedürfen wir kaum noch einer Erläuterung zu einem besseren Verständniß dieser Erzählungen, als alle in die Ferne schweifende mythologische Philosophie bis jetzt geliefert. Wir begreifen auch ohne Weiteres, daß Herakles etwas Alltägliches that, wenn er die Hydra, die er bekämpfte, mit brennenden Pfeilen von ihrem Lager aufjagte, und daß es ganz natürlich zugeht, wenn Herakles in den Schlund des Drachens springt, ihm die Leber aufschlitzt, von der Bluth der Eingeweide verbrannt wird und dabei die Haare verliert. Eine eben so natürliche Leistung war die des Jonas, wenn er sich im Bauche des Walfisches aufhielt, oder die des Orphens, Taras und Anderer, die auf Delfinen durchs Meer ritten. Wer mit Hilfe des von uns gegebenen Schlüssels die Untersuchung der unendlichen Zahl alter Drachensagen und Schlangenmythen weiter führt, wird erstannen, wie leicht sich fast



alle diese Erzählungen als Wikingsjagen der Urzeit entpuppen.

Es gibt noch ein anderes Volk, bei dem sich die wahre Bedeutung des urzeitlichen Mythos eben so klar darstellt, als bei den Germanen. Der Grund ist wohl der, weil beide Völker sich fortwährend mit der Schifffahrt beschäftigten, und weil deshalb Rähne und deren Inassen in ihren Augen nicht, wie bei den wasserfehen Ur-rassen unbegreiflich, wunderbare Wasserungeheuer werden konnten. Dieses Volk sind die Polynesier. Auch bei ihnen besteht Schlangencultus, wie aus dem schon angegebenen Beispiele von den Fidjisch-Inseln hervorgeht, deren Bevölkerung überwiegend mit der Papua-Rasse gemischt ist. Aber die große und hervorragende Stellung, die der Schlangenmythus bei den Völkern dieser Kulturstufe einnimmt, hat derselbe auf den Inseln der Südsee nicht. Dagegen wimmeln die Ueberlieferungen der Polynesier geradezu von „heiligen Rähnen, auf denen die Götter“, die Vorfahren der aristokratischen „Arii“ nach der Sintfluth zunächst nach Samoa und von dort vor 88 und mehr Generationen nach den anderen Inselgruppen gelangt seien.\*)

Sogar bei den verkümmerten Bewohnern des trostlosen australischen Continents findet sich, wie ich einer neueren Nummer des

\*) Waig, Anthropologie. Polyn.

\*\*) Die Westaustralier. R. Andree. Bd. XXXII Nr. 5; 1877.

(Globus\*\*) entnehme, der Schlangenmythus: Ein „fabelhaftes Wasserungeheuer, in den Tiefen der Gewässer hausend, mit übernatürlichen Kräften begabt, das den Eingeborenen zu überwältigen und zu verschlingen vermag, hat die Gestalt einer geflügelten Schlange und wird »Wangal« genannt.“

„Waka“ aber nennen die Polynesier den „heiligen Kahn“ der Mythe (und mit Bezug auf „Sippe“ schalte ich ein, daß derselbe Ausdruck zur Bezeichnung der Clans gebraucht wird). Wakan, Wahcond, Wagon, nennen die Dakota-Trovesen Nordamerikas die mythischen Schlangen und ihre Götter, und ein von Wak bis Pok variirender Wortstamm hat in Amerika, wie ich in einer Zuschrift an den 1877er Americanisten-Congreß nachgewiesen, in Götterhelden- und Häuptlingsnamen die weiteste Verbreitung. Er fällt lautlich mit Bhaga, einem vedischen Gottesnamen, mit persisch baga, mit slavisch bogu (Gott) zusammen, welche Worte Fick (Wörterb. d. indogerm. Ursprache) auf die Wurzel bhag (zuthellen) zurückführt, woraus er die Urbedeutung des Göttertitels als „Brother“ ableitet. Dieselbe Wurzel findet sich in der Form Pakba, mandschu: phaszyba) „hoch, ehrwürdig, heilig“ u. s. w. in den uraltaischen Sprachen. „Es ist niemals Name, sondern bloßer Titel.“ (Schott. Abh. Berl. Ak. d. Wiss. 1875 S. 53 und 1847 S. 419).

(Schluß folgt.)



## Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

### Die Neubildungen in der Nähe des Hyginus auf dem Monde.

In Bezug auf die Entdeckung eines neuen Mondkraters durch Dr. H. S. Klein in Cöln\*) hatten einige englische Astronomen in neuerer Zeit Zweifel daran ausgedrückt, daß es sich hier wirklich um Neubildungen handeln könne, namentlich hatte Henry Pratt in Brighton darauf hingewiesen, daß es sich um ein Objekt handele, welches nur so lange gut sichtbar sei, als die aufgehende Sonne nicht über  $10^{\circ}$  hoch stehe, dann aber, namentlich wenn die Sonnenhöhe  $22^{\circ}$  erreicht hat, unsichtbar werde, woraus sich ein Uebersehen desselben durch viele frühere Beobachter leicht erkläre. Herr Dr. Klein antwortet darauf in einer Zuschrift an die „deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ (Heft 7, April 1879), welche die Pratt'schen Bemerkungen reproducirt hatte, Folgendes: Da mehrere Behauptungen des britischen Beobachters auf unvollständiger Kenntniß der Thatfachen beruhen, und bei den Nichtbeobachtern sowohl wie bei Allen, die nicht speciell in Mondbeobachtungen erfahren sind, zu sehr irrthümlichen Ansichten führen

können, so erlaube ich mir an dieser Stelle folgende Bemerkungen.

Herr Pratt hat den Krater N überhaupt noch gar nicht gesehen, kann also über dessen Augenfälligkeit im Verhältniß zu benachbarten Objekten aus der eigenen Erfahrung natürlich kein Urtheil begründen. Aber auch sämtliche britische Mondbeobachter sind in den beiden letzten Jahren vom Wetter wenig begünstigt worden, so daß gute Wahrnehmungen nur theilweise gelangen. Diese aber stehen in vollständiger Uebereinstimmung mit meiner Behauptung von der Existenz eines augenfälligen, kraterähnlichen Objectes. Die Frage ist nun die: Ist dieses Objekt erst in den letzten Jahren entstanden oder war es früher bereits vorhanden und ist nur übersehen worden?

Diese Frage kann nur von Demjenigen beantwortet werden, der den Gegenstand in verschiedenen Phasen seiner Sichtbarkeit selbst beobachtet hat und außerdem die bisherigen Untersuchungen über die betreffende Mondgegend genau kennt. Die nothwendigen Erfordernisse zu einem begründeten Urtheile habe ich mir zu verschaffen gesucht, ehe ich die Neubildung öffentlich bekannt machte. Urtheile, die auf gelegentlichen Wahrnehmungen basiren, haben bei dieser Lage der Sache durchaus keinen Werth

\*) Vergl. Kosmos Bd. III, S. 434.

und sind nur geeignet, die Klarheit der Sachlage zu trüben. So ist z. B. auch die Behauptung, das Object sei auf der Rutherford'schen Photographie vom 6. März 1865 sichtbar, ganz und gar unrichtig. Herr Christie sagt: „Auf Rutherford's splendorischer Photographie des Mondes vom 6. März 1865 wird der Ort von Dr. Klein's Krater eingenommen von einem kleinen Flecken, der heller ist als das umgebende Mare. Dies ist das gewöhnliche Aussehen eines kleinen Kraters unter höherer Beleuchtung. . .“ Ich habe die Rutherford'sche Photographie des Mondes vom 6. März 1865 genau untersucht, bevor ich das Erscheinen des neuen Kraters ankündigte. Derselbe Fleck, den der britische Berichterstatter für den Krater hält, ist nichts anderes als ein Hügelzug, der in hoher Beleuchtung lebhaft glänzt. Der Berichterstatter bemerkt, daß die kleinen Krater unter höherer Beleuchtung gewöhnlich als helle Flecken erscheinen. Dies ist aber nur der Fall bei Kratern mit deutlichen Wällen, nicht bei solchen, die bloß große, runde Vertiefungen darstellen, ohne umgebenden Wall. Diese letzteren Formationen bilden die sogenannten Kratergruben, welche Herr Neison so schön beschrieben hat. \*) Der Krater N ist eine der größten dieser Kratergruben. Seine Sichtbarkeit beginnt ungefähr einen Tag vor dem Ersten Viertel, und wenn dann die Lichtgrenze über ihn gegen Osten fortgeschritten ist, erscheint er als großer, runder, mit tief-schwarzem Schatten erfüllter Schlund, an Deutlichkeit und Augensälligkeit dem Krater Hyginus fast völlig gleich. Diese schwarze Beschattung

erhält sich noch einen Tag nach dem Ersten Viertel, dann zieht sich der Schatten mit steigender Sonne zusammen, der Krater zeigt im Innern eine kleinere, kreisförmige, schwarze Fläche, von graubraunem Halbschatten umgeben. Etwa einen Tag später ist der Kernschatten vollständig verschwunden und man sieht nun am Orte des Kraters einen matten, grauen Fleck, der rasch völlig unsichtbar wird. Es ist hiernach völlig verfehlt, den Krater auf einer Mondphotographie suchen zu wollen, die zu einer Zeit aufgenommen ist, als der Krater selbst der direkten Beobachtung mit den schärfsten Ferngläsern sich entziehen mußte! Daß unbedingt eine genauere Kenntniß der Mondoberfläche erforderlich ist, um die Discussion des in Rede stehenden Gegenstandes zu fördern, beweist der Umstand, daß die Beobachter — mit Ausnahme der beiden gründlichen Mondkenner Neison und Schmidt — ihre alleinige Aufmerksamkeit dem neuen Krater zuwenden und die viel großartigere Neubildung des ungeheuren, mehrere Meilen langen Thales, das von einer schneckenförmig gewundenen Berggruppe gegen den Hyginus zieht, ganz ignoriren. Hätte ich die Existenz dieser gewaltigen Thalschlucht selbst nicht angezeigt, so müßte doch Jeder, der nur einigermaßen diese Mondgegenden kennt, beim ersten Blicke dorthin stutzig werden und sich fragen: Warum ist dieses Thal bis zum Mai 1877 allen Mondbeobachtern entgangen?

Diese Frage habe ich mir in der That vorgelegt und bin nach sorgfältiger Prüfung des gesammten Materials zu dem bestimmten Resultate gekommen, dieses Tethal, ebenso wie die Krater, als Neubildung zu betrachten. Die vollständige Begründung dieses Schlusses würde hier zu weit führen; ich will daher jetzt nur bemerken, daß ich

\*) Neison, Der Mond und die Beschaffenheit und Gestaltung seiner Oberfläche. Autorisirte deutsche Original-Ausgabe. Mit Atlas. Braunschweig. 1878.



gegenwärtig in der Lage bin, den Beweis der Neubildung für das große Thal so vollständig zu führen, daß damit ein- für alle- mal die Frage entschieden ist. Seit einigen Monaten habe ich nämlich eine bisher noch nicht veröffentlichte Zeichnung Gruithuisen's aufgefunden, die von diesem am 28. November 1824 Abends 5 1/2 Uhr angefertigt wurde und die nord-östliche Umgebung des Hyginus darstellt. Diese Zeichnung ist von einer so wunder- vollen Feinheit und Treue, daß sie über- haupt nicht besser zu machen ist. Sie enthält eine Anzahl der feinsten Gegenstände der Mondoberfläche, aber — das große Thal fehlt! Wäre es damals vorhanden gewesen, so mußte es zur Zeit der Zeichnung mit schwarzem Schatten erfüllt erscheinen. Gegenwärtig zeigt es sich unter derselben Beleuchtung in der That so. Wäre über- haupt noch ein Zweifel an der Entstehung dieses Thales in den letzten Jahren möglich, so würde er nun durch Auffindung von Gruithuisen's Zeichnung\*) vollkommen ge- hoben sein, und man darf jetzt behaupten, daß diese Neubildung mit einem so hohen Grade von Gewißheit constatirt ist, wie solcher über- haupt durch menschliche Beobach- tungen dieser Art erreicht werden kann.

Leider erstreckt sich Gruithuisen's Zeich- nung nicht so weit nach Westen, um auch die Gegend zu umfassen, in welcher sich der neue Krater befindet. —

Die Anmerkung des Herrn Pratt: „Ob das neue Object wirklich ein Krater ist, scheint zweifelhaft“, ist für den Mond-

kerner etwas unverständlich. Ich habe das Object als Krater bezeichnet, nach Ana- logie des bisherigen allgemeinen Verfahrens, ohne damit aussprechen zu wollen, es sei ein Vulcan wie unsere irdischen Feuerberge. Meine Beobachtungen haben mir dagegen — wie ich längst veröffentlicht habe — genugsam gezeigt, daß das Object keinen Wall hat, sondern ein Schlund ist, der (zum Theil) trichterförmig unter die Mond- oberfläche führt. Ob sich in diesem Schlunde Dämpfe zeigen, muß ich zunächst unent- schieden lassen, auf keinen Fall sind dieselben aber auch nur entfernt so dicht als die gewaltigen Nebel, welche zu Zeiten den westlichen Krater Messier umlagern und theilweise verhüllen. Daß der Krater N am 17. October 1878, als Herr Pratt die Gegend zeichnete, unsichtbar war, ist merkwürdig. Ebenso räthselhaft ist es aber auch, daß die südlich von ihm liegenden kleinen Krater, die schon Mädler kannte und die bei schräger Beleuchtung der auf- gehenden Sonne so überaus augenfällig sind, von Herrn Pratt nicht gesehen wurden. An demselben Abend sahen indeß die Beob- achter auf der Sternwarte des Lord Lindsay mit einem Fernrohre von 15 engl. Zoll Oeffnung einen dieser kleinen Krater mit vieler Mühe, auch zeigte sich nahe am Orte des neuen Kraters ein hügelartiges Gebilde. Leider sind die Zeichnungen, welche Lord Lindsay und Dr. Copeland über ihre damaligen Wahrnehmungen publicirt haben, äußerst unbestimmt gehalten und unvoll- kommen, so daß sich für vorliegenden Ge- genstand nicht viel daraus schließen läßt. Wie dem aber auch immer sein möge, Thatsache ist, daß auf dem Monde in neuerer Zeit Veränderungen vor sich gegangen sind, welche an Großartigkeit die analogen Vorgänge, welche auf der Erde in geschicht-

\*) Sie erscheint, in Lichtdruck reproducirt, im 3. Hefte der astronomischen Zeitschrift „Sirius“.

licher Zeit stattfanden, übertreffen. Dahin rechne ich die Bildungen beim Hyginus, sowie ferner die Entstehung von zwei merkwürdigen, mit Ringen dunkler Materie umgebenen Kratern in einer grauen Mondfläche, die den Namen Mare Nektaris führt.

### Fernere Versuche über die künstliche Darstellung der Feldspathe.

Durch einen von der Methode Haute-feuille's\*) ziemlich verschiedenen und der natürlichen Entstehung analogeren Proceß ist auch den Chemikern F. Fouqué und Michel Levy kürzlich die künstliche Herstellung verschiedener Feldspathe gelungen. Sie schmolzen im Schlösing'schen Ofen in einem Platintiegel bei einer von diesem gerade noch ohne Schmelzung ertragenen Temperatur Kieselsäure und Thonerde, kohlen-saures Natron, Kali und Kalk, um die sämmtlichen Bestandtheile der Feldspathe in höherer Temperatur mit einander in Berührung zu bringen. Man erhält einen gleichmäßigen Fluß, der beim plötzlichen Erkalten ein isotropes Glas ergeben würde; statt dessen schnell auf einen Bunsen'schen Gebläsebrenner gebracht und 48 Stunden hindurch auf einer dem Schmelzpunkt ziemlich nahestehenden Temperatur erhalten, sieht man ihn hierbei allmählich pilzartig sich aufblähen und ein porzellanartiges Aussehen annehmen. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß die Masse in krystallisirten Feldspath übergegangen ist, und es wurden auf diese Weise Oligoklas, Labrador und Albit in den Formen dargestellt, wie sie in eruptiven Gesteinen vorkommen. Fouqué und Levy hoffen nach derselben Methode auch bald

die anderen einfacheren und zusammengesetzteren Feldspathe nachliefern zu können. (Comptes rendus, T. LXXXVII p. 700.)

### Merkwürdige Umwandlung von Maispflanzen bei künstlicher Ernährung.

Die Möglichkeit der Erkenntniß unmittelbarer Ursachen, welche in einem gegebenen Falle die Umwandlung eines Organismus hervorbringen, gehört bekanntlich zu den größten Seltenheiten; um so mehr Aufmerksamkeit beansprucht ein Fall, den Prof. Wilhelm Knop in Leipzig im vergangenen Jahre beobachtet und nebst Abbildung einer sozusagen gänzlich neuen und künstlich erzeugten Grasart, genau beschrieben hat (in den Berichten der k. sächsischen Akademie d. Wissensch. Bd. XXX. S. 39). Er hatte seit mehreren Jahren Maispflanzen in einer Nährstofflösung erzogen, die aus einem Gemisch von Salzen hergestellt wurde, welches in der tausendfachen Gewichtsmenge Wasser aufgelöst war. Dieses Salzgemisch bestand aus fünf Theilen Kalisalpeter, zwei Theilen Kalisalpeter, zwei Theilen phosphorsauren Kali und einem Theil schwefelsaurer Magnesia. In dem Wasser wurde außerdem eine geringe Menge phosphorsaures Eisenoxyd aufgeschwemmt, und die jungen Pflanzen wurden in Flaschen mit durchbohrten Korken eingesetzt. Früher waren die Pflanzen in diesen Nährstofflösungen zu einer völlig normalen Ausbildung gelangt, aber bei neuen Versuchen, die Prof. Knop im Juli 1878 in Gemeinschaft mit einem seiner Zuhörer, Herrn von Sandersleben, anstellte und bei denen alles wie früher angeordnet war, nur daß statt der schwefelsauren Magnesia dem

\*) Kosmos, Bd. III. S. 82.

Wasser ein gleiches Gewicht unterschwefelsaurer Magnesia zugelegt worden war, wurde ein ganz abweichendes Resultat erhalten. Es zeigten nämlich sämmtliche (neun) in dieser veränderten Flüssigkeit gezogene Maispflanzen eine derartige Umwandlung ihres gesammten Blütenstandes, daß eine neue Pflanze entstanden zu sein schien, die mit dem echten Mais wenig Aehnlichkeit hatte. Die Blütenähre war an der Spitze männlich, weiter abwärts stand eine einzelne, kurzgestielte, männliche Blüthe neben einer gleichfalls einzelnen weiblichen auf demselben Wulste. Die Blüten des rein männlichen oberen Theiles der Ähre waren sitzend, einzeln und gepaart, die drei obersten unfruchtbar; alle übrigen enthielten bei den beiden vollkommensten Pflanzen je drei Staubgefäße. Beiderlei Blüten standen fast zweizeilig an der gebogenen Spindel, die männlichen und weiblichen am untern Ende der Ähre etwas von einander entfernt. Die beiden größten Exemplare hatten fünf kräftige weibliche Blumen, aus jeder derselben hing ein über 10 Ctm. langer, vollständig ausgebildeter Griffel herab. Die Umgestaltung geschah bei drei Pflanzen in einem Sprunge; nur traten sonderbarer Weise gerade an den dürrigsten Pflanzen später aus einer der untern Blattscheiden die Spitzen der Hüllen eines Maiskolbens hervor. Prof. W. Knop bemerkt hierzu: „Hier haben wir endlich einmal neue Maispflanzen, welche eine tiefeingreifende Formveränderung unter Wachstumsbedingungen erlitten haben, die dem Experimentator qualitativ und quantitativ vollkommen bekannt sind. . . . Dazu kommt noch, daß das ganze Verfahren, bei welchem diese Formveränderung zu Stande kam, so einfach ist, daß man nicht einseht, warum bei

Wiederholung desselben nicht dasselbe Ergebniß wieder erzielt werden sollte, wenn es auch noch einige Anstrengung kosten könnte, die Reihenfolge der Bedingungen festzustellen, unter denen man es beständig wieder erhält. . . . Es ist ferner nicht anzunehmen, daß mit der Maispflanze gerade die einzige Pflanzenart aus dem System herausgegriffen worden wäre, die solcher Umwandlungen fähig ist. Gelänge es aber, auf dem eingeschlagenen Wege allgemeinere und tief eingreifende Formveränderungen durch materielle Mittel hervorzubringen und diese durch fortgesetzte Züchtung beständig zu machen, so würde das Endergebniß erheblich genug sein. . . . Die Frage, ob die Gegenwart der Unterschwefelsäure unter den Nährstoffen als das ursächliche Moment der Formveränderung anzusehen ist, kann mit absoluter Gewißheit augenblicklich nicht beantwortet werden. Indessen müßte eine kaum glaubliche Vielfältigkeit von Zufällen eingetreten sein, wenn diese Maispflanzen sämmtlich ohne Mitwirkung der Nährstoffe alle dieselbe Formveränderung erlitten hätten, und dieses um so mehr, als diesen neuen Versuchen eine lange Reihe anderer vorausging, durch welche sich zeigte, daß die vier Basen ebenso wie die vier Säuren, welche zur Ernährung der grünen Pflanze nothwendig sind, in mannigfaltigen Verhältnissen abgeändert werden können, ohne daß man dadurch irgend welche Formveränderung hervorbrächte. Jedes einzelne Glied der Nährstoffreihe hat bei den früheren Versuchen quantitativ die mannigfachen Abänderungen erlitten, und selbst in den Fällen, wo ein solches völlig ausgeschlossen wurde und Krankheitserscheinungen eintraten, ist die spezifische Form der Pflanze stets unangetastet geblieben. Ebenso verhielt es sich in allen den Fällen, wo ich



die vier Basen (Kali, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd) und die vier Säuren (Phosphor-, Schwefel-, Kohlen- und Salpetersäure) durch verwandte Substanzen ganz oder theilweise ersetzt hatte. . . . Es ist denkbar, daß die Unterschwefelsäure direkt umändernd auf die Bildung und Wandlung der Eiweißkörper in der Pflanze einwirkt. Vielleicht wirkt sie aber nur mittelbar, indem sie einen Einfluß auf die Aufnahme der übrigen Nährstoffe ausübt.“

### Von Luft lebende Thiere.

Die meisten Thiere unterscheiden sich bekanntlich von den grünen Pflanzen dadurch, daß sie sich nicht wie diese von der Luft und den Mineralstoffen ernähren können und des Lichtes als einer notwendigen Lebensbedingung nicht bedürfen, vielmehr Jahre lang im Finstern existiren können. Aber den grünen Pflanzen, die des Lichtes als der ersten Lebensbedingung bedürfen, entsprechend, scheint es auch grüne Thiere zu geben, die von demselben Pigment, dem Chlorophyll, erfüllt, eine pflanzenartige Ernährung besitzen. Da nun das Chlorophyll der Pflanzen nur unter dem Einflusse des direkten oder zerstreuten Sonnenlichtes die Ernährung der Pflanze bewirkt, indem es die in Luft oder Wasser enthaltene Kohlensäure zersetzt und den Kohlenstoff unter Ausscheidung des Sauerstoffes bindet, so lag die Frage nahe, ob vielleicht auch bei jenen grünen, chlorophyllreichen Thieren ein auch sonst ähnlicher Lebensproceß stattfindet, und diese interessante Frage ist in der That durch kürzlich von P. Seddes im Laboratorium von Koskoff an der bretagischen Küste angestellte Versuche mit Ja beantwortet worden. In der Sitzung der

Pariser Akademie vom 30. Decbr. 1878 wurde darüber das Nachfolgende berichtet:\*) An der Küste von Koskoff sind am Strande grüne Planarien sehr häufig, und ihre Neigung das Licht aufzusuchen, augenscheinlich. Wenn das Wetter nicht gar zu trübe ist, sieht man diese Plattwürmer auf dem weißen Sande, ohne Schutz von Felsen oder Algen, im seichten Wasser dem Lichte sich exponiren. In einem kleinen Aquarium suchten sie ebenfalls stets die Lichtseite auf, und wenn die Sonne sie beschien, sah man von ihrem Körper eine Gasentwicklung ausgehen, die derjenigen am Laube einer grünen Alge durchaus nichts nachgab. Um das Gas zu untersuchen, wurden die Thiere unter eine mit Wasser gefüllte Glasglocke gebracht, und hatten am Abend so viel Gas entwickelt, um ein kleines Probirglas damit zu füllen. Ein glimmendes Zündhölzchen entzündete sich darin zur lebhaften Weißgluth; es war also vorwiegend Sauerstoffgas, und zwar 43 — 52 pCt., wie eine genauere Analyse ergab. Das Verhalten war also demjenigen grüner Pflanzen sehr ähnlich. Ja, es will sogar scheinen, als ob diese Thiere vorzugsweise auf diese Ernährung angewiesen seien, jedenfalls ist die Einwirkung des Lichtes auf ihren Lebensproceß sehr wichtig, denn sie konnten derselben nicht lange entbehren. Nachdem sie den Transport von Koskoff nach Paris glücklich überstanden hatten, starben sie innerhalb zwei bis vier Tagen sämmtlich, wenn man sie im Dunkeln hielt, während sie im zerstreuten Tageslicht fortfuhren, die Kohlensäure zu zerlegen und mindestens zwei Wochen am Leben blieben. Mit Alkohol ließ sich eine prachtvoll grüne Chlorophyll-Lösung ausziehen, und der entfärbte Rest der Planarien gab durch Kochen mit Wasser eine

\*) Comptes rendus T. LXXXVII. p. 1093.

Flüssigkeit, die sich mit Sodwasser dunkelblau färbte, also beträchtliche Mengen gewöhnlicher Pflanzenstärke enthielt. Es sind das wieder Beobachtungen, welche die Kluft zwischen pflanzlicher und thierischer Lebensweise überbrücken und daran erinnern, daß auf den untersten Stufen zwischen beiden Reichen kein Unterschied gewesen zu sein braucht, daß sie möglicher Weise aus einer und derselben Wurzel entsprossen sein können.

### Gab es schon während der Steinkohlenzeit Schmetterlinge?

In drei Aprilnummern der englischen Zeitschrift Nature (p. 501, 554 und 582) ist die Frage behandelt worden, ob es schon in der Steinkohlenzeit Schmetterlinge und bunte Blumen gegeben haben möchte. Man hatte bisher angenommen, daß die ältesten Spuren von Schmetterlingen im unteren Devon vorkämen, und da sich Blumen und honigsaugende Insekten wahrscheinlich in Wechselwirkung mit einander entwickelt haben, so ist die Frage nach allen Seiten hin wichtig. Nun hatte man schon vor längerer Zeit in den belgischen Steinkohlenschichten, einen Insekten-Flügel gefunden, den man anfangs als einen Hinterflügel einer Orthoptera betrachtete, die nach ihrem Entdecker (M. de Borre) *Pachytyloopsis borinensis*, genannt wurde. Bei genauerer Untersuchung glaubte der Letztere den Flügel aber einem Schmetterlinge zuschreiben zu dürfen, und taufte denselben daher *Breyeria borinensis*, einer Ansicht, der A. N. Wallace auf Grund einer der Originalabhandlung (Annales de la Société Entomologique de Belgique XVIII. Pl. V.) beigefügten Photographie beipflichten zu müssen glaubte. Der englische Entomologe H. M. Sacklan

untersuchte das betreffende Fossil 1877 zu Brüssel selbst, und fand, daß die erstere Benennung der Wahrheit näher kam, und daß der betreffende Flügel wegen seiner dichten Querveraderung zu der ältesten Insektenklasse (Pseudo-Neuroptera) und der Familie der Ephemeriden gestellt werden müsse. Darauf antwortet nun A. N. Wallace in einer neuen Zuschrift: „Ich kann Hr. M. Sacklan's Beziehung der interessanten *Breyeria borinensis* zu den Ephemeriden nicht acceptiren, obwohl er das Fossil selbst untersucht hat und keinen Zweifel darüber behielt. Die Photographie, welche ich besitze, ist so schön und scharf, daß sie die geringsten Details wiedergiebt, und eine genaue Untersuchung und Vergleichung derselben mit Naturobjekten und Zeichnungen leitet mich zu dem Schlusse, daß der allgemeine Charakter der Flügeladerung streng schmetterlingsartig und zwar vom Spinner-Typus ist, die Costal-, Subcostal- und Median-Nerven mit deren Verzweigungen und Gabelungen besitzt, die genau arrangirt sind, wie in dieser Familie, und nur abweichen durch die viel größere Länge der Flügel und durch die vermehrte Zahl der Subcostal-Nerven-Zweige — sieben anstatt vier. Bei einigen Chalcopsideen sind oft sechs Seitenzweige dieses Nerven vorhanden, aber in Folge des viel kürzeren Spitzentheils des Flügels zusammengedrängt und mitunter anastomosirend. Bei dieser Familie finden wir ebenfalls öfter einen falschen Mittelnerve, wie er an dem Fossil deutlich sichtbar ist. Daher muß ich, bis ich auf eine Insektengruppe aufmerksam gemacht werde, mit der es näher übereinstimmt, glauben, es sei ein *Uv*-Schmetterling, obwohl nach Haeckel und Skudder Schmetterlinge in der Steinkohlen-Zeit nicht existirt haben sollen. Nach einer genauen Ver-

gleichung der Photographie mit Exemplaren und Zeichnungen von Ephemeriden, kann ich nicht die geringste Ähnlichkeit mit der Familie wahrnehmen, mit welcher Mr. Mc. Lachlan es so vertrauensvoll verbindet, während die dichte Queraderung, auf welche er hinweist, mir gänzlich von einer Runzelung der Membran herzurühren scheint, und sicherlich keine nahe Ähnlichkeit mit der starken Netzaderung der Ephemeriden darbietet, auch einzig am Grunde des Flügels überall sichtbar ist. Die allgemeine Form des Flügels und die Anordnung der Nerven sind indessen so verschieden, daß sie entscheidend gegen eine solche Auffassung sind.“

Dennoch dürfte Mr. Wallace hier im Irrthume sein, und wenn er die Arbeit des Herrn Fritz Müller\*) über die Ähnlichkeit des Flügelgeädters der Schmetterlinge mit dem der Frühlingsfliegen, die den Netzflüglern schon näher stehen, gelesen hätte, würde er sich wohl auch weniger entschieden ausgedrückt haben.

## Das Hautskelet der Ganoiden Lepidosteus und Polypterus.

Im Verlaufe einer größeren Arbeit über das Hautskelet der Fische untersuchte Prof. Drk. Hertwig jüngst das Hautskelet der Ganoiden (Gegenbaur, morphol. Jahrbuch V. I, 1879) und kam dabei zu einigen allgemeinen Ergebnissen, die wir im Nachfolgenden kennen lernen wollen. Die erste beachtenswerthe Darstellung vom Hautskelet der genannten lebenden Ganoiden-Gattungen gab Prof. L. Agassiz in seinen grundlegenden Arbeiten über die fossilen Fische, wobei er nachwies, daß diese Schuppen, ebenso wie die Belegknochen

des Schädels, auf ihrer freien Oberfläche mit einer Schmelzschicht überzogen seien. Den feineren Bau hat später besonders Reissner erforscht, und zugleich die inzwischenden von Leydig und Anderen erhobenen Zweifel an der Schmelznatur dieses Ueberzuges beseitigt. Vor Allem interessiert uns hierbei die Frage, in welchem genetischen Verhältniß dieses Hautskelet zu demjenigen der Selachier und der anderen Fische stehen möchte. Prof. Hertwig sagt hierüber:

Als die phylogenetisch ältesten Hautverknöcherungen sind ohne Zweifel die kleinen Zähne zu betrachten . . . die in weitester Verbreitung bei Lepidosteus nachgewiesen werden können und zwar in der nackten Haut an der Unterseite des Kopfes, in einzelnen Bezirken des Schuppenpanzers, auf den Flossenplättchen und endlich auf den Belegplatten des Kopfes und des Schultergürtels. Dagegen finden sie sich bei Polypterus bichir nur in einem sehr beschränkten Bezirke: auf Knochenplättchen an der Basis und an der hinteren Fläche der Bauchflossen, sowie auf den kleineren Belegstücken des Schultergürtels. In der Verbreitung der Zähne zeigt uns daher das Hautskelet bei Lepidosteus weit primitivere Zustände als bei Polypterus, bei welchem sich die Hautzähne fast vollständig rückgebildet haben. Die Bedeutung dieser Funde beruht nun darin, daß wir durch sie Anknüpfungspunkte an das Hautskelet der Selachier gewonnen haben. Denn wie ich früher nachgewiesen habe, sind die Placoidschuppen der Selachier und die Hautzähne, welche hier und da bei Knochenfische zur Beobachtung gelangen, einander homolog, gleichzeitig repräsentiren sie uns auch die Grundform, von welcher sich alle übrigen Theile des Hautskeletes ableiten lassen. . . Für das Integument der beiden Ganoiden wird ein Zustand

\*) Kosmos Bd. IV, S. 388.



voranzusetzen sein, wo alle Schuppenflossenplättchen und Belegknochen schmelzfrei, aber mit Zähnen bedeckt gewesen sind, wo sie mithin die Beschaffenheit uns darboten, durch welche sich der Hautpanzer von Hypostoma noch heute auszeichnet. . . . Es leitet der Verfasser nun im Allgemeinen aus seinen Beobachtungen vier Entwicklungsstufen ab:

1) Ursprünglich war die gesammte Hautoberfläche der beiden Ganoiden mit kleinen Hautzähnen, den phylogenetisch ältesten Integuments-Verknöcherungen, bedeckt, so daß bei ihnen gleichfalls ein Zustand des Integuments bestand, wie er noch jetzt bei den Selachiern erhalten ist.

2) Von diesem Ausgangspunkte aus sind, durch Zusammenwachsen von Zahngruppen, zahutragende Schuppen, Flossenplättchen und Belegknochen des Schädels und Schultergürtels entstanden, wie sie in ähnlicher Weise bei vielen Panzerwelsen vorkommen.

3) Darauf ist auf das Knochengewebe an allen den Stellen, wo die Verknöcherung bis unter die Epidermis vorgedrungen ist, Schmelz (wie nach Analogie der Zahnentwicklung geschlossen werden kann, wahrscheinlich von der untersten Epidermisschicht) ausgeschieden worden.

4) Endlich hat sich auf den emailirten Schuppen, Flossenplättchen und Belegknochen der Zahnbefatz entweder vollständig oder theilweise zurückgebildet.

Bei *Lepidosteus ossesus* finden sich im Integument neben einander Haut-Ossifikationen vor, die auf der einen oder andern der vier Entwicklungsstufen stehen. Es wäre sehr interessant, wenn diese Schlüsse entwickelungsgeschichtlich bei *Lepidosteus*, *Polypterus* und Panzerwelsen von solchen Forschern controlirt würden, denen das Material zu

Gebote steht. Es darf z. B. bei *Lepidosteus* erwartet werden, daß seine Jugendformen über den ganzen Körper reich bezahnt sein dürften.

## Die Lage des Gartens Eden,

d. h. die Frage nach der Dertlichkeit, welche die Urheber der biblischen Sage vom Paradiese im Auge gehabt haben könnten, ist seit altersher der Gegenstand eines lebhaften Streites gewesen. Im Alterthume verlegte man sie meist in die Gegend von Damascus, später kam Chaldäa, nachher Indien, Ceylon, schließlich das Plateau von Pamir in Betracht. In neuerer Zeit gewinnt die Annahme, welche der Engländer Hoppinson bereits 1593 in seiner *Descriptio Paradisi* vertreten hat, daß nämlich unter den vier Flüssen des Paradieses (Pison, Gihon, Hiddekel und Phrat) Euphrat, Tigris und zwei Kanäle derselben zu verstehen seien, bedeutend an Wahrscheinlichkeit. Auch in neuerer Zeit legte man (z. B. der Orientalist Beckstein) das Hauptgewicht bei dem Nachweis auf diese Flußnamen, und diese scheinen in der That auf die rechte Spur geleitet zu haben. Nachdem der zu früh verstorbene G. Smith nachgewiesen hatte, daß die biblischen Sintfluth- und Thurmbau-Mythen aus Babylon stammen, wenigstens in den alten assyrischen Schriften in einer viel ursprünglicheren Fassung als in der Bibel vorliegen, konnte man denn auch die Sage vom Garten Eden als eine vermuthlich ebendaher stammende ansehen. In der That fand Sir Henry Rawlinson in den Keilschrift-Ueberbleibseln das Paradies unter dem Namen eines „Gartens des Gottes Dunn“ erwähnt. Professor Dr. Delitzsch hat nun im vergangenen Jahre

in London assyrische Topographien aufgefunden, unter denen sich auch ein Verzeichniß der Kanäle befand, von denen zwei mit den Namen Pisan und Guchon aufgeführt sind. Offenbar sind dies Grundformen der beiden außer Euphrat und Tigris benannten Paradiesflüsse.

Merkwürdiger Weise ist dieses ursprüngliche Paradies jetzt die ungesundeste Gegend von der Welt, der eigentliche Pestherd Asiens geworden. Dieses Land wird in südlicher Richtung mitten von der Pilgerstraße der Schiiten durchschnitten, welche mehrmals im Jahre den weiten Weg vom iranischen Hochlande bis zu den Passions-

stätten jenseits des Euphrats, Kerbela und Medschef, zurücklegen, meist in Begleitung der sogenannten Todten-Caravanan, welche die irdischen Reste wohlhabender und besonders frommer Perfer nach der Ruhestätte der Nationalpatrone Ali und Hussein befördern. Die Anhäufung der Leichen an diesen Orten und ihre nachlässige Bestattung werden für eine Hauptursache der Pest gehalten; im Uebrigen scheint aber diese Krankheit schon im alten Assyrien gewüthet zu haben, denn ihre Dämonen-Verzeichnisse führen einen speciellen Pest-Dämon auf.



## Literatur und Kritik.

Die Kraft. Eine real-monistische Weltanschauung. Von J. G. Vogt. Erstes Buch: Die Contraktionsenergie, die letztursächliche, einheitliche, mechanische Wirkungsform des Weltsubstrates. Leipzig, Verlag von Haupt und Tischer. 1878. VIII und 658 S.

Die ausgesprochen monistischen Tendenzen der naturphilosophischen Bestrebungen der Neuzeit sind von so tiefgreifendem Einflusse auf unser heutiges Denken, daß sich ihm selbst der schroffste Empirist, obwohl er gewöhnlich taub ist gegen alle und jegliche philosophischen Argumente, nicht zu entwinden vermag. Ohne hier auf derartige philosophische Begründungen einzugehen, können wir diesen so zu sagen instinktiven Drang nach einer einheitlichen Weltanschauung in der einfachsten, zugleich klarsten Weise, auf Grund des im Menschen unaufhörlich regen Causalitätsbedürfnisses, dahin erklären, daß durch die Reduktion unserer Fragen nach den letzten Ursachen auf die möglichst geringste Zahl dieses Causalitätsbedürfniß am ehesten befriedigt werden würde. Wenn der Menschengeist auch nie hoffen darf, volle Antwort auf alle Fragen zu erhalten, ihm überdies jedes endgültige

Kriterium, jeder Prüfstein der absoluten Wahrheit abgeht, so klammert er sich doch mit Macht an den Monismus, weil ihm dieser in Aussicht stellt, nur eine einzige Erkenntnißfrage unbeantwortet zu lassen, nämlich diejenige nach dem innersten Wesen einer mit Bewegung und Empfindung ausgerüsteten einheitlichen Substanz. Dieses innerste Wesen werden wir nie zu erfassen oder begreifen vermögen; zu erklären verspricht uns hingegen der Monismus, wie aus den beiden genannten Grundeigenschaften die vor uns ausgebreitete Welt sich entwickeln konnte, also mit Ausnahme der Frage nach dem ureigentlichen Wesen der Substanz, läßt er uns die Beantwortung aller weiteren Erkenntnißfragen erhoffen. In dieser Fassung verkörpert der Monismus unstreitig die großartigste Aufgabe, welche die Erkenntnißlehre je formulirte.

Bis jetzt konnte diese Aufgabe lediglich als gestellt bezeichnet werden, ohne daß irgend ein nennenswerther, der Kritik irgendwie Stand haltender Erfolg sich an die mehrfach unternommenen Lösungsversuche geknüpft hätte, sei es nun in Bezug auf die Zurückführung aller mechanischen Kraftäußerungen auf die als fundamental vorausgesetzte Bewegungsenergie, sei es in Bezug auf die Zurückführung der organischen bez. biologischen Welt auf das



Empfindungsqualen dieser einheitlichen Substanz. Ein neuer, beachtenswerther Lösungsversuch liegt uns in dem hier in Rede stehenden Werke vor, welches zunächst den rein mechanischen Theil der bezeichneten Frage behandelt, d. h. als materielle Grundlage der gesammten Erscheinungswelt zuerst die rein mechanische Bethätigungsform der Substanz losschält, während die analoge Bearbeitung der zweiten fundamentalen Eigenschaft des einheitlichen Substrates: der Empfindung, in späteren Büchern folgen soll. Die Hoffnung des Verfassers, diese Grundrathsel zu lösen, ist wesentlich auf Rechnung zweier radicaler Neuerungen zu setzen, als Ersatz für gewisse Daten der bisherigen Anschauungen über das Grundwesen der Materie, welche sich zu einer endgültigen Lösung des obigen Erkenntnißproblems im streng monistischen Sinne als schlechterdings unzulänglich erweisen.

Ganz allgemein ausgedrückt setzt der Verf. an Stelle der bisher angenommenen linearen Bewegung, d. h. der, wenn auch nach allen Richtungen, doch stets geradlinig vor sich gehenden Vibrationsbewegung der kleinsten Massetheilchen, wobei die letzteren ohne Volumensfluktuationen, als starre, feste Körperchen in ihrer Totalität den Ortsveränderungen unterworfen gedacht werden, eine concentrische Vibrationsbewegung, unter deren Einfluß die Volumina der elastischen Massetheilchen beständigen Fluktuationen, Schwankungen, ausgesetzt sind, ohne daß sie dabei zunächst ihren Ort zu ändern brauchen. Diese concentrische Vibrationsbewegung wurzelt in dem Verdichtungs- oder Contraktionsbestreben der Massetheilchen, welches als das ureigentliche, zugleich einheitliche mechanische agens der Substanz postulirt wird.

Der zweitwichtigste Fundamentalsatz dieser neuen Theorie gründet sich auf die absolute Continuität der Substanz, im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen von im leeren Raume vibrirenden diskreten Massetheilchen. Mit Hilfe dieses, sei es an sich, sei es in seinen Consequenzen, weder gegen die Beobachtung, noch gegen unser Vorstellungsvermögen verstoßenden Postulates gelingt es dem Verf., eine absolute Mechanik von Fernwirkungen, unter consequenter Ausschließung jeder unermittelten actio in distans, handgreiflich unserem Verständniß zu erschließen.

Bogt verwahrt sich vor Allem gegen jede prätendirte Definition des ureigentlichen Wesens dieses einheitlichen Substrates, welches er unter Verweisung auf eine spätere nähere Umschreibung seines Kraftbegriffes vorerst mit der vermittelnden Bezeichnung „Kraftsubstanz“ belegt, es dem Leser überlassend, je nach den Forderungen seines Vorstellungsvermögens, eine zäh-elastische, contractile Substanz oder Masse an Stelle des reinen Kraftbegriffes zu setzen. Nach seiner Ansicht kann die Erkenntnißlehre nur an der Wirkungsform der Substanz anknüpfen, ohne je über diese hinaus bis zum Wesen der letzteren zu gelangen. Auch die Kinetik ist ja nur im Stande über diese Wirkungsform ihrer Atome, über deren Bewegungsenergie zu muthmaßen, ohne das Geringste über die Natur dieser Atome aussagen zu können.

Es muß einleuchten, daß, wenn unter solch' beispiellos einfachen Voraussetzungen: aus einer einheitlichen continuirlichen Substanz, welche mit dem ausschließlichen mechanischen agens, dem Verdichtungs- oder Contraktionsbestreben, ausgerüstet gedacht wird, die unendliche Reihe der Erscheinungen und Kraftäußerungen, unter stetiger

gewissenhafter Anehnung an den vom Verf. als Grundforderung der Erkenntnißlehre postulirten Satz der Vorstellbarkeit aller vorgeführten Daten, deducirt wird, eine außerordentliche Minutiosität der Untersuchung, ein mühsames Eingehen auf die geringfügigsten Modificationen erste Bedingung ist, welcher auf dem hier beschränkten Raum kaum Rechnung getragen werden kann, nur so weniger, als wir hier ferner der zahlreichen Illustrationen entbehren müssen, mit deren Hilfe der an und für sich äußerst schwierige Gegenstand leichter zugänglich gemacht wird. Der Leser muß sich daher mit folgenden kurzen Andeutungen begnügen; denn will er sich wirklich von der vollständigen Neuheit und der ungewöhnlichen Tragweite des Gegenstandes überzeugen, so muß er sich eben eingehend mit dem vielleicht bahnbrechenden Buche beschäftigen.

Wir gelangen zu der richtigsten Vorstellung von dem Verhalten der continuirlichen contractilen Kraftsubstanz, indem wir uns einen symbolischen Vorgang vergegenwärtigen, welcher in seiner rohen Handgreiflichkeit allerdings stark gegen den fraglichen subtilen Gegenstand contrastirt, jedoch durch kein besseres Beispiel zu ersetzen ist. Man denke sich ein flaches Stück Kautschuk über einen Tisch ausgebreitet und an den Tischkanten befestigt. Auf dieser Kautschukplatte sollen beliebig viel Hände, in gleichen Entfernungen unter sich, flach anliegen, oder vielmehr aufkleben, an der Kautschukfläche festsetzend. Werden nun diese sämtlichen Hände gleichzeitig geballt, d. h. schließen sie sich und häufen in Folge ihres Festsetzens auf der Kautschukplatte Kautschukmasse in den Handhöhlen an, so wird sich zunächst in den von den Händen unbedeckt gebliebenen Zwischen-

räumen allmählich ein Spannungszustand des Kautschukes geltend machen, welcher sich dem Zusammenziehen der Hände antagonistisch entgegenstellt, das fernere Zusammenziehen schließlich ganz unmöglich machen wird. Nehmen wir an, die Spannung in diesen Zwischenräumen erreiche ihr Maximum, nachdem die Hände nur zur Hälfte geschlossen werden konnten, so erübrigt uns erstens ein weiterer Tätigkeitsbereich für die Hände, zweitens aber muß einleuchten, daß wenn jetzt irgend eine der Hände diese weitere Tätigkeit manifestiren, sich also etwa ganz schließen wollte, dies nur dadurch ermöglicht würde, indem irgend eine oder auch mehrere der übrigen Hände sich dem entsprechend wieder öffneten und Kautschukmasse frei gäben, da ja die Zwischenraumsmasse das Maximum der Spannung erreicht hat, somit vollständig ununausweichlich ist und nur noch die Vermittlerrolle der gegenseitigen Einwirkungen der Hände übernehmen kann. Das unausgesetzte energische Bestreben der Hände ist, sich zu schließen.

Die Kraftsubstanz haben wir uns nun zunächst abweichend in den drei Raumdimensionen ausgebreitet zu denken und das isolirt, fremdartig auftretende agens, die sich zusammenballenden Hände, durch die der Kraftsubstanz inhärente Contraktionsenergie zu ersetzen, welche überall und zu allen Zeiten zur Wirkung gelangt. Diese Wirkung kann nur in der Hervorrufung punktueller Massenanhäufungen, sogenannter Verdichtungs- oder Contraktions-Centren, welche der Verf. einfach Kraft-Centren nennt, gesucht werden. Die letzteren sind von ewigem Bestande, sie entsprechen den von verschiedenen Naturphilosophen angenommenen Uratomen, aus welchen sich erst die sogenannten chemischen Elemente ent-

wickelt hätten. — Genau wie im obigen Beispiele besitzt auch die zwischen den Kraftcentren sich befindende Substanz beständig das Maximum der Spannung, ist völlig unmachgiebig und vermittelt lediglich die unter den Kraftcentren sich abspielenden Gleichgewichtsstörungen. — Sämmtliche mechanischen Prozesse gehen einzig und allein aus den Wechselwirkungen der Kraftcentren unter sich hervor und da diese Wechselwirkungen in letzter Linie unabänderlich durch entsprechende Volumschwankungen der kleinsten Massetheilchen zum Ausdruck gelaugen, läßt sich allen mechanischen Processen ein ausschließlich räumlicher Maßstab unterbreiten, was sich ja bekanntlich die neuere Mechanik als höchstes Ziel gesetzt hat.

Zur Demonstration des kosmischen Entwicklungsprozesses knüpft der Verf. an einen hypothetischen Gleichgewichtszustand der Kraftsubstanz an, in welchem allen Kraftcentren gleiches Volumen, also absolut gleiches Verhalten zukommen würde, welsch letzteres wir mit dem Zustande der halbgeschlossenen Hände, nach obigem Beispiele, vergleichen können. Dieses dem hypothetischen Gleichgewichtszustande entsprechende Volumen wird als mittlere Intensität oder Dichtigkeit bezeichnet. Auch den Kraftcentren ist Spielraum gegeben, diese mittlere Intensität zu überschreiten und ein Maximum der Verdichtung zu erreichen, jedoch selbstverständlich nur unter der Bedingung, daß dem entsprechend andere Kraftcentren wieder gelockert werden, ebenfalls bis zu einem nicht zu überschreitenden Maximum. Zwischen diesen beiden Maxima der Verdichtung und der Lockerung spielen sich die Vibrationsbewegungen der Kraftcentren ab und wird jede fortschreitende Verdichtungsbewegung, jede Contraction als positive, jede rückgängige Auflösungs-

bewegung, jede Lockerung, als negative Schwankung bezeichnet. Die Initiative zu allen Gleichgewichtsstörungen, das Zwingende derselben, ist unabänderlich in den positiven Schwankungen zu suchen, welche alle Kraftcentren zu forciren trachten; kein Kraftcentrum wird hingegen aus freien Stücken sich lockern, die negative Schwankung muß ihm stets durch in der Verdichtung begünstigtere Kraftcentren aufgefordert, aufgedrungen werden.

Bei der absoluten Continuität der Kraftsubstanz muß nun offenbar jeder positiven Schwankung eines oder mehrerer Kraftcentren eine negative Schwankung eines oder mehrerer anderer Kraftcentren entsprechen, jede Verdichtung an dem einen zieht eine Lockerung an dem anderen Orte nach sich. Alle Kraftäußerungen, ob sie als Gravitation oder Licht, Wärme, Chemismus, Elektrizität, Magnetismus classificirt werden, gehen aber nach dieser Theorie mit diesen positiven und negativen Schwankungen Hand in Hand, so daß sich vermöge der angedeuteten räumlichen Compensationen das Princip von der Erhaltung der Kraft in der denkbar greifbarsten Form zum Ausdruck bringen läßt; und zwar unter gleichzeitiger scharfer Unterscheidung zwischen potentieller und aktueller Energie, über welsch erstere bekanntlich die neuere Mechanik uns noch jede exakte Definition schuldet. — Ist das anschließliche, energische Bestreben der Kraftsubstanz die Verdichtung, die Contraction, so ist klar, daß dieses Bestreben um so vollkommener befriedigt sein wird, je mehr sich ein Kraftcentrum dem Maximum der Verdichtung, also dem von ihm erreichbaren kleinsten Volumen nähert. Seine anfänglich heftigen Contraktionsimpulse, seine kräftigen Contraktionsvibrationen werden zu-



nehmend schwächer, seine Angriffe gegen die ihm benachbarten Kraftcentren, welche es zu lockern sucht, eben um sich auf ihre Kosten verdichten zu können, verlieren an Intensität, wir können sagen, seine äußere Arbeit nimmt in demselben Maße ab. Da jedoch der einem Kraftcentrum innewohnende absolute Kraftwerth dasselbe nicht verlassen, nicht auf andere Kraftcentren übertragen werden kann, so wird dieser Kraftwerth jetzt darauf verwendet, den mühsam errungenen höheren Dichtigkeitsgrad festzuhalten, sich jeder Lockerung von außen so energisch wie möglich entgegenzustemmen. Das Kraftcentrum verrichtet nunmehr eine vorwiegend innere Arbeit, und die auf sie verwendete Kraft wird als potentielle Energie charakterisirt. Die letztere wächst in dem Maße, in welchem sich das Kraftcentrum seinem maximalen Dichtigkeitsgrad nähert, erreicht mit diesem selbst ihr Maximum.

Je mehr hingegen ein Kraftcentrum gelockert wird, um so intensiver gelangt sein Verdichtungsbestreben zum Ausdruck, um so energischere Contraktionsvibrationen wird es ausführen, um wieder einen höheren Dichtigkeitsgrad zu erreichen; um so heftiger wird es somit auch seine Umgebung angreifen, mit anderen Worten: eine um so größere äußere Arbeit wird es verrichten. Der in diesen zunehmenden Contraktionsvibrationen sich manifestirende Kraftwerth wird als aktuelle Energie (lebendige Kraft) unterschieden. Bei dem sich gleichbleibenden absoluten Kraftwerthe wird demnach in jedem Kraftcentrum die potentielle Energie in dem Grade geschwächt, in welchem die aktuelle Energie sich steigert und umgekehrt. Im maximalen Dichtigkeitsgrad äußert sich der gesammte Kraftvorrath als potentielle, im maximalen Lockerungsgrade

dagegen als aktuelle Energie. Die Umsetzung der einen Kraftmodalität in die andere ist hier klar präcisirt, sowie jede Kraftmodalität für sich nicht minder klar charakterisirt, wohingegen wir an die Vertreter der Kinetik vergeblich die Fragen nach dem Wesen der potentiellen Energie, sowie ihres Umsetzungsmodus in die aktuelle Energie und vice versa, richten. Diese Auffassungsweise liefert nicht allein die positivsten Anhaltspunkte für die Verwerthung des Principis von der Erhaltung der Kraft auf den hier in Rede stehenden Substanzbegriff, und zwar im Einklang mit der Helmholtz'schen Formulirung: daß die Summe der potentiellen und aktuellen Energie zu allen Zeiten constant sein müsse; sie erschließt uns auch das weitere Corollar: daß unter Zusammenfassung der im gesammten Universum vor sich gehenden Gleichgewichtsstörungen die Summe der potentiellen Energie für sich, sowie diejenige der aktuellen Energie für sich, constant ist, also damit ein von Manchen vorausgesetzter, schließlicher, allgemeiner Erstarrungszustand der Welt illusorisch wird. Denn in Bezug auf dieses Corollar wurde ja schon oben betont, wie in Folge der Continuität der Kraftsubstanz keine Verdichtung, keine Anhäufung potentieller Energie vor sich gehen könne, ohne daß ihr gleichzeitig irgendwo eine Lockerung, also eine Vermehrung der aktuellen Energie entspreche, welche letztere offenbar wiederum nur unter einer correspondirenden Umsetzung potentieller Energie zum Vorschein kommen kann. Für jedes neu entwickelte Maß potentieller Energie muß an einem andern Orte ein gleiches Maß verschwinden; dasselbe gilt bezüglich der aktuellen Energie.

Jeden Contraktionsimpuls eines Kraftcentrums, jede positive Schwankung be-

zeichnet der Verf. als Verdichtungsmoment, welches auf dasjenige oder diejenigen Kraftcentren fortgepflanzt wird, die durch eine entsprechende Lockerung antworten, also die endgültige Verdichtung des ersteren ermöglichen. Das sich contrahirende Kraftcentrum stößt das Verdichtungsmoment aus, das sich lockernde Kraftcentrum absorbiert es. Da aber mit jeder Lockerung auch ein erhöhtes Verdichtungsbestreben wächst, sucht jedes Kraftcentrum die ihm aufgedrungene negative Schwankung auf andere wieder abzuwälzen. Ein Verdichtungsmoment kann auf diese Weise nicht allein auf die unmittelbar benachbarten Kraftcentren, sondern durch diese auf die nächstfolgenden, ja bis ins Unendliche fortgepflanzt werden. Auf dem Verdichtungsmoment und seinem Fortpflanzungsmodus beruhen die Erscheinungen von Licht, Wärme, Elektrizität, Magnetismus u. S. Indem jedes Kraftcentrum sein unaufhörliches Bestreben der Verdichtung zu befriedigen sucht, dies aber stets nur auf Kosten anderer Kraftcentren möglich ist, so resultirt nothgedrungen ein ebenso unaufhörlicher gegenseitiger Kampf unter den Kraftcentren, in welchem das Recht des Stärkeren in seiner ganzen Mächtigkeit zur Geltung gelangt. Die überwiegende Stärke ist nach dem entwickelten Maße potentieller Energie zu bemessen, denn je verdichteter ein Kraftcentrum, desto entschiedener wird es äußeren Angriffen widerstehen, desto energischer die Absorption von Verdichtungsmomenten zurückweisen. Die Ausstrahlung von Verdichtungsmomenten erfolgt daher stets in der Richtung des geringsten Widerstandes, d. h. in derjenigen, in welcher sich Kraftcentren von den niedrigsten Dichtigkeitsgraden vorfinden.

Zu dem eben erwähnten Gleichgewichtszustande der differencirten Kraftsubstanz ist

es nun undenkbar, daß alle Kraftcentren des unendlichen Universums absolut gleichmäßig vibriren, weshalb eben dieser Gleichgewichtszustand ein hypothetischer genannt wurde. An zahlreichen Punkten wird es sich ereignen, daß vereinzelt Kraftcentren den übrigen um einen oder mehrere Dichtigkeitsgrade voraus sind und so gering dieser Unterschied auch sein möge, sie entwickeln demzufolge ein höheres Maß potentieller Energie, welches sie widerstandsfähiger macht. Haben sie einmal das Uebergewicht über ihre Umgebung erlangt, so stoßen sie ihre Verdichtungsmomente ununterbrochen aus, unter Annäherung an den Maximalwerth der Verdichtung. Gleichzeitig folgen ihnen aber auch die zunächstliegenden Kraftcentren im Verdichtungsproceß unter nothwendiger Ortsveränderung und Annäherung an das erstere (in Folge ihrer eigenen Volumereduction); es bildet sich ein kugelförmiges Conglomerat von Kraftcentren, das, unter gewissen Umständen zu außerordentlichen Dimensionen anwachsend, seine Verdichtungsmomente nach allen Richtungen ausstrahlt. Indem ein solches kugelförmig geballtes Conglomerat vom Mittelpunkte nach der Peripherie zu wächst, im ersteren somit der Verdichtungsproceß stets am weitesten vorgeschritten ist, nehmen auch die Dichtigkeitsgrade des gesammten Conglomerates zu jeder Zeit progressiv gegen den Mittelpunkt zu. Solche Anhäufungen, welche den hypothetischen Gleichgewichtszustand der Kraftsubstanz stören, nennt der Verf. *Störungscentren*. Sie sind die Bildungsherde der eigentlichen Materie, die Keime der Weltkörper. — Bei der absoluten Homogenität der Kraftsubstanz, bez. ihrer Wirkungsform werden sich solche Störungscentren im ganzen Universum bilden müssen, allein nicht alle werden sich gleichzeitig zu behaupten vermögen, indem

jeder Verdichtung an einem Orte eine Lockerung an anderen zu entsprechen hat, somit unmöglich die mittlere Intensität an allen Orten gleichzeitig im positiven Sinne überschritten werden könnte. Nur die meistbegünstigten, stärksten Störungs-Centren werden sich weiter entwickeln, während die schwächeren wieder aufgelöst werden. Die Theile des Universums, in welchen die lebensfähigen Störungscentren zur Entwicklung gelangen, werden als dominirende Weltzonen, von denjenigen Theilen, in welchen die Störungscentren wieder aufgelöst werden, als den rückgängigen Weltzonen unterschieden. Dominirende und rückgängige Weltzonen stehen in beständigen Wechselbeziehungen zu einander und wechseln im Laufe der Aeonen ihre Rollen. Die uns sichtbare Welt ist das Glied einer dominirenden Weltzone, welche ihren heftigen Verdichtungsproceß auf Kosten anderer rückgängiger Weltzonen durchläuft, bis sie nach Vollendung desselben den Angriffen dieser heute rückgängigen Weltzonen unterliegt, indem letztere vermöge der sich in ihnen ansammelnden enormen Summen lebendiger Kraft unsere Weltzone allmählich wieder einer totalen Auflösung entgegenführen, sich selbst zu dominirenden Weltzonen aufschwingend. An der Hand dieses, mit Nothwendigkeit aus seinen Prämissen sich ergebenden kosmischen Kreisprocesses, gelangt der Verf. zu einer völlig neuen, interessanten Interpretation der Milchstraße, sowie der charakteristischen Vertheilung der Sternhaufen und Nebel, als gleichzeitiges Beweismaterial für seine Deductionen.

Legen wir nun dem ersten Entwicklungsmomente der Störungscentren die oben erwähnte mittlere Dichtigkeit der Kraftcentren zu Grunde, so würden alle einem

Störungscentrum beitretenen Kraftcentren eine, von dieser mittleren Dichtigkeit an gerechnete positive Schwankung annehmen, während alle in den Zwischenräumen zwischen den sich bildenden Störungs-Centren verweilenden und die Verdichtungs Momente ans denselben absorbirenden Kraftcentren nothwendig eine negative Schwankung äußern müßten. Die ersteren sinken also unter, die letzteren steigen über diesen mittleren Dichtigkeitsgrad. Auf diese Weise lassen sich die Massen der Störungscentren scharf abgrenzen, als die ersten Anlagen oder Keime von Weltkörpern. Sie werden als Stoffmassen von den die Zwischenräume erfüllenden Massen, dem Aether, unterschieden. Die ersteren charakterisiren sich somit im Allgemeinen als die Träger der größten Summen potentieller, die letzteren eben solcher aktueller Energie, ein beständig vor Augen zu haltender fundamentaler Unterschied zwischen Stoffmassen und Aether.

Die Verdichtung der Störungscentren schreitet unaufhaltsam weiter und in demselben Maße muß nothwendig die negative Schwankung des, die Verdichtungs Momente ausschließlich absorbirenden Aethers zunehmen. Schließlich aber wird die negative Schwankung oder die Spannung der Aethermassen einen solch' hohen Grad erreichen, ein solch' hohes Maß lebendiger Kraft in ihnen entwickelt werden, daß sie dem weiteren Verdichtungsproceße der Störungscentren einen nachhaltigen Widerstand entgegensetzen, ihn theilweise zum Stehen bringen. Bei der als überaus intensiv voranzusetzenden absoluten Verdichtungsenergie der Kraftsubstanz haben wir ein rasches Umsichgreifen der Störungs-Centren anzunehmen, denselben also ungeheurere Ausdehnungen (Durchmesser von mehreren Licht-



jahren) zu vindiciren, der Widerstand des hochgespannten Aethers wird sich daher zunächst nur an der Peripherie der Störungscentren geltend machen können, während die centralen Schichten ihren Verdichtungsproceß noch ungehindert fortsetzen. Die aus den letzteren ausgestoßenen Verdichtungs-momente, welche der Aether nun nicht mehr absorbiert, können jetzt nur auf die peripheren Stoffmassen abgewälzt werden, welche dadurch aufs Neue gelockert und genöthigt werden, selbst zum Aether überzutreten. Es entsteht ein Wiederauflösungsproceß der peripheren Stoffmassen. Je mehr indessen periphere Schichten aufgelöst werden, während die Spannung des Aethers, ungeachtet des Zuschlags der wiederaufgelösten Massen, unter der fortgesetzten gleichzeitigen Verdichtung aller Störungscentren eher gesteigert als geschwächt wird, desto verdichtere Schichten treten allmählich an die Oberfläche und in Contact mit dem angreifenden Aether. Der Auflösungsproceß gestaltet sich demzufolge zunehmend heftiger, gewaltiger, die stark verdichteten Schichten leisten einen solch' energischen Widerstand, daß die Wiederauflösung keine vollständige mehr ist, sondern zu einer nur theilweisen wird; d. h. die Kraftcentren treten nicht mehr vereinzelt zum Aether über, unter gleichzeitiger negativer Schwankung, sondern haften in ganzen Gruppen zusammen, werden als kleine isolirte Partikel, als eigentliche Körperatome losgesprengt. Der anfängliche Wiederauflösungsproceß schlägt in einen förmlichen Sprengungsproceß, in den Bildungsproceß der Atome, der sogen. chemischen Elemente, um. — Da die Verdichtung im Centrum am intensivsten vor sich ging, werden auch dementsprechend die peripheren, zuerst losgesprengten Schichten die kleinsten

Gruppen, vom zugleich geringsten Dichtigkeitsgrad ihrer Kraftcentren, die centralwärts folgenden Schichten hingegen progressiv größere Gruppen von zunehmend höheren Dichtigkeitsgraden geliefert haben. Die ersteren entsprechen den leichtesten und leichten, die letzteren den schweren und schwersten Atomen.

Es entwickelt sich auf diese Weise der Kant=Laplace'sche ursprüngliche Nebelball, indessen mit dem großen Unterschiede, daß während Kant den letzteren ohne irgend welche weitere Motivirung aus einem beliebig postulirten Chaos herausgriff und wir über die Vertheilung der Stoffmassen und ihre plötzliche Gruppierung um einen Mittelpunkt völlig unaufgeklärt blieben, wir hier einen gesetzmäßigen Entwicklungsproceß vor Augen haben, sowie über die wichtige, durch die Spektralanalyse noch schärfer charakterisirte Frage nach der Vertheilung der Materie im Weltraume, den befriedigendsten Aufschluß erhalten. — Im engen Anschluß hieran begründet Vogt im Gegensatz zu der Kant=Laplace'schen Hypothese über die Planetenbildung die letztere nach demselben Entwicklungsprincipe. Wenn nämlich die Wirkungsform der Kraftsubstanz eine absolut gleichmäßige ist, so werden sich die Störungscentren an allen Punkten entwickeln müssen, auch in den Zwischenräumen zwischen den oben behandelten größten, mächtigsten Störungscentren, aus welchen die eigentlichen Sonnen hervorgehen. Diese kleineren Störungscentren, welche die Zwischenräume gleich oder annähernd gleich großer, sich berührender Kugeln ausfüllen, geben die Planeten und Monde ab und es stimmen mit dieser Auslegung die wahren Größenverhältnisse zwischen Sonne und Planeten in auffallender Weise überein. Demgegenüber weist der Verf.

die Schwäche in welche der Kant-Laplace'schen Hypothese anhaften, wie er glaubt, schlagend nach.

Von der größten Anregung sind unstreitig die Kapitel über die Mechanik der Gravitation, sowie die Bahnbestimmung des gesammten Sonnensystems im Welt- raume. Ungeachtet des Sprengungsprocesses der Störungscentren, muß bei der fortgesetzten Verdichtung ihres Kernes die Aether- spannung stetig zunehmen. Da jedoch eine quantitative Ueberlegenheit durch eine qualitative compensirt wird und um- gekehrt, so werden die in immer größeren Ent- fernungen die gebildeten Weltkörper um- stellenden, quantitativ wachsenden Aether- massen, vermöge zunehmend geringerer Spannungsgrade, den, den Weltkörpern näheren, quantitativ abnehmenden Aether- schichten das Gleichgewicht zu halten ver- mögen, auch ohne die den letzteren durch die sich verdichtenden Weltkörper aufgedrunge- nen Verdichtungs Momente weiter zu ab- sorbiren. Auf diese Weise legen sich eigentliche Spannungssphären um die Weltkörper, aus Ingelförmigen, über einander lagernden Aetherschichten aufgebaut, deren Spannungsgrade dem Quadrate der Entfernung der Schichten von der Ober- fläche des Körpers umgekehrt proportional sind. Irgend ein Körper, welchen wir in eine solche Spannungssphäre bringen, wird gegen den Stützpunkt der letzteren, gegen den von ihr umgebenen Weltkörper, fallen müssen, indem die hochgespannten Aether- kraftcentren sich auf seine Kosten zu ver- dichten trachten, ihn als Sättigungsobjekt ihrer eigenen Verdichtungsenergie nachhaltig angreifen. Hier werden nun diejenigen Aetherkraftcentren, welche das höhere Maß aktueller Energie besitzen, den Ausschlag geben, die der Oberfläche des Weltkörpers

näher gelegenen Aetherschichten mit ihren progressiv höheren Spannungsgraden wer- den das fragliche Sättigungsobjekt den peripheren Schichten der Spannungssphäre entreißen. Dieser Einfluß der Spannungs- sphäre auf den fremden Körper wird in Bezug auf den letzteren als extrinsives Bewegungsmoment bezeichnet; es ent- spricht genau der von Newton postulirten Schwerkraft. — Sofern nun aber dieser fremde Körper, welcher wiederum ein Welt- körper sein kann, selbst noch nicht das Maxi- mum der Verdichtung erreicht hat, also noch verdichtungsfähig ist, wird er sich nicht völlig indifferent gegen das extrinsive Be- wegungsmoment verhalten. Er wird sein eigenes Verdichtungsbestreben zum Ausdruck bringen, dasselbe aber nur in derjenigen Richtung befriedigen können, in welcher der geringste Widerstand vorherrscht, d. h. hier in derjenigen, in welcher die Aetherkraft- centren das geringste Maß aktueller Energie besitzen, weniger heftig angreifen, also selbst leichter angegriffen werden können. Die eigene Verdichtungsenergie treibt somit den angezogenen Körper vom anziehenden ab; der erstere entwickelt ein intrinsives Be- wegungsmoment, welches mit dem ex- trinsiven combinirt allein die Bewegungs- bahnen der Weltkörper liefert. Vogt stellt dem constant wirkenden extrinsiven das ebenso constant wirkende intrinsive Be- wegungsmoment gegenüber, er verwirft die bisherigen Behauptungen als unhaltbar, nach welchen der constant wirkenden Schwerkraft die aus einem einmaligen ersten Impulse entspringende Tangentialkraft, unter einem durchaus ungerechtfertigten Ap- pel an das Trägheitsgesetz, beständig das Gleichgewicht halten sollte.

Es ist unmöglich, hier auf die Fülle neuer Gesichtspunkte, welche in Bezug auf

die Bewegungserrscheinungen der unabhängigen wie abhängigen Weltkörper, vornehmlich auch der Kometen, Sternschnuppen und Meteoriten eröffnet werden, selbst nur annähernd einzugehen und haben wir den Leser auf das Werk selbst zu verweisen. Nicht minder gilt dies bezüglich der Genesis der Kometen, Sternschnuppen und Meteoriten, als den Zerlegungsprodukten kernloser Weltkörper oder eigentlicher Nebel.

Zu unmittelbarem Anschluß an den Entwicklungsproceß der Weltkörper, welche wir nicht mehr als beliebig zusammengewürfelte Stoffmassen, sondern als eigentliche, so zu sagen organisch gegliederte Gebilde aufzufassen haben, gelangen wir in geschlossenen Systeme zur Entwicklung der wichtigsten physikalischen Grundbegriffe. Zunächst wird der heute nicht mehr zweifelhafte Zusammenhang zwischen Gravitation und Wärme, sowie das Wesen der Aggregatzustände der Stoffmassen kargelegt. Dann folgen wir dem Verf. auf das schwierige Gebiet des Chemismus, wo wir zum ersten Male einer handgreiflichen Definition der Affinität und vor Allem der Erklärung des merkwürdigen Zusammenhanges der meisten specifischen Eigenschaften der chemischen Elemente mit ihren Atomgewichten begegnen, ein Zusammenhang, der nach den bisherigen Anschauungen jedem Begreifen spottete. — Wärme, Licht, Elektrizität, Magnetismus finden ihre Begründung im absolut mechanischen Sinne an der Hand desselben Grundgedankens. Es treten uns unausgesetzt die Wirkungen des Verdichtungsmomentes im Wesen stets unverändert entgegen, lediglich die äußeren Bedingungen, unter welchen es in die Erscheinung tritt, ändern sich und führen zu der Classification seiner Wirkungen als Licht, Wärme, Elektrizität &c. Eben der Umstand, daß

dieser neue Grundgedanke außer für Wärme und Licht, welche die neuere Mechanik bis jetzt allein zu bewältigen vermochte, auch das volle Verständniß für eine nicht minder absolute Mechanik der Gravitation, der Cohäsion, des Chemismus, der Electricität und des Magnetismus mit ihren gegensätzlichen Polaritäten erschließt, somit den Monismus im ausgeprägtesten Relief, in seinen radicalsten Konsequenzen ermöglicht, zeugt für seine Lebensfähigkeit. Die Kinetik ist gegenüber der Gravitation, Cohäsion, dem Chemismus &c. völlig machtlos, sie gelangt ungeachtet der größten Anstrengungen günstigsten Falles zu dogmatisirenden Sätzen, aber zu keinen begrifflich construibaren Erkenntnißdaten, abgesehen davon, daß sie sich über den ihr so unentbehrlichen Aether, weder in seinem unterschiedlichen Wesen gegenüber der sogen. Materie, noch in seiner specifischen Wirkungsform, irgendwie klar zu werden vermag.

Diese aphoristische Darlegung möge genügen, dem Leser das umfangreich und kühn angelegte Werk zu kennzeichnen. Jeder, der sich für naturphilosophische Fragen interessiert, wird sich mit demselben vertraut zu machen haben, auch wenn es nur der Originalität und völligen Neuheit der Grundidee halber wäre. Sind die Sätze Caspari's: „Was im praktischen Leben Macht und Dauer sind, ist in der Wissenschaft bei einer Theorie das Plus von Erklärung, das sie anderen Theorien gegenüber bietet. Wer mehr und am meisten erklärt, ist am höchsten in der Wahrheit,“ — als richtig anzuerkennen, dann haben wir dieses Buch, vorausgesetzt, daß seine Sätze der eingehenden Kritik Stand halten, höher zu stellen, als alles Andere, was in dieser Richtung bis zur Stunde geboten wurde.

D. C.



Professor Albert Heim, Ueber die Staunung und Faltung der Erdrinde. Basel 1878, Schwabe'sche Verlagsbuchhandlung. 33 S. in 8.

Vorliegende kleine Schrift hat den Zweck, weitere Leserkreise auf das gleichzeitig und in demselben Verlage erschienene größere Werk des Verfassers: „Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung, im Anschluß an die geologische Monographie der Tödi-Windgällen-Gruppe“ (2 Bände mit Atlas von 17 Tafeln), hinzuweisen, indem es die Resultate desselben in gedrängter Kürze zusammenstellt. Die neuere Geologie neigt dazu, die Gebirgsketten nicht mehr wie früher geschah, als durch aus langen Spalten empordringende Eruptivgesteine gehobene Schichten anzusehen, sondern als die Folge einer der allmählichen Zusammenziehung des Erdterns entsprechenden Faltung seiner Oberfläche (vgl. Kosmos, Bd. IV, S. 212). Die ältere Anschauung erschien scheinbar dadurch gestützt, daß die Centralmassive der Gebirge von plutonischen Gesteinen gebildet werden, und einige neuere Naturforscher (z. B. Studer) hängen ihr deshalb noch heute an. Ihre Gegner (Favre, Süß, Lory u. A.), denen sich Heim anschließt, behaupten, daß die Eruptivgesteine der Alpen durchweg viel älter seien, als die Alpen-erhebung, und ebenso passiv, wie die überlagernden sedimentären Schichten, durch Faltung erhoben seien. Heim hat dafür aus seiner Beobachtungszone weitere schlagende Beweise erbracht und zeigt, daß auch die innere Struktur der Centralmassive völlig diesen Anschauungen entspricht. Es sind demnach also die Kettengebirge, die durch Faltung der Erdrinde entstanden sind, und ihre Einzelberge und Gipfel erst der späteren Erosion verdanken, wohl zu unter-

scheiden von aufgeschütteten Vulkankegeln und Domen, zu denen z. B. unzweifelhaft die Knippen des Siebengebirges gehören.

Ueber die mechanischen Vorgänge bei der Faltung der Erdrinde sagt der Verfasser:

„Die Annahme, daß die Gesteine zur Zeit der Faltung alle noch weich gewesen wären, ist im Widerspruch mit Allem, was wir von den zur Erhärtung von Sedimenten notwendigen Zeiten und Bedingungen kennen oder vermuthen und was wir von dem relativen Alter der Bildungs- und Faltungsvorgänge verschiedener Gesteine kennen. An ohne Bruch homogen umgeformten Geröllen aus der Nagelsuh, an gestreckten Belemniten, elliptisch gezogenen Ammoniten u., an nachträglich wieder gefalteten Adern läßt sich der ganz scharfe Nachweis führen, daß alle Umformungen, kleine wie große Faltungen der Gesteine, welche mit der Entstehung der Alpen zusammenhängen, sich an Material vollzogen haben, welches längst annähernd in gleichem Grade fest und hart, sogar spröde geworden war, wie wir es heute vor uns sehen.

Die Umformung der Gesteine in den jüngerem Sedimenten der äußeren Ketten ist oft eine Umformung mit Bruch. Die alten Brüche sind zu Adern geworden. Aus der Anordnung, Weite und Form der Adern läßt sich aber fast immer nachweisen, daß dieselben allein ohne Plasticität des Materiales nicht genügt haben können, die Spannungen auszugleichen. Zertheilung durch Risse und Rutschflächen, Stellungsveränderung der Theile und Wiederverkitten derselben durch Sekretionen ist oft der mechanische Vorgang, an welchen die Umformungsfähigkeit vieler Gesteine sich knüpft. Wir finden ausgedehnte Schichten von in solcher Weise innerlich zertrümmerten, in eine Breccie umgewandelten Gesteinen. Sehr

häufig aber geschieht die Umformung selbst bei den sprödesten Gesteinen ohne Bruch. Dieser Fall verdient eingehendere Untersuchung, denn die Umformung ohne Bruch ist eine höhere mechanische Leistung, als Umformung mit Bruch. Diejenigen Gesetze, welche sich direkt bloß aus der Beobachtung der Erscheinungen ergeben, habe ich zunächst in sechzehn „Gesetze der Erscheinung“ zusammengefaßt.

1) Umformung ohne Bruch findet sich bei den verschiedensten Gesteinsarten.

2) Die gleichen Gesteine der gleichen Schichten, welche an der einen Stelle die Umformung durch Brechen (Umbildung) ermöglicht haben, sind an anderen Stellen ohne Bruch umgeformt.

3) Das gleiche Gesteinsstück kann Umformungen mit Bruch und vorher oder auch nachher Umformung ohne Bruch erleiden (bruchlos gefaltete Ufern).

4) Die aus verschiedenen Gesteinen bestehenden gleichzeitig gefalteten Schichten der gleichen Localität zeigen oft Unterschiede in der Umformung, welche von der Gesteinsnatur abhängen.

5) Bei den mit der Gebirgsbildung in Verbindung stehenden großen und kleinen Falten sind die Schichten stets an den Schenkelstücken der Falten dünner, an den Umbiegungsstellen dicker, was beweist, daß die Faltung der Schichten durch von außen herantretende Kraft, aber nicht aktiv durch innere Quellung erzeugt worden ist.

6) Die mikroskopisch oft nachweisbaren Klüftchen und Gefügelockerungen genügen trotz ihrer Häufigkeit ebensowenig, die Umbiegungen zu erklären, als die größeren Spalten.

7) Durch Anhäufung von fast mikroskopisch kleinen Verschiebungen, welche aus kleinen Fältchen hervorgehen, kann, besonders

in plastischeren Gesteinen, eine schiefrige Struktur, das Ausweichungselivage, entstehen.

8) Eine zweite Art von Transversalschieferung, das Microclivage, entsteht dadurch, daß alle Gesteinstheile in lamellare oder stenglige Form in der Ausweichungsrichtung, die meist senkrecht zur Maximaldruckrichtung steht, gequetscht werden.

9) Eine dritte Art von Clivage entsteht dadurch, daß alle lamellaren und stengligen Mineralelemente in einem Gesteine parallel gestellt sind.

Um den Gedankengang nicht zu unterbrechen, muß ich hier zwischen hinein schnell der Hauptresultate früherer, namentlich durch die englischen Geologen erzielten Resultate gedenken: I) Jeder Druck, welcher ein seitliches Ausweichen erzeugt, hat die Folge: a) daß alle nach ihrer Cohäsion ungleichen Gesteinstheile senkrecht zur Maximaldruckrichtung in lamellare Form gequetscht werden, und: b) daß alle schon in der Masse vorhandenen lamellaren und stengligen Theile sich mehr und mehr parallel einer Ebene stellen, welche senkrecht zur Maximaldruckrichtung steht. Dadurch entsteht schiefrige Struktur. II) Die Richtung der Clivageschieferung ist unabhängig von der Lage der Schichten. Gesteine mit Transversalschieferung (Clivage) sind immer gequetschte Gesteine. Das wirkliche Clivage ist durch die ganze Masse in jedem aus derselben herausgebrochenen Stück zu beobachten.

10) In allen Fällen, wo Petrefakten umgeformt worden sind, ist im umgebenden Gesteine Clivage zu beobachten.

11) Die Streckungsrichtung der Petrefakten fällt dabei stets in die Schieferungsebene des Gesteines.

12) Auf den Clivageflächen erkennt man häufig noch eine lineare Streckungsrichtung.

13) Die Streichrichtung des Clivage

fällt im Allgemeinen in den Alpen mit der Streichrichtung der Schichten und Ketten zusammen, während das Fallen meistens ziemlich steil ist und die Schichten schneidet.

14) Clivage ist meistens in der Nähe der Umbiegungsstellen und an diesen selbst viel deutlicher entwickelt, als an den entfernteren Theilen der Faltensehenkel.

15) Im Allgemeinen nimmt die Staueung oder bruchlose Umformung der Schichten mit der Tiefe unter der allgemeinen Gebirgs Oberfläche zu.

16) Bruchlose Umformung an unplastischen Gesteinen findet sich nur in großer Tiefe unter der ursprünglichen Gebirgs Oberfläche.

Eine geschichtete Masse formt sich leichter als eine homogene durch Druck um, und die Umformung ist vorherrschend Faltung. Eine homogene Masse erfordert zur Umformung mehr Kraft, als eine geschichtete, und das Resultat ist vorherrschend Clivage. Weil die Erdrinde geschichtet ist, konnten Faltengebirge entstehen. Weil Doppelkrümmung auf viel größeren Widerstand trifft, als einfache Krümmung, sind die Falten alle viel länger als breit. Die Falten eines Gebirges sind um so länger im Vergleiche zu ihrer Breite und Höhe, je steifer die Schichten sind und je gleichförmiger der erzeugende Horizontalschub sich verbreitet.

Die Zusammenstellung einiger Schlüsse aus den Beobachtungsergebnissen mit Beobachtung und Experimenten über die rückwirkende Festigkeit der Gesteine ergibt als Resultat die Theorie der bruchlosen Umformung der Gesteine:

In eine gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche sind die Gesteine weit über ihre Festigkeit hinaus belastet. Dieser Druck pflanzt sich nach allen Richtungen fort, so daß ein allgemeiner, dem hydrostatischen

Drucke entsprechender Gebirgsdruck allseitig auf die Gesteinstheilchen einwirkt. Dadurch sind dort die sprödesten Gesteine in einen latent plastischen Zustand versetzt. Tritt eine Gleichgewichtsstörung durch eine neue Kraft — den gebirgsbildenden Horizontalschub — hinzu, so tritt die mechanische Umformung in dieser Tiefe ohne Bruch, in zu geringen Tiefen bei den spröderen Materialien mit Bruch ein.

Im Hauptwerke erfolgt der genaue Nachweis, daß alle beobachteten Umformungen unter einer oft gewaltigen, jetzt durch Verwitterung und Erosion zerstörten Bedeckung mit Gesteinen stattgefunden haben, und daß die Belastungen, welche dadurch gewirkt haben, vollständig mit den von der Theorie geforderten Beträgen übereinstimmen.

Manche Gesteinsmetamorphosen, wie z. B. die stellenweise Umwandlung von dichtem Kalkstein in Marmor in den Alpen, weit entfernt von Eruptivgesteinen, die Umwandlung des Hämatit im Eisenoolith in Magnetit stehen mit der Quetschung dieser Gesteine in nahem Zusammenhang, so daß eine Art Metamorphismus, der selbst chemische Umwandlung in sich begreift, als höchste Potenz der mechanischen Umwandlung, welche eben die Starrheit in der Lage der Theilchen überwunden hat, erscheint! Möchte einst die Tragweite der hier entdeckten Vorgänge nicht nur durch die Beobachtung allein, sondern auch durch das Experiment festgestellt werden.“\*)

Aus der vorliegenden Uebersicht, die noch mancherlei wichtige Feststellungen über die Gesteine selbst und die Entstehung des jetzigen Alpenreliefs durch Verwitterung, Eis- und Wasser-Erosion enthält und auf das Studium des Hauptwerkes begierig macht, geben wir noch den Schluß, seiner

\*) Vergl. Kosmos III. S. 436.



interessanten allgemeinen Bemerkungen wegen, wieder:

„Wenn wir Kettengebirge in Gedanken wieder ausglätten, so erhalten wir ein Zwiel von Erdkruste. Der Erdumfang war also vor der Stauung der Gebirge um denjenigen Betrag größer, welcher sich aus dem Ausglätten der Kettengebirge im Vergleich zu der jetzigen Breite der Gebirgszone ergibt. Ich habe, soweit die Profile genügend bekannt sind, aus denselben diesen Zusammenschub abgemessen und für den Jura zu 5000 bis 5300 M., für die Alpen zu etwa 120000 M. gefunden. Früher war die betreffende Zone der Erdrinde um den genannten Betrag breiter. Diese Zahl ist der absolute Zusammenschub, der ein Gebirge gebildet hat. Die jetzige Breite des Gebirges dividirt durch die Breite dieser Rindenzone vor der Faltung ergibt den relativen Zusammenschub ( $\frac{7}{12}$  bis  $\frac{1}{5}$  für den Jura,  $\frac{1}{2}$  für die Alpen). Theilen wir den absoluten Zusammenschub durch die Zahl der Ketten oder Falten, so erhalten wir ein Maß für die durchschnittliche Intensität der Falten, welche letztere Zahl von einem zum andern Querprofil stark wechseln kann. Da der Erdumfang 40023512 M. beträgt, war er vor der Alpenbildung 40143512 M. groß; er hat sich somit durch die Alpenbildung doch bloß um das 0,003fache verkleinert — d. h. um nicht ganz  $\frac{1}{3}$  0/0. Schätzen wir die Faltung der andern von dem Central-Alpenmeridian geschnittenen Gebirge noch in ihrem Zusammenschub ab, so finden wir, daß die Umfangsverkürzung durch die gesammte Gebirgsbildung bis jetzt nicht ganz 1 0/0 betragen hat!

Daß der Erdkern allmählich für die Kruste zu klein geworden ist, ist, seitdem wir auch die Centralmasse als Produkte eines Zusammenschubes erkannt haben, keine

Theorie mehr, sondern ein einfaches, ganz sicheres Beobachtungsergebnis. Jede Theorie über die Beschaffenheit des Erdinnern, welche dieses Faktum nicht erklären kann, muß verworfen werden. Soweit ist unser Gedankengang frei von Hypothesen. Die Berechnung zeigt, daß der Materialverlust des Erdinnern durch Eruptionen nicht genügt, diese Verkleinerung zu erklären, wohl aber ist leicht zu berechnen, daß schon ein geringer Fortschritt in der Abkühlung des Kernes vollständig zu der für die Erklärung der Kettengebirge nöthigen Contraction führt. Ob wir uns diesen Kern dabei als fest oder flüssig vorstellen wollen, ist selbstverständlich vollkommen gleichgültig.

Wenn die Rinde an manchen Stellen Gebirge faltet, muß sie an anderen über ausgedehnten Flächen einsinken. Dadurch entstehen die Meerbecken, es bleiben die Continente zurück.

So erscheint uns das ewige Schwanken der Erdrinde, die große vertikale Gliederung, durch ungleichförmiges Nachsinken und dadurch bewirkte Stauung der Erdrinde gegeben. Während der Zeit, da der Erdradius sich um 50000 M. verkleinerte, hat der durchschnittliche Niveau-Unterschied von Meergrund und Festland in dieser Zahl mehr als zehntausend Mal in je wieder ganz anderer Gruppierung kaum genug gefunden. Ruhe, Gleichgewicht, Abflachung wird erst dann eintreten, wenn die Contraction aufhört. Die Alpen, deren reichen Erscheinungen unsere Untersuchungen vorwiegend gewidmet waren, sind selbst nur durch eine lokale Phase des allgemeinen Contractionsprocesses der Erdkugel gestaut, — unermesslich groß und reich für uns und unser Erfassen, verschwindend klein im Vergleich zur Erdkugel. Ihre Stauung war gleich einer Minute, ihre Abspülung wird gleich einer zweiten Minute

in der Geschichte des Planeten sein, der selbst nach Raum und Lebensdauer unter den anderen Sternen zwischen der Ewigkeit der Vergangenheit und der Ewigkeit der Zukunft verschwindet.“

Die Geisteskräfte der Menschen verglichen mit denen der Thiere. Ein Bedeuten gegen Darwin's Ansicht über denselben Gegenstand von Professor Ludwig Strümpell. Leipzig 1878, Zeit u. Co. 64 S. in 8.

Diese Schrift mit ihren gewundenen Redensarten zeigt, wie sehr viel schwerer es ist, die Natur ohne Zuhilfenahme Darwin'scher Principien zu erklären, als mit denselben. Sie versucht zu zeigen, daß das geistige Vermögen des Menschen nicht graduell, sondern absolut verschieden sei von dem des Thieres, so daß man, wenn man die Abstammung des Menschen aus dem Thierreiche annehmen wollte, mindestens zugeben müsse, daß in dem Verstande des Menschen etwas ganz Neues, in der thierischen Entwicklung nicht Vorbereitetes und Gegebenes hinzugekommen sei. Der Verf. geht, ohne es zu bemerken, auf den Standpunkt des Aristoteles zurück, welcher lehrte, die Thiere hätten zwar eine Seele, aber eine solche, die nur mit Empfindung, Gedächtniß und Leidenschaften, nicht aber mit Vernunft begabt sei. Um nun zu beweisen, daß das Thier wirklich ohne alle Vernunft sei, muß unser unbewußter Aristoteliker natürlich die wunderbarsten logischen Sprünge machen. So z. B. soll die Freude des Hundes, der seinen lange abwesend gewesenen Herrn wieder sieht, nicht daher rühren, daß er ihn wirklich wieder erkennt. „Ich meine,“ sagt der Verf. (S. 34), „diese Deutung ist durchaus unrichtig. Zunächst bezweifle ich,

daß der Hund ein Bewußtsein hat von der Gleichheit der durch die neue Wahrnehmung des Herrn wieder belebten alten Vorstellung mit dieser Wahrnehmung: beide Glieder wirken als gleiche, aber der übersinnliche Gedanke der Gleichheit selbst kommt in einer Hundeseele nicht vor; sie denkt nicht, der gesehene Herr ist der alte Herr u. s. w.“ Wir nehmen an, daß auch Herr Professor Strümpell, wenn er einen alten intimen Studienfreund nach längerer Trennung wieder sieht, nicht erst die philosophische Betrachtung anstellen wird, daß erwähntes Gesichtsobjekt dem nämlichen „Dinge an sich“ entsprechen dürfte, mit dem er einstmal's Emollis getrunken, hoffen vielmehr, daß die Wirkung und Freude des Wiedersehens auch bei ihm eine unmittelbare sein wird. Doch sehen wir weiter: Der Verfasser setzt den geistigen Zustand des Hundes und den des Thieres im Uebrigen ganz gleich demjenigen eines jungen Kindes, welches noch nicht sprechen kann, wenn es der Mutter oder Amme, die nach einiger Abwesenheit wiederkehrt, beim Anblick derselben entgegen jauchzt. „In solchem Falle,“ sagt er, „tritt uns die Unmittelbarkeit der Wirkung noch reiner entgegen als beim Hunde, weil wir gar nicht geneigt sind, einem unmündigen Kinde geistige Thätigkeiten zuzuschreiben, von denen wir wissen, daß sie in solchem Alter nicht möglich sind.“ Der Herr Verfasser scheint in dem Uebermaß seines Eifers gar nicht bemerkt zu haben, wie er mit dieser Identificirung seiner selbst gespottet hat. Aus dem Kinde, welches nach seiner eigenen Darlegung den geistigen Horizont des Thieres besitzen soll, wird innerhalb weniger Jahre der vernunftbegabte Mensch, wie die alltägliche Erfahrung lehrt; dennoch soll sich, selbst innerhalb

vieler Jahrtausende, aus der thierischen Intelligenz niemals im Laufe einer natürlichen Entwicklung die menschliche Vernunft haben herausbilden können. Will man den orthodoxen Glauben retten, so muß man aber mehr thun, als hier geschieht, man muß selbst über Aristoteles noch hinausgehen und der Meinung des Cartesius beipflichten, wonach die Thiere überhaupt keine geistigen Fähigkeiten besitzen. „Es ist Schade,“ sagte schon Bayle, „daß des Cartesius Meinung (über die Thierseele) so schwer zu behaupten und so unwahrscheinlich ist; denn davon abgesehen, ist sie dem orthodoxen Glauben sehr vortheilhaft. . . . Sie ist den höchst gefährlichen Folgerungen der ordentlichen Meinungen nicht unterworfen.“ Ref. rät dem Verfasser den siebzehn Folioseiten langen Artikel „Norarius“ in Bayle's Lexikon\*) zu lesen; er wird dort sein Buch mehr als 150 Jahre, bevor es geschrieben wurde, aufs Beste widerlegt finden. Nicht ohne Glück hatte Norarius, der Nuntius Clemens des Siebenten, um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts in einem besonderen Buche zu beweisen gesucht, daß die Thiere Vernunft haben und sich derselben oft besser als der Mensch bedienen. — Vollkommen muß ich indessen der Meinung des modernen Autors über die Geisteskräfte der Thiere, beistimmen, wenn er (S. 10) klagt, daß unsere meisten Thiergeschichten, wie sie Züchter, Liebhaber, Jäger u. s. w. erzählen, stark von der allgemeinen Neigung des Menschen zur Vermenschlichung der todten und lebenden Naturdinge gefärbt zu sein pflegen, so daß sie in der Regel, den Scharfsinn der Thiere betreffend, sehr

übertrieben sind. So erzählt z. B. der Verfasser des „Thierlebens“, der von der großen Menge und auch von sich selber für einen bedeutenden Naturforscher angesehen wird, einem Liebhaber allen Ernstes die Gedächtnisrede auf einen Papageyen nach, welcher Holländisch, Deutsch und Französisch verstand, und der, wenn ihm einmal die passende Vokabel in der einen Sprache nicht gleich einfiel, sie stugs aus der andern Sprache entlieh und namentlich holländische Worte sinnig zwischen deutschen anbrachte. Mehr kann man doch billiger Weise von einem Papageyen nicht verlangen, — und da sollen die Thiere trotz dessen keine Vernunft haben!

Teleologie und Darwinismus von Dr. S. Kalischer. Berlin 1878. Gustav Hempel. 71 S. in 8.

Dieses Buch gehört zu den zahlreichen Schriften, welche die Stellung Carl Ernst von Baer's zum Darwinismus beleuchten, und die Gerechtigkeit fordert zu sagen, daß es dem Verfasser vorzüglich gelungen ist, die Unbestimmtheit und das Schwanckende des Baer'schen Standpunktes darzulegen. Allein der Verfasser hat es unterlassen, den tieferen Gründen der nicht zu leugnenden Inconsequenz des Baer'schen Denkens nachzuspüren. Baer war vollkommen geneigt, die Darwin'sche Theorie in allen ihren Einzelheiten zuzugeben, und ich glaube, man könnte dies Satz für Satz aus seinen affirmativen zerstreuten Bemerkungen beweisen; auf der nächsten Buchseite aber oder am folgenden Tage scheint er freilich wieder von alledem nichts wissen zu wollen und das gerade Gegentheil von jenem zu behaupten. Daraan war aber eigentlich nur ein äußerer Umstand schuld, nämlich der,

\*) In der Gottsched'schen Ausgabe von 1744 findet man gleich die Bemerkungen von Leibniz dazu.



daß die größere Anzahl der Anhänger Darwin's seine Theorie so auslegt, als schließe sie den Idealismus, zu welchem v. Baer eine sehr starke Hinneigung besaß, vollkommen aus. Allein dies ist gänzlich falsch. Realismus und Idealismus sind nur zwei verschiedene Standpunkte, von denen aus wir jede Erscheinung betrachten können, also auch den Darwinismus. Den einen oder den andern Standpunkt einzunehmen, hängt wesentlich von der Gemüthsanlage ab, der pessimistisch Gefärbte wird zum Realismus neigen, der optimistisch Gesinnte zum Idealismus, aber so lange die Vertreter dieser beiden Richtungen die Thatfachen und die daraus gezogenen Schlüsse, so weit sie unabweisbar sind, anerkennen, kann man nicht sagen, daß der Eine mit seiner Weltanschauung mehr Recht habe, als der Andere. Der Eine sagt, ich sehe, wie durch die natürliche Zuchtwahl und einige ähnliche Ursachen die Schönheit und Zweckmäßigkeit der Naturdinge entstehen konnten, ich halte mich an das, was ich begreifen kann, die Lücken, die mir dunkel bleiben, haben für mich nicht eher Interesse, als bis sie sich meinem Verständnisse zu öffnen beginnen: das ist der Realist. Der Andere thut noch ein Uebriges, er will keine Zweifel und Lücken, und füllt sie mit einer transcendentalen Anschauung aus; er kann die Darwin'schen Gesetze anerkennen, aber nur in dem Sinne, daß der Urheber des Alles sich dieser Gesetze bedient habe, um die Welt zu einem bestimmten Ziele zu führen. Sein Plus an Ideen gehört nicht mehr der Forschung an, denn sie sind ebenso wenig zu beweisen als zu widerlegen, und gerade deshalb will der Realist nichts von ihnen wissen. Dieser mag dazu gute Gründe haben, aber auch Jener hat sie, denn dieses Plus macht sein Glück, seine Ruhe aus.

Solche Idealisten waren Leibniz, Erasmus Darwin, Ernst v. Baer, und es wäre dem Letzteren nicht eingefallen, gegen den Darwinismus aufzutreten, wenn er nicht in dem Irrthum befangen gewesen wäre, man müsse Realist sein, um Darwinist sein zu können. Und das kam wiederum daher, weil die meisten Anhänger des Darwinismus (nicht sein Urheber!) die realistische Seite übermäßig hervorgekehrt hatten. Dieselben hatten vielleicht Unrecht, denn zum Wesen des Darwinismus gehört weder die Eine noch die Andere, es sind, wie gesagt, lediglich zwei verschiedene Anschauungsweisen derselben Sache; wir können durchaus nicht sagen, auf welcher Seite die Brille gefärbt ist, obwohl sie es auf der einen wohl sein muß. Wie gemäßigt im Uebrigen der idealistische Standpunkt Baer's war, mag folgendes Beispiel beweisen. Ich hatte in meinem Buche: „Werden und Vergehen“, nach Abweisung der stark idealistischen Auffassung Wallace's, der zufolge die natürliche Züchtung einer beständigen Oberleitung bedurft haben soll, gesagt: „Wenn man der Darwin'schen Theorie Ziellosigkeit vorwirft und sie deshalb trostlos findet, so läßt sich bemerken, daß sie nur das kleinliche Zweckfaden verwirft, größere allgemeine Ziele jedoch weder ausschließt, noch, so weit ich sehe, entbehren kann. Leben, Wirken, Fortschreiten sind diese Ziele, denn wenn der Lebensdrang und der Fortpflanzungstrieb nicht in den Körpern läge, so würde es keinen Kampf ums Dasein, keine natürliche Zuchtwahl und keinen Fortschritt geben.“ In diesen durch vorhergehende und nachfolgende Bemerkungen noch eingeschränkten Sätzen fand Baer, was er die „Zielstrebigkeit“ nannte, und erklärte sich mit diesem doch wahrlich geringen Entgegenkommen bereits „vollkommen zufrieden“.

Doch ich gerathe auf Abschweifungen. Der Verfasser hat in seinem Buche gezeigt, daß v. Baer fast überall, wo er gegen den Darwinismus kämpfte, Unrecht hatte, allein es ließe sich auch zeigen, daß er von seinem Standpunkte aus mitunter vollkommen im Rechte war, sofern er eben nur die einseitige Auffassung des Darwinismus bekämpfte. Aber freilich muß der Idealismus immer den Kürzern ziehen, wenn er sich in einen wissenschaftlichen Streit einläßt. Er ist keine Wissenschaft, sondern ein Gemüthsbedürfniß.

K.

Professor Dr. Carl F. W. Jessen,  
Deutsche Excursions-Flora.  
Die Pflanzen des Deutschen Reiches  
und Deutsch-Oesterreichs nördlich der  
Alpen mit Einschluß der Ruthländer und  
Zierländer. Mit 34 Original-Holz-  
schnitten. Hannover 1879, Phil. Cohn.  
711 S. in 12.

Dieses außerordentlich compendiöse Buch schließt sich, so eng als dies bei dem jetzigen Zustande der Botanik und einer Flora überhaupt möglich ist, der Darwin'schen Weltanschauung an, und verdient daher unsererseits eine eingehendere Berücksichtigung. Der Verfasser ordnet die Pflanzen zunächst nach einem System, welches die großen Abtheilungen nach der Befruchtungsweise abgrenzt, nämlich in Aerogamen, Luftblüthler (Phanerogamen) und in Hygrogamen, Wasserblüthler (Kryptogamen). Der Name Kryptogamen für die zweite Abtheilung war schon lange nicht mehr berechtigt, und die neue Eintheilung ist als viel correcter zu loben. Die übrige Eintheilung ist von den bisherigen Methoden nicht wesentlich verschieden, dagegen verräth sich in der Anordnung der Familien ebenfalls der darwinistische Standpunkt, sofern

die Sympetalen und unter diesen die Compositen, als die wahrscheinlich jüngsten Pflanzen, an die Spitze des Systems gestellt werden. „Zu einer Art rechne ich,“ sagt der Verfasser, „alle die Formen (Abarten), welche bei wiederholter Aussaat in demselben Boden und Klima dieselbe Gestalt annehmen. Leider sind solche Versuche bisher nur in sehr geringem Umfange angestellt. Formen, welche im Laufe des Jahrhunderts in der Hoffnung auf künftiges Auffinden festerer Charaktere leicht hin als besondere Arten aufgestellt sind, habe ich als Abarten eingereiht. Die Wissenschaft wird gefördert durch sorgsame Zusammenstellung aller Abarten unter sicher umgrenzte Arten, nicht durch unsichere Unterscheidung vieler angeblicher Arten, noch weniger dadurch, daß Uebergangsformen der Abarten, Krüppel und Mißgestalten ohne alle Beweise als Bastarde bezeichnet werden. Ist auch dauernde Unfruchtbarkeit ein recht sicheres Kennzeichen wirklicher Bastarde, so ist die Zahl guter Arten, welche in einzelnen oder selbst mehreren Jahren unfruchtbar sind, besonders am Strande, auf Blüten u. s. w. keine kleine.“

Die Zahl der Gattungen ist den neuerdings so zahlreich aufgefundenen Uebergangsformen gemäß zum Vortheile der Uebersichtlichkeit sehr verringert worden. In manchen Familien (Gräser, Doldengewächse u. s. w.) sind obendrein die Gattungsunterschiede unbedeutend und von geringerem Werthe.

Eine besonders interessante Neuerung hat der Verfasser in Bezug auf die Pflanzengeographie eingeführt, nämlich ein kleines Kärtchen von Deutschland, kaum halb so groß wie ein Fingernagel, welches jeder seltneren Art beige druckt ist und uns mit einem Blick über die Verbreitung derselben

orientirt. Dasselbe ist nämlich nach folgendem Schema in sechszechn Gebiete getheilt, von denen jedes in dem Miniaturkärtchen durch einen seine Stelle einnehmenden Punkt vertreten wird.

(Holl.)	Hann.	Schlesw. Holstein	Westf. Vorpom.	Mittel- Str.-Pm.	Preußen
Rheinpr.	Westph.	Harz	Mark	Posen	
Mittel- Rhein	Hessen	Thür.	Sachsen	Schlesien	
Süd- Rhein	Würtbg.	Bayern	Böhmen	Mähr.- Oester.	

Wer sich den Punkt merkt, welcher seine Provinz in dem kleinen Kärtchen bedeutet, sieht nicht allein sofort, ob die betreffende Pflanze daselbst vorkommt, sondern auch zugleich ihre fernere Verbreitung.

Als Schlüssel geht eine diagnostische Uebersicht voraus, bei welcher u. a. Holzpflanzen und Kräuter, Landpflanzen und Wasserpflanzen geschieden sind. Außerdem ist noch eine Uebersicht der Gattungen und Familien nach dem Linne'schen System vorhanden, so daß die Bestimmung möglichst erleichtert wird. Eine Reihe von Abbildungen, theils Analysen der schwierigeren Familien, theils unregelmäßige Blüthen, theils auch Habitusbilder solcher Pflanzen darstellend, die dem Anfänger regelmäßig Schwierigkeiten bereiten (wie *Limosella*, *Litorea*, *Hydrocotyle* u. s. w.), sind angenehme Zugaben, leider sind sie zum Theil zu winzig, um ein klares Bild zu geben. Außer den wildwachsenden Pflanzen sind zweckmäßig auch die üblichen Nutz- und verbreiteteren Gartenpflanzen, sowie sämmtliche bei uns anshaltende Zierhölzer aufgenommen. Von den Hygrogamen finden wir nur die Filiceen und Characeen berücksichtigt. Ein sehr ausführliches Register mit den Synonymen vermehrt die Brauchbarkeit ungemein. Man muß erstauen, welche eine Unmasse Material hier in durchaus origineller Weise zu einem Taschen-

buche vereinigt ist. Wenn der Druck etwas klein und die vielen Abfürzungen Uebung verlangen, so muß man das als notwendige Uebel in den Kauf nehmen, sie wiegen um so geringer, als man ein solches Buch nur an hellen Sommertagen zu benutzen pflegt. Die neuen Ideen und die Sorgfalt der Anordnung verdienen unsere vollste Anerkennung.

K.

Hesperien. Zur Lösung des religiös-geschichtlichen Problems der alten Welt von Dr. Joseph Wormstall, Oberlehrer am königl. Gymnasium zu Münster in Westphalen. Trier 1878, Fr. King'sche Buchhandlung. 80 S. in 8.

Es ist eine altbekannte Erfahrung, daß Jemand, der namentlich auf mythologischem Gebiet, einen neuen Gedanken hat oder zu haben glaubt, um denselben sofort das gesammte Material gruppirt, und alle Welträthsel erklären zu können glaubt, müßte auch die gesammte bisherige Forschung dadurch auf den Kopf gestellt werden. Nachdem man so lange das Paradies im Osten gesucht hat, beweist uns der Verfasser des vorliegenden Buches mit einem Aufwand großer Belesenheit und Combinationsgabe, daß es vielmehr im Westen, im Herzen Europas, gelegen habe. Warum in die Ferne schweifen? Der Paradiesberg Atlas sei nicht in Afrika oder Asien, sondern in den Alpen zu suchen, hier und nicht im Norden wohnten die seligen Hyperboreer und Aripäer, in seinem Süden lag Hesperien-Italien, das Eden, nach dem sich die ausgezogenen Völker ewig zurücksehnten; von hier ging alle Kultur- und Bergverehrung nach Osten, hier bei Patavium stand das älteste Troja, von hier zog Dardanos aus und brachte die Kultur den Griechen u. s. w. u. s. w.



Ja selbst Dinge, die bisher noch Niemand zu erklären gewußt hat, erklären sich nunmehr mit Leichtigkeit, so die „überhimmlischen Wasser“ der Genesis: die Feste nämlich, das Fundament, sei nicht die Erde, wie man bisher geglaubt, sondern das Gebirge, welches den Himmel trägt; der sie rings umfließende Okeanos sei nicht das Meer, sondern der Wolkenring, der sich um die Alpengipfel legt; er stellt die überhimmlischen Wasser vor. Als Hauptbeweismomente benutzt der Verfasser dabei unter Andern die Ansichten Max Müller's über den Ursprung der Mythologie aus einer „Sprachkrankheit“ und ähnliche absurde Voraussetzungen. Was nicht stimmt, wird einfach mit dem bekannten, bergeversetzenden Glauben dahin „versetzt“, wo es nach der neuen Theorie hin gehört; mit dieser Manier kann man bekanntlich auf mythologischem Gebiet Alles beweisen, was man nur erdenken kann. Aber die Sache wird damit kaum gefördert. Es ist nicht uninteressant, den Inhalt dieses Buches mit einem Vortrage zu vergleichen, den Geh. Rath Heyeke am 3. Mai 1879 in der Berliner geographischen Gesellschaft gehalten hat, und der im Anschluß an die Programmschrift des Gymnasial-Direktor Gladisch über „die Hyperboreer und die alten Chinesen“ zu beweisen sucht, daß unter den Hyperboreern, die Wörstall in den Alpen entdeckt zu haben glaubt, vielmehr die alten Chinesen zu verstehen seien. „Es ist nicht anzunehmen,“ sagte Herr Geh. Rath Heyeke nach einem uns vorliegenden Bericht, „daß das von den alten griechischen Dichtern und Schriftstellern so oft genannte Volk der Hyperboreer, dieses glücklichste, gerechteste, friedlichste und einträchtigste Volk der Erde, das als der besondere Liebling Apollo's verherrlicht wird, eine reine Erfindung der

Phantasie sei, sondern man darf glauben, daß dieses Volk entweder, wie sein Name besagt, „über den Boreas hinaus“ gewohnt habe oder doch als dort wohnend gedacht worden ist. Als dieses Volk glaubt Herr Direktor Gladisch nach seinen, eine Reihe von Jahrzehnten hindurch fortgesetzten Studien mit immer größerer Sicherheit die alten Chinesen bezeichnen zu müssen. Das verbindende Glied bildet hier ein nachweisbarer Zusammenhang zwischen der Philosophie des Pythagoras und der uralten religiösen Weltanschauung der Chinesen. Diese Weltanschauung, welche nach der Mittheilung des gelehrten französischen Missionars Amiot auf den beiden heiligen Tafeln Ho-tou und Lo-chou verzeichnet ist, wurzelt in den Zahlen 1 bis 10, durch welche das Wesen und die Harmonie alles Bestehenden ausgedrückt werden soll. Die Zehnheit umfaßte bei den alten Chinesen das Wesen aller Dinge, auch in der chinesischen Schrift wird der Begriff des Weltalls durch die Figur Ché, welche die Alles umfassende Zehn versinnlicht, dargestellt. Hiermit stehen die zehn Weltkörper der Pythagoreer in Einklang, auch hat sich bei beiden daraus die mathematisch-musikalische Weltanschauung gebildet, welche zu der Entwicklung einer vollständigen Weltmusik geführt hat, da die Musik nach Ansicht sowohl der Pythagoreer wie der alten Chinesen die Macht hat, im sittlichen Leben der Menschen die Harmonie herzustellen.

Auch wurde die Musik nicht bloß bei den alten Chinesen als Straf- und Erziehungs mittel benutzt und einem bösen Menschen so lange Zaubergefänge vorgegesungen, bis „Wirkung“ erfolgte und er Besserung versprach, sondern auch den Pythagoreern werden ähnliche Epoden zugeschrieben. So wie sich der chinesische

Urstaat durch eine Ursprache und eine Urbauart ausgezeichnet, so war auch der pythagoreische Bund nichts Anderes als eine Wiederholung dieses Urstaats, dieser Urfamilie. Auch der bekannte pythagoreische Lehrsatz ist den Chinesen schon 600 Jahre früher bekannt, so daß wir auf eine Identität der chinesischen und der pythagoreischen Weltanschauung schließen können.

Fragen wir nun nach dem äußeren Zusammenhang dieser Identität, so finden wir ihn in dem apollinischen Kultus, wie der Vortragende ausführlicher entwickelt. Der von den Hyperboreern stammende Apollokultus war die Quelle, aus der Pythagoras seine Lehre schöpfte. Nun weisen uns viele Sagen und Berichte auf das östliche Asien hin, als den Wohnsitz der Hyperboreer. Die delische Sage meldet dies, der Name selber kündigt es, wie bereits bemerkt ist, an. Auch der uralte Bericht eines Reisenden, des Prokonnesiers Aristaeas, meldet von einer Reise ins Land der Issedonen, hinter denen die Arimaspen wohnen sollten und dahinter die goldhütenden Greife und zuletzt die Hyperboreer „bis an das Meer hinab.“ Der Rhodier Simnias bezeichnet die Hyperboreer auch mit dem Namen der „Halbhunde“ oder „Hundsköpfe“, sie wären hiernach also ein Volk, dessen Kopfbildung mit den seitwärts auf fallend hervorstehenden Backenknochen der des Hundes verglichen wird, eine Bezeichnung für welche die mongolische Gesichtsbildung der Chinesen eine Erklärung abgibt. Herodot beschreibt den Weg nach den Hyperboreern; seine Schilderung ist durch K. E. v. Baer einer kritischen Untersuchung unterzogen worden und erhellt daraus Folgendes: Der Weg zu den Hyperboreern ist eine uralte Handelsstraße für

skythisch-griechische Karawanen. Er überschritt den Tanais am Now'schen Meer, ging durch das Land der Sauromaten, eine dürre Steppe, durchschnitt das mit Seen angefüllte Waldland der Bukiner, und führte in die Nähe des heutigen Nischnei-Novgorod weiter nach der mit griechischen Tempeln versehenen Colonie Gelonos, zwischen Mauirom und Kasan, deren Einwohner skythisch und griechisch sprachen. Von hier wandte sich die Karawane wieder nordwärts, um nach sieben Tagen ins Land der Thissageten zu gelangen, überschritt hier den Ural, entweder bei dem heutigen Zekatarinenburg oder in der Nähe von Orenburg, und wendete sich dann ganz nach Osten über die Ebene der skythischen Nachbarvölker, bis sie am Fuße eines Gebirges endlich ins Gebiet der kahlköpfigen, plattnasigen, mit langem Kinn versehenen Aripäer gelangte, welche nach v. Baer für Mongolen oder Kalmlücken gehalten werden. Der Vortragende untersucht die Frage, wo dieser Vorposten der Mongolen zu finden ist und entscheidet sich mit v. Baer dahin, daß die Colonie der Aripäer sich an den oberen Zuflüssen des Jazartes befindet, und daß der Hauptstod dieses Gebirges, des Pamyrs, dem weiteren Vordringen der Karawanen ein Ziel gesetzt habe. In der That ist dieses Gebirge, „das Dach der Welt,“ wohl hierzu geeignet. Nun dürfen wir aber annehmen, daß sich die Handelsbeziehungen hier nicht in einer Sackgasse verlaufen haben werden, sondern daß die Mongolen, welche das jenseitige Gebiet inne hatten, ihre Waaren dorthin brachten und also die Fortsetzung des Herodotischen Handelsweges in das Tarimbecken und Lobnor-Gebiet Inner-Asiens zu legen sei. Für die weitere Fortsetzung dieses Weges bezieht sich Hr. Geh. Rath Hefke auf das große Werk des Baron v. Richt-

hofen über China. Dieser hervorragende Forscher und Gelehrte habe bekanntlich die Uräfte der großen Culturvölker in das Tarimbecken in die Gebiete des Oxus und Zaxartes verlegt, auch sei das Tarimbecken Jahrtausende hindurch das Gebiet einer mächtigen Handelsstraße gewesen und es sei deshalb auch denkbar, daß auf diesem Wege die uralte chinesische Weltanschauung ihre Wege nach Griechenland gefunden habe.“

Referent glaubt dieser Gegenüberstellung nicht Weiteres hinzuzusetzen zu brauchen, um es klar hervortreten zu lassen, wie viele Willkür bei der geographischen Fixirung von Mythen ins Spiel kommt, die, von einem Volke zum andern übergehend, möglicherweise gar keinen geographischen Hintergrund, möglicherweise auch mehrere Heimstätten haben können.

#### Der Mensch und seine Ideale.

Betrachtungen theoretischer und praktischer Art von Dr. Leopold Besser. Bonn, Emil Strauß, 1878. 264 S. in 8.

Der Verfasser glaubt, daß es hohe Zeit sei, immer lauter gegen die Jahrtausende alte Voraussetzung zu protestiren, „daß es eine psychische, von den kosmischen Bewegungsformen unabhängige Potenz sei, die uns die Dinge zeichnen lasse und überhaupt erst Erfahrung ermöglihe.“ Er versucht die alte Frage vom Chaos leise und sicher umzudrehen, und statt des alten Dogmas der Philosophie: „Das Ordnde liegt im Sinn und draußen ist das Chaos,“ die Erfahrungsthatfache zu verdeutlichen: „Im Neugeborenen ist das Chaos“, und in den kosmischen Bewegungsformen, also im Reiz, kommt die Ordnung zu ihm.“ Im ersten Theile seines Buches prüft er daher die Bewußtseinsfrage mit aller Strenge und

seine Resultate auf diesem, wie man meint, völlig abgeernteten Felde, scheinen dem Ref. bedeutend genug zu sein. Von dem theoretischen Gebiete geht er im zweiten Theile zu der mehr praktischen Frage nach unseren Idealen über, indem er die Forderung voranstellt, „daß die Principien, die praktische Richtschnur, die sittlichen Grundsätze, die Normen und Maximen, die wir im täglichen Leben, in unseren gegebenen gesellschaftlichen und staatlichen Zuständen, vorfinden, nicht im Widerspruche mit den Resultaten unseres theoretischen Erkennens stehen.“ Seine Beobachtungen und Folgerungen führen ihn dabei zu optimistischen Ansichten, indem er findet, daß niemals vorher so viel praktische Menschenliebe thätig gewesen sei, wie in unseren Wohlthätigkeits-Anstalten und gemeinnützigen Bestrebungen. Von diesen und anderen Gesichtspunkten austritt er dem Pessimismus v. Hartmann's u. A. lebhaft entgegen. Das Buch enthält viel originelle und anregende Gedanken und sei allen Moralphilosophen bestens empfohlen.

Professor Dr. Friedr. Psaff, die Naturkräfte in den Alpen, oder physikal. Geographie des Alpengebirges. Mit 68 Holzschn. München, N. Oldenbourg. 281 S. in 8.

Uebersichtlich geordnet erhalten wir in diesem Buche eine Sammlung des ziemlich zerstreuten Materials über die orographischen, hydrographischen, meteorologischen und geologischen Verhältnisse der Alpen. Obwohl die Darstellung etwas trockener ist, als man bei einem so anregenden Vorwurf und dem Zweck des Buches — es bildet den 24. Band der Volks-Bibliothek: „Die Naturkräfte“ — erwarten konnte, wird es doch dem lernbegierigen Alpenfreunde sehr will-



kommen sein. Den schwächsten Theil bildet, wie uns scheint, der Abschnitt über die Geologie der Alpen, welcher kaum den mäßigsten Ansprüchen genügen dürfte. Allein diese Ausstellungen sind eigentlich nur gegen den Titel gerichtet, welcher einfach „*Physikalische Geographie des Alpengebietes*“ lauten müßte. In diesem Falle würde nämlich der Inhalt völlig den Erwartungen entsprechen, die man nach dem Titel hegen muß; das Buch beschäftigt sich eben nur nebenher mit den schaffenden und wirkenden Naturkräften, dagegen vorzugsweise mit dem Gewordenen, und das in verdienstlicher und lehrreicher Ausführlichkeit.

Goethe's Werke. Nach den vorzüglichsten Quellen revidirte Ausgabe. — Dreiunddreißigster Theil: Zur Morphologie. — Zur Mineralogie und Geologie. CLXXXIV u. 567 S. in 12. — Vierunddreißigster Theil: Zur Meteorologie. — Zur Naturwissenschaft im Allgemeinen. — Naturwissenschaftliche Einzelheiten. XVI u. 296 S. — Fünfunddreißigster Theil: Beiträge zur Optik. — Versuch, die Elemente der Farbenlehre zu entdecken. — Zur Farbenlehre: Didaktischer und Polemischer Theil. LXIV u. 619 S. Mit Einleitungen und Anmerkungen herausgegeben von S. Kallischer. Berlin, Gustav Hempel.

Diese drei Bände bieten uns die naturwissenschaftlichen Schriften Goethe's besser geordnet und vollständiger als alle früheren Ausgaben, während die Einleitungen des Herausgebers angenehm orientirend wirken, so daß dieselben auch den Besitzern anderer Ausgaben bestens zu empfehlen sind.

Dr. H. Griesbach, *Zum Studium der modernen Zoologie*. Leipzig und Heidelberg, C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung. 47 S. in 8.

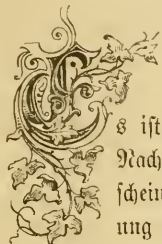
Von einem ziemlich vorurtheilsfreien Standpunkte erörtert der Verfasser die Elemente des Studiums der Zoologie, welche durch Darwin nicht nur zu einer Wissenschaft allerersten Ranges, sondern auch zu „einer allgemeinen und tief eingreifenden Familien-Angelegenheit“ geworden sei, und betont mit Recht die Wichtigkeit der „Allgemeinen Zoologie“, die nur ausnahmsweise mit dem gehörigen Nachdruck gelehrt und studirt werde. Die kleine Schrift enthält anregende Gedanken, wenn wir auch ihre Vorschläge zur strengen Verbannung des Darwinismus von der Realschule erster Ordnung, zum Lesen des Plinius und Strabo, und zur Einführung des Griechischen auf derselben nicht für glücklich halten. Der Schluß der Schrift spitzt sich zu einer sachgemäßen Erörterung der Realschulfrage, namentlich in Hinblick auf das Studium der Medizin zu.

# Entstehungsgeschichte der Naturverachtung.

Von

Prof. Dr. Fritz Schulze.

## I. Anfänge im klassischen Alterthum.



S ist eine merkwürdige und das Nachdenken herausfordernde Erscheinung in der Culturentwicklung der abendländischen Völker, daß eine relativ so wohl begründete und auf gutem Wege sich befindende Naturanschauung, wie sie die griechischen Naturphilosophen ohne Zweifel geschaffen hatten, in der Folgezeit nicht bloss gänzlich verloren gehen, sondern auch dafür eine so hochgradige Naturverachtung an die Stelle treten konnte, wie wir dieselbe geschichtlich wohl zu erklären, nicht aber — und glücklicher Weise nicht — gemüthlich noch nachzuempfinden verstehen. Die Untersuchung der Entstehungsurachen dieser Naturverachtung ist nicht bloss geschichtlich interessant, sie ist vielmehr auch für die Gegenwart und Zukunft insofern werthvoll, als sie, ich möchte sagen: eine prophylaktische Bedeutung hat. Indem wir die feindlichen Elemente durchmustern, welche gegen Ende des klassischen Alterthums und im Mittel-

alter die Sonne der Naturforschung unter den geistigen Horizont der Menschheit hinabdrückten, drängt sich uns von selbst ein Vergleich jener Zeit mit der unsrigen auf. Wir bemerken, daß dieselben Feinde noch heute leben, wenn sie auch an Macht verloren haben, und daß sie noch heute bemüht sind, die Naturerkenntniß möglichst zum Stiefkind zu machen. Wir zeichnen also zugleich die gegenwärtigen Feinde, wenn wir die aus der Vergangenheit in ihrem Wesen erfassen. Eine Hauptbedingung, den Sieg zu erringen, ist ja doch die genaue Kenntniß der Eigenschaften des Gegners, seiner Stellung, seiner Mittel, seiner Stärken und Schwächen. Wir wollen also hier eine Geschichte der Naturverachtung zu geben versuchen, zu deren vollem Verständniß wir allerdings voraussetzen, daß der Leser sich mit dem Inhalt unserer früheren Aufsätze im Kosmos \*) „Ueber das Verhältniß der

\*) Bd. II, S. 95, 191, 295 u. 397 fggde.

griechischen Naturphilosophie zur modernen Naturwissenschaft“ vertraut gemacht habe.

Bereits die griechischen Sophisten hatten angefangen, den menschlichen Geist von der Natur abzulenken und der Betrachtung der abstrakten Begriffe zuzuwenden. Bei Sokrates spielte der abstrakte Begriff eine so große Rolle, daß es stets und in jeder Beziehung seine Aufgabe war, den allgemeinen Begriff festzustellen, wobei das demselben zu Grunde liegende concrete Anschauungsmaterial nur eine ganz ungenügende Beachtung fand, und so sehr trat dieser Allgemeinbegriff in den Vordergrund des Denkens, daß Platon ihm unter dem Namen der „Idee“ sogar eine reale Existenz, unabhängig vom und außerhalb des menschlichen Denkens, zuschrieb. Aus dieser Idee wuchs, wie wir früher eingehend zeigten, im Gegensatz zur materiellen Welt die Ideenwelt hervor, mit der eine Fülle von religiös gefärbten Lehren im engsten Zusammenhang stand, die dazu bestimmt waren, Theorie und Praxis der Menschheit für die folgenden Jahrtausende völlig umzuwälzen. Den schroffen Dualismus zwischen der materiellen diesseitigen und immateriellen jenseitigen Welt, welchen Platon geschaffen hatte, suchte Aristoteles aufzuheben, indem er Materie und Idee in einheitlicher Verbindung dachte; aber wir wiesen bereits darauf hin, daß, so gut auch die dualistische Trennung von Aristoteles am Anfang seines Systems überwunden zu sein schien, am Ende desselben der Widerspruch zwischen Materiellem und Ideellem doch auf allen Punkten und in allen Formen wieder zum Durchbruch komme. Gerade diese Thatsache ist für die Entstehung der Naturverachtung von höchster Wichtigkeit, und wir müssen deshalb die Grundgedanken des Aristotelismus in kurzem Abriß vergegenwärtigen.

Aristoteles ist es, der alle in der griechischen Philosophie vor ihm gefundenen Hauptbegriffe in seinem System zu vereinigen sucht: Zunächst die Begriffe von Stoff und Form oder Materie und Idee. Die Idee ist bei ihm nicht wie bei Platon etwas von der Materie Getrenntes, sondern sie ist ein dem Stoffe Immanentes. So lange die Ideen außerhalb des Stoffes standen, standen die wirkenden Kräfte, denn dies waren ja die Ideen, außerhalb desselben, mithin war bei Platon die Materie an sich ganz kraftlos, ohnmächtig und nichtig, das *μη ὄν*, das relativ Nichtseiende. Wenn dagegen diese Kräfte in der Materie selbst sind, so ist diese ein kraftbegabtes, dynamisches Princip, und so faßt denn auch Aristoteles die Materie als das *δυνάμει ὄν*, in welcher als dem ewigen Sein der dualistische Gegensatz mithin zunächst ausgeglichen zu sein scheint.

Es ist ja nun die Aufgabe der in der Materie enthaltenen Ideen oder formenden Kräfte, eben diese Materie nach sich zu gestalten. Die Löwenidee z. B. gestaltet den Stoff nach ihrer Form, sie macht aus der Materie Löwen, und so in jedem anderen Falle. Die Form soll sich also in der Materie entwickeln, oder was dasselbe heißt, der Stoff soll von der Idee zu ihrer Form hin entwickelt werden. Offenbar ist diese Entwicklung eine zweckmäßige. Die Idee ist es, welche, um auf das Beispiel zurückzugreifen, die Materie so harmonisch gestaltet oder zweckmäßig bildet, daß ein Löwe daraus wird. Wir haben es also mit einer rein teleologischen Naturauffassung zu thun. Jedes Ding ist nichts anderes als das Produkt oder der Ausdruck eines in ihm wohnenden und wirkenden Naturzweckes, eine Entelechie, wie Aristoteles es nennt, d. h. ein Ding, welches



seinen Zweck oder seine bildende Kraft in sich selbst trägt.

Das Werden der Natur besteht in dieser zweckmäßigen Entwicklung, der wir jetzt noch näher auf den Grund gehen müssen. Der Stoff soll gestaltet werden nach den in ihm wohnenden Ideen. Nun setzt die Gestaltung des Stoffes doch allemal eine Bewegung der Theile desselben voraus. Mithin ist die nothwendige Verbindung dieser zweckmäßigen Gestaltung der Natur die Bewegung der Materie, und zwar die Bewegung, bewirkt durch die im Stoffe vorhandenen Ideen. Jedes Naturding ist also in steter zweckmäßiger Bewegung befindlich. Es wird bewegt von einem Anderen, und es selbst bewegt wieder ein Anderes. Es ist demnach ein Bewegt-Bewegendes. Die Ursachen dieser Bewegung sind zunächst die Ideen; aber woher haben diese ihre bewegende Kraft? Es muß doch einen ersten Anfang der Bewegung geben, eine erste Ursache, die alle Bewegungen in der Welt erst bewirkt hat. Wenn wir also auch zunächst in der Erklärung der Bewegung der Naturwesen auf die Bewegung der Ideen kommen, so müssen wir doch darüber hinaus nach der ersten Ursache aller Bewegung auch für die Ideen fragen. Offenbar muß dieser Anfang aller Bewegung ein Bewegendes sein. Aber wenn dieses erste Bewegende selbst von einem Andern bewegt würde, so wäre es ja nicht das erste Bewegende; mithin ist das erste Bewegende selbst ein Unbewegtes, und so ergibt sich die berühmte aristotelische Formel für das *primum movens*: Die erste Ursache aller Bewegung ist das Unbewegt-Bewegende, das *ἀκίνητον κινούν*.

Hier sind wir an der Stelle angelangt, wo in Aristoteles' Gedankengang der

Dualismus wieder unaufhaltsam hervorbricht. Alle Naturdinge sind bewegt und bewegend. Das Unbewegt-Bewegende steht also im vollen Gegensatz zu dem Bewegt-Bewegenden, kann also ein Naturding nicht sein. Mithin ist das Unbewegt-Bewegende, der Anfang aller Bewegung, ein Außernatürliches und Uebernatürliches; mithin ist es auch außer- und übersinnlich und liegt demnach nicht in der Erfahrungswelt. Die Erfahrungswelt ist die stoffliche Welt. Das Unbewegt-Bewegende ist also auch kein Stoffliches: Es ist unstofflich, immateriell. Als Unstoffliches ist es auch nicht dem Schicksal alles Stofflichen, der Vergänglichkeit, unterworfen: Es ist mithin ein Ewiges. Das Unbewegt-Bewegende, außernatürlich, übernatürlich, immateriell, ewig, wie es ist, ist demnach nichts Anderes, als die Gottheit selbst, *ὁ Θεός*. Und so sehen wir also, wie in dieser Gedankenfolge des Aristoteles, obgleich zuerst Materie und Idee, Stoffliches und Unstoffliches völlig zusammengelöthet schien, am Ende die Löthung doch wieder aus einander bricht, und genau wie bei Platon ein Gott erscheint, der, völlig transcendent, im schroffen Dualismus der Welt gegenübersteht.

Was finden wir also als das letzte Facit und das Hauptresultat der griechischen Philosophie in ihren beiden höchsten Koryphäen? Das bedeutendste Endergebniß ihres Philosophirens ist der Dualismus von Stoff und Form, von Materiellem und Immateriellem, von Körper und Geist, von Welt und Gott, und deshalb der Dualismus auf all den Gebieten, die überhaupt unter dem maßgebenden Einfluß jener Grundbegriffe stehen. Die dualistische Weltanschauung ist mithin von den größten Denkern

der Zeit proclamirt, wirklich Neues wird auf philosophischem Gebiete in den nächsten zwei Jahrtausenden nicht mehr erzeugt, und so bleibt denn naturgemäß diese Folgezeit unter dem Banne dieses Dualismus stehen. Das Denken wendet sich ausschließlich und allein den Ideen, dem Ueberfinnlichen, dem Immateriellen, der Gottheit zu, womit schon gesagt ist, daß die Natur und ihre Wissenschaft immer mehr in den Hintergrund tritt, bis sie endlich dem Interesse des Menschen ganz und gar entzwindet. Hinsichtlich der Entstehungsurfachen der Naturverachtung werden wir also zu zeigen haben, wie in dieser Zeit die religiösen Vorstellungen und mythischen Systeme immer üppiger empor-schießen, und in demselben Maße die Liebe zur Natur immer gründlicher verkümmert, bis sie endlich von einem wahrhaften Natur-haß völlig verschlungen wird. Mit Pla-ton und Aristoteles, deren Vorläufer Sokrates und die Sophisten, beginnt in der Entwicklung des menschlichen Denkens die Pflege der abstrakten Begriffe im Ge-gen-satz zur Pflege der concreten Natur-erscheinungen, und es geschieht also in die-sem langen Zeitraume nichts anderes, als daß die von jenen Philosophen geschaffene Ideenlehre praktischen Einfluß auf die Mensch-heit gewinnt und zwar so sehr, daß sie die geistige wie die materielle Welt derselben völlig nach sich umgestaltet. Zudem die Ideen-lehre sich nach allen Richtungen hin ausbreitet, trifft sie mit einem Gedanken-strom zusammen, der von Judäa aus-geht. Aus der Vereinigung jener helle-nischen und dieser jüdischen Elemente geht das Christenthum hervor. Dieses genauer darzu-legen, wird ebenfalls unsere Aufgabe sein müssen, wollen wir das Entstehen der höchsten Potenz der Naturverachtung gründlich begreifen.

Schon jetzt verstehen wir aber, warum sowohl Platon als besonders Aristoteles von der Kirche des Mittelalters als ihre Haupt- und Grundphilosophen anerkannt werden konnten, und zwar so, daß für die nächste Zeit der Entstehung des Christenthums Platon grundlegend wird, im Mittelalter dagegen Aristoteles anfängt Platon zu verdrängen, so daß der Stagirit, wenigstens in der Fassung des Thomas von Aquino, der eigentliche Kirchenphilosoph der katho-lischen Kirche bis heutigen Tages geblieben ist. Daß Aristoteles zu dieser aus-gezeichneten Ehre gelangt, dazu tragen aller-dings außer den angeführten Gründen noch eine Reihe anderer Ursachen bei. Mit Ari-stoteles ist die große Entwicklungsperiode der griechischen Philosophie und des klassischen Griechengeistes überhaupt zu Ende. Von den Epigonen wird nichts mehr an neuen bahnbrechenden Ideen hervorgebracht. Ari-stoteles hat in seinem System alles ver-einigt, was an bewegenden Gedanken bis dahin aufgetreten ist. Nicht bloß bezieht sich dies auf die metaphysischen Grund-principien, auch die sämmtlichen empirischen Kenntnisse des Alterthums sind in seinen Werken aufgespeichert. Was auf dem Ge-biete der Naturforschung, der Politik, der Ethik, der Aesthetik oder welches Feld wir sonst nehmen mögen, der antike Geist an Hauptgesichtspunkten erzeugt hat, Aristoteles hat es mit dem Bienenfleiß des rastlosen Gelehrten gesammelt. So sind seine Werke eine große Encyclopädie der Wissenschaften geworden, und diese Geltung behalten sie bis in das 16. Jahrhundert hinein. Die Wissenschaften werden von nun an aus Aristoteles geschöpft. Aber nicht bloß, daß er dieses empirische Material in seinen Werken aufgehäuft hat, er hat

es auch, wenigstens im Sinne des Mittelalters, vollkommen causal durchdrungen und erklärt; er scheint also das Welträthsel vollständig gelöst zu haben. Seine Erklärungsprincipien, die logischen Kategorien, die Begriffe der Materie, der Entelechie, der Bewegung, des Unbewegt-Bewegenden u. s. w. stehen da wie erzene Säulen, auf denen die Welt bis zur ewigen Gottheit hinauf zu ruhen scheint. Zwar Baco von Verulam sagte, Platon habe die Naturauffassung durch Theologie, Aristoteles sie durch logische Kategorien verdorben. Was aber Baco dem Aristoteles zum Vorwurf macht, gerade das hebt ihn hoch in den Augen des Mittelalters. Er hat die logischen Kategorien geliefert, nach denen die besten Geister der nächsten zwei Jahrtausende ihr Denken reguliren. Was über die Bildung der Begriffe, das Urtheilen, Schließen und Beweisen das Alterthum Scharfsinniges entdeckte, er hat es in seinen logischen Werken so meisterhaft bearbeitet, daß selbst für uns seine Formulierungen noch mustergültig sind. Diese logischen Schriften werden das Organon des Denkens und Forschens für die Folgezeit, und so liefert er nicht blos den Stoff des Denkens, sondern auch das Instrument des Denkens und zeigt die Methode, wie man richtig zu denken hat. So erklärt es sich zur Genüge, wie Aristoteles zu seiner unumschränkten Herrschaft über die Geister kommen konnte und mußte.

Der erste Schritt nun in dem antinaturwissenschaftlichen Entwicklungsproceß, in welchem den religiösen Systemen der Boden bereitet wird, ist die Begründung dreier philosophischer Richtungen, die ganz und gar unter dem Einfluß jenes platonisch-aristotelischen Dualismus ins Leben gerufen werden, nämlich des Scepticismus,

des Epikureismus und des Stoicismus.

### 1) Der Scepticismus.

Wo der Dualismus anfängt, hört die Möglichkeit der Erkenntniß allemal auf. Denn die Erkenntniß fordert eine widerspruchlos in sich zusammenhängende Kette von Ursachen und Wirkungen. Diese fest geschlossene Continuität der Causalfreihe setzt aber voraus, daß Ursache und Wirkung stets von einer und derselben Art, daß sie ejusdem generis sind; also, daß Ursache und Wirkung, wenn es sich z. B. um das Materielle handelt, fortgesetzt innerhalb des Gebietes des Materiellen liegen. Wo aber plötzlich ein ganz anderes Genus eingeführt wird, reißt die einmüthige Kette des Causalnexuses ab, und wir stehen dann vor einer Kluft, die wir nicht zu überbrücken vermögen. So ist demnach die Erkenntniß allemal da unmöglich, wo das Immaterielle als Erklärungsgrund für das Materielle gesetzt wird. Denn erstens kennen wir ja das Immaterielle in seinem Wesen und seinen Eigenthümlichkeiten nicht: es ist niemals Gegenstand der Erfahrung, der Wahrnehmung, es ist keine Erscheinung. Selbst das, worauf man als auf einen Erkenntnißgrund für das Immaterielle hinweist, unser Denken, ist ja an materielle Grundlagen gebunden und nie ohne diese vorhanden, so daß wir auch da, wo wir allein hoffen könnten, es zu erfassen, nämlich in den Vorgängen unseres Denkens, keine Einsicht in sein Wesen erhalten können. Wir wissen also nicht, was das Immaterielle ist, mithin wissen wir auch zweitens nicht, wie es wirkt. Wir dürfen das Wirken des Immateriellen natürlich nicht nach der Analogie des Wirkens des Materiellen beurtheilen, die Wirkungsweise des



Materiellen also nicht zur Erklärung auf das Gebiet des Immateriellen übertragen, denn beide sind ja gänzlich verschieden. Wir tappen also völlig im Dunkeln hinsichtlich seiner Wirkungsweise, sogar innerhalb seines eigenen Genus, wir kennen also drittens erst recht nicht, wie nun das Immaterielle wirken soll auf das absolut entgegengesetzte Materielle, mit dem es ja auch nicht einen einzigen Punkt identisch hat.

Wo demnach der Dualismus ausgesprochen wird, da muß gleichzeitig die Unmöglichkeit der Erkenntniß mit ausgesprochen werden, und so ist denn der erste consequente Schritt, den jetzt die nacharistotelische Philosophie unter dem Druck dieses Dualismus thut, zu erklären: Erkenntniß giebt es nicht. Die Philosophie, welche ihr Haupt erhebt, ist der Skepticismus, der mit Energie und im Selbstbewußtsein seines Rechts sich Luft zu machen sucht. Schon unmittelbar nach Aristoteles wird dieser Scepticismus verkündigt durch Pyrrhon von Elis, nach welchem er deshalb auch als Pyrrhonismus bezeichnet wird; aber es ist sehr charakteristisch, daß er mit aller Schärfe in Platon's Schule selbst hervorbricht. Es ist die sogen. mittlere Akademie, eine Weiterentwicklung der platonischen Schule, welche auf Grund des Platonismus und seines Dualismus die Unmöglichkeit der Erkenntniß behauptet und den Zweifel an Allem als das einzig richtige Princip proclamirt. Mit Sicherheit können wir nichts erkennen; anstatt einer Wahrheit giebt es höchstens eine unsichere Wahrscheinlichkeit; man thut in allen Fällen am besten, sein Urtheil zurückzuhalten — das sind die Resultate, die jetzt gewonnen werden. Und dieser Scepticismus ist viel wirkungsvoller

und durchgreifender und deshalb viel bedeutlicher, als der Scepticismus, den wir bei den Sophisten vor Sokrates finden. Der Scepticismus der Sophisten lag noch vor der gewaltigen Entwicklungsperiode der griechischen Philosophie, wie sie in Sokrates, Platon und Aristoteles herauwächst. Er hatte hinter sich nur erst die Naturphilosophie und schöpfte aus den Widersprüchen dieser den Beweis für die Unmöglichkeit der Erkenntniß. Der jetzige Scepticismus dagegen hat die große Entwicklung der ganzen griechischen Philosophie hinter sich und kann deshalb von sich sagen und sagt es: Das einzige Resultat alles Forschens und Denkens überhaupt ist nichts Anderes als die Einsicht in die Unmöglichkeit des Erkennens. Ich, der Scepticismus, bin das einzig Mögliche, die alleinige Wahrheit, das A und das O des menschlichen Denkens. Dieser Scepticismus wird deshalb auch im Alterthum mehr überwunden, wie der Scepticismus und Nihilismus der Sophisten durch Sokrates überwunden wurde. Er bleibt und unterhöhlt fortgesetzt die Fundamente des antiken Wesens; er zerfrißt die geniale Selbstsicherheit des klassischen Geistes und nimmt eifrig Theil an der Arbeit, den Zusammensturz der vorchristlichen Weltanschauung herbeizuführen. Bald steigt er auf zu größerer Höhe, bald sinkt er wieder herab zu geringerer Wirksamkeit, aber bis weit in die christliche Zeitrechnung hinein macht er sich geltend, und erst da verschwindet er, wo der christliche Glaube so erstarkt ist, daß er als Welteroberer die Zweifellehre, die ihm mit zum Siege verholfen hat, selbst diktatorisch zu Boden werfen kann.

Welches ist nun der Einfluß, den dieser Scepticismus auf das wissenschaftliche Den-

ken und Forschen ausübt? Wenn es unmöglich ist, theoretisch irgend etwas mit Sicherheit hinzustellen, so ist damit auch ausgesprochen, daß es Thorheit wäre, sich mit wissenschaftlichen Problemen irgendwie abgeben zu wollen. So liegt in diesem Skepticismus die unmittelbare Anleitung, von jeder gründlichen Beschäftigung mit wissenschaftlichen Untersuchungen sich abzuwenden. Mithin wird nicht blos die Naturwissenschaft, sondern auch alles übrige gesunde philosophische Denken bei Seite geschoben werden. Durch Mangel an Übung im Denken und Forschen büßt jetzt naturgemäß der menschliche Geist an Kraft ein und sinkt von seiner früheren Höhe herab, und die unmittelbare Folge dieser Trägheit und Schwäche im Denken ist natürlich die Hinneigung zu zügellosen Phantastereien und der dunkeln Mystik des Wunderbaren, von deren trüben und regellos hereinbrechenden Fluthen die fruchtbare Ackerkrume natürlicher Causalkenntniß bald völlig weggerissen wird. Zu demselben Resultat führt aber auch die andere philosophische Richtung, die sich neben dem Skepticismus und zum Theil unter seinem Einfluß Bahn bricht und dessen Wirkung beträchtlich vergrößert.

## 2) Der Epikureismus.

Wenn es ganz unmöglich ist, irgend eine theoretische Sicherheit zu gewinnen, so bleibt offenbar für das Interesse des Menschen das Feld der praktischen Lebensführung als Gegenstand seines Nachdenkens allein übrig, und es beschäftigt ihn nur noch die einzige Aufgabe, wie er sich sein Leben so glücklich wie möglich gestalten könne. Das theoretische Erkennen wird also zu Gunsten rein praktischer Fragen der menschlichen

Glückseligkeit bei Seite geschoben. Wie können wir glücklich leben? Diese nunmehr brennend gewordene Zeitfrage will Epikur (geb. 341 v. Chr.), eine großartige und keineswegs im Sinne des Schlemmers, der Carricatur des echten Epikureers, zu denkende Persönlichkeit beantworten. Um glücklich zu leben, müssen wir uns zunächst von alle dem befreien, was uns unglücklich macht, also von dem ganzen Heer der Leiden, denen der Mensch ausgesetzt ist. Volle Leidensfreiheit in körperlicher wie geistiger Beziehung ist also die negative Bedingung zum Glück. Aber positiv werden wir erst dadurch glücklich, daß wir wirklich genießen. Der höchste Gipfel, nicht blos des materiellen, sondern vor allen Dingen des geistigen Genusses, auf welchen Epikur ein ganz besonderes Gewicht legt, muß erstiegen werden, will man der Glückseligkeit sich theilhaftig machen, und nun rechnet Epikur mit außerordentlichem Scharfsinn alle die Bedingungen aus, durch welche der Mensch sich zu diesem Zustand höchster Befriedigung erheben kann.

Um fortgesetzt genießen zu können, dazu gehört vor allen Dingen die fortgesetzte Erhaltung der Genußfähigkeit. Diese wird aber nur dann vollständig bewahrt, wenn der Genuß nur selten und in mäßigem Grade gesucht wird. Zu viel genießen macht in jedem Falle unfähig zum Genuß: Die Genüsse sind der Tod des Genusses. Mäßig genießen! ist darum der erste Grundsatz, den Epikur ausspricht, und erst der spätere Epikureer sinkt, fern von der geistigen Größe des Stifters der Schule, in den Abgrund der Schlemmerei hinab, wo die Horazische Bezeichnung „sus de grege Epicuri“ auf ihn paßt. Der echte Epikureer dagegen ist der durch und durch mäßige Mann, der sich für die feinsten

körperlichen wie geistigen Genüsse fortwährend frisch erhält.

Was nun die Welt- und Naturauffassung des Epikureers anbetrifft, so kann offenbar nur ein solches System ihm genügen, das möglichst genau zu seinem Glückseligkeitsideale paßt. Eine Welt, wie Platon sie wollte, voll von dämonischen und fatalistischen Einflüssen, die mit unberechenbarer Willkür den Menschen ergreifen und seinem Glück entreißen können, ist dem Epikureer unheimlich. Eine solche Weltauffassung mit ihren Gespenstern und trüben Nebeln flößt dem Gemüthe Furcht ein und quält die Einbildungskraft mit allerlei Bedenken und Schauern, welche die Behaglichkeit des Gemüthes zerstören. Darum denkt sich der Epikureer die Welt bloß als Natur; etwas Uebernatürliches kann und darf es für ihn nicht geben, und so ist denn die Lehre Demokrit's, der rein atheistische Materialismus, die physikalische Grundlage für die ethische Lehre des Epikureismus. In dieser Welt des bloßen Stoffes, wo alles nur nach mechanischen Ursachen und Wirkungen geschieht, giebt es keine unheimlichen Dämonen, kein Fatium, das den Menschen in seiner despotischen Launenhaftigkeit grundlos überfallen könnte; die Götter werden (eine andere Art der Götterdämmerung) von Epikur aus der Natur hinaus in die leeren Zwischenräume zwischen den verschiedenen Welten verbannt, und es wird ihnen, mediatifirt wie sie sind, nicht der geringste Einfluß auf die Natur und Menschenwelt gelassen.

Wenn dies in kurzen Zügen das Bild des Epikureismus ist, so liegt es auf der Hand, daß, um wirklich im Sinne desselben zu leben, es außerordentlich starker und willenskräftiger Charaktere bedarf. Denn es wird ja hier der Genuß als Princip

proclamirt und doch die Herrschaft über die Genüsse gefordert. Nicht der Mensch soll dem Genuß, sondern der Genuß dem Menschen unterthan sein. Der Genuß soll nicht an sich letzter Zweck, sondern nur Mittel zur Glückseligkeit sein. Bei schwachen Charakteren, also bei der Mehrzahl der Menschen, wird sich aber dies Verhältniß stets umkehren, zuerst der materielle Genuß den geistigen ganz und gar verdrängen, und dieser dann selbst in üppige Maßlosigkeit und wüste Schlemmerei ansarten. Und das sind denn auch die Früchte, die der Epikureismus wirklich trägt. Wollust und Völlerei glauben durch Epikur ihre philosophische Begründung und Rechtfertigung erhalten zu haben, und tragen mit der furchtbaren Schamlosigkeit, wie sie in späterer Zeit uns Juvenal's Satiren schildern, ihre geile Nacktheit zur Schau. Die Folge davon ist körperlicher wie geistiger Verfall, und noch wirksamer als der Scepticismus befördert somit der Epikureismus das Entstehen von Schwäche und Faulheit im Denken. Trotzdem, daß Epikur ja gerade die Natur als verehrungswürdige Göttin auf den Thron erhoben hatte, als welche sie auch seinen congenialen Jüngern, wie dem Lucrez, erscheint; trotzdem, daß man erwarten sollte, gerade von hier aus die Naturwissenschaft einen neuen Aufschwung nehmen zu sehen — zeigt sich, daß in dem bloßen viehischen Genuß des Natürlichen das wahre Interesse an der Natur bald zu Grunde geht. Völlige Theilnahmlosigkeit für jede ernste Forscherarbeit über Welt und Natur vernichtet bald jedes Verständniß für das wirkliche Wesen derselben, abergläubische Phantasterei setzt sich dafür an die Stelle, und ihr Mysticismus leitet von selbst hinüber zur positiven Naturverachtung. Auch der Stoicismus endlich, so würdig sonst



seine äußere Erscheinung ist, wirkt doch in letzter Instanz an der Heraufbeschwörung dieses Zeitverhängnisses mit.

### 3) Der Stoicismus.

Bei genauerer Betrachtung hat Epikur die Bedingungen zur sicheren Erreichung der Glückseligkeit doch nicht richtig angegeben. Die Frage: wie werde ich glücklich? muß tiefer, gründlicher, ethischer gefaßt und beantwortet werden, und eben das erstrebt der Stoicismus, dessen Begründer Zeno von Citium wird (lebte zwischen 350 und 258 v. Chr.). Worin ist offenbar der Epikureismus mangelhaft? Das Glück soll bestehen in der Leidensfreiheit und im Genuß. Aber wir können die Leidensfreiheit nicht ohne weiteres befehlen; die ganze Fluth körperlicher, geistiger und gemüthlicher Leiden in der Welt stürzt auf uns ein, und wir können ihr nicht entfliehen. So bleibt die Leidensfreiheit eine unrealisirbare Chimäre. Und wenn mein Glück abhängig ist vom Genuß, so ist es offenbar auch abhängig von den Gegenständen des Genusses, den Genußmitteln. Fehlen mir jemals diese, wo bleibt mein Glück? Ja, die Entbehrung nach dem Besitze wird den Mangel um so schmerzlicher empfinden lassen. Darum sagt der Stoicismus: Nur dann bist du glücklich, wenn du überhaupt keinen Mangel irgend welcher Art empfindest. Wer begehrt, empfindet Mangel, denn begehren ist vermissen, ist haben wollen, was man leider nicht hat. Wer aber Mangel empfindet, ist unglücklich. Willst du mithin von jedem Unglück dich befreien, so mußt du aufhören, irgend etwas zu begehren. Begehre nichts! lautet die erste große Mahnung des Stoicismus. Der Mensch muß also sich selbst vollkommen genug sein, nichts anderes brauchen und be-

gehren, als was er in sich selbst findet. Das Nächste nach dem „Begehre nichts!“ ist deshalb der zweite Satz: Sei dir selbst genug! Die Selbstgenügsamkeit ist das nothwendige Correlat der Begierdelosigkeit. Wenn ich wirklich von der Welt nichts mehr begehre, wenn ich alles aus mir selbst schöpfe, so wird auch nichts in der Welt mehr mich aus dem ruhigen Gleichgewichtszustande meines Gemüths herausbringen können, nichts mich bewegen und erregen oder gar erschüttern können. Was könnte man mir anhaben? Ich will nichts. Man könnte mir das Leben nehmen — auch das begehrt der Stoiker nicht. Es giebt kein Daseinsverhältniß mehr, daß ihn erschüttern könnte. So ist neben der Begierdelosigkeit und Selbstgenügsamkeit die Unererschütterlichkeit die dritte Bedingung zur Erreichung vollendeter Glückseligkeit.

Offenbar muß nun der Stoiker alle Mittel aufsuchen, die zur Erlangung und Erhaltung dieser unererschütterlichen Gemüthsruhe des Weisen dienlich sind. Das ist der Grund, warum die stoische Schule ihr Augenmerk vorzugsweise auf die Pflege der Logik richtet. Der Grund davon ist leicht einzusehen. Der Stoiker muß in allen seinen Ueberzeugungen und in seiner gesammten Weltauffassung unverrückbar fest wurzeln können. Was er für richtig hält, muß er sich und Anderen gegenüber auch als absolut richtig durch zwingende Schlüsse beweisen können. Die formale Nichtigkeit, wie sie die Logik verbürgt, ist ihm also ein kräftiges Mittel zur Fundamentirung seiner Glückseligkeit.

Auch seine Welt- und Naturauffassung muß er seinen ethischen Ideen entsprechend gestalten. Wie beim Epikureismus, so bestimmt auch hier die Ethik die

Wahl der Physik. Es ist die Weltanschauung Heraklit's, zu welcher der Stoicismus sich bekennt. Nach Heraklit befindet sich Alles in einem ewigen, unabänderlichen Flusse. Der ganze Weltlauf, wie der einzelne Mensch, hängt an dieser ehernen, unzerreißbaren Kette von Ursache und Wirkung: davon giebt es keine Ausnahme, dagegen keine Wichtigkeitsbeschwerde. Der natürliche Causalnexus ist das große Schicksal aller Wesen und Dinge. Lehne dich nicht unnützer Weise auf gegen diesen unwiderstehlich alles mit sich fortreisenden Strom! Laß dich von den Ereignissen, auch wenn sie dir ungünstig sind, nicht erschüttern, denn über das Nothwendige zu trauern, wäre unverständlich. Die Unererschütterlichkeit muß ja jede traurige Gemüthsstimmung ausschließen, der Stoiker muß also Alles als schlechthin nothwendig auffassen.

Zu dem echten Stoiker gehört ohne Zweifel noch in höherem Maße als zu dem echten Epikureer ein gewaltiger Charakter, und die stoische Schule hat einige Vertreter aufzuweisen, die in dieser von der Welt sich abwendenden Selbstgenügsamkeit ganz und gar im Sinn des ursprünglichen Christenthums denken, so daß man aus den Sätzen der Stoiker Epiktet und Mark Aurel und den Aussprüchen des Apostels Paulus mit Leichtigkeit eine förmliche Evangelienharmonie zusammenstellen könnte. In diesen großen Charakteren ist auch der Stoicismus groß. Aber in den kleinen Geistern artet die Begierdelosigkeit zu einem blasirt-vornehmen Naserümpfen über die Unannehmlichkeit der Berührung mit der Welt aus, dessen wahres Motiv Unfähigkeit im Handeln und bequeme Faulheit ist. Die Selbstgenügsamkeit entpuppt sich als krasser Egoismus und hochmüthige, in der Einbildung eines nicht vorhandenen persönlichen Werthes

sich blühende Eitelkeit, die stolz und rücksichtslos über die Häupter der Anderen hinwegschreiten möchte, und für Unererschütterlichkeit wird in philosophischer Schönfärberei Das ausgegeben, was in Wahrheit nur gänzlich interesselose geistige und gemüthliche Stumpfheit ist.

Es geht also dem Stoicismus wie dem Epikureismus: er wird seiner ethischen Tiefe bald beraubt, und nur die Verrottetheit der Zeit ist es, welche ihre Fehler mit seinen schnell verdrehten Principien zu bemänteln und zu verhüllen sucht, wovon die Folge, daß diese verunstalteten Principien den schon vorhandenen Zeitübeln nun erst recht neuen Antrieb und Nahrung gaben und dieselben somit erweitern und vergrößern. Wie könnte mit so blasirter Faulheit, mit so stumpfer Interesselosigkeit noch irgend welches eingehende Studium der Natur und ihrer Erscheinungen sich vertragen? Auch Epikureos wollte „nichts betrauern, nichts belachen, nichts verabscheuen“, aber er fügte diesem seinem berühmten Satze das Wort hinzu „aber alles erkennen“. Diesen Zusatz vergißt der Stoicismus nur allzusehr und wird damit eine neue Triebfeder zur Abwendung von der Natur, und eine neue Quelle für die Entstehung der Naturverachtung. Die einzigen theoretischen Untersuchungen, die er aufstellt, die rein logischen, sind nicht geeignet, diesem Entwicklungslauf eine andere Richtung zu geben, vielmehr befördern sie den Proceß, da sie sich rein auf das Abstrakt-Begriffliche beziehen, so daß für die Erforschung des Concret-Natürlichen auch nicht einmal ein Minimum von Zeit und Kraft übrig gelassen wird.

Die erste Gruppe der Ursachen für die Entstehung der Naturverachtung, die dem Gesagten zufolge bis in die Höhezeit

des klassischen Alterthums hineinreichen, haben wir damit dargelegt: Die Sophisten, Sokrates, Platon und Aristoteles lenken das Augenmerk auf das rein Abstrakte-Begriffliche — Platon's und Aristoteles' Dualismus zerreißt den Faden natürlicher Causalkenntniß und präparirt den Sinn für das ausschließliche Versinken in die Mystik des Uebernatürlichen — Scepticismus, Epikureismus und Stoicismus tragen jeder seinen Theil bei, den Menschen der Natur, dem Heimathboden seiner starken

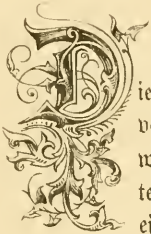
Kraft, zu entfremden. So sind denn die Geister empfänglich für die rückhaltlose Aufnahme des einseitig Religiösen, und bereit, sich völlig in das Transcendente zu verlieren. In demselben Maße, als die Verehrung des Jenenseits zunimmt, nimmt die Verehrung der Natur ab. Wo erstere unendlich groß wird, ist letztere unendlich klein geworden. Diesen Entwicklungsproceß darzustellen, wird der Gegenstand unseres nächsten Aufsatzes sein.



# Die Veränderungen der Organismen als geologisches Zeitmaß.

Von

Prof. Dr. R. Hoernes.



Die Geschichte der Erde an den verschiedenartigen Schichten, welche die Rinde des Planeten bilden, zu enträthseln, ist eine der Hauptaufgaben der Geologie, welcher sie in ihrem historischen Theil, der Formationslehre, gerecht zu werden versucht. Der historische Theil der Geologie macht uns mit den einzelnen Epochen — „Formationen“ — der Erdgeschichte bekannt, lehrt uns ihre Bildungen unterscheiden und selbst in entlegenen Gegenden wiedererkennen, — beides hauptsächlich nach den in den Sedimenten erhaltenen, organischen Resten. Die Trennung der Epochen, Formationen und einzelnen Horizonte erfolgt, ebenso wie ihre Parallelsirung, fast ausschließlich auf Grund paläontologischer Thatsachen. Man lehrte früher, daß jede einzelne Epoche ihre eigene, selbstständige, organische Welt besessen habe und daß die einzelnen Formationen durch große, den ganzen Erdball umfassende Katastrophen von einander getrennt seien, durch welche am Ende jeder Epoche die gesammte organische Welt ihren Untergang gefunden habe, um durch eine Ren-

schöpfung abgelöst zu werden. Diese Katastrophen-Theorie, als deren hauptsächlichste Vertreter Cuvier und Agassiz namhaft gemacht werden müssen, hat durch Lyell ihre Widerlegung gefunden, — es wurde nachgewiesen, daß die Veränderungen, welche an der Oberfläche unseres Planeten stattfanden, nicht in plötzlichen und allgemeinen Katastrophen bestanden, sondern vielmehr einen allmählichen und localen Charakter trugen, so daß die Continuität des organischen Lebens, seitdem es auf dem Planeten auftrat, niemals unterbrochen wurde.

Die Formationslehre hat in den letzten Jahren einen ganz neuen Charakter erhalten. Früher glaubte man auf Grund umfassender Untersuchungen in Deutschland, England und Frankreich, ein allgemein gültiges Schema der Epochen und Stagen aufstellen zu können, in welches sich die Bildungen aller Gegenden ohne Schwierigkeit einreihen ließen; man hoffte, die scharfen Grenzen, welche in den zuerst untersuchten Ländern die unterschiedenen Formationen trennten, allenthalben wieder zu finden, und dachte, Silur, Devon, Carbon, Dyas, Trias, Jura,

Kreide, Tertiär, Diluvium überall ohne sonderliche Schwierigkeiten und zwar in ungefährr derselben Gliederung, wie in West-Europa unterscheiden zu können. Je mehr indeß die geologische Forschung sich über die Oberfläche des Erdballes erstreckte, desto mehr wurde auch diese Erwartung zu Schanden. Man machte die Erfahrung, daß die einzelnen Formationen nicht nur sehr ungleichwerthig, sondern auch sehr unzuverlässig aufgestellt worden waren, da fast alle Formations-Grenzen, die in Mittel- und West-Europa sehr scharf sich ziehen ließen, schon in den Alpen ihren Dienst versagten. Zugleich erkannte man aber auch, daß die „alpine Entwicklung“ mit ihrer vorherrschenden Verbindung der ununterbrochen auf einander folgenden Horizonte eine weit größere Verbreitung besitzt, als die mittel- und westeuropäische mit ihrer lückenhaften, und aus diesem Grunde hauptsächlich durch so scharfe Formations-Grenzen ausgezeichneten Sedimentreihe. Daß die früher vorgenommene, scharfe Abgrenzung der einzelnen Epochen oder Formationen nicht mehr dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft entspricht, ergibt sich schon aus einem Ueberblick der historisch-geologischen Streitfragen der letzten Jahrzehnte. Ich verweise hier auf die neuesten Meinungs-Differenzen über die Grenze zwischen Silur und Devon; auf die Unmöglichkeit, die Grenzen, welche die Dyasformation Mittel- und West-Europas von der Carbon- und Triasformation trennen; auch in den Alpen wieder zu erkennen, auf die Einschlebung einer eigenen, vermittelnden Formation, der rhätischen Stufe, nach langem Federkrieg über die Grenze zwischen alpiner Trias und alpinem Lias; auf die Controverse über die Grenze zwischen oberem Jura und unterer Kreide in den Alpen; endlich auf die

zwischen Kreide und Tertiär schwankenden Ablagerungen Nordamerikas, die ihrer Fauna nach der älteren, ihrer Flora nach der jüngeren Epoche gezählt werden müßten. Es stellt sich wie im Großen zwischen den einzelnen Formationen, so auch im Kleinen zwischen den Horizonten und Stagen, in welche man die Formationen getheilt hat, eine allgemein gültige, scharfe Abgrenzung als unmöglich heraus. Alle nach der älteren Manier unterschiedenen Formationsglieder haben nur für größere oder kleinere Territorien Gültigkeit, und es wird stets gelingen, in einer benachbarten oder entfernteren Gegend gerade an jener Stelle einen vollständigen Uebergang zu constatiren, an welcher man eine scharfe Grenze zu finden vermuthen müßte, wenn man eben die älteren Ansichten von der allseitigen Verbreitung der Formationen u. dem Durchlaufen ihrer Grenzen zur Richtschnur nehmen würde.

Die bisher fixirten Grenzen zwischen den größeren Epochen der Erdgeschichte haben eben so wie jene, mittelst welcher man kleinere Abschnitte zu trennen versuchte, einen sehr verschiedenen Charakter. Oft sind es nur Lücken in der Ablagerung, es fehlt ein Glied, welches an anderer Stelle entwickelt ist; — oder aber es findet ein Wechsel in der Beschaffenheit der aufeinanderfolgenden Ablagerungen statt, der sehr verschiedener Natur sein kann. Da der Gegenstand eine ausführlichere Besprechung verlangt, werde ich auf die chorologische Abstufung der Sedimente, welche durch Mojsisovics in der Einleitung seines Werkes: „Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien“ zum ersten Male in präciser Weise dargestellt wurde, in einer eigenen Mittheilung einzugehen haben. Ich hoffe in derselben zeigen zu können, daß die oft beklagte Lückenhaftigkeit der geologischen Ur-

kunde zum großen Theile in der geringen Beachtung der chorologischen Verhältnisse der Sedimente ihre Erklärung und zwar in der Weise findet, daß nur in wenigen und ganz localen Fällen wirkliche Unterbrechungen, in den meisten aber Wechsel im chorologischen Charakter der Schichtreihen sich finden. Jene Consequenzen, welche man aus der angeblichen Lückenhaftigkeit der geologischen Urkunde gegen die Descendenzlehre abgeleitet hat, erweisen sich dann als nicht stichhaltige, grundlose Einwürfe. Hier sei jedoch nur bemerkt, daß Mojsisovic's dreierlei chorologische Abstufungen der Sedimente nach dem Bildungsmedium, nach dem Bildungsraum und nach den physikalischen Verhältnissen des Bildungsortes unterscheidet. In der ersten Kategorie haben wir zwischen marinen und terrestrischen (lacustren, fluviatilen) Sedimenten zu unterscheiden, — in der zweiten bedingen die Eigenthümlichkeiten der phyto- oder zoogeographischen Provinz die Verschiedenheit der in den Sedimenten eingebetteten Nester; — in letzter Reihe stehen endlich die mannigfachen, mit dem Namen „Facies“ belegten Variationen (Einfluß bathymetrischer Zonen, des petrographischen Materiales der Ablagerung, u. s. w.) — Die ungemein häufigen Facies-Unterschiede auf einander folgender Ablagerungen sehen wir mit Vorliebe zur Unterscheidung kleinerer Etagen angewandt, wobei größere und kleinere Mißgriffe unabwehrbar sind; während Lücken in der Serie der Bildungen, sowie Wechsel im Bildungsmedium als Grenzen größerer Epochen: — „Formationen“ — gewählt wurden. Die ungleich wichtigeren, freilich aber auch viel schwieriger zu constatirenden provincieellen Verschiedenheiten entzogen sich bis in die neuere Zeit der genaueren Untersuchung, während man ihnen gegenwärtig die ver-

diente Aufmerksamkeit zuwendet, und zu ganz überraschenden Resultaten in dieser Richtung gelangte.

Auch die Wechsel im Bildungsmedium, und noch mehr die localen Lücken in der Sedimentreihe, welche man für die wichtigsten Formationsgrenzen hielt, erweisen sich, weil nur über mehr oder minder ausgedehnte Territorien verfolgbar, als schlechte Hülfsmittel in der geologischen Chronologie. So scheinen die an der Grenze von Jura und Kreide in Nordwest-Europa sich einstellenden terrestrischen Bildungen eine scharfe Trennung der beiden Formationen zu ermöglichen; wir wissen jedoch, daß in den Alpenländern die Kreidebildungen sich ohne Lücke an die Jurabildungen anschließen, daß die Entwicklung der Faunen eine continuirliche, und die Grenzlinie eine vollständig künstliche ist. So finden wir wenig mächtige, meist pflanzenführende Ablagerungen an der Grenze von Trias und Jura in Mittel-Europa, und ein Lager von Wirbelthierresten (Bonebed) bezeichnet in erstaunlicher Ausdehnung aufs schärfste den Schnitt, der beide Formationen trennt; in den Alpen aber begegnen wir an der Stelle dieser Ablagerungen ungeheurer mächtigen, wohlgeschichteten Kalken, die sich durch eben so weite Verbreitung auszeichnen, und schwierig vom alpinen Lias, noch schwieriger aber von den obersten Triasgebilden getrennt werden können. Der „Dachsteinkalk“ der rhätischen Stufe ist von jenem der karaischen kaum zu trennen, und dieselbe Faciesentwicklung scheint an manchen Stellen noch ziemlich weit in den Lias hinaufzureichen.

Die gegenwärtig übliche Eintheilung der Erdgeschichte in Epochen und Formationen erweist sich sonach als eine vollständig willkürliche, in vielen Fällen un-



zweckmäßige; sie hat nur den Werth eines vorläufigen Verständigungs-Mittels, wie etwa das heute gebräuchliche, sogenannte natürliche System der Zoologie und Botanik. - Das wahre natürliche System ist jenes, welches mit der Stammverwandtschaft zusammenfällt, und sobald wir diese erkannt haben, werden wir das vorläufige Verständigungsmittel ohne Schmerz über Bord werfen. Ganz dasselbe gilt von der gegenwärtigen Formations-Eintheilung der Erdgeschichte, welche nur zur vorläufigen Orientirung dienen kann, und jedenfalls aufgegeben werden muß, wenn die geologische Forschung die bisher nur auf einem kleinen Theil der Oberfläche des Planeten gewonnenen Erfahrungen durch Untersuchung aller übrigen zugänglichen Theile erweitert, und wenn unsere heute noch sehr lückenhafte Kenntniß von der Filiation der organischen Welt sich soweit vervollständigt haben wird, daß die Veränderung der Organismen zur Aufstellung einer allgemeinen geologischen Chronologie hinreicht.

Bei der Würdigung der gegenwärtigen Formationslehre und ihrer Principien ist vor allem zu berücksichtigen, daß es sich stets nur um relative, nie um absolute Zeitbestimmungen handelt. Wir werden unten einen Blick auf verschiedene Versuche werfen, mittelst welcher man absolute geologische Zeiten feststellen wollte — müßige Berechnungen, deren Prämissen mehr oder minder willkürlich genannt werden müssen.

Das älteste und am meisten in Anwendung gebrachte Mittel der absoluten Zeitbestimmung geologischer Perioden ist jenes der Vergleichung der Mächtigkeit der Sedimente. Die Wahrnehmung, daß das Inundationsterrain mächtiger Ströme bei alljährlichen Ueberschwemmungen um einen sehr geringen Betrag durch den jedes-

maligen Schlammsatz erhöht wird, veranlaßte zunächst die Zeit, welche derartige Flüsse zur Bildung ihrer Alluvionen brauchen, zu berechnen. Das bekannteste Beispiel derartiger Speculationen liefern die Versuche, das Alter der Nil-Alluvionen zu berechnen. Am Nil konnte nun untrüglich nachgewiesen werden, daß die Zunahme der Erhebung an verschiedenen Orten eine verschiedene ist, und zwar, daß sie sich in dem Verhältnisse vermindert, in welchem sich der Fluß dem Meere nähert. So soll das Land bei der Insel Elephantine in 1700 Jahren um 9 Fuß, bei Theben um 7 Fuß und bei Heliopolis oder Cairo um 5 Fuß 10 Zoll in derselben Zeit anwachsen. Noch geringer ist die Erhöhung im Delta, an den Mündungen. Dies zeigt aber auch, daß derartige Berechnungen sich an keiner Stelle auf die gesammte Dicke der Alluvionen ausdehnen lassen, da die Verhältnisse, unter welchen der Nil in früherer Zeit, als seine Alluvionen noch nicht im gegenwärtigen Maße das früher eine schmale Meeresbucht darstellende Thal erfüllten, sedimentirte, ganz andere gewesen sein müssen als heutzutage. Dies zeigt, daß nicht einmal die Alluvionen eines so regelmäßig sedimentirenden Stromes aus ihrer Mächtigkeit die Zeitdauer mit einiger Sicherheit zu berechnen gestatten — viel weniger ist dies natürlich bei den mannigfachen Bildungen des Meeres der Fall. Es sei hier nur als drastisches Beispiel die verschiedene Mächtigkeit angeführt, welche Korallenriffe in der gleichen Zeit unter der Bedingung der Stabilität der Küste einerseits und unter jener der langsamen Senkung andererseits erlangen können. Wir wissen auch, daß im Allgemeinen der Bau riffsbildender Korallen sehr langsam vor sich geht, doch kennt man andererseits auch Fälle außerordentlich schnellen Wachstums.

— So citirte Darwin Beobachtungen von Dr. Allan an der Ostküste von Madagascar, nach welchen auf eine Sandbank, drei Fuß tief bei Ebbestand im December 1830 gepflanzte Korallenstock-Fragmente im Juli 1831 nahezu das Niveau des Meeres bei Ebbestand erreicht hatten, — ebenso eine Mittheilung des Lieutenant Wellstead, welche besagt, daß an einem Schiffe im persischen Meerbusen der kupferne Boden im Verlaufe von 20 Monaten mit einer 2 Fuß dicken Schicht von Korallen incrustirt war, welche zu entfernen große Kraft erforderte, als das Schiff in die Docks geschafft worden war.\*) Im Allgemeinen ist jedoch das Wachsthum der Korallen ein viel geringeres. Die Versuche Dr. Allan's haben auch gezeigt, daß verschiedene Korallen-Species sehr verschieden rasch wachsen, so daß neben den local günstigeren oder ungünstigeren Verhältnissen für das schnellere oder langsamere Anwachsen eines Korallenriffes auch das mehr oder minder häufige Vorkommen gewisser Arten entscheidend sein wird. Die Mächtigkeit von Korallenriffbildungen wird also nicht in stetigem Verhältniß zu den Zeiträumen stehen, in welcher ihre Bildung erfolgte.

Ganz dasselbe gilt jedoch auch von allen übrigen marinen Absätzen. Wenn auch ganz abgesehen wird von den großen Unregelmäßigkeiten, die in der Mächtigkeit derselben durch die großen Ströme verursacht werden, welche an einzelnen Stellen gewaltige Sedimentmassen in die Meere bringen, während an anderen Stellen keine derartige Zufuhr stattfindet, bleiben im Meere selbst Ursachen genug übrig, um

große Contraste in der Mächtigkeit der gleichzeitig abgelagerten Sedimente herbeizuführen. Constante Windrichtungen, Ebbe und Fluth, Strömungen spielen da eine Rolle, noch mehr aber die Tiefe des Wassers. Die Tiefsee-Untersuchungen haben uns darüber belehrt, daß Kalkabsatz nur bis zu einer Maximal-Tiefe von 2700 Faden stattfindet, während in größerer Tiefe die daselbst vorhandene Kohlensäure die hinabsinkenden Foraminiferen-Schälchen auflöst und ein eigenthümlicher, rother Schlamm als unlöslicher Rückstand zum Absatz gelangt. Es ist klar, daß diese Sedimente der Tiefsee an Mächtigkeit außerordentlich hinter den Seichtwasser-Bildungen zurückstehen, so zwar, daß, da der Charakter älterer Bildungen nicht immer mit wünschenswerther Genauigkeit zu erkennen ist, ein Schluß aus ihrer Mächtigkeit auf die zu ihrer Bildung nöthige Zeit kaum mit einiger Sicherheit gemacht werden kann. Noch gewaltiger ist der Contrast zwischen der Mächtigkeit gleichzeitiger mariner und terrestrer Bildungen. Es sei in dieser Beziehung an das bereits oben erwähnte Beispiel der rhätischen Stufe erinnert, welche in Mitteleuropa nur wenige Meter, in den Alpen eben so viel hunderte und darüber mächtig ist. — Erwägt man diese Verhältnisse, so gelangt man unwillkürlich zu dem Schlusse, alle Versuche, aus der Mächtigkeit der Schichten auf die Zeit, welche sie zur Ablagerung brauchten, zu schließen, für vergeblich zu erachten. Und doch finden wir so häufig für die verschiedenen Formationen aus der durchschnittlichen Mächtigkeit Minimalzeiten angegeben, die freilich jedweder Begründung entbehren.

Ein anscheinend etwas besseres Mittel, absolute Werthe für die geologische Zeit zu gewinnen, ist die Berechnung der Tem-

\*) Ch. Darwin: Ueber den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe — übersezt von Viktor Carus. Stuttgart, 1876. — S. 78 u. 79.

peraturannahme. Es unterliegt keinem Zweifel, daß auf der Oberfläche der Erde einst eine viel höhere Temperatur herrschte, als dies heute der Fall ist. Abgesehen von kosmischen Erwägungen zwingt zu einer derartigen Annahme schon die Verbreitung tropischer Pflanzen- und Thier-Formen in älteren, über die ganze Erdoberfläche ausgedehnten Ablagerungen. Es ist allerdings nicht so leicht, einen sicheren Ausdruck für die Zeit zu gewinnen, welche hinreicht, um die Eigenwärme des Planeten an seiner Oberfläche um einen Grad zu erniedrigen; aber gesetzt auch, es wäre diese Zeit vollkommen genau bekannt, so würde es noch ungleich schwieriger sein, die mittlere Temperatur irgend einer Periode zu bestimmen, um aus der Differenz die Anzahl der Jahrtausende zu berechnen, die zu der entsprechenden Abkühlung nöthig waren. Zu welcher eigenthümlichen, mit allen übrigen geologischen und paläontologischen Erfahrungen im Widerspruch stehenden Resultaten man auf diesem Wege gelangt, mag das Beispiel Haughton's zeigen, welcher in letzter Zeit dieses Problem in einer Abhandlung über die Klimate geologischer Zeiten behandelt hat.\*) Haughton zeigt zuerst ausführlich, daß die Hypothese von der Verschiebung der Pole nicht zulässig ist, um Veränderungen im Klima der verschiedenen geologischen Formationen zu erklären, — es ist diese Erwörterung deshalb von Interesse, weil erst neuerlich der Versuch gemacht wurde, verschiedene geologische Probleme durch die Annahme wandernder Pole zu erklären.\*\*)

\*) „Nature“, Vol. XVIII. p. 266. — „Der Naturforscher“, 23. November 1878.

\*\*) Franz Heger: Versuch zur einheitlichen Lösung verschiedener Fragen der modernen Geologie. „Zeitsch. der geograph. Gesellsch.“ Wien, 1879. —

ton unmöglich, große Aenderungen in der Lage der Pole als eine Ursache für die Veränderungen der geologischen Klimate anzunehmen, weil, so zahlreiche Beweise auch für ein warmes Klima nahe dem Nordpol in früheren geologischen Perioden vorhanden sind, kein einziges Vorkommen arktischer Fossilien in den Tropen constatirt werden konnte. Man sei vielmehr zu dem Schlusse berechtigt, daß bis etwa in die mittlere Tertiärzeit die Klimate hauptsächlich von der inneren Wärme der sich abkühlenden Erde abhingen. Dann aber könnten wir die in fossilem Zustande aufbewahrten Pflanzen und Thiere der arktischen Gegenden als selbstregistrirende Thermometer bezeichnen, welche in den Perioden der Erdgeschichte die mittlere Temperatur verzeichneten. Außer denselben hätten wir noch: die jetzige Temperatur der arktischen Gegenden, die direkt beobachtet ist, und zwei andere Temperaturen, die durch physikalische und physiologische Bedingungen bestimmt sind; dies sind die Temperatur des siedenden Wassers und die, bei welcher Eiweiß gerinnt. Es konnten keine geschichteten Felsen auf der Erde sich gebildet haben, bevor der erste Punkt der Abkühlung erreicht war, da kein Wasser vorhanden war, sie zu bilden; und es konnte kein Leben auf der Erde existirt haben, bis sie auf die letzte Temperatur abgekühlt war.

Haughton stellt sonach für die arktischen Gegenden folgende Scala der successiven Temperatur auf:

- 1) 212° F.: Sieden des Wassers,
- 2) 122° F.: Gerinnen des Eiweißes,
- 3) 68° F.: triasische und jurassische Zeit,
- 4) 48° F.: Miocäne Tertiärzeit,
- 5) 32° F.: Klima von Labrador,
- 6) 0° F.: Jetziges Klima.

Die Zwischenzeit zwischen der ersten



und zweiten Epoche entspräche den azoischen Felsen; das Intervall zwischen der zweiten und dritten den paläozoischen Felsen und das zwischen der dritten und vierten den neo-azoischen Felsen.

Gegen die eben angeführten Temperaturstufen wäre zu erinnern, daß sich die erste nicht unwesentlich aus dem Grunde verschiebt, weil der Druck der Atmosphäre zur Zeit, als sich das erste tropfbar flüssige Wasser auf dem Planeten bildete, viel bedeutender war als gegenwärtig, daher auch schon bei höherer Temperatur Wasser existiren konnte. Die mittleren Temperaturen für Trias und Jura — sowie für die Tertiär-Formationen — erscheinen ferner willkürlich angenommen. Haughton hätte eben so gut 78° wie 58° Fahrenheit als mittlere Temperatur der mesozoischen Epoche angeben können, da die wenigen lebenden Verwandten der damaligen Gewächse kaum zu einem sicheren Schluß in dieser Richtung hinreichen. Derartige Verschiebungen aber bedeuten hunderttausende von Jahren in den bezüglichlichen Berechnungen.

Es ist sodann in Erinnerung zu bringen, daß die Unterscheidung der älteren „azoischen“ Sedimente von den jüngeren, Reste organischen Lebens enthaltenden, eine ganz willkürliche, nur auf die Mangelhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferungen sich stützende ist. Denn eine gewaltige Masse sogenannter „azoischer“ Felsen wurde zu einer Zeit gebildet, da längst organisches Leben auf der Erde herrschte, die betreffenden Lebewesen aber entweder keine Harttheile besaßen, welche sie zum Gegenstand der Versteinering hätte machen können oder Reste hinterließen, die durch spätere Neubildungsprozesse gänzlich zerstört oder wenigstens bis zur Unkenntlichkeit verändert wurden.

Es hat daher wenig Werth, wenn

Haughton die Procentverhältnisse der Zeit, die sich aus der Theorie der Abkühlung der Erde ergeben, mit den Procentverhältnissen der größten Dicke der Ablagerungen in der nachstehend angeführten Tabelle vergleicht:

Periode	Abkühlung	Dicke der Schichten
Azoisch	(212—122° F.)	33,0 pCt. 34,3 pCt.
Paläozoisch	(122—68° F.)	41,0 „ 42,5 „
Neozoisch	(68—48° F.)	26,0 „ 23,2 „

Haughton findet die Uebereinstimmung zwischen diesen aus ganz verschiedenen Quellen abgeleiteten Zahlen bemerkenswerth, — sie scheint ihm den von vielen Geologen aufgestellten Satz zu rechtfertigen, daß das geeignete relative Maß der geologischen Perioden die größte Dicke der Schichten ist, die während dieser Perioden gebildet worden. Doch dürfte man eher berechtigt sein, beide Hülfsmittel der Schätzung des relativen Maßes der geologischen Epochen als unzulänglich und zu vielen Irrthümern Anlaß gebend zu verwerfen. Haughton's Bestrebungen, dem geologischen Zeitbegriff näher zu kommen, werden schon durch eines seiner Hauptresultate ad absurdum geführt. Er gelangt nämlich durch seine Berechnungen zu dem Schlusse, daß uns ein größeres Zeitintervall von der miocänen Tertiärzeit trenne, als jenes, welches während der Ablagerung aller secundären und tertiären Schichten von der Trias bis zum Miocän verstrichen ist. Wenn man jedoch überlegt, welche ungeheure Entwicklung das organische Leben von der Trias, deren untere Etagen eine Fauna von ganz paläozoischem Habitus besitzen, bis zum mittleren Tertiär durchgemacht hat, während zwischen Miocän und Gegenwart eine verhältnißmäßig unbedeutende Veränderung stattfand (eine Erwägung, die auch durch die Vergleichung der Mächtigkeit der betreffenden Sedimente wei-

tere Unterstützung findet, wenn man schon auf dieses Hülfsmittel Werth legen will), so wird man kaum in der Lage sein, den Ausführungen H a u g h t o n 's beizupflichten. Dieser meint zwar, daß das enorme Zeitintervall, welches uns von der miocänen Epoche trennt, reichlich Gelegenheit biete für die Entwicklung der riesigen Säugethiere, von denen man gewöhnlich annehme, daß sie auf allen Continenten plötzlich aufgetreten und plötzlich verschwunden seien. Gerade die Filiation der Säugethiere aber verlangt einen ungemein langen Zeitraum zwischen Kreide und Miocän, in welchem die Entwicklung der Hauptstämme der Klasse erfolgte, während die miocänen Säugethiere (wenige aberrante und seither ausgestorbene Typen abgerechnet) den recenten bereits sehr nahe stehen. Man kann mit Fug und Recht, blos auf die Entwicklung der Säugethierformen gestützt, behaupten, daß der erste Zeitraum der Tertiärformation bis in die Mitte der Miocänstufe ungleich länger gewesen sei, als jenes Intervall, welches uns von der Miocänzeit trennt.

Wir sehen also, daß die Abkühlung der Erde uns bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse kaum sichere Anhaltspunkte für die Abschätzung der geologischen Zeiträume liefern kann; noch mehr gilt dies von jenen Erscheinungen, deren Periodicität zwar von vielen Seiten behauptet wird, aber durchaus nicht sicher festgestellt erscheint.

Die Periodicität der Eiszeiten oder der Umsetzung der Meere wäre allerdings ein sehr bequemes Mittel, nicht blos relativ, sondern auch absolut sicheres geologisches Zeitmaß zu erhalten; allein es läßt sich nicht leugnen, daß die bezüglichen Verhältnisse uns heute noch nicht in ihrer Wesenheit bekannt sind. Es ist gegenwärtig noch

nicht einmal sicher gestellt, daß es periodisch wiederkehrende Eiszeiten giebt, und bezüglich der Perioden, welche Adhemar, Schmiß, Pilar u. A. berechnet haben, muß bemerkt werden, daß zwar ihre Rechnungen vollkommen richtig, ihre Prämissen aber ziemlich willkürlich sind. E. Sueß\*) hat auf den bemerkenswerthen Umstand aufmerksam gemacht, daß die auffallenden Transgressionen in Nord- und Mitteleuropa stets mit dem Vorkommen eingestreuter, fremder Gesteinsblöcke zusammenfallen, bezüglich welcher man den Eistransport anzunehmen geneigt ist. Sueß betont, daß in allen besonders auffallend übergreifenden Ablagerungen, welche dem unteren Theile der permischen Formation, dem oberen Jura in seiner arktischen Entwicklung mit *Aucella mosquensis*, der mittleren und oberen Kreide, der Oligocänzeit und endlich der Diluvialperiode angehören, eisgetragene Blöcke als vorkommend angeführt werden: „Im Nothliegenden hat sie Ramsay seit langer Zeit beschrieben; im oberen Jura Schottlands, und zwar gerade in Begleitung des *Ammonites alternans*, welcher im russischen Jura wieder anstaucht und bis an die Petschora reicht, hat sie Sudd nachgewiesen; aus dem Cenoman von Cambridge kennt man sie durch Sollas; aus der weißen Kreide hat sie Godwin Austen schon vor längerer Zeit beschrieben; die Ausstreunung großer Blöcke in die oligocänen Flyschmassen des Alpenystems bis ins südliche Italien ist seit lange bekannt, ebenso jene der Diluvialzeit. Ich will hinzufügen, daß in ähnlicher Weise einige entfernte Anzeichen für die rhätische Stufe sprechen.“

Wenn Sueß von diesen Betrachtungen meint, daß sie mit manchen der Voraussetzungen der zahlreichen Nachfolger Adhe-

\*) Die Entstehung der Alpen, S. 117—120.

mar's übereinstimmen, welche bald, wie Croll, einen periodischen Wechsel der Temperatur, bald, wie Schmick, eine abwechselnde Anhäufung des Meeres an dem einen oder dem anderen Pol annehmen, so muß dagegen erinnert werden, daß die von letzteren berechneten Perioden viel zu kurz für die geologischen Zeiträume, wie auch der Betrag der von Schmick und Pilar angenommenen Umsetzung des Wassers viel zu gering für die Erklärung der großartigen Transgressionen erscheint. Während es vielleicht bei weiteren Fortschritten der Geologie möglich sein wird, periodische Vorgänge in der Geschichte des Planeten zu constatiren und hierdurch gleiche Abschnitte an die Stelle der ungleichwerthigen Formationen zu setzen, ist es sicher, daß gegenwärtig ein derartiger Versuch noch nicht von Erfolg begleitet sein kann.

Vorläufig wird man, gänzlich absehend von dem Ideal einer absoluten Bestimmung der geologischen Zeiträume, sich damit begnügen müssen, möglichst gleichwerthige Zeitabschnitte in der Geschichte des Planeten zu gewinnen. Die Darwin'sche Theorie der allmählichen Veränderung der Organismen liefert in ihrer consequenten Anwendung auf die historische Geologie ein vortreffliches Mittel zur Fixirung geologischer Einheiten.

Mossisovics erörtert in einem bereits eingangs erwähnten Werke über die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien zum ersten Male die Principien einer historischen Classification der sedimentären Ablagerungen mit Zugrundelegung der Descendenzlehre und der von ihm selbst neugegründeten chorologischen Abstufung der Sedimente. Er betont zunächst die Unzulänglichkeit der gegenwärtig üblichen Eintheilungen der geologischen Zeit:

„Die hergebrachten conventionellen Grupp-

pirungen genügen in keiner Weise. Man fühlt dies allgemein und sucht theils durch Aufstellung neuer Gruppen, welche dem in den Kinderjahren der historischen Geologie nach mitteleuropäischem Zuschnitt angefertigten Schema eingezwängt werden, theils durch weitgehendeerspaltungen der alten Abschnitte Abhilfe zu verschaffen. Aber die meisten dieser Anskunftsmittel leiden an dem gleichen Gebrechen wie die alten Gruppen. Sie tragen das Gepräge nackter Empirie; ihre Begrenzung ist eine willkürliche, zufällige. — — Am Drastischsten machen sich diese Uebelstände bei der Zusammenstellung von allgemeinen, vergleichenden Formationstabellen geltend. Es zeigt sich dabei sehr deutlich, daß die Inconvenienzen der großen alten Gruppen nicht eliminirt, sondern nur auf die engeren neuen Gruppen übertragen, mithin vervielfältigt sind.“

Als chronologische Einheit wird nunmehr die paläontologische Zone aufgefaßt, wie sie zuerst von Dppel in die historische-geologischen Studien eingeführt ward. Dppel hat, indem er den mitteleuropäischen Jura in paläontologische Zonen zerlegte und auf die Untersuchung der Faciesverhältnisse den gebührenden Werth legte, den ersten Anstoß zu einer naturgemäßen Classification gegeben. Der Begriff der paläontologischen Zone hat freilich erst dann seine volle Bedeutung erhalten, als Dppel's Nachfolger den Anforderungen der Descendenzlehre gerecht wurden und die chorologische Deutung der einzelnen Ablagerungen weitere Fortschritte machte.

Heute bedeuten die paläontologischen Zonen einzelne Entwicklungsphasen des organischen Lebens. Um dieselben festzustellen ist es zunächst nothwendig, die in den einzelnen Schichten eingebetteten Reste viel sorgfältiger zu studiren, als dies bisher zumeist



geschah — es zwingt die neue Methode der paläontologischen Forschung auch zu viel engerer Fassung der Arten und Formen. Wir wissen, daß sie alle in einander übergehen und daß die scheinbaren, scharfen Grenzen, die eine sogenannte „gute Art“ bezeichnen, nur in Lücken unserer Kenntniß, nicht aber in der Natur begründet sind. Es mag, so lange es sich um die Erörterung der gegenwärtigen Lebewesen handelt, erlaubt sein, alle durch unmittelbare und numerische Uebergänge verbundenen Formen zu einer Art zu vereinigen; sobald es sich aber um geologisch ältere und jüngere Formen handelt, wird die Sonderung und Auszeichnung durch einen eigenen Namen notwendig, da durch den letzteren eben ein Entwicklungsstadium im geologischen Sinne bezeichnet werden muß, wenn die Veränderung auch eine geringfügige wäre. Mit Recht bemerkt Mojsisovics: „Für den Zoologen und Botaniker mag es gleichgültig sein, ob die Reihenfolge der Bindglieder zwischen zwei geologisch verschiedenartigen Typen durch Artnamen ausgezeichnet wird oder nicht, obwohl es auch diesen converniren wird, die einzelnen Stadien bestimmt bezeichnen zu können. Beim Geologen kommt aber namentlich auch der chronologische Standpunkt in Betracht. Für ihn haben die einzelnen Entwicklungsstadien eine chronologische Bedeutung, und er würde sich freiwillig der kostbarsten Documente begeben, wenn die in bestimmter geologischer Altersfolge auftretenden Zwischenformen in eine sogenannte „gute Art“ zusammengezogen würden. Solche Arten wären überdies eine thatsächliche Fälschung, da die angeblichen Varietäten nicht gleichzeitig, sondern nach einander existirten.“ Durch die scharfe Fassung der einzelnen Stadien in den Entwicklungsreihen gelangt man zur Feststell-

ung der paläontologischen Zonen, deren Zeitmaß übrigens selbstverständlich nur ein relatives ist. Keineswegs entsprechen die einzelnen Zonen bestimmten, ziffermäßig ausdrückbaren Zeitabschnitten. Es muß ferner hervorgehoben werden, daß sie keine allgemeine Bedeutung besitzen, sondern nur für durchaus gleichartige, einem Bildungsmedium und einer Bildungsprovinz angehörige Ablagerungen Geltung haben. Für jede andere Provinz wird eine selbstständige chronologische Gliederung durchzuführen sein. Es wird daher für die einzelnen Epochen so viele getrennte Chronologien geben, als selbstständige Provinzen existiren. Die fortwährende Verschiebung der letzteren bietet jedoch ein Mittel, diese getrennten Chronologien in Zusammenhang zu bringen. Wenn früher getrennte Provinzen durch Hinwegfall der Scheidewand ihre Vereinigung fanden, wird es stets möglich sein, aus der Untersuchung der Versteinerungen den Zeitpunkt dieses Ereignisses abzuleiten; — wissen wir ferner, daß die verschieden gegliederten Ablagerungen dieser beiden Provinzen eine gleichartige, einem gemeinsamen Bildungsraume entsprechende Unterlage besitzen, so ist es, wenn die phylogenetische Verkettung der eingebetteten Versteinerungen das Vorhandensein einer Lücke ausschließt, wohl gestattet, die Gesamtheit der Zonen des einen Gebietes der Gesamtheit der Zonen des anderen Gebietes gleichzustellen. Die einzelnen paläontologischen Zonen aber dürfen in diesem Falle einander nicht parallelisirt werden, was meistens wohl schon aus dem Grunde unausführbar ist, weil die Anzahl der Zonen eine ungleiche sein wird.

Die Trias der Alpen liefert hierfür nach den Untersuchungen von Mojsisovics ein ausgezeichnetes Beispiel. Die Ablagerungen der unteren Trias entsprechen

einem gemeinsamen Bildungsraum; zur norischen Zeit erscheint die mediterrane von der juvavischen Provinz scharf geschieden, und mit dem Beginne der karinischen Stufe stellt sich allmählich die Verbindung wieder her. Während jedoch die norische Stufe der mediterranen Triasprovinz nur in zwei paläontologische Zonen zu zerlegen ist, zerfällt jene der juvavischen Provinz in nicht weniger als fünf.

Am schwierigsten gestaltet sich die Vergleichung von Ablagerungen aus verschiedenem Bildungsmedium. Die Entwicklung des organischen Lebens auf dem Festlande und im Meere hält keineswegs gleichen Schritt. So können wir z. B. im Miocän Osteuropas eine ganz verschiedene Chronologie auf Grund der aufeinander folgenden Säugethierfaunen des Festlandes und der marinen Conchylienfaunen aufstellen. Während im Meere die Ablagerungen der ersten und zweiten Meditteranstufe stattfanden, und selbst während zur Zeit der sarmatischen Stufe Abfälle aus bereits etwas ausgefühltem Wasser erfolgten, während die Conchylienfauna des Meeres die durchgreifendsten Aenderungen erlitt, persistirte die von den österreichischen Geologen als erste Säugethierfauna des Wiener Beckens bezeichnete Bevölkerung des Landes ungestört, um erst bei Beginn der Ablagerung der Congerienstschichten der zweiten Fauna Platz zu machen. Außerordentlich eingehende Detailstudien sind in solchen Fällen nothwendig, um die Gleichzeitigkeit so verschiedener Ablagerungen nachzuweisen. Die Anwendung der paläontologischen Zonen hat demnach mit nicht geringen, in der Sache selbst begründeten Schwierigkeiten zu kämpfen. Zu diesen ist vor allem auch der Umstand zu zählen, daß die Variabilität der verschiedenen Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Formen-

reihen eine sehr verschiedene ist, und Veränderungen selten gleichzeitig eintreten. Man könnte nach Mojsisovics dieser Verlegenheit nur durch zweckmäßige Wahl von Normal-Vergleichungstypen entgehen, welche man unter den am häufigsten sich ändernden Organismen wählt. Wünschenswerth wäre es, für die ganze Formationsreihe sich constant eines und desselben Vergleichungstypus bedienen zu können. Ein solcher, der brauchbar wäre, existirt aber nicht. Man wird deshalb für die paläozoischen Formationen wahrscheinlich die Trilobiten und Cephalopoden (subsidiär auch die Brachiopoden), für die mesozoischen Formationen die Ammonitiden (nach Umständen subsidiär andere Ordnungen), für die känozoischen Formationen die Gastropoden wählen.

Der Gedanke, in consequenter Anwendung der Descendenzlehre die Veränderung der Organismen als geologisches Zeitmaß zu verwenden, findet durch Darwin selbst in einem schmeichelhaften Schreiben an Mojsisovics mit folgenden Worten Billigung:

„Ich habe endlich Zeit gefunden, das erste Kapitel Ihrer Dolomit-Kliffe zu lesen, welches mein Interesse in außerordentlichem Maße erregt hat. Was für eine wundervolle Veränderung der geologischen Chronologie stellen Sie durch Zugrundelegung der Descendentztheorie und durch Anwendung der graduellen Veränderung derselben Gruppe von Organismen als Zeitmaß in Aussicht! Ich habe nie gehofft zu erleben, daß Jemand einen solchen Schritt vorschlagen würde. Dypel, Neumayr und Sie werden sich ein dauerndes und bewundernswerthes Verdienst um die edle Wissenschaft der Geologie erwerben, wenn Sie Ihre Ansichten so verbreiten können, daß sie allgemein bekannt und angenommen werden.“

# Die Marcgraviaceen und ihre Honiggefäße.\*)

Von

Dr. Ludwig Wittmack,

Privat-Dozent an der Universität Berlin.



Die kleine Familie der Marcgraviaceen verdankt ihren Namen der Hauptgattung *Maregravia*, welche Plumier zu Ehren Georg Marcgrav's, geb. zu Liebstadt bei Pirna am 20. Sept. 1610, gest. 1644 an der Küste von Guinea, 1638 Ingenieur und Geograph des holländischen Gouverneurs von Brasilien, Grafen Moriz von Nassau, benannte. Sie umfaßt nur 4 Gattungen mit 36 Arten, welche sämmtlich im tropischen Amerika zwischen dem 20.<sup>o</sup> nördl. Br. und dem 25.<sup>o</sup> südl. Br. heimisch sind und ihre Hauptverbreitung in Brasilien haben. Die meisten sind kletternde oder epiphytische Sträucher, welche theils mit Kletterwurzeln nach Art unseres Epheus sich anheften, theils auch Luftwurzeln aussenden, einige nur 1—2 Meter hoch und in der subalpinen Region zwischen *Sphagnum* wachsend

(so *Norantea Jussiaei* Tr. u. Pl. = *Maregravia spiciflora* Juss. auf Guadeloupe), andere längs der Flüsse an die sandige Meeresküste hinabsteigend (so *Souroubea-Ruyschia-bahiensis* Mart.), die meisten aber an feuchten Orten im tropischen Urwalde, an Bäumen hoch emporklimmend und mit ihren blühenden Zweigen diese selbst oft überragend.

Im anatomischen Bau der ganzen Familie zeigt sich das Princip: Leichtigkeit mit Stärke zu verbinden, wie es für Kletterpflanzen nöthig ist, deutlich ansgeprägt. Das Holz\*) ist von außerordentlich zahlreichen und weiten Gefäßbündeln, etwa wie bei *Vitis* und *Bignonia*, durchzogen, die Markstrahlen sind dabei breit, das Mark (wenigstens in den fertilen Zweigen, die ich untersuchen konnte) gefächert, die Parenchymzellen in Stamm, Blatt, Blüthe und Frucht außer mit Naphiden überall reichlich mit

\*) Anm. d. Red. Der Herr Verf., welcher die Familie der Marcgraviaceen vor Kurzem für Martius' *Flora brasiliensis* (Fasc. 81) bearbeitet hat, hielt obigen, uns gütigst zur Verfügung gestellten Vortrag zunächst in der

Sitzung vom 18. Februar 1879 der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin.

\*) Nördlicher, Querschnitte von 100 Holzarten, II. Bd. (*Maregravia umbellata* L. und *Ruyschia clusiaefolia* Jacq.).



mächtigen, verzweigten, stark verdickten Zellen, ähnlich wie bei *Camellia*\*) und *Thea*\*\*), durchsetzt, die im Blatte oftmals geradezu Strebepfeiler zwischen Ober- und Unterseite bilden.

Auffallend ist bei der Gattung *Maregravia*, daß hier besondere Zweige zum Kriechen oder Klettern und wiederum besondere zum Blühen und Fruchttragen ausgebildet werden. Erstere sind vierseitig und dicht mit zweizeiligen, sitzenden, eihertzförmigen oder rechteckigen Blättern besetzt, denen gewöhnlich kurze, dichtfilzige Kletterwurzeln

auf der Unterseite entsprechen. Diese Blätter sind gewöhnlich untersehlächtig (*succuba*), nach Art mancher Zungermannien, und ähneln ihnen auch darin, daß sie sich fest an das Substrat, welches hier nicht blos Bäume, sondern auch Felsen sein können, anlegen.\*\*\*) Die fertilen Zweige dagegen sind rund, aufrecht oder hängend, oft von 10 Meter Höhe bis auf die Erde herabgeneigt, mit spirallig gestellten Blättern, die weit größer, kräftiger und gewöhnlich lanzettförmig, oval oder länglich sind, versehen und enden an der Spitze in eine Blüten-Dolde.



Fig. I. *Maregravia picta* Willd. (nepenthoides Seemann).  
A Blütenzweig. B Kletterstamm mit Luftwurzeln und einem hervorsprossenden fertilen Zweig.

Bei den anderen Gattungen kommt diese „Arbeitstheilung“, wie Eichler†) sie treffend bezeichnet, nicht vor. Wohl aber findet sich in der ganzen Familie eine

andere Art der Theilung der Arbeit, welche vor einigen Jahren der Gegenstand einer geistreichen Ausführung Delpino's ††) geworden ist und auch früher schon die

\*) Sachs, Lehrb., 4. Aufl. S. 21. Fig. 16.

\*\*) Vogl, Nahrungs- und Genußmittel, 68. Fig. 60.

\*\*\*) Aublet hielt die sterilen Zweige, die von den anderen in der That ganz ver-

schieden sind, für ein Farakraut und beschrieb sie als *Polypodium minimum* (cfr. Seemann in Journ. of Botany VIII. 246.).

†) Eichler, Blütendiagramme, II. 249.

††) Delpino, Ulteriori osservaz. s. dicco.

Aufmerksamkeit der Botaniker erregt hat: Das ist die Uebertragung der Nektar-Absonderung auf besondere Organe außerhalb der Blüthe. — Durch diese Nektarien, welche meist große, eigenthümlich geformte, schön scharlach, purpurn oder dunkelpurpurn gefärbte Schläuche, Kapuzen, reitende Sporne zc. darstellen, unterscheidet sich die Familie der Marcegraviaceen habituell sehr leicht von den ihr sonst nahe verwandten Ternstroemiaceen, mit denen sie neuerdings wieder von Manchen vereinigt wird\*); systematisch weicht sie von den Ternstroemiaceen im engeren Sinne durch einen eiweißlosen Embryo, ein häufig nur

unvollkommen gefächertes Ovarium und einen sehr kurzen oder fehlenden Griffel ab.

Seit A. L. de Jussieu\*\*) sind die meisten Autoren darüber einig, daß die Nektarien der Marcegraviaceen als umgewandelte Brakteen angesehen werden müssen\*\*\*), die ihre normale Stellung an der Hauptachse der Inflorescenz aufgegeben haben und mehr oder weniger weit am Stiel der Einzelblüthe hinaufgerückt oder gar mit ihm verwachsen sind, ähnlich wie bei vielen Solanaceae, Nolanaceae und manchen Sedum-Arten†), oder etwa wie das Flügelblatt der Linde mit der Inflorescenzachse verwachsen ist.

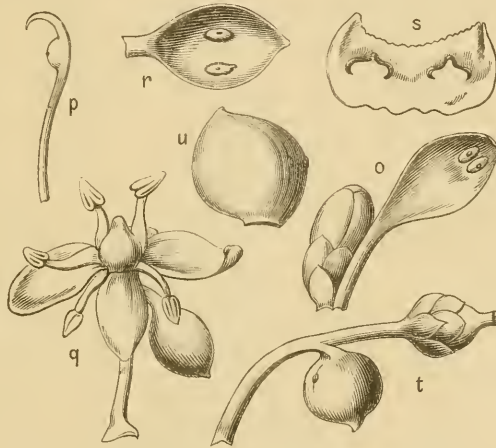


Fig. II. o Blütenknospe mit spatelförmiger Braktee von *Norantea anomala* H. B. K. — p Längsschnitt der letzteren, um die Honigdrüse zu zeigen. — q Einzelblüthe mit löffelförmiger Braktee aus der langen Traube von *Ruyschia elusiaefolia* Jacq. — r, s Ansicht und Querschnitt derselben, um die Honigdrüsen zu zeigen. — t Einzelblüthe mit trichterförmiger Braktee aus der Traube von *Ruyschia sphaeradenia* Delpino. — u Das kugelige Honiggefäß.

(Atti d. Soc. Ital. d. Scienz. nat. di Milano XII. 178. und in *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* I. 257.)

\*) Hook. et Benth., *Gen. plant.* I. 181. — Triana et Planchon, *Prodr. Flor. Novo-Granat.* (Ann. sc. nat. IV. ser. XVII. 359.) — Baill., *Hist. des plant.* IV. 239. — Eichler, *Blüthendiagramme* II. 248.

\*\*) A. L. De Jussieu (*Ann. d. Museum* XIV. (1809) 402.)

\*\*\*) Vergl. die Citate der abweichenden Ansichten bei Delpino, a. a. D. S. 202.

†) Payer, *Elem. d. bot.* 118. 120. 121. (citirt nach Triana und Planchon in *Mem. de Cherbourg* IX. 72.) — Eichler, *Blüthendiagramme* I. 199. 206., II. 241.

Es sei gestattet, hier etwas näher auf diese merkwürdigen Bildungen einzugehen: Am einfachsten ist das Verhältniß bei der Gattung *Ruyschia* (im engeren Sinne). Bei der äußerst seltenen *R. sphaeradenia* Delpino ist der Stiel der Braktee mit dem Blütenstiel etwa bis zur Mitte verwachsen, der Limbus aber in eine rechtwinklig abstehende, fast solide kleine Kugel, die nach außen etwas zugespitzt ist, umgewandelt (vergl. Fig. II t, u). Bei *R. elni-siaefolia* Jacq. dagegen, wo die Ver-

wachung von Braktee- und Blütenstiel bis zum Kelche reicht, ist der Limbus in einen nach außen hohlen Köffel oder Spatel umgeformt (Fig. II q, r, s). Der Aushöhlung an der äußeren oder unteren Seite entspricht selbstverständlich eine Convexität, eine Hervorstülpung an der inneren oder oberen, und wir haben hier schon eine Andeutung dafür, daß die bei den anderen Gattungen auftretenden Säcke, Kapuzen oder Sporne durch Emporstülpfen der ursprünglich flachen Blattspreite der Braktee entstanden sind.

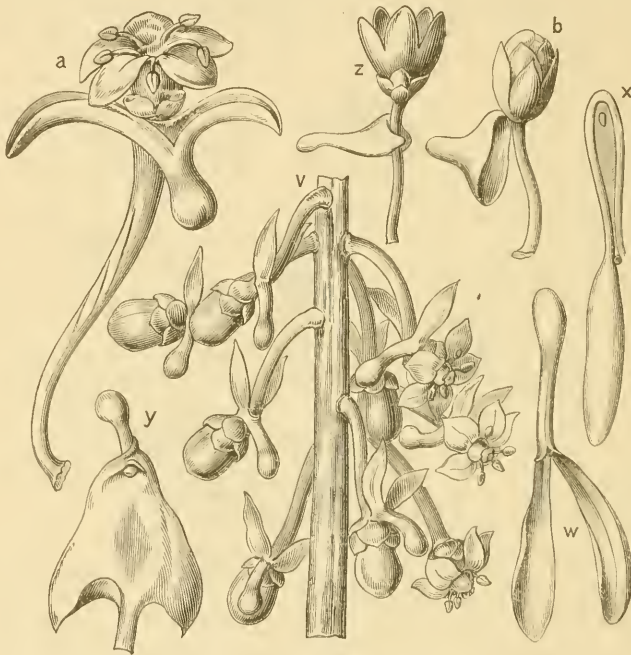


Fig. III. v Unterer Theil der langen Blüthentraube von *Souroubea guianensis* Aubl. — w Das reitende Nektarium (Braktee) derselben. — x Längsschnitt. — y Die Entstehungsweise derselben aus der Braktee, erläuternde Uebergangsform. — z Einzelblüthe von *Souroubea exauriculata* Delp. — a Einzelblüthe von *Souroubea crassipes* Var. *didyma* Wittm. — b Einzelknospe von *Souroubea pilophora* Wittm.

Die Gattung *Souroubea* Aubl., welche von vielen Autoren mit *Ruyschia* zusammengezogen, von Delpino aber, nach meiner Ansicht mit Recht, wieder getrennt ist, hat, gleich wie *Ruyschia*, aufrechte, tranbige

Inflorescenzen; der Stiel der Braktee ist mit dem Blütenstiel meist auf dessen ganzer Länge verwachsen und ihr Limbus bei der bekanntesten Art: *Souroubea guianensis* Aubl. (*Ruyschia Souroubea*



Schwartz) in einen hohlen Sporn ausgestülpt, der zwei große Schenkel oder Ohren an seiner Basis zeigt, mit welchen die in allen Theilen meist schön scharlachroth gefärbte Braktee gleichsam auf dem Blütenstiele reitet. Aus diesem Grunde führen die Blumen im Vaterlande auch den Namen caballitos (kleine Reiter), wie Triana und Planchon bemerken.\*) Bei *Souroubea exauriculata* Delp. sind die Flügel verkümmert und der Sporn hat mehr die Gestalt eines Trichters; bei *S. pilophora* Tr. u. Pl. dagegen ist der emporgestülpte Theil sehr kurz und weit, der nur wenig gewölbte Rand der Braktee aber sehr breit, so daß das Ganze die Form eines breittreppigen Hutes annimmt (Fig. III v, w, x, y, z, a, b).

Die Gattung *Norantea* bietet mehr Verschiedenheit in der Inflorescenz. Viele Arten bilden Trauben, die oft  $\frac{2}{3}$  bis 1 Meter lang werden können und häufig dicht mit meist einseitigwendigen, ganz kurz oder langgestielten Blütenstielen besetzt sind, während bei anderen Arten die Inflorescenzachse so verkürzt ist, daß die Blüten, die in diesem Falle stets lang gestielt sind, scheinbar Dolden bilden. Die Brakteen sind im ersteren Falle in große, schön scharlach- oder (seltener) purpurrothe Säcke oder Schläuche ausgestülpt, deren oft schmale Oeffnung am unteren Ende sich findet, so z. B. bei *Norantea guianensis* Aubl., (einer der wenigen Repräsentanten dieser Familie in unseren Gewächshäusern), oder auch in hohle Halbkugeln (*N. brasiliensis* Choisy) oder endlich in helm- oder kapuzenförmige Gebilde (*N. anomala* H. B. K.).

\*) Triana et Planchon, Sur les bractées des Maregraviées in Mém. d. Soc. d. sc. nat. de Cherbourg IX. (1863) 74. (eigentlich Pferdchen).

Eine ganz besondere Eigenthümlichkeit bietet *N. Jussiaei* Tr. u. Pl., *Maregravia spiciflora* Juss., dar: Hier tragen die langgestielten Blüten unterhalb der Mitte ihres Stiels eine spatel- oder löffelförmige Braktee, so daß diese Art dadurch an *Rayschia clusiaefolia* Jacq. erinnert, die aber viel kürzer gestielte Blüten besitzt. (Höchst merkwürdig ist ferner bei *Norantea Jussiaei*, daß die Blumenblätter zu einem Ganzen verwachsen sind, und dadurch sich den zu einer Calyptra verwachsenen Blüten der Gattung *Maregravia* nähern.) — Im letzteren Fall — bei doldenartiger Inflorescenz — sind die Brakteen der *Norantea*-Arten stets sackförmig und meist hängend. Die Art und Weise der Anwachsung des Brakteenstiels an den Blütenstiel ist verschieden; beide können bis unterhalb der Mitte, bis zur Mitte, oder bis zum oberen Ende des letzteren verschmolzen sein und bildet dies gute spezifische Unterschiede. Nur in den wenigsten Fällen gelingt es übrigens, bei den Maregraviaceen, Brakteenstiel und Blütenstiel wirklich nebeneinander herlaufen zu sehen; meist sind sie vollständig zu einem Ganzen verschmolzen, so daß man nur theoretisch eine Anwachsung ableiten kann. Einer dieser seltenen Fälle findet sich bei *Norantea Delpiniana* Wittm., wo der Brakteenstiel entschieden an der Hauptfäche der Inflorescenz entspringt und sich deutlich selbstständig, obwohl angewachsen, bis zu  $\frac{1}{6}$  der Länge des Blütenstiels hinaufzieht (vergl. Fig. IV g—n).

Die sackartige Form der Brakteen kehrt auch bei den meisten Arten der vierten Gattung, *Maregravia*, wieder und nur bei wenigen Arten derselben kommt die helmförmige Gestalt vor. Abweichend von den übrigen drei Gattungen finden sich bei *Maregravia* aber die Brakteen nicht an den

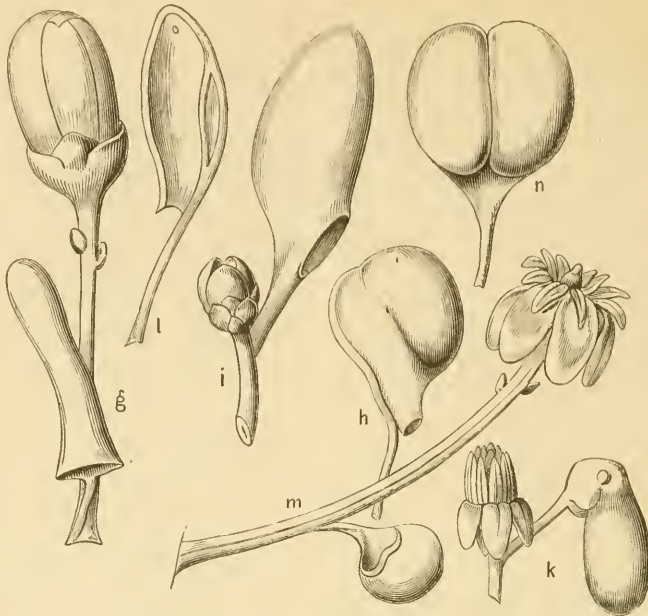


Fig. IV. g Einzelknospe mit schlauchförmigem Nektarium von *Norantea Delpiniana* Wittm. — h Nektarium von *Norantea cacabifera* G. Don. — i, k, l Schläuche an den Blüten von *Norantea guianensis* Anbl., aufrecht, von der Honigfülle umgeschlagen und im Längsschnitt. — m Einzelblüthe von *Norantea brasiliensis*. — n Derselben Nektarium größer.

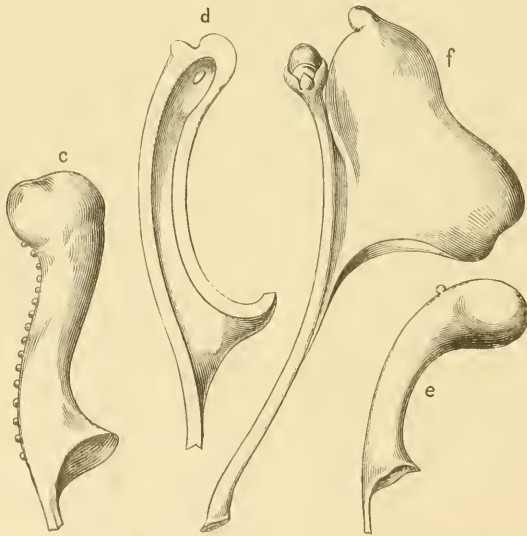


Fig. V. c, d Nektarium von *Maregravia coriacea* Vahl, in der Ansicht und im Längsschnitt. — e Nektarium von *Maregravia Eichleriana* Wittm. — f Nektarium von *Maregravia Trianae* Baill. mit fast ausgewachsener Knospe, die sonst unterdrückt wird.

gewöhnlichen fertilen, sondern nur an den bei dieser Gattung (nicht bei den anderen) auftretenden unvollkommenen Blüten. Die Inflorescenz der Maregravia-Arten bildet nämlich eine Scheindolde, die obersten Blüten (die centralen) sind verkümmert und ihr Stiel ist nicht bloß mit dem Stiel, sondern auch mit dem hohlen, sackförmigen Limbus der Braktee auf deren der Achsis zugekehrten Seite verschmolzen, so daß die unfruchtbaren Blüten im günstigsten Falle als Miniaturblüthen, in vielen Fällen nur als kleine, oft kaum sichtbare Knöpschen etwas vor dem oberen (geschlossenen) Ende der Sacke hervortreten. (Vergl. Fig. I A und Fig. V f.)

Ueber die Art und Weise, wie aus den Brakteen die eigenthümlichen Schläuche z. B. der Maregraviaceen entstehen, waren die Ansichten früher verschieden. Aug. de St. Hilaire\*) sprach die Ansicht aus, daß sie durch Verwachsung der Ränder gewöhnlicher blattartiger Brakteen entstanden seien, während A. L. de Jussieu (Ann. de Mus. XIV. pag. 403) angenommen hatte, die Schläuche der Maregravia seien durch Herab schlagen der Braktee und Anwachsen ihrer Ränder an den Blütenstiel gebildet, so daß das oben geschlossene Ende der Sacke gewissermaßen die Basis darstelle. Das Verdienst, die wahre Art der Entstehung: durch Hervorstülpung der ursprünglich flachen Spreite der Braktee nach oben (etwa wie ein Handschuhfinger) zuerst gezeigt zu haben, gebührt Triana und Planchon.\*\*)

\*) Aug. de St. Hilaire, Flora Bras. mer. I. 242 (nicht 313, wie Triana u. Planchon in Mém. de Soc. Imp. d. Sc. de Cherbourg IX. pag. 76. citiren). — Aug. de St. Hilaire, Morph. veg. 198. (cit. nach Tr. u. Pl. l. c.).

kannten sie an ihrer *Norantea mixta*, wo die untersten Brakteen blattartig und an der Hauptachse befestigt, die mittleren etwas gebuckelt, die obersten sackartig erscheinen, daß diese Buckel der erste Anfang zur sackartigen Ausstülpung seien und wandten diese Theorie dann auf alle Maregraviaceen an.\*\*\*)

Bei dem reichen Material, das mir bei Bearbeitung der Maregraviaceae für die Flora brasiliensis bereitwilligst von dieser in den Herbarien meist schwach vertretenen Familie allerseits zur Verfügung gestellt wurde, gelang es mir, noch eine große Zahl von Fällen aufzufinden, welche diese Ausstülpungstheorie vollkommen bestätigen. (Einen der schlagendsten habe ich auf Taf. 40. II. B. der Martius'schen Flora l. c. von *Maregravia rectiflora* Tr. u. Pl. abgebildet.) An einem Exemplar, das Herr Consul Krug in Portorico sammelte und das ich der Güte des Herrn Dr. F. Kurz verdanke, fand sich eine Braktee, die im Längsdurchschnitt einen bereits zum hohen Buckel emporgestülpten mittleren Theil zeigte, während die Spitze des Blattes sich an schickte, in die an der Mündung der Maregravia-Schläuche so häufig auftretende Zunge sich umzubilden. Auf Taf. 41. I. ist a. a. D. der seltene Fall abgebildet, wo auch an den Blütenstiel einer fertilen Blüthe eine Braktee und zwar nur eine schwach kapuzenförmige angewachsen ist.

Auch *Norantea brasiliensis* Choisy hat mehrere interessante Fälle dar, wie z. B. Martius' Fl. bras. fasc. 81. t. 47. IV. J., wo eine Braktee noch vollständig

\*\*) Triana u. Planchon, Mem. d. Cherbourg IX. pag. 76.

\*\*\*) Durch freundliche Darleihung des Original Exemplars seitens des Herrn Triana war ich in der Lage, auf Taf. 45. I. der Flora brasiliensis Fasc. 81. die merkwürdige *N. mixta* abbilden zu können.



blattartig und an der Hauptachse der Inflorescenz inserirt sich zeigte und in ihrer Achsel eine Blüthe trug, während eine (auffallenderweise) etwas tiefer stehende Braktee ebenfalls an der Hauptachse inserirt war, aber schon eine bedeutend kleinere Spreite mit den Anfängen zu den bei dieser Art typischen zwei Buckeln aufwies.

— Bei *N. brasiliensis* bot sich auch Gelegenheit, an einem Exemplare (l. e. J. j.) die Sache entwicklungs-geschichtlich zu verfolgen. An einer ganz jugendlichen Inflorescenz zeigten sich die breit-eiförmigen Brakteen flach, aber mit einer Andeutung zum Spatelförmigen; meistens trat in der Mitte eine schwache Crista auf, zu deren Seiten sich die beiden Buckel auszubilden anfangen, die später als zwei Backen auf der Innenseite der Halbkugel, welche die Braktee schließlich darstellt, erscheinen. Die Entwicklung ist an genanntem Orte auch schematisch dargestellt.

Ähnliche Verhältnisse finden sich bei *Norantea anomala* H. B. K., von der auch jüngere Zustände untersucht werden konnten, wieder. (Siehe a. a. D. Taf. 48. III.)

Größere Schwierigkeiten bieten auf den ersten Blick die reitenden Brakteen von *Souroubea guianensis* und deren vielen Abarten, die bisher gewöhnlich, wie z. B. *S. (Ruyschia) bahiensis* Mart., *S. amazonica* Mart. x., als besondere Arten ohne genügenden Grund unterschieden wurden. Jedoch gelang es auch hier, allerdings nur ein einziges Mal, die Entstehung aus einer blattartigen Braktee nachzuweisen und dies ist oben Fig. III y dargestellt. Die abnorme Braktee, welche dieser Zeichnung zu Grunde liegt, besteht aus einem flachen, dreieckigen, an der Basis etwas pfeilförmig eingeschnittenen Blatt, welches nahe vor einer Spitze in einen kolben-

förmigen Sporn, wie er eben der *Souroubea guianensis* eigenthümlich, emporgestülpt ist. Denkt man sich die Einschnitte an der pfeilförmigen Basis tiefer gehend, so erhält man die beiden Schenkel (Beine nach Triana und Planchon) der Braktee, welche dem Blüthenstiel an der Außenseite reitend aufliegen.

Bezüglich der Art der Umwandlung einer flachen Braktee in eine fast solide Kugel, wie sie bei *R. sphaeradenia* Delp. auftritt, konnten keine erläuternden Beispiele aufgefunden werden. Theoretisch läßt sich aber leicht aus der spatelförmigen, dickwandigen Braktee der verwandten *R. elusiaefolia* Jacq. die Entstehung der Kugel erklären, indem man annimmt, daß die Ausstülpung nach beiden Seiten erfolgt. (Fig. III q—u.)

Im Allgemeinen folgt aus allen aufgeführten Beispielen, daß die Schläuche der Maregraviaceen in der That durch Emporstülpung der Blattspreite, nicht durch Verwachsung der Ränder entstehen. Auch der anatomische Bau der Innenseite der Schläuche stimmt mit dieser Auffassung, die Innenseite entspricht der Unterseite des Blattes; man findet in einzelnen Fällen selbst Spaltöffnungen und, wie noch später gezeigt werden soll, auch Drüsen, wie sie bei manchen Arten dieser Familie auf der Unterseite der Blätter, namentlich zwei am Blattgrunde, vorkommen. Der Vergleich der Ascidien der Maregraviaceae mit denen der Nephthes, *Sarraenia* x. ist deshalb nicht zulässig, weil bei diesen letzteren die Innenseite der Becher der Oberseite des Blattes entspricht.

Fast alle Reisenden, welche die Maregraviaceen im lebenden Zustande sahen, berichten, daß ihre Schläuche mit Nektar gefüllt sind, und ohne Zweifel trägt neben

ihrer schönen Farbe und ihrer ansehnlichen Größe, gegen welche die Blüten z. Th. ganz verschwinden, dieser süße Inhalt mit dazu bei, die Insekten (wie Delapino vermuthet, auch kleine Vögel) anzulocken. Die Brakteen dienen also ohne Frage als Vermittler der Befruchtung.

Unbekannt war aber bisher, wo der Nektar abgefordert werde und namentlich, wo dessen Austrittsöffnungen seien. Triana u. Planchon, welche diesem Gegenstande eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmeten, sagen (a. a. O. S. 86), sie hätten bei *N. guianensis* zwar eine papillöse Epidermis an der Innenseite der Schläuche gefunden, geben aber selbst zu, daß eine solche Epidermis (sie hätten hinzufügen können, eine meist noch papillösere) auch auf der Außenseite vorhanden ist. „Nichts im Uebrigen, was auf besondere Austrittsöffnungen für das Sekret hinweist“, heißt es weiter. Sie vermuthen schließlich, daß doch vielleicht die Zellen der inneren Epidermis, welche ein schlaffes Gewebe überdecken, eine Flüssigkeit ausschütten. — Bei *Maregravia* vermuthen sie die secretirende Fläche in den Falten der inneren Epidermis, die nach ihnen in das innere Gewebe der Braktee einspringt.

Auch mir gelang es lange Zeit nicht, die Austrittsöffnungen für den Nektar zu finden, bis ich endlich — gerade an der seltensten Art: *Ruyschia sphaeradenia*, die an und für sich schon zum eingehendsten Studium aufforderte, sie entdeckte. Es zeigen sich nämlich (s. oben Fig. II 4, u) an der der Rhachis zugewendeten Seite der kugelförmigen Braktee zwei feine, nadelförmige Oeffnungen, welche in zwei kleine Höhlungen der scheinbar soliden Kugel führen. Die Höhlungen sind von zartem Parenchymgewebe (nicht von papillösen Zellen) umgeben

und wird ohne Zweifel der Nektar in diesem Gewebe abgefordert und durch einfache Durchschwüzung in das Honiglager, die beiden Hohlräume, geführt. Auffallend ist hierbei, daß sich an jüngeren Exemplaren nur die Hohlräume, nicht aber die Ausführungsgänge finden und scheinen diese letzteren erst zur Blüthezeit, wenn die Honigabsonderung beginnt, vielleicht durch bloßes Auseinanderweichen der Zellen, sich zu bilden.

Die Spärlichkeit des Materials erlaubte bei dieser Art keine zahlreichen Untersuchungen. Der Weg zum Auffinden der Nektar-Ausführungsgänge war aber gezeigt und es war nun nicht schwer, auch bei anderen sie zu entdecken.

Zunächst bei der verwandten *Ruyschia elusiaefolia* Jacq. Hier zeigten sich ganz deutlich in der Mitte der Innenseite der Braktee zwei kleine Schwielen mit feiner Oeffnung. — Ein Querschnitt belehrt, daß sie in zwei unregelmäßige halbkreisförmige Kanäle führen, welche die Braktee der Länge nach auf eine Strecke durchziehen. (S. oben Fig. II 1, s.)

Eben solche zwei Schwielen oder Drüsen mit feinem Porus finden sich auch auf der Innenseite bei *Norantea anomala* H. B. K. vor, wie man das besonders bei jüngeren Brakteen deutlich sieht (Fig. II 0, p). Hier sind sie aber mehr am oberen Ende, dem künftigen Helm. Aehnlich ist das Verhalten bei allen anderen *Norantea*-Arten; selbst bei den verhältnißmäßig dünnwandigen Brakteen der *Norantea guianensis*, *N. paraensis* u. s. w. erkennt man innen im oberen Theile des Schlauches die zwei Oeffnungen in Form von zwei Drüsen mit feinen Oeffnungen wieder (s. oben Fig. IV 1). — (Nebenbei sei angeführt, daß der hohle Innenraum der Brakteen bei diesen Arten

oft durch eine Scheidewand in eine große und eine kleine Kammer getheilt ist.)

Auch bei *Maregravia* finden sich innen, im oberen Theile der Braktee, zwei Poren vor, und ein Längsschnitt zeigt, daß diese mit dem Nektar absondernden Gewebe, welches in einer concentrischen Schicht die dicke, holzige Wand des Schlauches durchzieht, in Verbindung stehen. (S. oben Fig. V d.) Die concentrische Schicht hatten auch *Triana* und *Blanchon* schon gefunden.

Wir haben somit bei allen vier Gattungen zwei Poren als Austrittsstellen für den Nektar und zwar meist auf der Spitze zweier Drüsen. Diese beiden Drüsen sind ohne Frage denjenigen analog, welche sich fast bei allen Arten der *Maregraviaceen* auf der Unterseite der Blätter finden\*); wahrscheinlich entsprechen sie speciell den beiden nahe dem Blattgrunde fast nie fehlenden, Drüsen und wir haben auch in diesen Poren also eine Andeutung für die Blattnatur der Nektarien. — Im Jugendzustande sind die Drüsen auf der Unterseite der Blätter gleich den zahlreichen Manddrüsen geschlossen und mit einer harzigen Masse erfüllt (der Honig ist das Analogon dieses Harzes). Später fällt die Harzmasse aber heraus, die Drüsen sind dann oft weit geöffnet und es hat häufig den Anschein, als ob die entstandenen Gruben von Insektenstichen herrührten. Man kann um so mehr zu letzterer Auffassung sich verleiten lassen, als nicht selten *Wilben* zc. sich diese Gruben als Schlupfwinkel auffuchen. In einzelnen zweifelhaften Fällen wandte ich mich an Herrn Prof. *Thomas* in Chr-

druf; doch auch dieser genaue Kenner der durch *Wilben* zc. veranlaßten Deformationen kam, wenngleich er nicht immer ganz sicher entscheiden konnte, zu dem Resultat, daß die Mehrzahl der Gruben nicht durch äußere Einflüsse veranlaßt sei.

Bemerkt zu werden verdient noch hinsichtlich der Nektarien, daß, obwohl ihre Oeffnung gewöhnlich nach unten gerichtet ist, doch der Honig nicht ausfließt. Bei den meisten *Norantea*-Arten mit großen Schläuchen schlägt sich der Schlauch, wenn er mit Honig gefüllt ist, um, wie schon *Aublet* abbildet.\*) (Vergl. Fig. IV k.) Bei *Souroubea guianensis*, wo die Brakteen reiten, biegt sich der anfangs aufgerichtete Sporn ebenfalls nach unten, wenn er nicht schon durch Zurückschlagen des Blüthenstieles früher in diese Lage gekommen sein sollte. Bei *Maregravia* aber ist die ganze Inflorescenz hängend, so daß die großen Schläuche doch mit ihrer weiten Oeffnung nach oben kommen.

Man sieht, die Natur hat auch hier alle Vorkehrungen getroffen, um die Bestäubungs-Bermittler anzulocken, und eine künstliche Bestäubung ist nöthig, weil die Blüthen protandriß sind. — Aus allem Angeführten folgt aber weiter, daß die kleine Familie der *Maregraviaceae* in anatomischer, morphologischer und physiologischer — fügen wir noch hinzu, auch in systematischer Hinsicht — höchst interessant ist. Zu bedauern bleibt es nur, daß die meisten Arten trotz ihrer Schönheit sich noch nicht in unsern Gewächshäusern finden. Freilich nur selten auch dürften sie in ihnen zur Blüthe kommen, denn es scheint, als wenn sie erst viele Jahre alt werden müssen, ehe sie sich dazu aufschicken.

\*) Die Drüsen auf der Unterseite der Blätter sind oft so zahlreich, daß sie Artunterschiede abgeben, so z. B. bei *Maregravia myriostigma* Tr. u. Pl. und bei *M. Eichleriana* Wittm.

\*) Pl. d. l. Guiane I. t. 220., (vergl. auch *Martius*, F. bras. fasc. 81. t. 47. III.).



Die oben erwähnte interessante Studie Delpino's über die Maregraviaceae ist im kurzen Auszuge wiedergegeben von Hildebrandt in Bot. Zeit. 1870 S. 671.; Vgl. auch Herm. Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten S. 152. — Ferner ist noch hinzuweisen auf H. Müller's Auszug aus Thomas Best, the Naturalist in Nicaragua, London 1874 in Jaeger u., Encyclopädie der Naturwissenschaften 1879. S. 16, wo an *Maregravia nepenthoides* die Bestäubung durch Vögel beschrieben ist (Abbildung leider sehr unbedeutend, vergl. dagegen oben Fig. I nach Martius' l. c. t. 44.). — Bemerkenswerth ist andererseits, daß Fritz Müller zu Itajahy, Santa Catharina, in der Bot. Zeitung 1870 S. 275 die Bestäubung bei *Norantea* durch Vögel, wie Delpino vermuthete, bezweifelt, da die Färbung der Blüthen eine dunkle ist (doch nur bei wenigen Arten, W.); er hat nie Kolibris, welche vor Allem helle, grelle Farben lieben, daran gesehen.

#### Resultate:

1. Die Nektarien der Maregraviaceen sind in den meisten Fällen durch Ausstülpung der Spreite blattartiger Brakteen nach oben entstanden.
2. Der Honig wird im Gewebe der

Nektarien-Wandungen abgefondert und durch zwei Poren nach außen geführt.

3. Diese zwei Poren entsprechen wahrscheinlich den beiden Drüsen am Grunde der normalen Blätter.

4. Der Honig ist gewissermassen ein Analogon des in den normalen Blattdrüsen vorkommenden Harzes.\*)

\*) Anm. d. Red. Wenn man die höchst merkwürdigen Nektarien-Bildungen bei Maregraviaceen, Orchideen und anderen Pflanzenfamilien, und die umfassenden Studien betrachtet, welche Sprengel, Darwin, H. Müller, Delpino u. A. an denselben angestellt haben, so kann man es nur als ein Beispiel der nicht seltenen „Beobachtungen mit geschlossenen Augen“ ansehen, wenn M. G. Bonnier in der Sitzung der Pariser Akademie vom 24. März 1879 behauptet: An der ganzen angeblichen Insekten-Anlockung der Blumen sei nichts Wahres, es gäbe keine gegenseitige Anpassung zwischen Blumen und Insekten, die honigabsondernden Gewebe und Nektarien seien einfach Nahrungstoff-Reservoirs, wie man Stärkemehl und Inulin in bestimmten Theilen der Pflanzen abgefondert fände, um gelegentlich wieder resorbirt zu werden. (Revue scientifique 5. Avril 1879 p. 951.) So hatte schon Dr. Erasmus Darwin den Blüthenhonig für ein Nahrungs- und Stärkungsmittel der Geschlechtswerkzeuge der Pflanzen angesehen. (Vergl. Kosmos, Band IV. S. 407.)

## Der Schlangemythos.

Von

Joh. H. Becker.

(Schluß.)



im Anfange,“ so lautet die Sage der Daphiker, „war Wasser und der befruchtende Schlamm. Aus diesem kroch hervor die Schlange. Sie hatte Widder- und Stierköpfe, auch Löwenköpfe, und in der Mitte das Antlitz eines Gottes, Flügel aber auf den Seiten. Es war Phanes.“\*)

Im Anfang, sagt Verofius, sei Alles Wasser gewesen, in diesem lebten Thiere von furchtbarer Gestalt, Fische und Gewürm mit Köpfen anderer Thiere.\*\*)  
„Dannes, ein Wesen in Fischgestalt, stieg aus dem Meere, und lehrte die Menschen, die wild wie die Thiere lebten, Städte zu bauen, die Aecker zu bestellen, zu säen, zu ernten, kurz alle Kenntnisse, die zum menschlichen Leben gehören, auch die Kunst der Feldmessung. Von den so belehrten Menschen erhielt Morus die Herrschaft; unter ihm und seinen sechs Nachfolgern setzten sechs andere Fischmenschen die Belehrung des Dannes fort.“\*\*\*)

Ueberaus häufig ist in allen alten Mythen die Verbindung des Schlangeneibes und Fischschwanzes mit einem Stier- oder stiergehörnten Menschenkopfe. Nach dem „Bundehesch“ ist der Stiersisch in allen Meeren zu finden. In Egypten wird sogar der („Wasser“) Stier („Apis“ von Apa = Aqua) selbst an Stelle der Schlange der heiligste Gegenstand der Verehrung, und die ägyptischen Könige trugen zwar auch an ihrem Diadem das Schlangenabzeichen zum Beweise ihrer Abstammung, aber größer als dieses waren die Stierhörner, die sie auf dem Kopfe trugen. Stiergehörnt, wie sie, waren aber noch in geschichtlicher Zeit die alten Germanen, und denkt man sich einen solchen Urgermanen in einem Schlangenkahne an den Gestaden des Mittelmeeres landend, und aus dem Kahn, in seine Stierhaut gehüllt, ans Land steigend, so hat man auf einmal ein volles Verständniß aller der Sagen, in denen die Schlange sich in einen Stier verwandelt. Der Stier, d. h. das Hind überhaupt, ist aber das erste und älteste Haus- und Zughier der arischen Rasse, und die erantische Sage läßt den

\*) Krenzer, *Shymb.* I. 104. 2. Aufl.

\*\*) Spiegel, *Gran.* I. 453.

\*\*\*) Ebendaj. I. 472.

Urstier zugleich mit dem ersten Menschen geschaffen werden. Sprachuntersuchungen beweisen dagegen, daß den Ursemiten, also wahrscheinlich allen Völkern Vorderasiens und der angrenzenden Gestade des Mittelmeeres, das Kind unbekannt war, und daß erst die arischen Einwanderer es ihnen brachten. Daher erklärt sich den nun vollständig, wenn die Mythen Vorderasiens und des griechischen Sagenkreises den Stier und die Kuh gerade wie die Schlange als dem Meere entstehend betrachten.

Nach der germanischen Mythe wohnen die Aesen mit den Lichtfeen in Asaheim. Höher noch als Asaheim ist Gimle. Niedriger dagegen liegt Mannenheim, und über dieses hinaus Wanenheim. Dann folgt ein breiter Strom, jenseits dessen Jötunheim liegt. Hier wohnen die Riesen und die schwarzen Zwerge, die mit den Göttern Asa- und Wanenheims im Streite liegen. Hier ist auch das Ginnungagap, der gährende Schlund des Meeres, und Utgard, wo Utgard-Lofe, der grimmigste Feind der Aesen, obwohl selbst von ihrem Geschlecht abstammend, herrscht.

Wenn wir nun Gimle mit dem schneebedeckten, schimmernden Hochgebirge des Himmels, Mannenheim mit dem Thalgefände seiner Nordabhänge, Wanenheim mit der angrenzenden Küste des Diluvialmeeres des aralo-kaspischen Beckens, den Meeresstrom mit einer tiefen Einbuchtung dieses Meeres nach dem Balkasch-See hin, Jötunheim mit dem Lande an den Ausläufern des Westaltaigebirges, das Ginnungagap mit der von Humboldt im Kosmos beschriebenen Furche, durch die in der Diluvialzeit der aus dem Becken des schwarzen Meeres kommende Saharaströmung, die „Midgardschlange“, in das nördliche Eismeer abfloß, Utgard mit dem Gebirgslande des Ural, und Nifelheim

mit dem Ocean des Nordens vergleichen, so beweist ein Blick auf eine gute Höhenkarte des aralo-kaspischen Gebietes, daß die geographische Vorstellung der germanischen Mythe den Bedingungen der Diluvialzeit\*) so genau entspricht, als man nur erwarten kann.

Aus diesem Grunde stellen wir den Phäon der Orphiker, den Danes der Babylonier mit den Wanen der germanischen Mythe zusammen, indem wir voraussetzen, daß eben diese Wanen, die Küstenbevölkerung der altarischen Heimath, die ersten, und so lange die eisgefüllten Pässe des südlichen Hochgebirges unpassierbar blieben, die einzigen Kalandfahrer und Wanderer des uralischen Volkes waren, und daß sich von dieser Beziehung ihr Name selbst herleitet. Wer immer sich mit dem Studium der Urgeschichte befaßt, muß auf die außerordentliche Verbreitung eines Wurzelstammes in alten Völker- und Ländernamen und Herrschertiteln aufmerksam werden, dessen Urform mit größter Wahrscheinlichkeit Kwan war. Schon Bachofen empfand in seinen Untersuchungen über das „Mutterrecht“ das Bedürfnis, den Sinn dieser Wurzel aufzuhellen.\*\*). Er glaubt, daß dieselbe die „Erde in ihrer heiligen Mutterbedeutung“ bezeichne.

Lassen in seiner „Indischen Urgeschichte“ (Bd. I, S. 722) dagegen läßt sich über

\*) Nicht lange vor der Veröffentlichung unseres Artikels: „Ein Wendepunkt in der Urgeschichte des Menschengeschlechts“ (Kosmos, Bd. II. S. 141, 241), erschien im Märzhefte (1878) von Petermann's geographischen Mittheilungen eine Karte von Europa zur Eiszeit, die die geographischen Verhältnisse der Urzeit zu veranschaulichen geeignet ist, obwohl sie leider nur den westlichen Theil des aralo-kaspischen Beckens mit einbegreift.

\*\*.) Mutterrecht, S. 175, 201, und im Zuber Kandake.



das häufige Vorkommen des Wortes „Javana“ als Stammesname aus, das im Norden in Turan, an den Grenzen Indiens, in Südarabien, endlich in Griechenland (in der Form „Jonier“) und an anderen Stellen aufträte und offenbar eine generelle Bedeutung haben müsse. Er glaubt, daß diese mit „jung“ identificirt werden könne. An einer anderen Stelle (I, 781) sucht er den Namen der Pandava, der Eroberer und Helden des Mahabharata, der ebenfalls auch außerhalb Indiens vorkommt, als „weiß“ zu erklären.

Wir glauben nicht, daß irgend eine dieser Erklärungen das Richtige getroffen oder der Wurzelbedeutung auf den Grund nachgespürt hat. Die Bachofen'sche verworfen wir von vornherein, weil die abstrakte Philosophie, aus der sich der Begriff „Erde in ihrer Mutterbedeutung“ entwickeln konnte, offenbar späteren Datums ist als die Sprachwurzel. Gegen die concreten Erklärungen Lassen's hätten wir dem Sinne nach nur einzuwenden, daß die Bezeichnung: „jung“ doch wohl kaum auf Volksstämme angewendet werden würde. Der weitere Einwand aber ist der, daß, wie auch Bachofen bemerkt hat, die Form Pandu geschichtlich in häufige und enge Beziehung mit der Form Kand, Kund (Kunti, Mutter der Pandavas, Kandake, Ganamegaja, ein Nachfolger der Pandavas) zu treten scheint. Wir sind demnach zur Ueberzeugung gelangt, daß die erwähnten drei Formen nicht nur unter sich, sondern mit vielen anderen Worten zusammenhängen, deren weite Ausdehnung (neben den von Bachofen S. 201 zusammengestellten Beispielen) aus den Worten Khan (tartarisch), Wang, Kung und Khwan (chinesisch) König, Fürst und Mandarin, Kanek, König, und Kan, Schlange, in der Sprache der

alten Kulturvölker Centralamerikas und dem deutschen „König“ selbst zu ersehen ist. Hierher stellen wir dem auch nebst den Wanan, dem Phanes und Dannes, nicht nur die Javana, sondern auch die Pandava des Mahabharata, den Pandion, den Pan und die Pane griechischer Ueberlieferung, den Janus und die Faune der Lateiner, den Kain der Bibel u. s. w. (Völkernamen, in denen diese Wurzel vorkommt, sind so zahlreich, daß wir im Ranne dieses Artikels auf Beispiele verzichten müssen).

Mit diesem Wurzelstamme verbinden wir aber auch die „Gandharven“ der indischen, die „Kentawren“ der griechischen Mythe. Nach Lassen (I, 913) erscheinen die Gandharva als Frauen sehr liebend, sind große Freunde der Musik, haben Pferde, hatten ihren Wohnsitz im Norden (des Himalaya) in der Nähe des Manasa-Sees, in der Nähe der Wohnung der Kuberä (deutsch Kufe, siehe unten Kap). Sie nehmen an menschlichen Schlachten Theil und können von menschlichen Helden besiegt werden. Nach Spiegel (Iran) gehört Gandareva der Wasserwelt an, steigen aber nach Belieben ans Land. Der Dämon Gaudarf, der im See Bouru Cassa lebt und dem das Wasser blos bis an die Füße reicht, wird wiederholt von den Helden des Königsbuches bekämpft. Auch in den indischen Ueberlieferungen halten sich die Gandharven gern in Strömen und überhaupt an oder im Wasser auf. Die griechische Tradition stimmt mit diesem Charakter überein.\*)

\*) Das Thema der Gandharven und der noachischen Einwanderung habe ich in meinen Artikeln „Zur Entwicklungsgeschichte semitischer Sitten (Bost. Zeitg. Sonntagsbeil. Nr. 25—30, 1878) des Weiteren ausgeführt.

Nun heißt kandhara\*) in der indogermanischen Ursprache,\*\*) kandola im Sanskrit: „Korb, Korbkorb“. Ein solcher ist an sich noch keine Gondel, mit der man sich schon eher, wie die mythischen Gandharven gern thun, im Wasser belustigen kann. Ist er aber mit Häuten überzogen, so haben wir eine Art Kahn, wie sie noch heute bei vielen Stämmen gebräuchlich ist. Die Kelten nannten ein solches Fahrzeug „Coracle“. Höchst wahrscheinlich war das „Knara“, das im Altgermanischen\*\*\*) „Schiff“ bedeutet, ein „Gandhara“, d. h. wie wir es erklären, ein „geslochtener Kahn“†) oder noch richtiger ein „geslochtene Gefäß“. Denn „hohles Gefäß“ ist wohl die ursprünglichste Bedeutung des Namens Kwan, von dem sich das deutsche Kahn, Kanne, Wanne, Pfanne gleicherweise ableiten läßt. (Merkwürdig analog dem Deutschen ist in diesem Falle das Chinesische, in dem Kuan sowohl den „Sarg“ als den „Hut“, und ähnliche Worte andere Hohlgefäße, z. B. Pfanne, Koffer u. s. w. bezeichnen.) Aus derselben Grundbedingung erklären wir auch gvana, Weib, als genetrix, das „Gefäß“ des Geburtsprocesses. Von den Ableitungen heben wir noch gens hervor, weil dieses Wort sowohl auf die Bedeutung des Zeugens, als auch, nach der Analogie von „Tippe“ und „Naufratie“, geradezu auf Kahan zu-

rückgeführt werden könnte. Konko, Munschel, kan, können, das im Germanischen von Tonne, ebenfalls einem Hohlgefäß, abgeleitet wird; vanga, Feld (eine hohle Thalmulde), gandha, Kinnbacken, Gäumen, küanos (griech.) sowohl und cham (sem. und egypt.), als kvanya (slav.) in den Bedeutungen „dunkel“, „warm“ und „leer“, vom Innern des hohlen Gefäßes abgeleitet, gehören alle hierher. Die ägyptische Hieroglyphe kam ist eine flache Schale, diejenige für kan dieselbe Schale, aber als Kahn über Wasserwellen schwebend.

Die hervorragendste urhistorische Wichtigkeit haben die Begriffe, die sich aus „Kahn“ entwickeln. Weil der Kahn in der Diluvialzeit das einzige Wandersfahrzeug der zwischen dem Meere und dem schimmernden, schneebedeckten Hochgebirge eingengten Arier war, entwickelte sich aus kwan der Begriff des Wanderns (kand, Fiä, II. 339) und der Zusage des Kahns erhielt denselben Namen: Wane. Weil aber die Wanderer sich ihren Weg erstreiten und dabei überhaupt irgendwelche Arbeit und Mühe auf sich nehmen mußten, verband sich mit ghan, van, der Begriff des Kämpfens und jener ganzen Reihe von Bedeutungen, die Fiä (III. 286) aufzählt. Auch venja, Freund, bezeichnete an fremder Küste den Banen, der seinen Genossen als Retter in der Noth zu Hülfe kam.

\*) Es hat sich uns sogar die Frage aufgedrängt, ob nicht die Kandranvanca, das „Mondgeschlecht“ der Sanskrit-Leberlieferungen, mehr mit diesem Kandhara als mit dem Monde an sich zu thun haben. Jedenfalls ist der heilige Mond immer eine wagrecht stehende Mondschale, die sehr leicht mit einem Kahn verwechselt werden kann. Man sehe die sprechende Illustration in Fergusson's Tafel 85, in der die eine der beiden weiblichen Statuen statt der gewöhnlichen Form

des Naga-Abzeichens eine Kandra (Mondschale oder Gondel?) auf dem Kopfe trägt, in welcher der Schlangensich als Passagier sitzt.

„Der Mond erscheint oft als gehörnter Stier. Der Stiermond oder Fischmond trägt den Helben oder dient ihm als Brücke, statt ihn zu verschlingen.“ (Gubernatis-Hartmann, Thiere der indogerm. Myth. 597.)

\*\*) Fiä, Wörterbuch.

\*\*\*) Ebendas. II. 354.

†) Ebendas. III. 67.

Weil aber die Kwana oder Sawana, wie es bei urgermanischer Sitte und Erbrecht nicht anders sein konnte, junge Männer und jüngere Söhne waren, nahm eine andere Variation des Stammes den Sinn von juvenis, jung, an. Vom Begriffe „wandern“ übertrug sich der Stamm auf Wandertiere, zunächst auf die, die, wie die Wanen selbst, mit dem Wasser vertraut waren, und so leitet sich Hansa (und zwar ebenfowohl die heilige Gans Brahma's, als die deutsche Hansa, die in den indischen Panis ihre Vorgänger hat, sowie Genferich, der Vandalen (Gandharen?) König, Schwan, Ente ab. Mit den Vandalen stehen die Wenden in sehr naher Beziehung, und wir schließen uns also der Ansicht Schaffarik's vollständig an, der die Wenden, Vindeliker, Givyneth u. s. w. mit den Wanen der germanischen Mythe identificirt, nur beschränken wir diese Identification nicht auf das Herrenelement (die polnischen Pane) des slavischen Mißwolktes. Denn in Panuco, Mexiko, läßt die Mythe die einwandernden Schlangengötter lauden; in der Quichuasprache (Fern) heißt panta „umherschweifen“, und dem ägyptischen Pant, womit sowohl die Sawanen Südarabiens, als auch die Punier des Mittelmeeres bezeichnet wurden, die beide von der blonden Rasse der Tamhu abstammten, legt Ebers denselben Sinn bei.

Als endlich die Wanderungen der Wanen auf dem festen Lande fortgesetzt wurden, wurde das dem Menschen sich freiwillig anschließende Wandertier Hund, lateinisch canis, chinesisch khüen und huan, die menschlichen Wanderer aber Chunnan, Hunnen, chinesisch Jonan (diese wohnten am obern Jenisej und hießen auch Aringki) u. s. w. genannt. Wir verstehen nun, warum der schlangenförmige Pan der Griechen

auch der „Hund“ der großen Göttin genannt wird (weil er nämlich nicht nur die Meere, sondern auch die Länder durchstreifte), sowie die ganze Hunde- und Wolfsmythe. Auch der Zusammenhang von to hunt, jagen, wird klar. \*)

Die Wanen wanderten und kämpften (gonda, Gunderich) nicht bloß, sondern siegten und herrschten, und deshalb wurden sie Khane in Turan, Wang in China, Kanek in Centralamerika, Kaudake \*\*) in Indien und Aethiopien, Kungana, Kauda, Konja sogar im Innern Afrikas, Könige überall. In dem Maße, in dem die Würde an Ansehen gewann, entstand der Begriff, daß sie kvanta, heilig sei. In diesen Königen gehören auch die Kawanen, \*\*\*)

\*) Was sollte bei solcher Sprachengerei und Willkür nicht „klar“ gemacht werden können? H. d.

\*\*) Bachofen, Mutterrecht. 20.

\*\*\*) Kwan wird durch Einwirkung der Lautgesetze des Uralaltaischen Kawan, Kapa, Kap oder Kip, welche Formen auch im Indogermanischen (Kappe = chinesisch kaan; caput; Kufe; kaufen? wie Handel und Wandel von khwan), Semitischen (kaba, nach Schrauber altassyrisch Gewölbe; kabah das Schiff des Meerkatapults. Arabisch ist mer-kab = mer-kabah = Schiff; ägyptisch kabent = Flotte; Lauth, Neuer Rambyjes-Text. 1875), im Centralamerikanischen (kab die hohle Hand, welches Wort, wie die von ihm abgeleiteten Formen der Zahl fünf, selbst nur ein kwan ist) vorkommen. Kap oder Kip heißt im Ugrischen der hohle Baum (die Wurzel kava heißt überhaupt im uralaltaischen Sprachstamme „aus-höhlen“; Schott), und die goldene Horde Kapschak (Kap-tschaken, die Saken der hohlen Bäume?), die seit mindestens einem Jahrtausend in Centralasien die Herrenkaste bildet und in direkter Linie von dem blonden Usün (der Chinesen) abstammt, erzählt, daß ihr Vorfahr aus einem hohlen Baume hervorgegangen sei. Nach einer von Schott



das uralte Herrschergeschlecht des Königsbuches, deren Nachkommen, die Kayaniden, noch heute den Adel Segeftans bilden. „Die Sarbandi (Serpentes?) theilten in alter Zeit mit den Kayani und Schahreki die Herrschaft in Seistan. Alle drei gingen unter dem Sammelnamen Nakhai.“\*)

Dieser Name Nakhai ist für die Urgeschichte von fast derselben Wichtigkeit, als die eben verfolgten Verbreitungen der Wurzel Kwan. Nakhai kommt von Nakwan\*\*, dessen modern deutsche Formen „Nachen“ und „Napf“ wohl den ursprünglichen Sinn des Wortes als den eines ausgeprägten hohlen Gefäßes, mit dem man auf dem Wasser fahren konnte, getrennt andeuten. Die ägyptische Hieroglyphe Neb wird ebenfalls durch einen flachen Napf ausgedrückt, was wir in Bezug auf die vielfachen Nebn's, die in der Geschichte Vorderasiens sich bemerkbar machen (die Rabatäer u. s. w.) bemerken. Nachen aber stellen wir zusammen mit Naga, der in Indien göttlich verehrten Schlange, von der die alten Herrscher abzustammen sich rühmten. Auch mit Naguagit, dem Könige der Gandharven (Lassen, I. 79), welcher Name ein fortlaufender Titel gewesen zu sein scheint (I. 809). Auch mit Nahusha oder Naghusha, der ob seines Stolzes von den Göttern aus dem Himmel geworfen, verflucht ward, Tausende von Jahren als „Schlange“ zu leben. Auch mit nahash (hebräisch: Schlange; Naheschon hieß der erbliche Stammfürst von Juda) und mit dem Noah der Bibel, der wohl („die echten Kirgisen“) gegebenen chinesischen Quelle aber hielten die Uze jährlich ein großes Fest am Ufer des Flusses, dem ehem ihr Vorfahr entstiegen war.

\*) Schlagintweit, Seistan, im „Globus“, Bd. XXXII, Nr. 12, 1877.

\*\*\*) Fick, Wörterb. III. 175.

als urgermanischer Wiking von Noatun kam, wo nach der Edda Njord (Naga-ord? der Nachenbauer?) als Herr der „Banan“ residierte. Ebendaher kam wohl auch der keltische Noë oder Neiv Nau Neivion, der auf einem Schiffe, das eines der drei Wunder der Welt war, die Vorfahren der Druiden nach dem Westen führte. Wenn sich die Letzteren in ihren heiligen Gesängen rühmten: „Ich bin ein Druid, ich bin ein Baumeister, ich bin ein Prophet, ich bin eine Schlange!“ wußten sie vielleicht noch, was es mit diesem symbolischen Ausdruck auf sich hatte.\*\*)

Zu demselben Wurzelstamme zählen wir natürlich auch die Najaden, den Inachos und die Anakes, wie in Athen die Dioskuren genannt wurden, die hauptsächlich als Schutzgötter der Schifffahrt verehrt wurden. Identisch mit ihnen sind die Nasatyas oder Nsvinen der indischen, und mit diesen fällt der Naoghaitva der iranischen Mythe zusammen. „An diesen Namen,“ sagt Spiegel\*\*), „scheint sich in der Urzeit eine reiche Mythologie angeschlossen zu haben.“ Im Bundeheşh heißt er Nakait oder Na-

\*) Anm. d. Red. Der obige Druidenanspruch dürfte wohl zugleich bedeuten, daß der Priester nicht nur Prophet, sondern zugleich weisheitsvoller Schlangenfetischman, d. h. Heilzauberer, war. Denn die Schlangen gehörten ursprünglich vorzugsweise zu dem Gewürm und Otterngezücht, das Krankheit, Unheil und heimtückischen Tod brachte. Das Feuer vertrieb Raubthiere und verzehrte das Gewürm; da nun das Feuer schlangenartig züngelnd sich fortbewegte, wurde dasselbe als Heilschlange und fetischistischer Erlöser angebetet, und Alle, die das Feuer handhaben lernten, waren Heilende und heilige Schlangemänner. Vergl. Casspari, Urgeschichte der Menschheit. 2. Aufl. Bd. II. S. 133 folge.

\*\*) Fran, I. 129.

vanhas; Navagas ist ein wendischer Name der Vorfahren der Priesterkaste; Naglfari, ein Edda-Gott, der mit Schiffen zu thun hat, und Naharvalen, ein von Tacitus erwähnter germanischer Stamm, der besonders die Alces, d. i. die Dioskuren verehrt habe.

Gerade wie Sieben von Sippe, der Mannschaft des siebenrüdigen Schiffes, so scheint Neun, plattdeutsch: Negen, sanskrit: Navam, u. s. w., von der Anzahl der Köpfe im neunrüdigen Rachen abgeleitet. Im Kalmitischen, Mongolischen und Türkischen sind die Nohyons oder Inaks, von den Chinesen Nganki genannt,\*) die Stammesvorsteher. Die montenegrinische Clanbezeichnung Nahia erinnert wieder an die Naukratie Athens. Im kornischen Keltisch tritt nak außerdem noch in Ignack oder Ednack = Eiß auf. Nopa, Newi, Naui in verschiedenen amerikanischen Sprachen heißt zwei und vier; Napcinwanka in der Dacotasprache aber neun.

Endlich gründet der amerikanische Botan, der Schlangengott, als ersten Kultursitz die Stadt Nahan: Nahuas ist der Nationalname der civilisirenden Rasse Mexikos, die aber auch Culhuas genannt werden und früher in Macuix oder Mecuamtl gewohnt hatten. Von den Westaustralern, die den Wangul als geflügelte Wasserschlange verehrten, sagt dieselbe, schon im vorigen Artikel citirte Stelle im „Glohn“\*\*), daß eine ihrer vier Hauptfamilien Naganok heiße, und daß Kole ein sehr häufiger Eigenname sei.

Diese Nebeneinanderstellung von nag und kul oder kol ist um so auffälliger, als coa im Mexikanischen genau

dasselbe bedeutet, wie Naga in Indien, nämlich die (in beiden Ländern hochverehrte) Schlange. Aber die Wurzel col selbst erscheint in Indien im verbreiteten Völkernamen der Kols. Noch wichtiger wird dieselbe in ihrer älteren Form kur. Denn die Kuru sind ja dasselbe ältere Herrschergeschlecht der Sonnenrasse, das von der neueren arischen Einwanderungswelle der Pandavas angegriffen und zum Theil verdrängt wird. Im Bereiche dieser älteren Herrschaft aber waltete der Schlangendienst vorzugsweise, ihre Fürstengeschlechter waren bis auf heutige Nachfolger die Nanganavas oder „Schlangentammen“, göttlichen, „zweimal geborenen“ Geschlechter Indiens.

Nach der indischen Mythe aber giebt es Kuru auch außerhalb Indiens, und diese, die Uttara Kuru (die langlebenden Seligen im Norden, die Hyperboreer der Griechen), scheinen sogar nach der mythischen Auffassung die ersten und echten Kuru zu sein, von denen die indischen Kuru sich abgezweigt hatten. Vielleicht war dasselbe mit den Culhua Amerikas der Fall, die anstatt, wie die indischen Kuru, nach der Fluth nach Süden, vielmehr nach Osten und übers Meer gewandert sind.

Auch in der griechischen Mythe ist der Stamm kur durch die Korybanten und Kureten vertreten. Im Keltischen war Coracle ein „geflochtener Korbbahn“, wie wir schon bei Betrachtung des Wortes Gaudharba erwähnten. Endlich könnte eine Umrasse alter Völker- und Stammesnamen, wie Kurden und Chaldäer, Colchier, Gordier, Gallier u. s. w. (wir haben keinen Raum für sie!) auf dieselbe Wurzel zurückgeführt werden. Zu ihnen gehört wohl auch das Kusch der Bibel, da die Abschleifung von kur zu kus sprachlich nicht

\*) Plath, Gesch. Ostasiens, I. 610.

\*\*) Bd. XXXII. S. 74. 1877.

eben selten ist, wie schon aus dem deutschen kúren — kiesen (kor, erkoren) hervorgeht.

Die Grundbedeutung der Wurzel aber ist in dem mexikanischen *coloa*, krümmen<sup>\*)</sup>, in den Worten *Curve*, endlich hohl, vollständig erhalten, und das *Co-racle* wurde wohl so genannt, weil es ein gekrümmt geflochtenes, hohles Gefäß war. Die in diesem hohlen Gefäß sich dem Meere anvertrauten und auswanderten, erhielten den Namen *Cur...*, *Kuru*, *Kuschiten*, *Culhua*, *Gaul*.

Zwischen den *Kuru* und den *Pandu* besteht nun der schon erwähnte Unterschied, der ein allgemeinerer zu sein scheint, daß jene die erstere und ältere Welle der arischen Auswanderung repräsentiren, die sich sprachlich zumeist mit den unterworfenen Rassen verschmolz und demnach in der (späteren) Geschichte nicht mehr als arisch, sondern vielmehr als den Ariern ganz besonders feindlich angesehen wird, weil die *Kuru* eben die Herrscher und Könige der fremden Rassen geworden waren. Diese ältere *Kuru*-Welle nun repräsentirt auch in allen Ländern vorzugsweise die Schlangenverehrer. Die nachfolgende Welle der *Pandus*, *Savana* und *Wanen* überhaupt dagegen, — die sich von der arischen Heimath etwa um die Mitte des zweiten Jahrtausends vor unserer Zeitrechnung in Bewegung gesetzt zu haben scheint, und die in den folgenden Jahrhunderten in Indien erobernd auftritt, in Iran durch die Zoroastrische Reformation den reineren arischen Feuertempel wieder her-

<sup>\*)</sup> Der Stamm *kor* findet sich in ganz derselben Bedeutung auch in den altaischen Sprachen. Er geht in *ger* über, und finnisch in *kääri*, wovon *kärmet* „Schlange“. (S. Schott, Abh. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1847. S. 355—357, 387.)

stellt, die zu gleicher Zeit vom schwarzen Meere aus über das Mittelmeer sich ergießt, dort den kuschitischen Völkern *Canaan* die Herrschaft streitig macht, *Egypten* wiederholt angreift, *Lybien* erobert, und aus deren Verschmelzung mit der früheren Bevölkerung das spätere Hellenenthum und die mittelländische Civilisation sich entwickelte, — tritt allenthalben dem Schlangendienste feindlich auf und behält auch, nachdem sie sich in den eroberten Ländern zur Herrschaft emporgeschwungen, die arische Sprache. Wir dürfen annehmen, daß diese zweite Welle, stärker als die erste, genügte, um arische Begriffe, nach denen ein *Nahn* mit seinen Ansassen eben kein wunderbares Meerungeheuer mehr war, dem naiven Wunderglauben der von den *Kurus* beherrschten Urrassen gegenüber zur Geltung zu bringen. Wohin aber diese zweite Welle nicht gelangte, da erhielt sich, — wie in *Amerika*, in *China*, in *Theilen Südiindiens*, in *Afrika*, — die Verehrung der Schlange als *Agathodämon* und *Vorfahr* der edlen Geschlechter bis in die neueste Zeit.<sup>\*)</sup>

Bei der späteren Welle tritt in dem Maße, in dem der Schlangenkultus zurückgedrängt wird, die wahrere Bedeutung desselben im Auftreten der Baummythe zu Tage. Gerade wie in der germanischen Mythe aus *Esche* und *Ulme* die ersten Menschen hervorgehen, so sind am *Pontus Euxinus* die (nach Auffassung der Urvölkerung) „schlangengöttlichen“ Geschlechter

<sup>\*)</sup> Uebrigens möchte ich dem Mißverständniß vorbeugen, als ob eine scharfe Trennung der beiden Wurzelstämme *kwan* und *kar*, die zwei scharf getrennten Wellen der Auswanderung entspräche, vorhanden sei. Die letzteren gingen wohl in einander über, die Auswanderung scheint aber ums Jahr 1500 v. Chr. eine merkliche Steigerung erfahren zu haben.



(nach Auffassung der arischen Zuwanderer selbst) die „eschengeborenen“. Wir erinnern daran, daß Esche und Ulme gerade diejenigen Baumarten sind, die vorzugsweise zu Nudern verarbeitet werden. Die Bergesche wurde von den nordischen Völkern noch in der späteren Wikingszeit nicht nur zu Nutenstäben, sondern auch zum Bau der Schiffskörper selbst benutzt. \*)

Noch Adam von Bremen braucht asco-manni, Eschenmänner, im Sinne von Piraten (Wikingen), weil Wurffpfeile und Schiffe von Eschenholz waren. „Ascus vel navis“, „Esche oder Schiff“, heißt es in den falschen Gesetzen: 23. 2. Angelsächsisch äse-bora, hastifex. \*\*) Helm bezeichnet im Englischen heute noch Stenerruder.

Einige Fälle, in denen die Schlange mit dem Baume (und auch mit dem hohlen Baume) in Berührung gebracht wird, habe

\*) Num. d. Red. Den mythologischen Zusammenhang über die am Pontus Eurinus „eschengeborenen“ Geschlechter und der Schlangengöttlichkeit dürfte man auch in einer anderen Art aufzuhellen im Stande sein. Bedenkt man nämlich, daß aus dem Holze das Feuer gerieben wurde, und Athem, Leben und Seele als etwas Feuriges galten, so lag der frühesten mythischen Denkweise die Schlußfolgerung nahe, daß nicht nur das Feuer, sondern auch die Seele und die Geschlechter der Menschen aus dem Holze (hier die Esche) ihren Ursprung genommen haben. — Feuerreibung und Zeugung war bei den Indern und Urigriechen einerlei; beide Begriffe berühren und vermischen sich in den Promantheus- und Prometheus-Mythen vollständig. Prometheus, die Umwandlung des indischen Pramathi, d. h. des personificirten Feuerquels, und sein Doppelgänger, der „Sohn der Esche“, „Phoroneus“ (Bhuranyu der Aider), wurden gleichzeitig als Feuer und Menschenerzeuger gefeiert. (Siehe Caspari, Urgeschichte der Menschheit, 2. Aufl. Bd. II. S. 73.)

\*\*) Schaffarik, Slav. Alterth. I. 486.

ich schon im vorigen Artikel angeführt. Sie könnten leicht vermehrt werden, da sie sich sogar in Amerika vorfinden, doch erzwingt der Raum Beschränkung auf das folgende Beispiel:

Manabosho bekämpfte einen anderen Geist, Paup Pyp Keewis. Er verfolgte ihn einst; da hüllte sich Paup Pyp Keewis in einen Wirbelwind und verbarg sich in einen hohlen Baum. Manabosho tödtet nun mit einer Art von Blitz die Schlange. Doch Paup Pyp Keewis entzog sich der Schlangenhülle noch zur rechten Zeit, er entkam und floh zu einem Manito, der in einem Felsen wohnte. Manabosho erregte ein Erdbeben, das beide erschlug. Aber die Seele des Paup Pyp Keewis wurde in einen Königsadler verwandelt, der die Herrschaft über die Vögel erhält.

Wir sind übrigens weit davon entfernt, in den Fehler der Uebertreibung verfallen zu wollen, dessen sich die naturphilosophische Anschauung schuldig macht. Wir beanspruchen nicht, daß unsere Deutung die allein richtige sei, d. h. daß das Symbol der Schlange nicht oft in der Mythologie, gerade wie heute noch in bildlicher Sprache, zur Versinnlichung anderer Ideen gebraucht wurde. Wir möchten die gesammte Mythologie jedes Volkes mit einem aus drei Strähnen zusammengewundenen Tau vergleichen. Der eine der Strähne besteht aus der Erinnerung der im engeren Sinne geschichtlichen Erfahrung des Volkes; der andere aber, wie wir glauben ursprünglich nur bei den auf der erforderlichen Geisteshöhe angelangten Ariern, aus Natursymbolik; \*) während der dritte geradezu phantastisches Beiwerk ist, jedes Zusammen-

\*) Num. d. Red. Die genauere psychologische Theorie des Mythos lehrt, daß die Phase der Natursymbolik bei allen Völ-

hanges und Sinnes entbehrend, das im Laufe der Zeit sich durch den Mangel an Verständniß und Gedächtniß der Erzähler selbst in die Ueberlieferungen eingeschlichen. Was bei irgend einer einzelnen mythischen Erzählung der einen oder der anderen dieser drei Entstehungsursachen zuzuschreiben ist, das zu entscheiden ist nur dann möglich, wenn es gelingt, die betreffende Erzählung in ihre gehörige Stelle des mythischen Tones einzureihen und die Strähne des letzteren von Ende zu Ende zu verfolgen.

Wenn z. B. Schwarz („Ursprung der Mythologie“) auseinander setzt, daß der Blitz als Schlange gedacht wurde, so kann dies für mehrere der angeführten Fälle unbedenklich eingeräumt werden. Was wir aber gegen die Verallgemeinerung dieser Deutung einzuwenden haben, ist der Umstand, daß der gefährliche Blitz — nicht das unschuldige Wetterleuchten — immer vom lauten, brüllenden Donner begleitet ist. Die Gefährlichkeit der Schlange, auf welcher sich das Ansehen, welches das Thier selbst bei den Urvölkern besaß, gründet, besteht aber gerade in dem unheimlich geräuschlosen, schleichenden Herannahen derselben zu ihrem Opfer. Es fehlt also gerade für die Beobachtung des Urmenschen, dessen Gehirn nur die Furcht, der Hunger und die Liebe in Bewegung setzt, das wichtigste Element der Vergleichung beim gefährlichen Blitze, während es andererseits beim geräuschlos durch das Wasser ziehenden Kahn im höchsten Maße vorhanden ist. Um so weniger können wir vergessen, daß das eigenartige Symbol des Blitzes denn doch von Hellas bis zum Lande der Azteken nicht sowohl die sich obendrein in wellenförmigen und nie in geraden durchlaufen wurde, bei denen die mythische Denkweise Früchte getrieben. Dies war aber bei den meisten der Fall.

linig gebrochenen Bahnen bewegend Schlange, als vielmehr der Pfeil gewesen ist. Ebenso wenig ist es zweifelhaft, daß das Feuer selbst, namentlich das auf trockner Steppe fast geräuschlos und schlängelnd dahingegelnde Feuer, oft und treffend mit einer Schlange verglichen wird. Gleichzeitig denken wir daran, daß bei den nordischen Völkern der „rothe Hahn“, bei den südlichen der rothgelb gemähnte Löwe recht eigentlich als das Symbol des Feuers gegolten. Daß andererseits die Midgardschlange den ozeanischen Meeresstrom (Okeanos) darstellt, kann doch wohl kaum bezweifelt werden.

Alle die hier erwähnten Arten der Anwendung des Schlangensymbols aber treten in der gesammten Mythologie nur nebensächlich auf. Fergussou hat den Unterschied zwischen diesen Schlangen und den eigentlichen göttlichen Schlangen wohl deshalb so klar gesehen, weil in Indien diese Unterscheidung am schärfsten festgehalten worden ist und sich in älterer Zeit sogar auf die Namen erstreckte. Die heilige Schlange heißt nämlich Naga, während der gewöhnliche allgemeine Name der Schlange Sarpa ist. Im Kultus des Wassergottes Wischnu erscheint nun die erstere, die göttliche, siebenköpfige Naga, die ihre schützende Muschelpapuze über den Gott ausbreitet. Erscheint die Schlange dagegen, was viel seltener geschieht, im Civa-Kultus, so ist es die irdische Cobra. Sie ist „ein Werkzeug in der Hand des Gottes, ein Schwert, ein Dreizack, und ihr Zweck derselbe, wie der der Todtenschädel, den Zuschauer einzuschüchtern und zu überwältigen. . . Diese Schlange ist niemals vielköpfig und scheint niemals als Schutzgott angesehen zu werden.“

Trotzdem aber besteht thatsächlich, namentlich bei den wasserfeuen Rassen, die

ja die eigentlichen Schlangewerherer sind, eine gewisse Verquickung mit der Naturreligion,<sup>\*)</sup> die sich aber aus unserer Darstellung vollkommen leicht und natürlich erklärt. In der durch die erste Schlangenkahn-Einwanderung geschaffenen uraltaurischen Civilisation wurden eben die Schlangewassergötter, d. h. die Wanen selbst, Priesterkönige der neuen Civilisation und Religion, und als solche im Glauben des Volkes später mit den Naturgöttern identificirt. In Folge dessen wurde bei allen späteren Naturvölkern, auf welche sich diese wohl zuerst von der schlangengöttlichen Kaste der uraltaurischen Priester zu einem regelmäßigen System ausgebildete Religion und Philosophie ganz oder theilweise vererbte, der Schlangenkultus, mit der Naturreligion der Urväter gewissermaßen verwachsen, eingeführt. Mit Recht sieht auch Caspari in seiner „Urgeschichte“ und Carus Sterne in seinen Artikeln über „Das Feuer in der Urgeschichte“<sup>\*\*)</sup> die so zu einem System erhobene Urreligion wesentlich als einen Feuertempel an; und daß dieser Feuertempel in der ältesten geschichtlichen Zeit bei den Kulturvölkern Asiens zu einer Verehrung

des indischen Agni und des akkadischen Silit-muluki, d. h. des für menschliche Zwecke zu gebrauchenden, mit Bewußtsein durch den Pramantha-Direkt erzeugten, wohlthätigen, Metalle schmelzenden Feuertempels gelangt war, ist unbestreitbar.

Wir sind aber weit davon entfernt, diesen Charakter des Feuertempels als den ursprünglichen anzusehen. Schon die That- sache, daß Silit-muluki von den Akkadern als der Sohn Miltge's, des Zermalmers (engl. muleher), des Gottes der Unterwelt angesehen wurde, und daß selbst die indische Mythe uns erzählt, daß die Angirafen, ein uraltes Priestergeschlecht, den Agni, der sogar selbst auch Apam napat, „wasser- geboren“, erst in einer Höhle aufgefunden und hervorgehört hätten, würde unser Bedenken erragen. Ein gewichtigerer Einwand als dieser aber geht aus der Betrachtung hervor, daß bei uralten Völkern die ersten religiösen Begriffe immer den Gefühlen der durch ungewohnte schreckliche Ereignisse erzeugten Furcht entspringen. So hoch die Arier bei der ersten Berührung über den dunkleren Rassen standen, so wenig glauben wir, daß die ersten Anfänge der geistigen

\*) Wake (Journal of Anthropol. Inst. of Gr. Brit. 1873. p. 385. „Serpent Worship“) zieht folgende Schlüsse, von denen wir den zweiten allerdings und zwar deshalb für falsch halten, weil er dem Urmenschen abstrakte philosophische Betrachtungen zuschreibt:

1) Die Schlange wurde mit religiöser Furcht oder Verehrung seit den ältesten Zeiten betrachtet und erscheint ganz allgemein als Symbol verstorbenen menschlicher Wesen. In dieser Gestalt wurden ihm die Attribute des Lebens, der Weisheit und der Heilkraft beigelegt.

2) Die Idee einer einfachen Wiederbelebung des Geistes gab Grund zur Idee, daß das Menschengeschlecht ursprünglich von einer Schlange abstammte. (?)

3) Diese Legende wurde mit dem Natur- oder richtiger Sonnendienst verbunden, und die Sonne wurde deshalb als die göttliche Schlange, als Vater der Menschen und der Natur angesehen.

4) Schlangendienst, als ein entwickeltes Religionsystem, entstand in Centralasien, der Heimath der großen sithischen Rasse, von welcher alle civilisirten Rassen der historischen Periode abstammen.

5) Diese Leute sind die Adamiten, und ihr Stammvater wurde von der Legende einst als die große Schlange betrachtet, dessen Abkömmlinge in einem besonderen Sinne Schlangewerherer waren.

\*\*) Voss. 3tg. Sonntagsbeilage, 29—34, Jahrg. 1876.



und religiösen Entwicklung bei ihnen eine Ausnahme von der Regel bilden. Deshalb würden wir schon den Gott des Blitzes und Donners, der unzweifelhaft selbst den stumpfsinnigsten Wilden Schrecken einflößt, für eine ältere Form des Feuergottes halten, als den des wohlthätigen, dem Menschen dienstbar gewordenen Feuers.

Aber selbst den Donnerer der Gewitterwolke halten wir nicht für diejenige Gottheit, die sich aus der Menge der bewegenden Geister der Natur, welche der Urwilde fürchtete und scheute, und durch Verehrung zu besänftigen suchte, zuerst zum Götterkönigthum emporschwang. Es giebt eine viel gewaltigere, viel aufregendere, weil viel gefährlichere Erscheinungsform des Feuer- und Donnergottes, als die in der Gewitterwolke. Wer jemals ein Erdbeben erlebt, einem vulkanischen Ausbruch beigezogen hat, wird mir beistimmen, wenn ich behaupte, daß im Vergleich zu dem Eindruck, den eine solche immer unerwartet kommende Naturerscheinung auf den Menschen, gleichviel ob urwild oder bis zur höchsten Potenz nervöser Humanität civilisirt, macht, diejenige aller anderen Naturerscheinungen gar nicht in Betracht kommen können. Wir gelangen demnach folgerichtig zu dem Schluß, daß der Gott des unterirdischen Gewitters, der Erdbeben und vulkanischen Ausbrüche der zuerst in der Phantasie des Urmenschen zu Ansehen und Verehrung gelangte Urgott unserer Rasse und — da wohl schwerlich irgend eine andere Rasse überhaupt zur Bildung eines wirklichen Gottheitsbegriffes sich emporgeschwungen, ehe die arischen Schlangenkähne an ihren Küsten landeten, — des Menschengeschlechtes überhaupt ist.

Diese Auffassung wird durch die germanische Mythe wesentlich bestärkt, in der

ein Seitenstück des Agni der Inder kaum aufzufinden ist, aber an der leeren Stelle die gewaltige Figur *Thors*, der die Berge spaltet und die Midgardschlange, den allumfluthenden Okeanos selbst, aus ihrem Bette reißt, erscheint. Wie sich der Urbezug bei den ethnisch am wenigsten vermischten nordischen Germanen viel reiner erhalten hatte als bei den Kulturvölkern Asiens und sogar bei den Indern selbst, so erhielt sich ein fast ebenso getreues Abbild des Urgottes am anderen Ende der Verzweigung des Urarierthums, in dem isolirten Centralamerika, wo das häufige Vorkommen von Erdbeben das Bild *Hurakans* immer wieder auffrischte. Er ist dort der Gewaltige, das „Herz“ des Himmels und der Erde, fast der Inbegriff der gesammten Naturkraft, der Gott der Erdbeben und Stürme, den die schlangengöttlichen Vorfahren schon bei ihrer Ueberfahrt über das Meer anbeteten, dem sie bei ihrer Landung an den rettenden Küsten Dank abstatteten. Ja sogar bei den Polynesiern, die auch in einem von Erdbeben geschüttelten Lande wohnen, hat sich sein Andenken erhalten, und noch heute singt man Hymnen zum Preise *Taaroa's*, des Großen, des Welterschöpfers, der das Land *Hawaii* in die Höhe gehoben. *Hawaii*\*) aber nennt der Polynesier nicht nur eine Insel, sondern im Allgemeinen die größte, die „Mutterinsel“ so zu sagen einer jeden Inselgruppe, und die Mythen der Neuseeländer wissen von drei verschiedenen *Hawaii* zu erzählen, über die ihre Vorfahren aus der Urheimath, dem Sitze der Götter, nach Neuseeland gekommen.

In der That, so gewaltig erscheint der uralte Charakter *Hurakans*, *Taaroa's* und

\*) *hafia*, *havana*, *hof*, *heben*, *to heave*, (*Fid*, Wörterbuch, III. 62).

Thors, des stärksten der Götter, daß man in Versuchung kommen könnte, an einen ursprünglichen Monothéismus zu glauben, und diesen Gott für den „Schöpfer aller Dinge“ des Christenthums zu halten. Bei näherer Betrachtung aber verschwindet diese Auffassung. Taaroa schafft nicht das Land, sondern hebt es nur aus dem Wasser heraus; und diese Idee der Welterschöpfung ist es, die allen alten Mythen gemein ist und selbst da fortlebt, wo die Figur des Urgottes, des Emporhebers, selbst abgeschwächt wurde.

Das Letztere aber ist sogar bei der Auffassung Thors in der germanischen Mythe der Fall, nur daß sich in ihr unschwer der ältere Thor, nicht der Genosse der Asen, sondern der, der vor den Asen seine schöpferische Thätigkeit äußerte, noch erkennen läßt. Es ist der Niese Aurgelmer, der Trudgelmer, die feste Erde, und durch ihn den Berggelmer, die Berge selbst, erzeugt, d. h. wie in dieser Reihenfolge deutlich zu sehen, emporhebt, wie der Taaroa der Polynesier das Land Hawaii.

Es ist bemerkenswerth, daß sogar in fast allen Mythologien, in denen die Niesengestalt des hebenden Gottes abgeblaßt ist, sich sein Name noch forterhalten hat. Schon Bachofen\*) hat die weite Verbreitung und die hohe urgeschichtliche Wichtigkeit dieses Namens in der Form Tyros oder Tylos, Taulus, Talas, den er mit Gros gleichstellt, u. s. w. erkannt, und nicht unwichtig als Bezeichnung der zeugenden Naturkraft angesehen, hat aber, weil seine Studien über Mutterrecht im Gebiete der germanischen Völkerschaften unfruchtbar waren, vermäunt, diesen Namen mit dem des germanischen Thor zu vergleichen. Seine Verbreitung geht aber viel weiter. Der keltische

\*) Mutterrecht, 339.

Taran, der ugrische Tarom, esthnisch Taara, in Amerika bei den Irokesen Taron hiwagon, bei den Tarascos in Michoacan Taras, auf dem Isthmus von Panama Turyra, Gott des Sturmes, auf dem Hochlande von Bogota Turachoque, u. a. m., können ohne weiteres ihm gleichgestellt werden. Weiter noch geht die Verbreitung, wenn Thor, wie die Form Tonar und die auf den polynesischen Inseln neben Taaroa vorkommende Form Oro rechtfertigt, als eine Zusammenziehung von Dev Hor erklärt wird. Der Ahura der Iranier, der Horus der Egyptianer, der Hurakan Centralamerikas, der Urajas Japans, der Gros der Orphiker und Pythagoräer werden in dieser Form wieder erkannt, wie auch der Barnna sowohl als Surja, als Hara der Vedas, der Uranos der Griechen wohl derselben Wurzel entspringen, die G. Curtius unter seinen Wurzeln der griechischen Sprache in Nr. 488, 490, 492, 500 als ar, or oder ir bezeichnet, und der er den Sinn „heben, erheben“ beilegt.\*\*) Da die Zendform hvar und giri ebenfalls mit dieser Wurzel in Verbindung gebracht wird, dürfte ihre Form sowohl der Urform als vielleicht auch dem Sinne nach am ehesten im deutschen Worte „Wirbel“ enthalten sein, aus dem sich einerseits die schon behandelte Wurzel eur-eul „krümmen“,

\*) „Die Wurzel er, ir, or kehrt in allen Sprachen des altaischen Geschlechtes wieder und bezeichnet außer der Mannheit auch Stärke, Gewalt, Tugend.“ (Schott, Abh. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1847. S. 376.) Nichtsdestoweniger finden sich auch Worte, wie tungusisch: uro, urjo, finnisch: wuori, „Berg“, finnisch: wieri, „kreisen, sich drehen“, mandtschurisch: weren, Wirbel im Wasser, die die Zurückführung des Stammes auf die im Text vorausgesetzte Wurzel auch für den uraltaischen Sprachstamm notwendig machen.

andererseits die hier erforderliche Wurzel, die in „Wirrwar“ doppelt erhalten ist, abzweigte. Sie bezeichnete offenbar die Thätigkeit einer ungeordneten, hebenden Kraft, wie sie dem Gott der unterirdischen Gewalten naturgemäß zugeschrieben wird.

Dieser aktiven Kraft Ahura's aber wird als Passivum, mythologisch sowohl als etymologisch, die gehobene „Erde“ gegenüber gestellt, die, ebenfalls als Gottheit gedacht, mit dem Präfix dev, di, ta ausgestattet als terra (Dora im Japanesischen) u. s. w. erscheint. Nicht deutlich stellt sich die Zendform Turija für Turan als ein solches Compositum dar. Turan heißt also ursprünglich das „gehobene Land“. Mit der Form Turan deckt sich aber vollkommen die Form Tulan, die zur Verzweigung amerikanischer Alterthumsforscher Anlaß gegeben hat, da sie, gerade wie Hawaii in den Mythen der Polynesier, so oft als successive Heimath der civilisirenden Rasse wiederkehrt:

„Vier Personen kamen von Tulan aus der Richtung der aufgehenden Sonne, dies ist ein Tulan. Ein anderes Tulan liegt in Kizalbay; und ein anderes, wo die Sonne untergeht, und dorthin kamen wir. In der Richtung der untergehenden Sonne ist aber noch eines, so daß es vier Tulans giebt; und es ist von dort, wo die Sonne untergeht, daß wir nach Tulan gekommen sind, von der anderen Seite des Meeres, wo dieses Tulan liegt; und dort ist es, wo wir empfangen und erzeugt wurden von unseren Müttern und unseren Vätern.“

So erzählt der Popol Vuh, das von Brasseur de Bourbourg aus Nicht gezogene Nationalbuch der heiligen Uebersetzungen der Quiches Centralamerikas.

Daurien und Taurien bezeichnen ziem-

lich genau die äußersten Grenzen des alten Turans. Aber auch das deutsche Wort „Thurm“, das englische Wort „Tower“ scheint, wie schon Bachofen muthmaßt, derselben Wurzelverbindung zu entspringen. Dura, Tyrus, Troja, Dur sind überaus häufig vorkommende Namen alter Städte (aufgethürmter Bauten). Vielleicht fällt Ilion mit Troja, das keltische Ilion dessen „Meer, ausbrechend, die Sintfluth verursachte“, mit Turan etymologisch zusammen, indem das göttliche Präfix, das in Tu-irja aufgegangen, wegfällt und das r in l verwandelt wird.

Von allen den vielen anderen Verzweigungen desselben Wortstammes, die bis nach Afrika und Amerika verfolgt werden können, gilt wohl, was Kreuzer\*) sagt: „Tarfos sei so genannt worden, weil hier zuerst die Erde trocken geworden nach der Fluth, indem hier nach Ablauf der Wasser ins Meer die taurischen Berge zuerst zum Vorschein gekommen.“\*\*) Uns interessiert bei allen diesen Worten nur, daß durch sie der Begriff „Thor“ oder „Ahura“ als die Länder aus den Fluthen hebende Urkraft über allen Zweifel festgestellt wird.

Bei weitem besser als die indische

\*) Symbolik, IV. 62.

\*\*) So stimmt finnisch: tarpaha, Torf, Rasen (was mit englisch: to rise, sich erheben zusammenhängt), einerseits mit dem torfa der Schweden, andererseits mit dem türkischen toprak, mongolischen towarak, tungusischen tuor, turn, tor, was alles die „Erde“ in ihrer Wesenheit bedeutet. Dasselbe Wort finden wir bei den Arabern: tarb und tarab, „Erde“, „Staub“. Dies ist ein Beispiel von Urwurzelverwandtschaft. (Schott, Abh. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1847. S. 305.)

Turi ist im Australischen eine Wasserpflanze . . . und wird auch als Ortsname gebraucht. (Journ. Anthropol. Inst. 1873. p. 258.)



Götterlehre zeigt die eranische die Urform des arischen Glaubens. In ihr ist die Entwicklung der Feuer-Religion in der Reihenfolge der fünf heiligen Feuer recht deutlich zu erkennen. Das erste und heiligste, das „vor Ahura Mazdao ist“, d. h. wohl den Begriff der Gottheit erst hervorerufen hat, ist das Feuer „Epenista,“\*) das in der Erde und auf den Bergen sich befindet, d. h. wohl, bei vulkanischen Ausbrüchen und gleichzeitigen Erdbeben auf den Berggipfeln sich zeigt. Das zweite Feuer, Vohusryana, ist das Feuer im Körper des Menschen. Das dritte, Urvâzista, ist das in den Bäumen befindliche Feuer. Erst das vierte, Vâzista, ist das Blitzesfeuer, womit auch dem Donnergott seine richtige Stellung angewiesen ist. Endlich das fünfte, Verezivagha, „das großen Nutzen gewährende“, ist das gewöhnliche Feuer, welches der Indier in seinem Agni verherlicht hat.\*\*)

Indem die hier vorgetragene Auffassung den Ursprung und sämtliche Erscheinungsformen des Schlangemythus auf die einzig natürliche, d. h. concrete Weise erklärt, indem sie nicht, wie es heute Mode zu sein scheint, voraussetzt, daß die Urwilden erst

\*) Wir folgen der Andeutung Spiegel's, daß in den eranischen Schriften eine Namensverwechslung des ersten und fünften Feuers stattgefunden hatte, die sehr wohl dadurch erklärt werden kann, daß eben das jüngere, „den Menschen nützliche“ Feuer allmählich in der religiösen Achtung den ersten Platz einnahm, und zur Zeit der Abfassung der heiligen Schriften als „Epenista“, das „heiligste“ angesehen wurde. Indem der Verfasser der Schriften ihm diesen Namen beilegte, war er natürlich gezwungen, den übrigbleibenden, ganz sinneswidrigen Namen Verezivagha dem durch seine Verwechslung namenlos gewordenen ersten Feuer beizulegen.

\*\*) Spiegel, Iran. II. 49.

einen cursus Hegel'scher Philosophie absolvirten, ehe sie ihre Gottesbegriffe bildeten, spricht es sehr zu ihren Gunsten, daß durch sie auch viele andere mythologische Auffassungen erklärt werden. Abgesehen von der Stier-, Hund- und Wolfsmythe, die fast nur als Nebenerscheinungen des Schlangemythus sich offenbaren, ist dies namentlich der Fall mit der Sintfluth-Mythe, deren weite Verbreitung die Zurückführung ihrer Entstehung auf lokale Fluthen als ungenügend erscheinen läßt. Eine besondere Bestätigung unserer Auffassung ergibt sich noch aus dem Fehlen einer eigentlichen Sintfluthmythe bei den Eranern, die vielmehr nur von einer großen Ueberschwemmung früher trockenen Niederlandes und von einem gleichzeitigen Eintreten großer Kälte zu erzählen wissen. Gerade so mußte die in den südlichen, höheren Gebirgsthälern lebende urarische Bevölkerung von der Fluth betroffen werden. Auch die Egyptianer scheinen die Sintfluthmythe nicht zu kennen, und ein Blick auf die Karte zeigt, daß Egypten durch den im Norden des Mittelmeeres vorliegenden großen Hochlands- und Gebirgswall gegen die eigentliche ozeanische Trifwelle geschützt war, und also nur die Welle des Mittelmeerbeckens auszuhalten hatte, die sich im Delta schon erschöpfen mochte.

Auch die Sage der Griechen von der untergegangenen Atlantis, von dem glücklichen Lande, das jenseits der hyperboreischen Berge liege: von dem goldenen Zeitalter, erklärt sich vollkommen. Brasseur de Bourbourg, der beharrlichste und ausgezeichnetste Forscher der Neuzeit auf dem Gebiete der amerikanischen Archäologie, wurde durch die offenbaren Spuren arischer Beziehungen der Kulturvölker zur Annahme gedrängt, die im atlantischen Ocean ver-

sunkenen Atlantis sei die Urheimath der Kultur beider Welten. Sein Irrthum bestand darin, daß er die Atlantis am unrichtigen Orte suchte, wie es allerdings die (späteren) Griechen mit der ihnen sonst unverständlich gewordenen Mythe auch schon gethan. Nicht im modernen atlantischen Ocean, sondern in dem mit ihm in Verbindung stehenden und nach dem Glauben der Urarier offenbar identischen allumfassenden Oceanos der urgeschichtlichen Eiszeit lag die Atlantis. Sie verschwand, nicht weil sie versank, sondern weil sie aus dem Meere emporstieg. Und ihr, der gemeinsamen Urheimath der Kultur, entsprangen jene gemeinsamen Züge, die, wenn wir sie bei Etruskern und Akkadern wahrnehmen, ohne dieses Mittelglied fast ebenso schwer verständlich sind, als wenn sie in Egypten, Indien, Centralamerika und China zu gleicher Zeit gefunden werden.

Für die durchschnittlich obwaltende moderne Auffassung der Geschichte mag die hier vorgetragene Theorie fast ans Wunderbare grenzend erscheinen. Thatsächlich aber liegt der Wunderglaube ganz und gar auf der anderen Seite. Denn ein Wunder, von uns natürlich erklärt, ist ihr das Verfallen und Verblühen alter Civilisation in beiden Erdtheilen; ein Wunder das Auftreten der Germanen, eines Volkes, das in der bisher sogenannten Geschichte gar nicht zu existiren scheint, bis es, als deus ex machina auf

die Bühne tretend, sofort das gewaltige römische Reich zittern macht; ein Wunder die Entstehung des ausgeprägten Typus der arischen Rasse in der Mitte des großen Continents oder in den Niederungen Südrusslands in unmittelbarer Beziehung mit anderen Rassen; ein Wunder — doch wozu uns weiter aufhalten! — Die ganze bisher gelehrte Geschichte ist eine fortlaufende Kette an einander gereihter Wunder und Zufälligkeiten, zwischen denen auch nicht die Spur eines logisch verbindenden Fadens zu erkennen ist!

Wir glauben nicht an Wunder, wohl aber an logische Entwicklung. Nicht an eine Entwicklung, die sich hübsch in Acht nimmt, um nicht durch allzu lautes Geräusch oder eine unangenehme Berührung die zarten Nerven der besseren Gesellschaft dieses oder jenes Vienenkorbes, Ameisenhaufens oder menschlichen Staates zu erschüttern, sondern an eine Entwicklung, die die Frucht vom Baume fallen läßt, wenn sie reif, und den Baum und jedwede Gestaltungsform selbst mit einer „Katastrophe“ stürzen läßt, wenn er oder sie zu schwach geworden, länger zu bestehen, und sich nicht im Geringsten darum kümmert, ob die erste einem faulen Schläfer oder träumerischen Philosophen auf die Nase, oder das zweite den an dieser Form klebenden bewußtlosen oder bewußt-humanen Atomen mißfällt!



## Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

### Der locale Charakter der sogenannten Eiszeiten.

Gegenüber der vielfach ausgesprochenen Ansicht, daß die Eiszeiten, deren Spuren wir in so weiter Ausdehnung antreffen, eine kosmische Ursache gehabt hätten, die sich in einer allgemeinen Temperatur-Erniedrigung über die gesammte Erdoberfläche äußerte, hat J. D. Campbell im Quarterly Journal of Geological Society (Vol. XXXV.) eine längere Arbeit veröffentlicht, um aus vierzigjährigen Studien, die sich über einen großen Theil der Erde erstreckten, die Ueberzeugung zu begründen, daß die Gegenwart mindestens ebenso kalt sei, als irgend eine Periode, aus der wir geologische Merkmale besitzen, und daß sich Spuren von Eiswirkung finden seit der Zeit, in welcher irgend ein Theil der Erdoberfläche hoch und kalt genug geworden war, um ein Schneeanfammeler zu werden. Wir geben im Folgenden die Uebersicht seiner Schlüsse nahezu wörtlich wieder, wie er sie am Schlusse seiner Arbeit selbst zusammengestellt hat. „Alles,“ sagt er, „was ich über das Eis und die Eismarken seit 1848 gelernt habe, lehrt, daß die „Gletscherperiode“ eine irdische, keine himmlische, eine meteorologische,

keine astronomische ist; daß die alten Gletscherspuren locale Klimaveränderungen im großen Maßstabe andeuten, welche von localen Niveau-Änderungen und sich daraus ergebenden Vertheilungswechseln von Land und Meer, Luft- und Wasserströmungen herühren. Der kalte atlantische Strom macht jetzt Grönland zum hauptsächlichsten Condensator in der nördlichen Hemisphäre, und in Folge dessen ist ein Gebiet, fast so groß wie Indien, hier in Eis gehüllt, welches in 60° n. Br. bis zum Meerespiegel niedersinkt und bis 37° fortreibt. Der warme atlantische Strom fließt hingegen längs der Küste von Europa nordwärts, und in Folge dessen ist das Meer bis zum 70° n. Br. eisfrei. Diese beiden sehr verschiedenen Klimate an den entgegengesetzten Küsten resultiren aus dem oceanischen und atmosphärischen Kreislauf. Aber Scandinavien war früher Grönland ähnlich. Es ist über sein altes Niveau gestiegen, welches längs seiner ganzen Küste sehr deutlich markirt ist. Ein großer Reichthum von Meeresmuscheln beweist diese Aenderung. Der kalte arktische Strom zog einst südwärts an der Ostseite von Scandinavien, anstatt im Osten von Grönland. Er ist in Folge der Hebung des Landes zurückgewichen. Das skandinavische Eis, welches jetzt an wenigen hochgelegenen Orten angetroffen wird, war einst



ebenso mächtig, tief und ausgedehnt, wie jetzt das grönländische Eis. . . . Zu jener Zeit war Scandinavien der Hauptcondensator des Nordens, mit Gletschern, die sich bis zum  $60^{\circ}$  hinabzogen und bis zum  $37^{\circ}$  Treibeis sendeten. Grönland mag damals, ähnlich wie Scandinavien jetzt, ein Land mit wenig Gletschern und ebenso warm gewesen sein. Nunmehr wächst Korn nahe dem Nordkap, während grönländisches Eis bis zur Breite von  $37^{\circ}$  treibt. Amerikas Ebenen sind mit großen Gletscherblöcken und gerollten Kiesen bis zum  $37^{\circ}$  Breitengrade besät. Da diese Ebenen Meeresgrund gewesen, was viele Theile derselben durch ihre Meeresfossilien beweisen, so hat der kalte Strom, der sich jetzt in der Nähe von Florida fühlbar macht, sich westwärts über die Ebenen wenden, dorthin das Treibeis führen und die Klimate des Landes in der Nähe abkühlen müssen, bis zum Felsengebirge, wie es jetzt in Florida geschieht. Als der kalte Strom über Rußland zog, begrenzte er wahrscheinlich das Condensationsgebiet. Irreblöcke, ähnlich denen, welche jetzt in den nämlichen Breiten des atlantischen Oceans treiben, wurden damals in Polen und Norddeutschland von den Treibeisbergen und Feldern fallen gelassen. Die Ufer des europäischen Meeres sind an den Hügelketten von Britannien und Scandinavien, am Kaukasus und, wie ich glaube, an den Alpen durch Terrassen markirt. Recente und tertiäre Meeresmuscheln sind hoch oben und tief landeinwärts in Scandinavien, Nordrußland, Britannien, Italien und anderswo gefunden worden. Wenn ich diese geologischen Merkmale, die auf den entgegengesetzten Küsten und Bergen eingezeichnet sind, betrachte, so deuten sie mir große locale Aenderungen in der Vertheilung von Meer und Land und daraus sich ergebende Klima-

Aenderungen an, ähnlich denen, welche durch Meeressossilien aller Zeiten erwiesen werden.

Jenseits des  $33^{\circ}$  Breitengrades, etwa zwischen dem  $76^{\circ}$  und  $77^{\circ}$  Längengrade, ist nördlich am Rangra im Himalaya ein größeres Condensationsgebiet, hoch genug, daß sich ausgedehnte Gletscher in großer Zahl bilden. Sie wachsen hier, weil dieses hohe Gebiet jetzt auf dem Wege eines ohne Condensation über Sind ziehenden feuchten Windes liegt. Wenn der letztere über den Condensator hinweggezogen, ist wenig Feuchtigkeit in ihm zurückgeblieben. Weiter nördlich liegt ein regenloses Gebiet, und die hohen Hügel jenseits desselben, weit im Norden von Asien, erzeugen in den Breiten von Grönland keine Gletscher. Dieses jetzige locale, eisige, asiatische Klima rührt von der Erhebung und einer Aenderung des atmosphärischen Kreislaufes her. Aber viele von den Felsen dieser Gegend wurden auf dem Boden eines warmen Meeres gebildet, denn sie enthalten Ammoniten; andere sind silurisch. . . . Ich nehme an, daß ähnliche Aenderungen während der gesammten sedimentären Schichtenbildung ähnliche Wirkungen hervorgebracht haben. Geritzte Steine finden sich schon in den permischen Felsen; hier mögen laurentische Gletscher ohne irgend eine abnorme Kälteperiode existirt haben. So lange meine Kenntniß der Eiszeiten sich nur auf die Ufer des atlantischen Beckens erstreckte, schien mir zur Erklärung der Thatfachen etwas Abnormes nothwendig; als ich aber fand, daß diese großen Documente local beschränkt sind, war nichts Abnormes mehr erforderlich. Die Verhältnisse, wie sie sind, erklären die Verhältnisse, wie sie waren. Nirgends existiren Zeichen großer Gletscher nahe dem  $37^{\circ}$  Breitengrade auf beiden Seiten des stillen Meeres, weder in Californien, noch in Oregon, noch in Japan,

China, bei Shanghai, Hongkong oder Canton. Ich konnte weder in Singapore, noch in Java oder auf Ceylon und in Indien bis zu  $32^{\circ}$  n. Br. Eis Spuren finden, aber vom  $27^{\circ}$  —  $28^{\circ}$  liegen nordwärts auf den Hügeln sedimentäre Schichten, welche sich auf dem Meeresboden gebildet haben, und die Gipfel des Himalaya sind jetzt hoch genug, um den Wasserdampf zu Gletschern zu verdichten, in denselben Breiten, in denen die Wüsten Arabiens und die wärmsten Länder der Erde liegen. Vom August 1873 bis zum Mai 1877 wanderte ich um Europa, um die Erde und durch Indien, und suchte vergeblich nach Spuren der großen Eiskappe. Anstatt Irreblöcke näher als Treibeis am Aequator zu finden, wie es die Theorie einer Eiszeit verlangt, war ich nur im Stande Irreblöcke, ebenso weit südlich anzutreffen, wie Treibeis; darüber hinaus nur an einer Stelle bei Saint-Louis. Vergeblich habe ich nach Beweisen gesucht, um darzuthun, daß das Klima der Erde einst kälter gewesen sei, wie ich es gelernt hatte und glaubte. Weil aber alle meine Thatfachen insgesammt gegen Gletscher-Perioden sprechen, habe ich aufgehört an dieselben zu glauben. Sofern diese Thatfachen das Vorhandensein einer allgemeinen nördlichen Eiskappe verleugnen, sträube ich mich, eine unwahrscheinliche Theorie als wahrscheinlich oder wahr anzunehmen. Mit dieser Theorie stehen und fallen die weiteren, welche erfunden wurden, um sie zu erklären.

Keine kolossalen Schichten polaren Eises kletterten über die Alpen, den Kaukasus, das Himalayagebirge und das Felsengebirge unter Zurücklassung scharfer Rücken daselbst zwischen 11 000, 18 000 und 28 000 Fuß Höhe. Es existirt kein Merkmal des Vorüberganges einer solchen Eisschicht in den Lücken zwischen diesen Gebirgen, um Con-

stantinopel, den Caspisee, im Punjab, an den Küsten des stillen Meeres. Die polare Vergletscherung und die Spuren derselben gehören nur dem atlantischen Becken an. Ich bin der Meinung, daß die jetzige Temperatur-Periode, seitdem die Erdkugel sich vor sehr langer Zeit so weit abkühlte, existirt hat, und daß sie zunehmen wird bis zur Kälte des äußern Raumes, so lange die Welt besteht.

### Flechten, Pilze und Algen.

Die Flechten sind keine selbstständigen Pflanzen, sondern jede Flechte entsteht immer nur durch das Zusammentreffen einer gewissen Pilz- mit einer gewissen Algen-Art.

Diese Thatsache, an der jetzt kaum mehr gezweifelt werden kann, ist wohl eine der interessantesten Entdeckungen der neueren Botanik und wenn nun fortan diese ganze Klasse von Pflanzen aus dem System der Botanik Abschied nimmt, so ist es wohl der Mühe werth, ihr eine kleine Leichenrede zu halten und einige allgemeine Bemerkungen daran zu knüpfen. Allbekannt sind einige Flechtenformen z. B. die berühmteste aller, das freilich irthümlich sogenannte Isländische Moos (*Cetraria Islandica*); wir sagen irthümlich, weil es weder ein Moos ist, noch in Island allein wächst, sondern überall auf allen höheren europäischen Gebirgen, auch auf unseren deutschen, ja sogar noch am Kap Horn. Wir finden diese Flechte an sonnigen Stellen, auf Haiden, an Wald-rändern, in Waldlichtungen und immer wächst sie unmittelbar auf der Erde, und fast überall, wo sie wächst, wird sie gesammelt und, wie die Schnecken, bei den verschiedensten

Völkern, selbst von Negern (in Westindien) gekocht und als Kraft- und Linderungs-Mittel gegen anhaltenden Husten genossen.

Das Isländische Moos ist nun aber schon eine der höchsten Flechten. Sie gehört zu jenen, welche sich strauhartig, wie eine höhere Pflanze, von der Unterlage, auf der sie wachsen, zu erheben vermögen.

Auch jene sonderbare, hängende Bartflechte (*Usnea barbata*), die den alten Tannen, auch alten Schlehern und anderen Hecken das altersgrane, melancholische Aussehen verleiht, indem sie in langen, wallenden Büscheln an ihnen herunterhängt, gehört dahin und sie ist, ob ihrer Verbreitung, eine der merkwürdigsten Pflanzen der Erde: Eine ächte Welt- oder vielmehr Erd-Bürgerin, wie der Mensch, ist sie überall zu Hause, in Europa wie in Australien, im höchsten Norden wie unter dem Aequator.

Eine zweite Flechtenform bilden jene, die sich wie breite Blätter auf ihrer Unterlage ausbreiten und Haftfasern hinunter-schicken, mit denen sie sich festhalten.

Eine dritte Form überzieht den Boden, die Bäume, die Felsen wie eine Kruste, läßt sich aber nicht als zusammenhängende Haut abschälen.

Eine vierte Form endlich bildet nur einen farbigen Staub, der locker, unzusammenhängend auf seiner Unterlage liegt.

Dies die vier Hauptformen, unter denen die Flechten auftreten. Gegen vierzehnhundert Arten derselben sind beschrieben und in eine große Zahl von Gattungen und Familien eingetheilt. Sie alle nun sind nach den meisten Forschungen gleichsam nur zufällige Pflanzengebilde, nämlich außergewöhnlich geformte Wucherungen von ächten Pilzen, welche durch das Hinzutreten von Blattgrün-haltigen Algenzellen (*Conidien*), zu Flechten auswuchern.

Es ist also durchaus nicht etwa so zu verstehen, daß die Flechten nothwendige Mittelglieder in der Entwicklungsreihe der ächten Pilze oder der Algen wären. Vielmehr ist es eine, freilich ganz neue Art von Parasitismus, wobei man, schon seiner sonstigen Natur nach, nur den Pilz als den Parasiten an der Alge betrachten kann. Die Alge aber übt auf den Pilz den merkwürdigen Einfluß aus, daß er zur Flechte auswuchert, ähnlich wie jene bekannten Blattwucherungen bei höheren Pflanzen, die sogenannten Gallläpfe! am Eichenblatt, an Fichtentrieben, an Rosen u. s. f. durch Insektenstiche und Insektenbrut veranlaßt werden.

Das Wunderbarste aber ist bei der obigen Vereinigung von Pilz und Alge zu der Flechte, daß die Blattgrün-haltige Algenzelle den zur Flechte gewordenen Pilz, der an sich bekanntlich nie Blattgrün enthält, befähigt, gleich den ächten Algen, unmittelbar aus Kohlensäure und Wasser sich zu nähren, was die ächten Pilze nicht können. Daher kann die Flechte überall auf der Oberfläche von Felsen, Baumrinden u. dgl. leben, wo sie nur Wasser, die Kohlensäure der Luft und unorganische, mineralische Nahrungsmittel findet, während alle ächten Pilze nur von bereits organisirten Substanzen leben können, — als Parasiten auf Pflanzen oder Thieren oder auf verwesenden Bestandtheilen derselben.

Schon längst hatte man diese zwei verschiedenen Seiten der Flechtenatur, den Pilzcharakter und den Algencharakter, gekannt und schon N e e s von E s e n b e c k ist durch die Aehnlichkeit ihrer Apothecien, d. h. ihrer Fortpflanzungsorgane, mit denen der Pilze veranlaßt worden, eine Anzahl derselben einfach als Pilze anzusprechen, während Schleiden wieder aus demselben Grunde



gewisse Pilze zu den Flechten stellte. Allein die Blattgrünzellen der Flechten und ihre Ernährung standen doch dieser Auffassung immer entgegen.

Das Experiment brachte endlich Licht in die Sache. Wenn man nämlich die Gonidien der Flechten, d. h. eben jene Algenzellen, aus dem Pilzgewebe der Flechte herauschält, so wachsen dieselben, auf feuchte Unterlage gebracht, selbstständig als Algen weiter, ja sie erzeugen sogar, ganz wie die Letzteren, Schwärmsporen, und man hat in solcher Weise schon von einer ganzen Anzahl von Flechten, z. B. von *Cladonia*, *Evernia* und Anderen, die Gonidien zu längst bekannten Algen, *Kostoc*-Arten, sich entwickeln sehen. Daraus wollten aber die ersten Entdecker, Sachs, Faminugin, Boranegly und Andere den Schluß ziehen, daß eben jene betreffenden Algen selbst nur rudimentäre Flechten seien. In den letzten Jahren aber hat besonders der Berliner Botaniker Schwendener und der Straßburger de Vary in vollgültiger Weise die andere Auffassung, wie wir sie eben gegeben, als die richtige nachgewiesen. In neuerdings haben zwei andere Botaniker, Nees und Stahl, direkt die Flechten gezogen, indem sie bestimmte, selbstständig wachsende Algen mit den geeigneten Pilzen zusammenbrachten (insicirten.)

Freilich ist bis jetzt erst von verhältnißmäßig wenigen Flechtenarten der betreffende Pilz und die betreffende Alge, die zu der Bildung einer jeden Flechtenart zusammenwirken müssen, experimentell nachgewiesen, was aber der allgemeinen Gültigkeit des obigen Schlusses keinen Abbruch thut.\*)

\*) Anm. d. Red. Die Systematiker unter den Lichenologen (namentlich Nylander, Fries, Krompachuber, Crombie, Körber, Brisson, S. Müller) haben dieser

Noch bemerkte de Vary, der darüber kürzlich auch vor den Naturforschern in Cassel gesprochen, daß nicht jedes im Freien vorfindliche Flechten-Exemplar direkt aus der Vereinigung von bisher frei lebender Alge und Pilz hervorgegangen sein muß. Bei vielen Flechten lösen sich vielmehr kleine Stücke, die schon Algen- und Pilz-Natur vereinigt enthalten, gleichsam als kleine Knöpfchen ab und bilden auf geeigneter Unterlage neue Flechten-Massen. In, diese Knospenbildung ist es wohl in der Regel, wodurch die Flechten sich vermehren.

Zum Schluß noch einige allgemeine Bemerkungen über diese offenbar ganz eigenartigen Erscheinungen in der organischen Welt.

Läßt sich das oben beschriebene Verhältniß mit dem Commensalismus und Parasitismus unter einem Gesamtbegriff: Symbiose unterbringen, wie es de Vary in

Auffassung einen sehr energischen Widerstand entgegengesetzt, und bringen beständig weitere Einwürfe hervor, die indessen nicht so vernichtend zu sein pflegen, als sie nach der Meinung ihrer Urheber sein sollen. Die neueste dieser „Entdeckungen“ rührt von Dr. Minks in Stettin her, der im vergangenen Jahre gefunden haben will, daß die Gonidien in einer unreifen Miniaturform als sogenannte Mikrogonidien in allen den Flechtenkörper bildenden Hyphen, von den Wurzelzellen an bis zu den Mark- und Rindenzellen, ja sogar innerhalb der Basidien, Paraphysen, Sporen und Spermarien (!) ansträten, und allmählich zu Gonidien auswüchsen. Nach einer am 5. Dezember 1878 der Genfer naturhistorischen Gesellschaft eingereichten Arbeit hat Prof. Dr. S. Müller diese Mikrogonidien bei einer außerordentlich starken Vergrößerung ebenfalls gesehen, und hält ihren Ursprung aus den Hyphen für zweifellos. Obwohl diese Körnchen in der Regel blaß sind, sah Prof. Müller dieselben bei einigen von Schweinfurth aus dem Nam-Niam-Lande mitgebrachten

geistreicher Weise versucht hat?\*) Wir glauben kaum. Wenn eine See-Anemone mit einem Krebs, andere Polypen mit Schwämmen, eine Krabbe mit der Auster, der junge Bitterling mit der Anodonta, oder die Nostoc-Alge mit der Azolla als Commensalen noch so eng zusammen leben, so bleiben doch immer beide, was sie sind, jedes für sich. Auch bei allem Parasitismus, ob nun der Parasit außen oder innen an seinem Wirth zehret, bleiben doch immer die Beiden, Parasit und Wirth, vollkommen getrennte Organismen.

Hier aber, durch Zusammen- und Ineinander-Wirken und =Wachsen des Pilzes mit der Alge, entsteht ein Drittes, die wuchernde Flechte, ein Verhältniß, das man doch wohl nur schwer unter dem Begriffe eines bloßen Zusammenlebens, Symbiose, subsumiren könnte.

Giebt es analoge Erscheinungen im Thierreich? Hätte sich die Auffassung von Johannes Müller bezüglich der wunderbaren Schnecken-schläuche, der Eutococoncha mirabilis in der Holothurie (Synapta digitata) bestätigt, wonach jene Schnecken gebärenden Schläuche von der Holothurie gebildet wurden, so hätten wir

Flechten (*Parmelia proluxa* vel *erythrocardia* und *P. adpressa* vel *endochrysea*) beinahe ebenso grün, wie ächte Gonidien und schließlich, da er auch Uebergänge zwischen beiden gefunden haben will, seine Untersuchung mit den Worten: „Es ergibt sich aus diesen verschiedenen Beobachtungen, daß die Gonidien einen hyphoidalen Ursprung haben, daß sie keine Algen sind, daß die Hyphen der Flechten absolut verschieden sind von denen der Pilze, daß es keine Pilz-Organe in den Flechten giebt, und daß in Folge dessen keine Rede mehr sein kann von einem aus Algen und Pilzen zusammengesetzten Wesen. Die überall so zahlreichen und verschiedenartigen Flechten nehmen also ihren Rang unter den übrigen Klassen der

in der That in diesen Schläuchen ein der Flechte analoges Wuchergebilde an dem Bauchgefäß der Holothurie, entstanden durch Einwirkung eines Schnecken-Embryos. Dieser Schlauch wäre gleichsam aus den zwei Thier-elementen, Mollusk und Echinoderm, hervorgegangen, ähnlich wie die Flechte aus Pilz und Alge und das wäre in der That eine Analogie. Allein die neueren Forschungen, besonders von Albert Baur, scheinen sicher darzuthun, daß jeder solcher Schnecken-schlauch selbst als eine Schnecke anzusehen, die nur mit dem Bauchgefäß der Synapta verwachsen ist. In diesem Falle ist es natürlich nur eine einfache Symbiose und zwar ein ächter Parasitismus, freilich, sofern organische Verwachsung Statt hat, ein so intimer, wie kein zweiter im Thierreich bekannt ist.\*\*)

Auch die Echinococcus- und Coenurus-Gebilde und andere Cysten bei den Eingeweidewürmern lassen sich nicht mit dem Verhältniß von Alge und Pilz und ihrem gemeinsamen Produkte, der Flechte, analogisiren. Auch dort ist es reiner Parasitismus, denn das ganze Gewebe des Wurmsacks gehört allein dem Helminthen an.

Sollten aber nicht am Ende gewisse kryptogamen Thalluspflanzen wieder ein.“ Es ist indessen zu fürchten, daß es sich hier nicht um „Gonidien-Embryonen“, sondern um gewöhnliche Zellgranulationen handelt, wofür die große Kleinheit ( $\frac{1}{2000}$  Millimeter) derselben spricht.

\*) De Bary, Erscheinung der Symbiose, Straßburg 1879. Vergl. Kosmos Bd. IV. S. 215.

\*\*) Selbst bei den Rhizocephalen (Wurzelkrebse), an die man zunächst denken könnte, sind die Mundwurzeln, welche den Darm ihrer Wirth rings umspinnen und sich sogar in deren Leber einsenken, doch immer noch nicht organisch mit dem Gewebe ihres Wirthes verbunden.

pathologische Prozesse im Thierkörper als Analoga mit der Flechtenbildung aufgefaßt werden können: Jene Neubildungen, wie z. B. die Schleimhautwucherungen, die sogenannten falschen Membranen bei Diphtheritis?

Sieht nicht auch hier ein Pilz auf der thierischen Schleimhaut Veranlassung zu einer wuchernden, organischen Neubildung, so daß also die falsche Membran ein Analogon der Flechte wäre, wenn auch mit dem Unterschied, daß jene Wucherung nicht als ein Pilzgewebe, sondern wesentlich (ob aber ganz?) als ein Gewebe des inficirten thierischen Körpers auftritt, also wie die Galle am Eichenblatt. Ob nicht vielleicht ferner auch gewisse Krebsbildungen (Carcinome) u. dergl. in diesen Kreis gehören? Sehr merkwürdig wäre es, wenn die Volks-pathologie mit ihren Krankheits-Namen Krebs, Wurm, Flechte u. s. f. ein wahres Verhältniß errathen hätte. Denn mit diesen Namen wollte das Volk offenbar ein dem Organismus eigentlich fremdes, gleichsam selbstständiges Wesen, das im und am Körper wuchert, bezeichnen. Dr. Weinland.

### Die Befruchtung von *Erica carnea*.

Alle unsre Vaccinien und Ericaceen mit röhrenförmiger Corolle sind, soweit bekannt, der Kreuzbefruchtung durch Bienen angepaßt, und das gewöhnliche Haidekraut, welches sich, wie Walther von der Vogelweide sagt, vor dem Walde schämt und erröthet, gilt ja den Bienenvätern der Heideländer als die Haupt sammelblume. Um so mehr wurde (nach einer brieflichen Mittheilung vom 3. Juni aus Bergun im Albula-Thale) Herr Dr. H. Müller über-

Pracht steht, von Distelfaltern umschwärmt zu sehen. Seine Vermuthung, die er vor zwei Jahren im Kosmos aussprach (Bd. I. S. 541), daß die lebhafteren Farben der Alpenblumen vielfach einer Schmetterlingszüchtung zuzuschreiben sein dürften, scheint dadurch eine weitere Bestätigung zu erfahren. Denn diese Blume kleidet sich keineswegs in das bescheidene Rosa ihrer Schwestern von der Heide, sondern ihre Farbe steigert sich zu der Carmingluth der ebenfalls von Schmetterlingen bevorzugten Alpenmelken (*Saponaria oeymoides*, *Silene acaulis*, *Dianthus spec.*) und bei genauerer Betrachtung zeigte sich nun auch der Bau der Blume ganz dem entsprechend, was von einer Schmetterlingsblume erwartet werden muß. Die aus der Corolle hervortretenden Staubgefäße haben die Mündung nämlich so verengt, daß nur ein Schmetterlingsrüssel bequem hineinzugelangen vermag. Im Uebrigen wird sie auch noch von den Bienen ausgebeutet, aber so mühsam, daß es einen fast komischen Eindruck macht. „Eine dicke *Bombus hortorum* (unsere langrüsslichste Hummel)“ schreibt der Beobachter, „saugte *Erica carnea*, aber in so beschwerlicher Weise, daß sie gerade dadurch ebenfalls den Beweis lieferte, daß diese Blume nicht von Hummeln gezüchtet sein kann. Sie suchte sich nämlich immer nur dicht am Boden befindliche Blüthen ans, in die sie, auf dem Rücken liegend, ihren langen Rüssel einfüdelte! Wenn sie eine kleine Gruppe auf diese Weise anzubentender Blumen fertig hatte, flog sie weiter, an den schönsten Stöcken mit hochgehaltenen Blumen vorbei, bis sie wieder dicht am Boden liegende fand.“



## Neue Reptile vom Kaplande.

Unter den kürzlich im britischen Museum vom Kap der guten Hoffnung angelangten Fossilien, fand sich ein Kinnbackentheil, der einem Reptil angehört hat, dessen Gebiß selbst das des gewaltigsten vorweltlichen Raubthieres, des *Machairodus*, in Schatten stellt. Prof. Owen berichtete darüber in der Sitzung der Londoner Geologischen Gesellschaft vom 8. Januar 1879. Das Kinnbackentheil ist sehr unvollständig und man fand nur noch Zahnrreste in denselben, unter andern aber einen Augenzahn, dessen erhaltener Röhrentheil  $4\frac{1}{2}$  Zoll lang war. Nach der Zahl und Einsetzungsart der Zähne schließt Owen, daß das Thier den Theriodonten-Gattungen *Galesaurus*\*) und *Galenops* glich. Auch in andern Knochen zeigen sich vielfache Aehnlichkeiten mit Raubgängern, die indessen nur auf analoge Entwicklung zurückzuführen sind. Der Augenzahn des neuen *Titanosuchus ferox* genannten Raubreptils muß sechsmal länger gewesen sein, als der des verwandten *Lycosaurus*, so daß wir uns einen gewaltigen Vertilger der gleichzeitig lebenden Pareiosaurier, Dudenodonten und Tapinocephalen derselben Gegend vorstellen müssen. In der Sitzung derselben Gesellschaft vom 28. Mai beschrieb Owen eine neue Art der seltsamen Reptilgattung *Endothiodon*, welche sich dadurch auszeichnet, daß die Alveolar-Ränder beider Kiefer zahnelos sind, vielleicht im Leben mit einer Hornschicht bedeckt waren, wie bei den Schildkröten, während innerhalb dieser Ränder oben und unten Zähne vorhanden waren. Bei einer schon früher bekannten Art *Endothiodon bathystoma* befanden sich dort drei Reihen von Zähnen nebeneinander, bei der neuen Art ist nur eine Reihe vorhanden,

\*) Vergl. Kosmos IV. S. 61.

wonach sie den Namen *Endothiodon uniseries* erhielt. Was die Verwandtschaft dieser Gattung betrifft, so rechnet sie Owen zu der Ordnung der Anomodonten, und bemerkte, daß sie gleich *Dudenodon* in der Entwicklung von hundzahnförmigen Fortsätzen im Oberkiefer Spuren einer Abstammung von *Diacyonodon* zeige. Das Interessanteste ist die Entwicklung von Zähnen am Gaumen und innerhalb der Kinnladen, ein Charakter, den man bei Fischen und Batrachiern öfter antrifft, der aber unter den Reptilien nur noch ausnahmsweise vorkommt, und zwar nur bis zur Erscheinung des Krokodiltypus und nicht darüber hinaus. Die Erhaltung der Gaumenzähne, während die eigentlichen Zahnreihen verschwunden sind, ist ein so eigenthümlicher Charakter, daß man dadurch wieder an die Unendlichkeit der Reptilformen der Triaszeit erinnert wird, die zu einer Zeit, wo Vögel und Säuger nur in ihren Anfängen vorhanden waren, eine gestaltenreiche Welt für sich bildeten.

## Ueber das europäische Wildpferd und dessen Beziehungen zum domesticirten Pferde.

hat Professor A. Ecker im *Globus* (Bd. XXXIV. 1878) eine ausführliche Arbeit veröffentlicht, aus der wir das Folgende entnehmen. Das Pferd, sagt er, ist nicht allein das merkwürdigste, sondern auch das älteste unserer Hausthiere; wenigstens findet man seine Ueberreste am frühesten mit denen des Menschen vereint. Während der Kenschthierzeit war derselbe von einer ganz andern Thierwelt umgeben, als diejenige, welche wir heute erblicken. Ein einziges unserer Hausthiere findet sich in dieser längst ver-

flossenen Epoche wieder: nämlich das Pferd. Zu jenem Zeitpunkte war der Mensch weder Schäfer noch Ackerbauer, sondern Jäger und ein Wilder. Das Pferd war ebenfalls wild, und wir finden seine Reste mit denen der anderen Jagdthiere des Urmenschen. Das Studium unserer Urzustände ist kaum in den Umrissen entworfen, und die Pferdeknochen nebst den Spuren der Menschenhand an denselben sind beinahe, wenn man sie zu deuten weiß, die sichersten Documente. In den quaternären Ablagerungen sind neben denen des Hens die Pferdeknochen am stärksten vertreten. An gewissen Orten, wie zu Solutré, finden sie sich in beträchtlichen Anhäufungen, und man hat an dieser Localität die Reste von mehr als 10 000 Thieren zählen können. Diese Zahl an sich, sowie der Zustand, in welchem sich die Knochen finden, beweist, daß man Küchenüberreste vor sich hat. In der That zeigen sich nicht alle Knochen in entsprechenden Mengen. Diejenigen der Füße, des Schwanzes und Kopfes setzten fast anschießlich die Anhäufungen zusammen, die andern sind sehr selten. Es ist demnach wahrscheinlich, daß das Thier da, wo es fiel, seines Fleisches beraubt wurde; der Jäger trug Kopf, Füße und Schwanz, letzteren ohne Zweifel des Haares wegen, davon, und ließ das Gerippe liegen, welches bald von der Witterung zerstört wurde. Die andern Knochen, welche der Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit entzogen wurden, sind beinahe sämmtlich zerschlagen, der Schädel, um das Gehirn herauszunehmen, und die langen Knochen wegen des Markes, welches ohne Zweifel damals, wie noch heute bei den Eskimos, eine Leckerei war.

Nicht allein die Schriftsteller des Alterthums, sondern noch die einer viel jüngern Epoche bestätigen das Vorhandensein des

Wildpferdes in Europa. Es ist übrigens wichtig, sich hierbei zu erinnern, daß derselbe Ausdruck manchmal angewendet wurde, um ein muthiges und störrisches Pferd zu bezeichnen, und daß im alten Deutsch Wilde und Stute gleichbedeutend war, wodurch, namentlich bei fremden Autoren, leicht Mißverständnisse entstehen konnten. Aber trotz dieser Einschränkung müssen wir die Existenz des Wildpferdes in Europa noch in den klassischen Zeiten für bewiesen erachten. Plinius berichtet uns, daß es in Nordeuropa in Heerden lebend vorhanden war und unterscheidet es sehr bestimmt vom gezähmten Pferde. Strabo erwähnt sein Vorhandensein in den Alpen, Varro für Spanien, und Julius Capitolinus nennt es unter den für die Circusspiele gebrauchten wilden Thieren. Ein Marmorsockel, der aus der Zeit des Vespasian oder Hadrian stammt und welchen man 1868 in der spanischen Provinz Leon gefunden hat, zählt es unter den Thieren auf, die man damals jagte. Man weiß ferner, daß der Fang der wilden Pferde ein Lieblingssthema der Heldentlieder nordischer Völker war. Im Mittelalter war der Genuß dieses Wildprets wenigstens in Deutschland allgemein verbreitet, wohl als Ueberrest alter Gewohnheit. Er wurde damals aus religiösen Motiven untersagt, und Ecker citirt hinsichtlich dieses Punktes einen merkwürdigen Brief des Papstes Gregor III. an den heiligen Bonifacius (732), wie auch die ums Jahr 1000 geschriebene und noch vorhandene *Benedictiones ad mensas Ekkhard's*, des späteren Abtes von St. Gallen. Ungeachtet dieser Ahterklärung des Pferdefleischessens findet man noch lange nachher Spuren desselben. Ein Litthauer, Erasmus Stella, welcher 1518 ein Buch: „*De Borussiae*

antiquitatibus“ schrieb, sagt, daß in Preußen Truppe wilder Pferde vorhanden seien, welche nicht gefüttert würden und deren Fleisch die Bewohner genöthigen. Endlich gedenkt Helisäus Kopslin in einem 1593 zu Straßburg gedruckten Buche der Gegenwart solcher Thiere auch in den Vogesen.

Man begreift hiernach, daß selbst vor der Entdeckung der Knochen des quaternären Pferdes in Europa, die Berichte der alten Autoren die Idee erwecken mußten, daß es sich hierbei um ursprüngliche Wildpferde handele und nicht um bloß neu verwilderte Thiere, wie die, welche heute die Pampas Südamerikas bevölkern. Man darf jetzt mit Sicherheit schließen, daß das Pferd im wilden Zustande in Europa existirt hat.

Eine ganz andere Frage ist es, zu wissen, ob unser Hausthier von diesem wilden Pferde oder einer andern Stammform abstammt. Mehrere unserer Hausthiere haben ursprünglich in Europa wild gelebt und sind nach und nach durch den Menschen gezähmt worden. Das Wildpferd der Quaternärzeit konnte also zum Hauspferde werden, wie der Eber zum Hauschwein geworden ist, während der Mensch selbst sich allmählich aus dem Jäger in einen Hirten, dann in den Ackerbauer und schließlich in den Industriellen verwandelte. Jedenfalls aber kämpfen wichtige Gründe zu Gunsten des asiatischen Ursprungs unseres Pferdes. Man weiß, daß linguistische Untersuchungen, welche keinesfalls bisher durch Waffen- oder Knochenfunde bewiesen sind, dazu geführt haben, die meisten europäischen Völker von einer gemeinsamen Stammform, den Ariern, abzuleiten. Diese Bevölkerung soll, die asiatische Wiege ihres Stammes verlassend, in einer prähistorischen

Epoche gekommen sein, in Europa neue Wohnplätze zu suchen. Die Sprachforscher, sagt Ecker, wissen, daß dieselbe Wurzel in allen arischen Dialekten angewendet wird, um das Pferd zu bezeichnen, und man hat aus dieser Uebereinstimmung geschlossen, daß das Pferd den Ariern vor der Trennung ihrer Völkerschaften bekannt gewesen sein müsse, und daß seine Heimath diejenige der Stämme selbst war. Muß man nun diese asiatische Einführung zugeben, so bleibt uns zwischen zwei Alternativen zu wählen. Entweder ist das Urpferd, abgesehen von einigen unbedeutenden Ueberbleibseln, verschwunden, und unser heutiges Thier ist das von den Ariern aus Asien mitgebrachte, oder es ist ein Kreuzungsprodukt zwischen beiden. Wir haben uns also nunmehr drei Fragen zu stellen:

1) Wissen wir genau, welches die Charaktere und das Aussehen des europäischen prähistorischen Pferdes waren?

2) Existiren heute in irgend einem Theile Europas Wildpferde, welche die nämlichen Kennzeichen darbieten, wie dieses Urpferd?

3) Können wir schließlich, von diesem ausgehend, durch eine ununterbrochene Stammreihe zum gezähmten Pferde gelangen, mit anderen Worten, das heutige Pferd mit dem quaternären verbinden?

Auf diese Fragen antwortet Professor Ecker das Folgende:

1) Die Eigenthümlichkeiten des quaternären Pferdes sind uns durch die Untersuchung seiner Knochen mit Sicherheit bekannt. Hier muß ich in erster Linie das Pferd von Solutré nennen, welches sich jetzt im Lyoner Museum befindet. Keine, auf Reithiergeweihe eingerichtete Zeichnungen, welche man in den französischen Höhlen, speciell der Dordogne, gefunden hat, vereinigen sich damit zu dem Beweise, daß



das Pferd dieser Epoche ein kleines, gedrungenes Thier mit rauhem Haar und gesträubter Mähne war.

2) Es sind gegenwärtig in Europa Pferde in mehr oder weniger wildem Zustande vorhanden. Solche sind die von Camarque, einer Insel in der Rhonemündung, die von Davert, einem großen Walde bei Münster in Westphalen; die, von denen Rosslin in dem oben citirten Werke sprach und über welche Oskar Schmidt 1876 im Elsässer Journal eine Notiz veröffentlicht hat; diejenigen der bayerischen Hochlande, die man dort Moostafen nennt, endlich vor allen die Tarpan, welche in den Steppen des südlichen Rußlands am untern Lauf des Dniepr leben. Alle diese Thiere besitzen die Kennzeichen, welche wir an dem quaternären Pferde erkannt haben; von Wuchs klein und gedrungen, besitzen sie einen großen Kopf, gerundete Stirn, kurzen Hals. Das neuerdings im Lyoner Museum an die Seite des Pferdes von Solutré gestellte Skelet des Camarque-Pferdes bietet mit diesem eine frappante Aehnlichkeit dar. Es wäre zu wünschen, daß man dieselbe Vergleichung mit einem Tarpan-Skelet anstellen könnte.

3) Die Knochenreste aller Epochen sind uns nicht gleichmäßig erhalten; aber ebenso wie die Höhlen der Quaternär-Epoche, haben die Pfahlbauten-Ablagerungen uns zahlreiche Reste überliefert. In der Epoche der Pfahlbauten war der Mensch von einer von der vorigen sehr verschiedenen Thierwelt umgeben. Das Ren, das Mamuth, der Höhlenbär waren verschwunden oder nach anderen Ländern ausgewandert. Mit dem Hirsch, Wildschwein und Wolf erschienen dort auch die Hausthiere. Die Pfahlbauzeit hatte eine lange Dauer, und während derselben wurde ein großer Schritt vorwärts

gethan, man sieht das Metall erscheinen. In den ältesten Bauten, z. B. denen des Bodensees, findet man noch keine Spuren; Waffen und Werkzeuge sind von Stein. In denen der Westschweiz hat die Bronze den Kiesel ersetzt. Es ist zu bemerken, daß die ersteren nur selten Pferdeknochen einschließen, während dieselben in den letzteren sehr zahlreich sind. Man hat dort sogar den Gebißtheil eines Pferdezügels aus Bronze gefunden, zum überzeugenden Beweise der Zähmung. Man sieht also, daß im Anfange dieser Periode die ehemals so zahlreichen Wildpferde größtentheils verschwunden waren; später erscheint das domesticirte Pferd. Es ist eine Erscheinung, analog derjenigen, die sich in Amerika vollzogen hat, wo die ehemals so zahlreichen Pferde einem vollständigen Untergange entgegen gegangen waren. Nur diese Thatfachen betrachtend, würde man schwerlich wagen, das gezähmte Pferd von dem wilden abzuleiten, allein man findet andererseits noch Spuren des letzteren in einer viel jüngern Zeit.

Die schöne scythische Amphora aus ehemals vergoldetem Silber, welche man in dem Grabhügel von Schertomlyk bei Nicopol am Dniepr entdeckt hat, und von welcher Eckert jener Abhandlung Abbildungen beigefügt hat, stellt in bewunderungswürdig erhaltenem Basrelief die ganze Geschichte des Fanges und der Zähmung des Pferdes dar. Die Thiere zeigen dieselben Kennzeichen, wie die Tarpan, welche in zahlreichen Heerden noch jetzt in demselben Lande leben, woselbst man die Amphora gefunden hat. Alles das läßt vermuthen, daß das europäische Urpferd durch den Menschen gezähmt worden ist. Stellen aus Plinius und Cäsar beweisen, daß die Germanen und Gallier eine Race kleiner und unansehnlicher Pferde

besaßen, und daß diese Völker sich mit großen Kosten fremde Pferde anschafften. Außerdem bietet das Bronzegebiß, von welchem wir gesprochen haben, bloß eine Oeffnung von 9,9 Ctm. Breite, und bietet dadurch einen auffallenden Contrast, zu solchen die man zu Bologna ausgegraben hat und die eine Breite von 12—15 Ctm. besitzen. Eine Race kleiner Pferde, also das Wildpferd, ist mithin gezähmt gewesen.

Woher ist nun die Race der großen Pferde gekommen, deren frühes Vorhandensein die Ausgrabungen von Bologna bewiesen haben? Eck er leitet den Ursprung aus Asien her und glaubt, daß die erste Erscheinung berittener Völker die Sage von den Centauren erzeugt habe. Indessen hält er dafür, daß die wirkliche Einführung auf dem Seewege geschehen sei, und citirt hierfür die Sage von der Erschaffung des Pferdes durch Neptun, indem er mit dem Dreizack den Boden stampfte. Die Gleichheit der Namen des Pferdes in den indogermanischen Sprachen glaubt er durch Handel- und Kriegsverkehr der Völker erklärbar. Es wäre also nach Eck er in Europa das Wildpferd erst gejagt und dann gezähmt worden, später aber durch ein über das Mittelmeer gekommenes größeres Thier ersetzt worden.

### Neue Ausgrabungen Schliemann's.

Während des kürzlichen Besuches Virchow's bei Schliemann auf seinem Ruhmes-Terrain sind mancherlei neue Funde daselbst gemacht worden. Leider wurde die Absicht, einige der Hügelgräber aufzuschließen, die sich dort befinden und die Namen verschiedener griechischer und trojanischer Helden tragen, durch die unversämten Forderungen der Terrainbesitzer ver-

eitelt. „Inzwischen sind wir einigermaßen entschädigt worden“, so bemerkt Virchow in einem von dort geschriebenen Briefe, „indem Herr Frank Calvert ein prächtiges Regelgrab auf seinem Gute Christik im Thymbrusthal\*) mit größtem Erfolge bearbeitete. Wir waren gestern (9. April) hinuntergeritten. „Herr Frank Calvert hat in der Tiefe des von ihm untersuchten Regelgrabes eine ganze Zahl von Skeletten gefunden mit Beigaben, welche ganz der „ältesten Stadt“ in Hisarlik gleichen; nur Spuren von Metall (Bronze), dagegen viele Steinsachen, zahlreiche Nahrungsreste, Massen von Topfgeschirr. Der einzige Schädel ist dolichocephal und hat den Index 70; unter den Skeletknochen sind namentlich die Tibiae bemerkenswerth, von denen einige die höchsten Grade der Platyskemie darbieten. Wie es scheint, ist hier ein Nest der ältesten Bevölkerung aufgefunden. Darüber folgen ungeheure Brandschichten und in der Höhe wieder Skelette mit griechischen Beigaben. Inzwischen ist hier in Troja in größtem Styl fortgearbeitet worden. Es sind bis jetzt täglich 100—120 Arbeiter in Thätigkeit gewesen. Schliemann läßt einen großen Theil der Oberfläche ganz abräumen, um die „trojanische“ Stadt vollständig blozulegen. Ungeheure Brandmassen kommen dabei zu Tage. Große Blöcke von ungebranntem Lehm, in plattviereckiger Gestalt, welche zum Aufbauen der Mauer benutzt waren, sind bis zum Schmelzen angebrannt; sie tragen vollständige Glasur-Überzüge. Heute wurde auch in

\*) Das Thymbrusthal (Vallée de Thymbra nach Lechevalier) liegt am Fuße von Neu-Nion, nördlich von diesem und zwischen ihm und dem Ausläufer des Ida am Helle-spont in der Nähe der Maz-Hügel.

meiner Gegenwart ein neuer „Schatz“ von Gold, ganz ähnlich dem im 6. Heft der „Zeitschrift für Ethnologie“ abgebildeten, mit langen Kettengehängen gefunden, mit ihm eine Reihe goldener Scheiben, wie sie in Mykene so häufig waren.

Ich kann also schon jetzt aus eigener Wahrnehmung bezeugen, daß die Schil-derungen Schliemann's wahrheitsgetreu sind. Er ist von unermüdlcher Thätigkeit und wahrhaft bewundernswerth in seiner Ausdauer. Da auch Herr E. Bournouf von Paris hier ist, so wird jedenfalls die Authenticität dieser letzten Ausgrabungen gesichert sein. Dieser kenntnißreiche Mann macht zugleich zahlreiche Höhenbestimmungen und wird die Karte der Troade sicher stellen.“

Ueber die Ergebnisse seiner diesmaligen Ausgrabungen macht Dr. Schliemann dem „Mitr. Corr.“ aus Troja, unterm 21. Mai Mittheilungen, denen wir zur Ergänzung des Vorstehenden Folgendes entnehmen: Wie bereits gemeldet, wurden in Gegenwart der Herren Professor Virchow und Direktor Bournouf zwei Schätze von goldenen Schmucksachen gefunden. Der erste Schatz fand sich an der Ostseite der Ausgrabungen auf den Trümmern einer eingestürzten Trojaner Hausmauer und besteht aus folgenden goldenen Gegenständen: drei Disken in Form von Blumen,  $8\frac{1}{4}$  Ctm. im Durchmesser, in Repoussé-Arbeit, gleich No. 251 in „Mykenä“; einem höchst merkwürdigen goldenen Kopfschmuck, 45 Ctm. lang, dessen oberer Theil in Korbform und mit einer großen Menge kleiner Ringe besetzt ist, die mit einer weißen, früher wohl blau gewesenem Glasmasse angefüllt sind; daran hängen 10 goldene Ketten,

wovon jede 150 Glieder hat, und jedes der letztern ist mit einem Blatte besetzt, sonach 1550 Glieder und ebenso viele Blätter; am Ende jeder Kette hängt ein Idol. „Der ganze untere Theil des Kopfschmucks“, schreibt Schliemann, „mit den 10 Goldketten war durch die Sorglosigkeit des Arbeiters mit Schutt auf den Schiebkarren geladen, um vom Bergabhang geworfen zu werden, aber Virchow's scharfer Blick entdeckte es auf dem Schiebkarren und rettete es für die Wissenschaft.“ Der zweite Schatz fand sich in einer Tiefe von 33', auf der großen Mauer nordwestlich vom Thore. Unter den hier gefundenen Gegenständen ist einer von hohem Interesse, nämlich eine silberne Kella, die bei Trauopfern gebraucht worden sein muß, denn sie hat ein Ornament in Repoussé-Arbeit in Form eines Nabelschildes, auch einen langen, mit einem eingravirten Baum verzirten Stiel, der in einen großen Ring endigt; ferner wurden bei diesem Schätze eine Menge großer und kleiner goldener Ohrringe gefunden, wovon zwei mit langen Gehängen; eine Masse zusammengesetzelter silberner Ohrringe und Hunderte von silbernen, zusammengesetzten Ringen, an welchen sehr viele kleine Goldsachen im Feuer angeschmolzen sind; endlich 10 Goldornamente mit 4 Spiralen, wie No. 297 in „Mykenä“, und eine Masse Goldperlen u. s. w. An einer anderen Stelle wurde nebst mehreren schönen Sachen ein silberner Dolch gefunden, dessen Stiel in eine Kuh mit langen Hörnern endigt. Nachdem Schliemann trotz der diesmaligen umfassenden und genauesten Nachforschungen, die er mit der größten Energie seit 1. März veranstaltete, keine weiteren Schmucksachen fand, glaubt er, daß Troja nun erschöpft sei. Bei den Ausgrabungen kam auch eine große, aber nur 1 Mtr. 42 Ctm. breite,



mit großen platten Steinen gepflasterte Straße aus Licht. Schliemann durchforschte auch die Tumuli Beshika Tepeh und Udjek Tepeh. Diese Hügel liegen am hohen Uferrande des ägäischen Meeres südlich vom Griechendorf Neochorion, von Hissarlik etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden Wegs entfernt. Udjek Tepeh ist weitaus der größte der Grabhügel in der Troade. Von seiner Spitze genießt man eine wundervolle Ansicht auf das Meer, die Insel Tenedos und das Idagebirge. Er ist 25 Mtr. hoch und hat bei 30 Mtr. Durchmesser. Die Griechen hier halten ihn für das Grab des Propheten Elias und wallfahrten am 20. Juli in großen Schaaren selbst aus weiter Ferne herbei. Beshika Tepeh ist viel kleiner. In Beshika Tepeh grub er einen großen Schacht und fand in 14 Mtr. Tiefe den Fels. Er grub dann vier Galerien in verschiedenen Richtungen in denselben, fand aber nur Töpferwaare, aus der Hand gemacht, die jener höchst ähnlich ist, welche er auf Hissarlik in den Schichten der vortrojanischen Stadt gefunden. Bei den Ausgrabungen in Udjek Tepeh fand Schliemann den Urboden in 13 Mtr. 20 Ctm. Tiefe; vom Grunde des Schachtes aus wurden auch hier vier Galerien gegraben. Bereits 80 Ctm. unter dem Gipfel stieß man auf eine riesige Mauer, die senkrecht bis in eine Tiefe von 12 Mtr. 40 Ctm. geht. Unter derselben wurde ein Tunnel gegraben und auch ein großer von der Westseite aus in den Tumulus. Die Töpfersachen, die Schliemann hier

fand, sind viel jünger als jene, die in der obersten vorhistorischen Stadt auf Hissarlik gefunden wurden, und jedenfalls um viele Jahrhundert jünger als die auf Beshika Tepeh. Schliemann war bei Abgang des Briefes noch mit den Ausgrabungen von Beshika und Udjek Tepeh beschäftigt; er will diese beiden Tumuli von Grund aus durchsuchen, und gedenkt bis 5. Juni seine Arbeiten zu beenden und alsdann nach Athen zurückzukehren. Schliemann erwähnt endlich noch eine höchst wichtige Entdeckung, welche die Herren Birchow und Bournouf machten. In den in der Ebene gegrabenen Böchern zeigte sich, daß nur oben bis zu  $2\frac{1}{2}$  Mtr. Tiefe grober oder feiner Flußsand liegt, und darunter jener feine Lehm, der von uralter Flußwasserdeposition herrührt und jedenfalls viel älter ist, als die Flüsse der Ebene. Diese Beobachtung machten Beide sogar am Ufer des Hellesponts. „Folglich ist“, bemerkt Schliemann, „die Troja-Bunarbashi-Theorie, die ja nur auf den Glauben gestützt war, daß zur Zeit des trojanischen Krieges ein großer Meerbusen in der Ebene, und Hissarlik zu nahe am Meere gewesen, deshalb kein Raum für die Thaten der Ilias verbleibe, jetzt in Dunst aufgegangen und kann nie wieder auflieben. Auch die Ruinen auf den Höhen von Bunarbashi hält Birchow mit mir durchaus nicht für uralt, denn, wie er bemerkt, sind ja alle Steine der Mauer mit eisernen Hammern abgeplintert.“

## Literatur und Kritik.

### Grant Allen, der Farbensinn, sein Ursprung und seine Entwicklung.\*)

In diesem Werke wird die Frage nach der Entstehung der Farben in der organischen Natur und nach der Entwicklung des Farbensinnes bei den Thieren vom Standpunkte der Selectionstheorie aus, in so umfassender Weise in Angriff genommen, so lichtvoll und gründlich erörtert und in Bezug auf die uns zunächst interessirenden Punkte so befriedigend beantwortet, daß wohl jeder Anhänger der Entwicklungslehre es als einen der gelungensten Versuche, dieselbe auszubauen, mit hohem Genuße lesen und eine Fülle von Anregung und Belehrung aus ihm schöpfen wird. Ueberdies finden in demselben nebenbei zwei neuerdings aufgestellte, auch in dieser Zeitschrift eingehend besprochene Ansichten, nämlich die Wallace'sche, nach welcher das Vergnügen an Farben ein ausschließliches Gnadengeschenk des Menschen wäre, und die Gladstone-Geiger-Magnus'sche,

nach welcher sich der menschliche Farbensinn erst im Verlaufe der letzten Jahrtausende entwickelt hätte, eine so gründliche Widerlegung, daß sie wohl als auf immer zu Grabe getragen betrachtet werden dürfen.

Nach einem einleitenden Kapitel, in welchem die Hauptgruppen der zu erklärenden Erscheinungen vorläufig angedeutet, und die wichtigsten, zu lösenden Aufgaben vorläufig hingestellt werden, wird im zweiten Kapitel eine vortreffliche Darlegung der Natur des Lichtes und der Eigenthümlichkeiten derjenigen Aetherwellen gegeben, welche in uns die Empfindungen von Licht und Farbe erzeugen. Das folgende Kapitel behandelt das Gesichtorgan, sein erstes Auftreten und seine zunehmende Complicirtheit im Thierreiche, den Bau des Auges bei den höheren Thieren, sowie die Beziehung seiner Theile zur Wahrnehmung des Lichtes und der Verschiedenheiten der Farben, wobei die wichtige Thatsache nachdrücklich hervorgehoben wird, daß verschiedene Abtheilungen des Thierreiches unabhängig von einander ein complicirtes Gesichtorgan erworben haben.

Im vierten Kapitel „Insekten und Blumen“ stellt sich der Verfasser zuerst die Aufgabe, zu ermitteln, durch welcherlei Gegenstände die Entwicklung eines Farbensinnes im Insektenauge veranlaßt worden ist. Offenbar konnte, wenn die Selektionstheorie

\*) The Colour-Sense: its origin and development. An essay in comparative psychology. By Grant Allen, B. A., Author of „Physiological Aesthetics“. London: Trübner & Co., Ludgate Hill, 1879. 228 S. in 8.

richtig ist, nur irgend ein unmittelbarer Vortheil, sei es in der Auffindung der Nahrung oder in der Erlangung eines Gatten oder in der Vermeidung von Feinden, die Ausbreitung dieser neuen Unterscheidungs-fähigkeit herbeiführen. Der Verfasser schildert nun in allgemeinen Zügen, aber in lebendiger Darstellung die Entwicklung des Pflanzen- und Insektenlebens von der Steinkohlenperiode an bis zum Auftreten der ersten Insektenblüthler. Einige starke Irrthümer, die dabei mit unterlaufen (daß z. B. die Kryptogamen keine Kreuzung getrennter Individuen erfahren, sondern sich geschlechtslos oder hermaphroditisch fortpflanzen, daß die Weiden windblüthig seien und durch das Ausstreuen ihres Pollens den sogenannten Schwefelregen verursachen), sind für das eigentliche Thema glücklicher Weise ohne Bedeutung. In der Hauptsache gelangt Allen zu ganz derselben Ansicht, welche auch ich in meinen Blumen-Arbeiten vertreten habe, daß nämlich erfolgreichere Auffindung von Blummahrung der Vortheil gewesen sein muß, welcher zuerst das Erhaltenbleiben und weitere Ausgeprägtwerden der ersten schwachen Spuren eines Farben-Unterscheidungsvermögens bedingt hat.

Man begreift leicht, daß, sobald irgend welche Unterscheidungs-fähigkeit für Farben bei den Blumen besuchenden Insekten vorhanden war, von den auf ihre Kreuzungsvermittlung angewiesenen Blüthen diejenigen Abänderungen im Vortheil sein mußten, welche durch gefärbte Blüthenhüllen die Aufmerksamkeit der Insekten vorzugsweise auf sich lenkten, und ebenso, daß, sobald bei Blumen gefärbte Blüthenhüllen vorhanden waren, es für die auf Blummahrung angewiesenen Insekten von entschiedenem Vortheil sein mußte, diese Farben wahrnehmen und dadurch ihre Nahrungsbezugsquellen

erfolgreicher aufsuchen zu können. Das gegenseitige Sichsteigern der Entwicklung gefärbter Blumentheile einerseits und des Farbensinnes der Blumenbesucher andererseits folgt aus dem Erhaltenbleiben des Passendsten mit innerer Nothwendigkeit. Nur der Ausgangspunkt dieser, wenn sie einmal begonnen hat, sich nothwendig von selbst fortsetzenden Wechselwirkung bietet unserer Erkenntniß erhebliche Schwierigkeit. Es fragt sich da, ob in den Blumen von vornherein, vor der züchtenden Einwirkung sie besuchender und ausbentender Insekten, eine Neigung zur Hervorbringung gefärbter Anhänge vorhanden gewesen ist, oder ob die Insekten von vornherein, ehe sie Blumen aufsuchten und ehe ihnen also die Unterscheidung von Blumen einen entscheidenden Vortheil gewährte, irgend welche Fähigkeit oder Neigung besaßen haben, Farben, wenn auch in unbestimmter und verschwommener Weise, zu unterscheiden. Läßt sich eines von Beiden oder Beides als in der Natur begründet nachweisen, so ist damit die Schwierigkeit des Ausgangspunktes jenes fortdauernden Wechselprocesses überwunden. Um über die erstere der beiden Möglichkeiten ins Klare zu kommen, wird es nöthig sein, die Bedingungen, unter denen regelmäßig an lebenden Pflanzen andere als grüne Farben erscheinen, sich möglichst vollständig zu vergegenwärtigen. Der Verfasser thut dies in so klarer und eingehender Weise, daß es mir der Mühe zu verlohnen scheint, wenigstens den Anfang der betreffenden Erörterung in wörtlicher Uebersetzung wiederzugeben:

„Die auf die grünen Theile von Pflanzen fallenden Sonnenstrahlen sind die einzige, letzte Quelle aller im thierischen und pflanzlichen Organismus existirenden Energie. Unter ihrem Einfluß scheidet die Pflanze



Kohlenstoff und Wasserstoff vom Sauerstoff, mit dem sie ursprünglich verbunden waren, häuft dieselben in irgend einem Theile ihrer eigenen Gewebe auf und giebt den freien Sauerstoff an die umgebende Atmosphäre ab. Bei diesem Vorgange hat die kinetische oder aktive Energie der Sonnenwellen die potentielle oder ruhende Form angenommen. Die so aufgespeicherte potentielle Energie ist einerseits mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff der Pflanze, andererseits mit dem freien Sauerstoff der Atmosphäre verknüpft. Wann je sie sich wieder vereinigen, so nimmt die ruhende Energie noch einmal die aktive Form an und wird als mechanische Bewegung, Wärme oder Licht ausgeliefert. Diese Zurückverwandlung gebundener Energie in ihren beweglichen Zustand kann auf mancherlei Weise zu Stande gebracht werden. Bald wird die Pflanze abgehauen und verbrannt, wie wir alle an Holzfeuern sehen, und dann wird die Energie reißend schnell als Hitze und Licht ausgegeben, während ein Theil derselben auch als Bewegung der umgebenden Luft entweicht . . . (Verkohlung begrabener Pflanzentheile — Dampfmaschine) . . . In anderen Fällen wird die Pflanze von einem Thiere gefressen, und dann verbinden sich ihre Elemente innerhalb seines Körpers wieder mit dem von seinen Lungen oder Kiemen gelieferten freien Sauerstoffe und geben Wärme und Bewegung ab, weniger bemerkbar vielleicht, aber ganz ebenso vollständig als in der Dampfmaschine. Es bleibt jedoch ein anderer Fall übrig, völlig eben so gewöhnlich wie diese, aber weit weniger allgemein beachtet, — der Fall, nämlich, in welchem die Elemente in den Geweben der lebenden Pflanze sich wieder verbinden und ihre ruhenden Energien ausliefern, indem sie Wachstum, Entwicklung und Wiederherstellung der Theile her-

vorbringen. Diese als Stoffwechsel bekannte Umwandlung von Energie findet thatsächlich in jedem thätigen Theile einer Pflanze statt, der nicht selbst Nahrungstoff aus der umgebenden Luft assimilirt. Und alle solche Theile können als wesentlich thierische Funktionen betreibend betrachtet werden, d. h. Funktionen, durch welche potentielle Energie kinetisch wird, Sauerstoff sich mit Kohlenstoff zu Kohlen säure-Anhydrit vereinigt, Wärme entwickelt und Bewegung ausgegeben wird.

„Die bemerkenswerthesten Fälle solcher gewissermaßen thierischen Vorgänge können bei der Keimung von Samen, dem Wachsthum von Zwiebeln und Knollen, dem Entfalten der Blumen und dem Reifen von Früchten gesehen werden. In der That muß jeder wachsende und thätige Theil einer Pflanze, sofern er nicht selbst kinetische Energie aus Sonnenwellen assimilirt, nothwendiger Weise Energie verbrauchen, die anderswo assimilirt worden ist. Sonst würde er neue Energie für sich aus Nichts herstellen, was bekanntlich unmöglich und als ein direkter Verstoß gegen alle Natur- und Vernunftgesetze undenkbar ist.

„Nun ist der aktive Vollstrecker der Desoxydation in gewöhnlichen Pflanzen jene eigenthümlich zusammengesetzte Substanz, die wir als Blattgrün (Chlorophyll) kennen. Daher sind alle aktiven Pflanzenorgane gewöhnlich grün von Farbe, weil das Chlorophyll durch die durchscheinenden Zellwände der Oberhaut hindurch gesehen wird. Es giebt aber Gründe zu glauben, daß überall, wo der entgegengesetzte Vorgang von Stoffwechsel stattfindet, häufig andere Körper gebildet werden, die das Licht in etwas verschiedener Weise zurückwerfen und so Färbungen von Roth, Orange, Gelb, Purpur oder Blau entstehen lassen“.

Als Fälle, in denen Energie verbraucht

wird und direkt oder indirekt durch Sauerstoff-Absorption bedingte Farben hervortreten, werden nun die Pilze, die herbstlichen Blätter, die lebhaft gefärbten jungen Schosse, die Sporenkapseln der Moose — Splachnum rubrum — und Farne, die goldgelbe Farbe der Pollenkörner, die augenfälligen Blüten gewisser Windblütler besprochen, und zur Verstärkung des unabweisbaren Schlusses verworther, daß vom Grün abstechende Farben, unabhängig vom Insektenbesuche und wahrscheinlich zu sehr verschiedenen Zeiten und in sehr verschiedenen Abtheilungen des Pflanzenreiches selbständig in Blüthenheilen entstanden und dann durch die Auswahl der Insekten nur in bestimmten Richtungen weiter gezüchtet worden sind.

Was sonst in diesem und den folgenden Kapiteln über die Beziehung der Blumenfarben zu den Insekten gesagt wird, ist nicht minder klar und anziehend dargestellt, bietet aber kaum irgend etwas Neues, und bleibt sogar hinter dem bereits Bekannten weit zurück, aus dem einfachen Grunde, weil der Verfasser (ebenso wie Wallace und Taylor) mit der außerenglischen Literatur nicht vertraut ist. \*)

Während also die Frage, ob Blüten von vornherein, unabhängig vom Besuche der Insekten, eine Neigung gehabt haben, von Grün abstechende Farben hervorzu- bringen, durchaus bejaht werden muß, wird dagegen die viel kürzer behandelte Frage,

\*) Die Unbekanntheit des Verfassers mit der einschlägigen deutschen Literatur spricht sich am schärfsten wohl darin aus, daß er als Entdecker der im vorigen Jahrhundert von Christ. Conr. Sprengel entdeckten Saftmale und ihrer biologischen Bedeutung — Sir John Lubbock betrachtet (S. 73), ein neuer Beweis daß dessen Compilation „British wild flowers“ mit dem Scheine der Originalität auftritt.

ob auch Insekten vor dem Uebergange zur Blüthenfärbung Farben unterscheiden konnten, von dem Verfasser dahin beantwortet, daß sie verschiedene Farben zunächst jedenfalls bloß als verschiedene Lichtintensitäten empfunden haben, und daß die Fähigkeit, sie als qualitativ verschiedene Empfindungen wahrzunehmen, sich gewiß erst sehr allmählich als Anpassung an die Blüthenfärbung, durch Naturauslese, ausgeprägt hat.

In dem folgenden Kapitel (V), über den Farbensinn der Insekten, werden nun die direkten und indirekten Beweise für denselben zusammengestellt, in erster Linie Sir John Lubbock's Versuche in Bezug auf den Farbensinn der Bienen, Wespen und Ameisen, sodann die Abhängigkeit des Insektenbesuches der Blumen von ihren Farben, die Gewohnheit vieler Insekten, sich andauernd an dieselbe Blumenart zu halten und bei Farben wechselnden Blumen ausschließlich an diejenige, in der Regel weniger lebhaftes Farbe, welche den noch honigergiebigen Zustand der Blüthe anzeigt. Auch die verschiedenen Arten von Mimicry werden mit Recht als Beweise des Farbensinnes derjenigen Insekten, welche sich durch Ähnlichkeit der Farbe täuschen lassen, ins Treffen geführt. Zum Schlusse werden die Veränderungen, welche die Blumenzüchtung der Insekten an der Erdoberfläche hervorgebracht hat, durch Vergleich mit den verändernden Wirkungen der züchtenden Thätigkeit des Menschen in ein besonders helles Licht gesetzt:

„Der Farbensinn der Bienen und Schmetterlinge hat die Welt umgestaltet und wir müssen auf jeder Ebene und jedem Gebirge jedes Landes der Erde nach seinen Merkmalen suchen. Eine menschliche Analogie wird die Größe des Wechsels im Aussehen der Natur klar machen, die wir dem rück-

wirkenden Einflüsse des Farbensinnes der Insekten verdanken.

Der Mensch hat in dem Aussehen der Thier- und Pflanzenwelt aller Länder, die er unter seine Herrschaft gebracht hat, manche Aenderungen bewirkt. Er hat die Wälder niedergehauen, das Dickicht geklärt, die Wüste bewässert, die steinige Erde urbar gemacht. Alle möglichen Pflanzen und Thiere, die ihm zur Nahrung, Kleidung oder anderen nützlichen Werken dienen, hat er ausgewählet, vermehrt und auf seinen Wanderungen von Küste zu Küste mit sich geführt. Alle möglichen anderen, die er nutzlos oder positiv schädlich fand, hat er aus ihren natürlichen Wohnplätzen ausgerottet. Seine Felder erglänzen von goldenem Korn oder dunkelgrünem Mais; von Hirse, Gerste, Hafer, oder Reis; von Wein, Hopfen oder Zuckerrohr; von Yamswurzel, Kartoffeln, Plataneu oder Bananen; von Flachs, Hanf, Baumwolle, Delsamen oder Jasierpflanzen. Seine Obstgärten sind mit Äpfeln, Pfirsichen, Birnen, Drogen, Oliven, Mango- und Melonenbaumfrüchten beladen. Seine Wiesen sind mit Klee, Luzerne, Wicken und Gras besetzt, welches seine Heerden fressen. Selbst das Waldland darf ihm bloß Brenn- oder Nutzholz liefern. In gleicher Weise haben die wilden Thiere des Waldes seinen Kündern, Pferden und Schafen Platz gemacht. Apakas und Merinos, die Ziegen Kaschmirs und die Grunzochsen Tibets liefern seine gewobenen Fabrikate. Selbst Insekten sind nicht ausgenommen; Seidenraupen wästen sich an seinen Maulbeerbäumen und eigens dazu angelegte Kopal-Pflanzungen geben seinen Cochenille-Schildläusen Unterhalt. Die Wölfe, Bären, Füchse, Tiger und giftigen Schlangen ziehen sich vor seinem Antlitze zurück, und er führt

einen beständigen Krieg mit zudringlichen Unkräutern, die zwischen seinen heramwachsenden Feldfrüchten sich einzunisten suchen. Das sind die Spuren, die der Mensch den Ländern aufgeprägt hat, wo er seine feste Wohnung aufschlug.

Aber alle diese Veränderungen sind keine oberflächliche Furchen, verglichen mit der ungeheuren Revolution, welche durch das bescheidene Insekt in den Charakterzügen der Natur bewirkt worden ist. Die halbe Pflanzenwelt der Erde hat den Stempel seiner Liebhabereien und Bedürfnisse aufgedrückt erhalten. Während der Mensch nur einige flache Ebenen, einige große Flußthäler, einige halbinselförmige Bergabhänge gepflegt und weit ausgedehnte Massen der Erde von seiner Hand unberührt gelassen hat, hat sich das Insekt in tausend Formen über jedes Land verbreitet und die ganze Blumenwelt seinen täglichen Bedürfnissen dienstbar gemacht. Seine Butterblumen, sein Löwenzahn und seine Ullmen-Spiere wachsen dicht auf jedem Felde, seine Münze bekleidet den Hügelabhang, seine Haide überpurpurt das bleichgraue Moorland. Hoch oben zwischen den Alpenhöhen breitet sich, gleich blauen Seen, seine Gentiana aus; zwischen den Schneefeldern des Himalaya funkeln seine Rhododendron mit karminrothem Licht. Selbst der entlegene Sumpff liefert ihm den Wasserhahnenfuß und das Pfeilkraut, während die breiten Flächen brasilianischer Ströme von seinen prachtvollen Seerosen verschönert werden. So hat das Insekt die ganze Erdoberfläche in einen endlosen Blumengarten umgewandelt, der es von Jahr zu Jahr mit Pollen oder Honig versorgt und der dagegen selbst Forterhaltung gewinnt durch Vockspeisen, die er zu seiner Anlockung darbietet.

Wenn irgend Jemand ernstlich bezweifeln



könnte, daß wir diese Umwandlungen wirklich einem Farbensinne der kleinen Wesen zu verdanken haben, die auf den schönen Blumen leben, wenn er sich einbilden könnte, daß die Pflanze ihre prachtvollen Blumenblätter zu keinem anderen Zwecke als zu dem selbstmörderischer Verschwendung hervorgebracht habe, daß die Mantis aus bloßer launenhafter grundloser Nachäfferei zu einer vollkommenen Blattähnlichkeit gelangt sei; daß das düstere, Noth fliegen-befruchteter Blumen durch eine einfache Grille schöpferischer Kraft seine Aehnlichkeit mit zerrissenem Fleisch trüge — dann wäre die ganze Wissenschaft und Philosophie der letzten hundert Jahre an ihn weggeworfen gewesen, und er könnte ruhig zu dem blinden und hoffnungslosen Zufalle der Atheisten des achtzehnten Jahrhunderts zurückkehren. Selbst wenn wir die wunderbarlich willkürliche Annahme eines ausgezeichneten Naturforschers \*) zugeben könnten, daß die Farben organischer Wesen ursprünglich durch natürliche Ursachen entwickelt wurden, mit einer Art göttlichen Hintergedankens, der sich auf das Vergnügen bezog, das der Mensch aus ihrer Betrachtung schöpfen möchte, so können wir doch unsere Augen nicht gegen die absolute Nothwendigkeit verschließen, daß sie vom ersten Anfang an einen besonderen, nützlichen Dienst leisteten. Selbst die Uhrmacher-Gottheit Palay's würde nicht, wie man vermuthen kann, in der Secundärperiode Blumen erfunden haben zum bloßen Ergötzen des Menschen in der posttertiären. Um es kurz zu fassen: Wenn die Insekten keinen Farbensinn haben, dann muß das ganze Weltall nichts weiter als ein sonderbar glückliches Zusammentreffen zufälliger Atome sein. Der Theist

und der Evolutionist sind gleich bereit, diese groteske und monströse Voraussetzung mit aller ihrer Macht zu verleugnen“.

In dem nun folgenden Kapitel (VI) werden von den verschiedensten Gesichtspunkten aus die Ausfüngs-, Ernährungs- und Schutz-Ausrüstungen der Samen besprochen. Es wird namentlich auch gezeigt, was für das Hauptthema des ganzen Buches das Wichtigste ist, daß die Wechselbeziehungen zwischen lebhaft gefärbten Früchten und höheren Wirbelthieren (Vögeln und Säugethieren) den Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten in vielerlei Beziehung ganz parallel sind.

Wie bei den Blüthen, so scheint auch bei den Früchten, und zwar ganz aus demselben Grunde, Neigung zur Gefährtheit schon von vornherein, ganz unabhängig von Natursause, vorhanden gewesen zu sein. Wie bei Windblüthen, so kommen auch bei Früchten, die keinerlei Anpassung an Ausbreitung durch Thiere zeigen (Mooskapseln, Rumex), vom Grün abweichende Farben häufig vor. Wie aber bei den Blüthen die Färbung erst eine biologische Bedeutung erhielt und weiter ausgeprägt wurde, als sie Kreuzungsvermittlern die Auffindung ihrer Nahrungsbezugsquelle erleichterte, so bei den Früchten in Bezug auf Ausfüng vermittelnde Thiere. Wie sodann bei den Blumen die Anlockung der Kreuzungsvermittler um so wirksamer wurde, je mehr zu der gesteigerten Augenfälligkeit sich einerseits Wohlgeruch und Honigabsonderung, andererseits Schutzmittel gegen unberufene Gäste gesellten, so steigerte sich bei den Früchten der biologische Vortheil der Färbung durch weitere Ausprägung ihrer Augenfälligkeit und durch Ausbildung einerseits verlockenden Duftes und genießbaren, ebenfalls zuckerhaltigen Fruchtfleisches,

\*) M. A. R. Wallace. „Die Färbung der Pflanzen und Thiere“. Macmillans Magazine Sept. 1877. (Kosmos Bd. IV. S. 115. 192.)

andererseits die sonnenstühzender Auskräftigungen. Und wie die ursprünglich schon vorhandene Färbung der Blumen in Bezug auf den Farbensinn der ihre Kreuzung vermittelnden Insekten weckend und weiter ausbildend gewirkt hat und dann von diesen selbst weiter gezüchtet worden ist in gegenseitiger Steigerung, so, wenn auch mit größerer Beschränkung, die Früchte in Bezug auf den Farbensinn der Vögel und Säugethiere.

Die positiven Beweise, daß wirklich Vögel und Säugethiere, ja auch Reptilien, Urthiere und Fische mit Farbensinn begabt sind, werden, am wenigsten überzeugend für die Mehrzahl der Säugethiere, in einem besonderen Kapitel (VII) zusammengestellt.

Von besonderer Wichtigkeit scheint mir das Kapitel VIII „die Gemeinsamkeit des Geschmacks zwischen von Blumen lebenden und Früchte fressenden Arten“, nicht so wohl wegen der Begründung der in der Ueberschrift liegenden Behauptung, die, wenn auch im Ganzen richtig, doch wohl einiger Einschränkung bedarf, als wegen des unantastbar klaren Nachweises der absoluten Unhaltbarkeit jener Voraussetzung, welche Wallace's gesammten Einwendungen gegen Charles Darwin's Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl zu Grunde liegt, der Voraussetzung nämlich, nach welcher Vögel, Insekten u. s. w. zwar ein sehr ausgeprägtes Unterscheidungsvermögen für Farben besitzen, welches sie in den Stand setzt, die Individuen ihrer Art selbst an kleinsten Unterschieden der Zeichnung und Farbenvertheilung zu erkennen, aber nicht die Fähigkeit haben, durch Farbenempfindungen angenehm erregt zu werden. Diese Fähigkeit käme vielmehr, nach Wallace, der nun einmal das Bedürfnis fühlt, uns Menschen eine von der Naturzüchtung erinirte Sonder-

stellung zu retten und uns gewissermaßen als die Hausthiere Gottes hinzustellen, ganz ausschließlich dem Menschen zu und wäre uns auf übernatürliche Weise bescheert worden.

Allen zeigt nun, wie unmöglich in sich die Wallace'sche Annahme ist. Jedes Organ, welches überhaupt empfinden kann, ist auch irgend welcher Lustempfindung fähig und wird durch einen angemessenen Reiz zu Lustempfindung erregt, durch einen Reiz nämlich, der die allgemeine Wirkungsfähigkeit des Organs durch Uebung steigert, ohne die Grenze der leichten Wiederherstellbarkeit der durch die Thätigkeit bewirkten Molekularveränderung zu übersteigen. Der Einfluß stammelterlicher Gewohnheit hat nun im Verein mit Naturauslese in jedem Falle das Nervensystem so abgeändert, daß es sich durch diejenigen äußeren Einwirkungen normal gereizt findet, welche zur allgemeinen Wohlfahrt des Organismus führen, dagegen übermäßig oder verletzend gereizt durch diejenigen, welche zu seiner allgemeinen Schädigung führen. Die Annehmlichkeit einer Thätigkeit steht daher mit ihrer Zuträglichkeit für den Organismus in engstem Zusammenhange. Nur Thätigkeiten, die von den Ahnen viel geübt sind, können unmittelbar Lustempfindung verschaffen, um so mehr, je inniger sie mit dem Leben der Art verbunden sind.

Wo daher Unterscheidung verschiedener Farben irgend einer Art nützlich wurde, da mußte nicht nur Naturauslese Abänderungen des Baues, die diese Unterscheidung ermöglichen, erhalten und weiter ausprägen, sondern auch mit der Uebung der Farbenunterscheidung das Vergnügen an derselben sich steigern. Im Besonderen: Sobald die Augen von Insekten oder Vögeln hinreichend differenzirt worden, nur röthliche Blüthenhüllen und Samenbehälter von dem Grün

der umgebenden Blätter zu unterscheiden, und ihren in Bildung begriffenen Sinn zur Auffuchung der Nahrung anzuwenden, mußten auch die bei diesem Vorgange geübten und gekräftigten speziellen Nerven eine gewisse schwache Lustempfindung von ihrer angemessenen Reizung empfangen. Und je entwickelter die Nerven wurden, um so intensiver mußte das resultirende Vergnügen sein; dasselbe mußte sich mit der Entwicklung der Blumen und gefärbten Früchte fortwährend in demselben Grade steigern, als die farbenunterscheidenden Organe an Umfang und Kräftigkeit von Tag zu Tag zunahmen.

Das folgende Kapitel (IX) handelt von der unmittelbaren Rückwirkung des Farbensinnes auf die Bekleidungen der Thiere. Es wird nachgewiesen, daß die schönsten Thiere in erster Linie die am ausschließlichsten auf Blummahrung sich beschränkenden sind, wie Kolibris und Schmetterlinge, in zweiter Linie Fruchtfresser, wie z. B. die Papageien. Obgleich nun auch andere Ursachen einer Neigung zu lebhaften Farben nicht ausgeschlossen sind und bei vielen Thieren die Ursache ihrer Färbung noch durchaus räthselhaft ist, so läßt sich doch im Großen und Ganzen der Zusammenhang zwischen Blumen- oder Fruchtnahrung und schöner Färbung der Thiere nicht verkennen und kaum bezweifeln, daß viele von Blumen und Früchten lebende Thiere geschlechtlicher Auslese ihr prächtiges Puzkleid verdanken. Natürlich müssen wir Wallace in so weit vollkommen Recht geben, daß wir blumenbesuchenden Insekten keinen menschlichen Schönheitssinn zumuthen dürfen. Aber Sinn für Augensälligkeit besitzen sie unzweifelhaft, und es ist nicht der mindeste Grund vorhanden, die Anlockung durch Farben bei der geschlechtlichen Wahl zu leugnen, wenn

man sie, wie Wallace, bei Blumen zugeht. Haben Insekten bei der Wahrnehmung von Blumenfarben eine gewisse Lustempfindung, so erfahren sie unzweifelhaft einen ähnlichen Reiz durch ähnliche Farben ihrer Gatten. Und wie die Motte, durch den Lichtreiz zu halb-automatischen Bewegungen getrieben, in die Flammen fliegt, der Nachtschmetterling zu den hellen Nachtblumen, der Tagfalter zu den farbenprächtigsten Blumen des Tages, so wird auch das liebesbedürftige Insekt durch den Farbenreiz des Puzkleides seines Gatten sich angezogen fühlen, so werden wir überhaupt bei allen mit ausgeprägtem Farbensinne begabten Insekten eine derartige Verbindung des Auges mit dem Bewegungssystem annehmen dürfen, daß die Aufnahme eines Lichtreizes unmittelbar auf die Flügel wirkt.

Auf diese Weise hängt die Schönheit der Blumenwelt eines besondern Bezirks und die allgemeine Schönheit seiner Insekten zusammen, und es läßt sich aus hundert gelegentlichen Bemerkungen von Darwin, Wallace, Hooker, Hochstetter, Campbell und anderen Reisenden ersehen, daß, wo lebhaft gefärbte Insekten fehlen, es auch wenig oder gar keine schöne Blumen giebt, daß dagegen an der Heimatsstätte schöner Blumen auch lebhaft gefärbte Insekten zu Hause sind — wenn auch nachträgliche Veränderungen der Verbreitungsbezirke erhebliche Ausnahmen dieser Regel herbeigeführt haben mögen.

Der Verfasser geht nun sämmtliche Thierklassen in Bezug auf das Auftreten lebhafter Farben durch und untersucht, in wie weit dieselbe als durch eine von Farbensinn geleitete geschlechtliche Auswahl hervorgebracht anzunehmen ist, und wie weit sich das Vorhandensein eines Farbensinnes in den einzelnen Fällen als ursprünglich durch



Aussuchung gefärbter Nahrung bedingt annehmen läßt. Wie ungetheilt wir auch, vom Standpunkte der Entwicklungslehre aus, dem allgemeinen Satze zustimmen müssen, daß der Farbensinn der Thiere ursprünglich durch beständiges Suchen nach gefärbter Nahrung sich entwickelt und dann durch geschlechtliche Auslese auf das Farbenkleid der Thiere selbst zurückgewirkt hat,\*) und wie unzweifelhaft uns auch für die blumenbesuchenden Insekten dieser Ursprung ihres schönen Farbenkleides sein muß, so müssen wir es doch als unbestreitbar richtig anerkennen, daß bei den Thieren, in mindestens gleichem, wahrscheinlich selbst in weit höherem Grade als bei den Pflanzen, lebhafte und selbst prächtige Farben ganz unabhängig von irgend welchem Farbensinne und von irgend welcher Naturanslese haben entstehen können, und daß es ohne eingehende Kenntnisse der biologischen Verhältnisse in vielen Fällen schwierig oder selbst unmöglich ist, über die Bethheiligung des Farbensinnes an der Ausprägung eines schönen Farbenkleides ein befriedigendes Urtheil zu gewinnen. Ich unterlasse es deshalb, dem Verfasser in seinen Betrachtungen über die lebhaften Farben durch die einzelnen Thierklassen hindurch zu folgen, um so mehr als Wallace gegen diese Betrachtungen mehrere thatsächliche Einwendungen gemacht hat, über die ich kein eigenes Urtheil besitze. Wallace\*\*) hat gewiß vollkommen Recht, daß dieser Theil des Allen'schen Werkes uns zeigt, wie unmöglich es selbst für den ernstesten und begeistertsten Forscher ist, durch die Arbeit weniger Monate eine richtige Schätzung der Bedeutung der über-

wältigenden Masse von Thatsachen zu gewinnen, welche die zahllosen Arten der Thier- und Pflanzenwelt uns darbieten. Aber die zwischen Darwin und Wallace allein entscheidende Frage, ob wir berechtigt sind, auch bei Thieren ein Vergnügen an Farben vorauszusetzen, bleibt davon völlig unberührt, und es ist, wie ich meine, durch Grant Allen's Erörterungen endgültig zu Ungunsten Wallace's entschieden.

Das nächste Kapitel (X), „die mittelbare Rückwirkung des Farbensinnes auf die Bekleidungen der Thiere“, erörtert sehr kurz die Ausprägung der Schutz- und Trutzfarben durch Vernichtung unvortheilhafter Färbungen durch Naturauslese und bietet nichts Neues.

Um so wichtiger ist Kapitel XI, indem es die Gladstone-Geiger-Magnus'sche Theorie unwiderbringlich zu Grabe trägt, die Theorie, nach welcher der Mensch noch vor drei Jahrtausenden absolut farbenblind gewesen und Roth, Grün, Blau, in dieser Reihenfolge nach einander, erst in geschichtlicher Zeit habe unterscheiden lernen. „Hätte Dr. Magnus gesagt: drei Millionen oder selbst dreißig Millionen Jahre, so hätte ein Anhänger der Entwicklungslehre Bedenken tragen können wegen des unzureichenden Zeitraumes; wenn aber unser Autor für die Entwicklung einer von Grund aus gesonderten Classe empfindender Organe dreitausend Jahre annimmt, so wird unsere Ungläubigkeit eine absolute und unwiderstehliche. Aber auch ganz abgesehen von der Entwicklungslehre muß sich die absolute Unhaltbarkeit der auf einseitige Berücksichtigung mißverständener sprachlicher Erscheinungen gegründeten Philologen-Theorie herausstellen, wenn sich zeigen läßt, daß einerseits alle heutigen Menschenrassen, einschließlich der niedersten Wilden, ganz denselben

\*) Vgl. S. Müller, Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten (im ersten Hefte von Tremendt's Encyclopädie der Naturwissenschaft) Capitel XIX.

\*\*) Nature No. 492.

Farbensinn besitzen wie wir selbst, und daß andererseits die uns erhalten gebliebenen Kunstwerke und sonstigen Denkmäler früher geschichtlicher und vorhistorischer Rassen auf einen längst vor der Epoche der Iliade und der Vedas völlig entwickelten Farbensinn schließen lassen. Beide von den genannten Philologen ganz außer Acht gelassenen Beweismethoden hat Grant Allen in Anwendung gebracht:

„Um zu entdecken, welches der gegenwärtige Zustand der Farbenwahrnehmung unter lebenden wilden Rassen wäre, standen mir zwei Wege offen. In erster Linie zog ich zahlreiche Werke von Reisenden und Anderen über moderne Wilde zu Rathe und schrieb alle Stellen aus, welche für die Ausgangsfrage von Bedeutung waren. In zweiter Linie ergänzte ich die so erlangte Belehrung über den Gegenstand durch direkte Nachfragen, die ich an Missionäre, Regierungsbeamte und andere unter den uncivilisirtesten Rassen thätige Personen richtete. Ich ließ ein Rundschreiben drucken und nach den verschiedenen Erdtheilen befördern, in welchem ich um numerirte Antwort auf folgende Fragen bat: 1) Auf welche Klasse beziehen sich Ihre Antworten? 2) Wie viel Farben können die Leute unterscheiden? 3) Können sie Blau und Grün unterscheiden? 4) Können sie Blau und Violet unterscheiden? 5) Können sie irgend welche gemischte oder dazwischen liegende Schattirungen unterscheiden, wie Dunkelpurpurviolet (mauve), Lila, Orange und Purpur? 6) Für wie viele Farben haben sie Namen in ihrer Sprache? 7) Haben sie besondere Namen für Grün und Blau? 8) Haben sie besondere Namen für Blau und Violet? 9) Wie viel Farben unterscheiden sie im Regenbogen? 10) Welche Farbstoffe verwenden sie zu persönlicher Ver-

zierung und zu Schmuck? 11) Haben sie besondere Namen für jeden Farbstoff? 12) Haben sie besondere Namen für irgend welche Farbe, für welche sie keinen Farbstoff haben? — Auf diese Fragen erhielt ich eine große Zahl höflicher Antworten, aus Europa, Asien, Afrika, Amerika und von den Inseln des stillen Oceans, und ich kann wohl sogleich sagen, daß sie in jedem einzelnen Falle der Voraussetzung entsprechen, daß Farbensinn im Ganzen durch alle Zweige des Menschengeschlechts absolut identisch ist“.

Für die speciellen Belege, sowohl hierfür, als für das Ergebniß der anderen Forschungsmethode, daß auch die Kunstwerke und sonstigen Denkmäler der ältesten geschichtlichen und selbst vorgeschichtlichen Stämme einen ausgeprägten Farbensinn beweisen, muß man das Allen'sche Werk selbst nachsehen. Ebenso für den reichen Inhalt des folgenden (VII) Kapitels, welches wunderbar schön die stufenweise Steigerung des Wohlgefallens an Farben schildert und den tiefen Zusammenhang unserer feinsten, ästhetischen Gefühle mit unserem ursprünglichen Leben im Freien und auf Bäumen nachweist, und von dem ich ebenfalls hier nur eine flüchtige Andeutung geben kann.

Ästhetisches, das heißt uneigennütziges, von der Gesamtwohlfahrt des Organismus unabhängiges Vergnügen entspringt zuerst aus Reizen, die das ganze Nervensystem am stärksten erregen. Der mächtige Reiz des Glanzes wird daher früher ein Gegenstand ästhetischen Genusses als der mildere der Farben. Fliegende Insekten werden zur Flamme, höhere Thiere zur Feuer- gluth hingezogen, bei deren glänzendem Funkeln sie mit Interesse verweilen — ebenso wie Kinder und uncultivirte Erwachsene noch heute bei Fackeltänzen, Freu-

denfeiern und Feuerwerken. Dem folgen glitzernde und funkelnde Schmuckgegenstände wilder und vorhistorischer Rassen, Geschmack an Gold und anderen glänzenden Metallen und Steinen. Noch heute erfreuen uns als Geld die nämlichen glänzenden Stücke weißen und gelben Metalls, welche einst um die nackten Hälse afrikanischer, amerikanischer und vorhistorischer Häuptlinge hingen.

Von Farben stehen Roth, Orange und Gelb als die lichtstärksten und am wenigsten allgemein verbreiteten an ästhetischem Reiz obenan. Rothe Farbstoffe kamen deshalb, und weil sie am leichtesten zu erlangen waren, am ersten und allgemeinsten in Gebrauch. Schwächer wirken, als lichtschwächere und in der Natur verbreitete Farben, Blau und Grün. Die tiefste Kunststufe besteht daher im Beschmieren des Körpers mit rother Erde, sodann mit anderen einfachen Farbstoffen, dann folgt ein Auftragen grell contrastirender Streifen, vor Allem von Schwarz, Roth und Weiß, später auch von Blau, Grün und Zwischenstufen, zuletzt werden Farben von verschiedener Intensität und reicher Manigfaltigkeit gemischt. Was das Material anbelangt, so beginnt die Entwicklung des Kunstsinnes mit dem Gebrauche von Ocker, Kalk und Holztohle zur Färbung des Haares und Körpers; daran schließt sich der Gebrauch ausgepreßter Pflanzensäfte (Waid, Indigo, Kampechholz u. s. w.), die Färbung von Zeug, die Entdeckung gemischter Farbstoffe, die mit Stempel oder Pinsel aufgetragen werden, die Erfindung künstlicher glänzender Steine (Glas, Porcellan u. s. w.), die Blumenzucht in Gärten u. Fenstern, das Halten schön gefärbter Vögel, die mannigfaltigste Ausschmückung der eigenen Wohnungen und vor Allem der Fürstenpaläste und Göttertempel. Damit zugleich steigert

sich stufenweise die Uueigennützigkeit der ästhetischen Farבעngentüße, bis sie schließlich in dem Ergötzen an der herbstlichen Färbung der Blätter, am Regenbogen, an den Wolken des Abendhimmels, an den tausenderlei Farben von Meer, Himmel, Feld und Wald ihren Gipfel erreicht.

Das vorlezte Kapitel (XIII), überschrieben „das Wachsthum des Farben-Vocabulariums“ erklärt in einfachster und überzeugendster Weise jene sprachlichen Erscheinungen, welche Gladstone, Magnus und Geiger zur Aufstellung ihrer bereits widerlegten Theorien verleitet haben. Es weist allgemein nach, daß die Farbenamen ursprünglich immer nur die Namen concreter, gefärbter Gegenstände sind, wie man an Farbenamen neueren Ursprungs, wie Rosa, Lila, Violet, Orange u. s. w. sofort erkennen kann, sowie daß der Reichthum an Ausdrücken zur Bezeichnung von Farben stets durchaus von dem praktischen Bedürfnisse abhängt, und zeigt dann sehr eingehend im Besonderen, wie der Wortvorrath für Farben bei Homer und den alten Hebräern sich aus der Culturstufe der Zeit und des Volkes mit innerer Nothwendigkeit ergibt.

„Und nun“, so schließt der Verfasser diesen Nachweis, „da unser Ueberblick beendet ist, mag es vielleicht manchen Lesern scheinen, daß ich, indem ich diese Theorie geschichtlicher Entwicklung bekämpfte, wie Don Quixote mit einem völlig harmlosen Feinde gekämpft habe. Worauf ich respektvoll erwidern möchte, daß ich vielmehr die weniger romantische Rolle des Sancho Panza zu spielen glaube. Da mehrere gelehrte Schriftsteller einen eingebildeten Riesen entdeckt haben, so wird es für mich, einen Beurtheiler von gewöhnlichem Menschenverstande, zur bescheidenen Pflicht, zu zeigen, daß das monströse Wesen in der That



nichts mehr und nichts weniger als eine Windmühle ist. Eine solche Aufgabe mag undankbar und ruhmlos genug sein, aber sie bleibt nichts desto weniger nothwendig, um weiteren Irrthümern über denselben Gegenstand vorzubeugen. . . . Schließlich hoffe ich, daß neben dem negativen Zerstörungsgeschäft wir im Laufe unserer Folgerung im Stande gewesen sind, ein neues und positives Bauwerk aufzurichten, welches neues Licht, sowohl auf die Entwicklung der Aesthetik, als auf das Wachsthum specieller Vocabularien werfen wird.“

Im Schlußkapitel (XIV) stellt endlich der Verfasser die Hauptergebnisse, zu denen ihn seine Untersuchungen über den Ursprung und die Entwicklung des Farbensinnes geführt haben, noch einmal in dogmatischer Form kurz zusammen und verdichtet sie schließlich in folgende Formel:

„Insekten bringen Blumen hervor. Blumen bringen den Farbensinn bei Insekten hervor. Der Farbensinn bringt einen Geschmack für Farbe hervor. Der Geschmack für Farbe bringt Schmetterlinge und prächtige Käfer hervor. Vögel und Säugethiere bringen Früchte hervor. Früchte bringen Geschmack für Farbe bei Vögeln und Säugethiern hervor. Der Geschmack für Farbe bringt die äußerlichen Farben der Kolibris, Papageien und Affen hervor. Die fruchtfressenden Ahnen des Menschen bringen in ihm einen ähnlichen Geschmack hervor; und dieser Geschmack bringt die mannigfachen schließlichen Ergebnisse menschlicher Farbenkünste hervor.“

Ich kann meinen Bericht über dieses reichhaltige Buch nicht schließen, ohne dem Wunsche Ausdruck zu geben, daß der Genuß seiner Lektüre durch eine gute deutsche Uebersetzung recht bald den weitesten Kreisen meiner Landsleute zugänglich gemacht werden möchte.

Sermann Müller.

## Nachschrift über Ideen-Adoptiv-Väter.

In der Wissenschaft gilt glücklicher Weise der berühmte Passus des Code Napoleon: „Toute recherche de paternité est interdite“ nicht, allein wie schwer es dem Geschichtschreiber der Wissenschaft zuweilen durch die Eitelkeit einzelner „Gedanken-Adoptiv-Väter“ gemacht werden kann, den rechten Vater eines neuen Gedankens zu ermitteln, das will ich im Folgenden, um nicht umgekehrt als ein unnatürlicher Vater ausgescholten zu werden, an einem ausgiebigen Beispiele nachweisen. Vor reichlich zwanzig Jahren machte der ehemalige englische Premierminister und Homerforscher Gladstone auf die ungemaine Armut der homerischen Sprache an Farbworten und auf die merkwürdige Unbestimmtheit im Gebrauche derselben, namentlich wenn es sich um Blau und Grün handelt, aufmerksam. Der deutsche Sprachforscher Lazarus Geiger adoptirte diesen Gedanken, und weil er die nämliche Spracheigenlichkeit bei den alten Indern, Juden und anderen alten Völkern nachwies, baute er (1867) die Theorie darauf, daß der Farbensinn bei den Urvölkern erst in seinen Anfängen entwickelt gewesen sei und sich zur Unterscheidung des Blauen und Grünen erst später emporgeschwungen habe. -Indem Geiger diese einem Sprachforscher am wenigsten übel zu nehmende Theorie vor die Frankfurter Naturforscherversammlung brachte, gab er seinen Ideen einen weiten Nachhall, und seitdem streckt die Mythe von der „Farbenblindheit“ des Homer und Consorten feschlangenartig ihr Haupt aus jeder Journallattune hervor, namentlich zur sommerlichen Blüthezeit der nachmaligen sauren Gurken. Ohne Zweifel gab es

schon 1867 viele Personen, welche die bodenlose Leichtfertigkeit dieser Theorie wohl erkannten, aber sie vermochten die unleugbare Spracheigenthümlichkeit der alten Schriften in Betreff der Farben nicht zu erklären, und deshalb verhallte ihr Widerspruch, wenn sie einen solchen überhaupt gewagt haben, spurlos.

Was mich betrifft, so hatte mich nicht das Märchen an sich, was ich keinen Augenblick geglaubt habe, sondern eben das räthselhafte Verhalten der alten Sprachen in diesem Punkte angezogen, und nach längerem Nachdenken darüber ging mir schließlich der wahre Sachverhalt klar und deutlich auf.

Im Jahre 1876 erschien die Seeschlange auch in der „Gartenlaube“ (Nr. 4), und Geiger wurde hier noch übertrumpft mit der Behauptung, daß die bei uns so häufig auftretende Farbenblindheit auf Atavismus beruhe, wie denn die ganze Erscheinung mit dem Darwinismus schon von Geiger in eine nahe Verbindung gebracht worden war. Ich schrieb dem Aufwärmer dieser Seeschlange, Herrn Dr. S. Th. Stein in Frankfurt a. M., damals durch Vermittelung der Redaktion einen langen Brief, in welchem ich seine Behauptungen Punkt für Punkt schlagend abwies, ihm Beweise für die Blauempfindung im Alterthum lieferte und namentlich darauf hinwies, daß, wenn seine Deduktion richtig wäre, Blaublindheit am häufigsten vorkommen müsse, während gerade diese nach Feststellung der Fachgelehrten am seltensten ist. Statt seinen Irrthum nunmehr anzuerkennen, wie er es später in recht charakteristischer Weise gethan hat, antwortete Herr Stein mit Grobheiten, und nur die Rücksichtnahme auf den Wunsch meines verewigten Freundes Ernst Reil konnte mich damals abhalten, dem Genannten öffentlich das zu sagen, was sich gehörte.

Wahrscheinlich war es dieser Artikel,

der einen andern Mitarbeiter der „Gartenlaube“, Herrn Privatdozent Dr. Magnus in Breslau, im folgenden Jahre veranlaßte, eine Reihe von Broschüren und Artikeln zu schreiben, in welchen die Seeschlange mit einem Aufwande vieler Gelehrsamkeit von Neuem herausgeputzt und alsbald durch Uebersetzungen der ganzen Kulturwelt zugänglich gemacht wurde. Ich schrieb dem Verfasser, der mir seine erste Schrift übersendet hatte, alsbald zurück, daß ich seine Aufstellungen für durchaus unhaltbar ansähe, und veröffentlichte dann in dem am 1. Juni 1877 erschienenen Hefte des „Kosmos“ eine Kritik, in welcher ich meine bereits seit langen Jahren genährte Auffassung der Sache kurz, aber abschließend darlegte. Ich zeigte 1) daß die Hypothese, welche als eine Stütze der Darwin'schen Theorie angesehen wurde, mit ihr im völligen Widerspruch stehe, daß die Farbenempfindung schon in niederen Thieren ausgeprägt sein müsse, wenn wir uns die Entstehung der farbenprunkenden Pflanzen- und Thierwelt nach Darwin'schen Gesetzen denken wollten. Ich wies auf die Versuche und Beobachtungen Hermann Müller's und Lubbock's über den ausgeprägten Farbensinn der Insekten hin, und ging von diesen allgemeinen 2) zu speciellen Beweisen über, indem ich daran erinnerte, daß der Lapis Lazuli und andere, abgesehen von ihrer Farbe, unscheinbare blaue und grüne Edelsteine, gerade bei den Alten in höchstem Ansehen gestanden haben. Nachdem ich noch auf die Unrichtigkeit einzelner Prämissen hingewiesen, zeigte ich eingehend, 3) daß offenbar nichts Anderes als eine übrigens naturgemäße Eigenthümlichkeit der Sprachentwicklung an dem Gladstone-Geiger-Magnus'schen Mißverständnisse Schuld sei, daß die Naturvölker wahrscheinlich nur

für diejenigen Farben eigene Namen hätten, die sie zu färben verständen, und ersuchte Personen, die Verkehr mit Naturvölkern haben, diese Behauptung festzustellen. Ich führte ferner aus, daß blaue Pigmente eben am seltensten in der Natur fertig gebildet vorkommen, erklärte den frühen Gebrauch des Rothfärbens aus allgemeinen und physiologischen Gründen, wies (gegen Gladstone) darauf hin, daß auch die ältesten Bezeichnungen der rothen Farbe von rothen Objekten abstrahirt worden seien, wie alle Farbennamen ähnlich entstanden wären und noch entstünden, wobei ich an Orange, Violet, Lila und Pensee erinnerte. Hinsichtlich des von Dr. Magnus adoptirten Atavismus-Raisonnement wiederholte ich noch obendrein mein oben erwähntes Argument.\*) Ich muß der verschiedenen Handversuche wegen noch weiter recapituliren, daß ich diesem Artikel, da eine Erwiderung von Magnus erfolgt war, noch einige weitere folgen lassen mußte, ohne der lang überlegten ersten Widerlegung wesentlich Neues hinzuzufügen zu können, was auch von keiner andern Seite bisher geschehen ist; im Gegentheil, alle späteren Nachweise sind unvollständiger geblieben.

Die Wirkung des obigen Artikels war für mich eine höchst erfreuliche. Herr Darwin schrieb mir sofort, ohne daß ich ihn dazu direkt veranlaßt hätte, daß er meinen Gedankengang schlagend fände, Prof. Säger in Stuttgart und Prof. Freyer in Venedig stimmten von allgemein biologischer und physiologischer Seite zu, Prof. Dümichen in Straßburg vom archäologischen Standpunkte.

\*) Es ist mitunter nicht uninteressant, die unnatürliche Zeugungsfähigkeit grotesker Gedanken weiter zu verfolgen. Dr. Stein hat meines Wissens zuerst mißverständlich die Atavismus-Theorie auf heutige Farbenblinde angewandt, was dann von Dr. Magnus acceptirt wurde, worauf Dr. Dreher über den Farben-Atavismus der Griechen phantasirte!

Von allen Seiten tauchten nunmehr Bekämpfer der alten Seeschlange auf, nachdem ich mit dem Nachweis des wahren Sachverhaltes das Eis gebrochen hatte, so z. B. Prof. Franz Delitzsch in Leipzig mit einer Reihe ausgezeichneten Artikel im „Daheim“ (1878), ein Ungeannter in der „Augsburger Allgemeinen“ (März 1878) und viele Andere, die zum Theil noch später zu nennen sein werden. Dr. Stilling brachte die Sache vor die Kasseler Naturforscherversammlung (1878), indem er beinahe wörtlich meine Hauptargumente wiederholte, ohne irgend etwas Neues hinzuzufügen. Obwohl das in seinem Vortrage, der über Farbenblindheit handelte, nur ganz beiläufig und ohne Anspruch auf irgend eine Originalität der Idee geschah, beiläufig sich derselbe Dr. Stein, der meine gleichlautenden Argumente seit drei Jahren kannte und inzwischen in wiederholten Rückfällen seinen Irrthum vertheidigt hatte, in Nr. 3 der „Gartenlaube“ 1879 Dr. Stilling als denjenigen zu bezeichnen, der das alte Vorurtheil endlich widerlegt habe! Diese bewußte Unwahrheit war der Dank dafür, daß ich ihn drei Jahre vorher privatim (!) auf seinen Irrthum aufmerksam gemacht hatte, und es ist charakteristisch für die Persönlichkeit, daß er bei dieser Aufklärung des Publikums keineswegs seiner drei vorausgegangenen irreführenden Artikel erwähnte! Doch Geduld, lieber Leser, es kommt noch immer besser.

In Deutschland war Geiger's Traum nach zehnjähriger unangefochtener Existenz nunmehr mit einem Schlage abgethan. In Frankreich lebte er nunmehr erst auf; man hatte erst jetzt dort nähere Kunde von dem Geiger'schen Phantasma bekommen, beiläufig sich, das Magnus'sche Büchlein zu übersetzen, und war entzückt von den netten Ideen desselben. Da schrieb mein geehrter Freund,



Prof. J. Delboeuf in Brüssel, in die Revue scientifique vom 23. März 1878 einen Artikel über Daltonismus, in welchem er sagte: „Je lis dans le «Kosmos» (Juin 1877 p. 265 et suiv.) un excellent article du Dr. E. Kranse sur cette même question. Il déduit les raisons psychologiques, linguistiques et speculatives, qui doivent rejeter la théorie de Geiger et Magnus etc.“ Nun wurden die Franzosen ebenfalls mißtrauisch, und in der Sitzung der Pariser anthropologischen Gesellschaft vom 1. Mai 1879 hielt M. Geoffroy einen langen Vortrag, in welchem er beweist: „Au temps d'Homère n'était pas le sens des couleurs, qui faisait défaut, mais une suffisante puissance d'observation et d'expression.“ Ich weiß nicht, ob Herr Geoffroy diese Entdeckung als die seinige ausgegeben hat und ob er der Sache so viel Wichtigkeit beilegt, wie der Berichterstatter der Revue internationale des Sciences, welcher seinen Bericht über diesen Vortrag im Mathefte 1879 mit den Worten schließt: „Nous devons dire, que le mémoire de M. Geoffroy est d'autant plus intéressant et utile, qu'on a fait récemment autour des théories de M. Magnus un bruit tout à fait hors de propos.“

Viel schlimmer als in Frankreich bin ich in England gefahren. Da hatte Mr. Gladstone mit einer neuen Broschüre die Verwirrung vermehrt, und die englischen Zeitschriften waren noch im vorigen Jahre fast allgemein auf Seiten von Magnus und Gladstone. Darauf erschien plötzlich in der ausgezeichneten englischen Zeitschrift Nature, welche eben eine Reihe von Artikeln im Sinne Gladstone's gebracht hatte, in der Nr. vom 14. November 1878 eine kurze Notiz von Mr. Grant

Allen, deren Eingang wie folgt lautet: „With reference to Dr. Pole's valuable papers on Homer's colour-blindness, it may interest your readers to learn, that I have now nearly completed a work on the Origin and Development of the Colour Sense, which will be shortly published by Messrs Trübner and Co. In it I have endeavoured to show (*inter alia*) that the use of colour-terms in the Homeric poems is strictly analogous to that of other races, existing or extinct, at the corresponding stage of culture; and that both depend, not upon dichromic vision, but upon a defect of language, closely connected with the small numbers of dyes or artificial pigments known to the various tribes. To establish this result I have sent a number of circular letters to missionaries, Government officials, and other persons having relations with native uncivilised races in all parts of the world; and their answers to my queries, framed so as to distinguish carefully between perception and language, in every case bear out the theory, which **I had formed.** . . .“

In einer folgenden Nummer derselben Zeitschrift (vom 12. December 1878) machte ich Herrn Grant Allen und die Leser jener Zeitschrift im Allgemeinen darauf aufmerksam, daß ich dieselbe Theorie, bis in die Einzelheiten hinein, anderthalb Jahre früher aufgestellt und ausführlich begründet habe, so daß Herr Grant Allen nichts zu thun brauchte, als meinen ausdrücklich formulirten Vorschlag auszuführen, was ihm um so näher lag und um so weniger Mühe kostete, als sein in Amerika lebender Vater die Feststellung und Vertheilung der Fragebogen für Amerika übernahm. Außer-

dem ist Herr Grant Allen noch direkt von Herrn Gladstone auf meine Artikel aufmerksam gemacht worden und zwar zu einer Zeit, als der Druck seines Buches erst begann. Gewiß kann es Jemanden nur freuen, wenn er erfährt, daß ein Anderer, sei es auch schon ein paar Jahre früher, auf dieselben Resultate gekommen ist; er pflegt dessen bei der Veröffentlichung seiner Arbeit freundlich zu gedenken und letzterer hat dann alle Ursache, sich mit zu freuen, daß ein Anderer seine auf rein theoretischem Wege gewonnenen Schlüsse durchweg bestätigen konnte. Das kommt alle Tage vor und beide Theile sind damit zufriedengestellt.

Aber mit Herrn Grant Allen und mir sollte sich die Sache ganz anders entwickeln. In seinem drei bis vier Monate nach meiner Reclamation erschienenen Werke bedankt er sich zwar an mehreren Stellen dafür, daß der ehemalige englische Premierminister ihn auf meine Arbeiten im „Kosmos“ aufmerksam gemacht habe; er citirt dieselben sogar (S. 82), sagt aber nicht ein Sterbenswörtchen davon, daß dieser deutsche Autor dieselben Schlüsse wie er selbst, zwei Jahre vorher gezogen habe, und daß sein eigenes 282 Seiten langes Buch thatsächlich nur eine weitere Ausführung meiner damaligen Aufstellungen sei. Kein einziger wesentlicher Gedanke ist neu dazu gekommen, keiner widerlegt worden. Trotzdem ist der einzige Satz des Buches, der auf den Inhalt meiner Arbeit anspielt, der folgende: „Indeed, although the allegations of Dr. Magnus and his friends have not gone entirely unanswered, yet it would seem as though the scientific world generally, in Germany at least, was prepared to accept them as representing the approximate truth.“ Also in Deutschland wäre man, abgesehen von einigen

unbedeutenden Einwendungen, bereit gewesen, die Magnus'sche Theorie allgemein anzunehmen! Kann man sich eine größere Entstellung der Sachlage denken, als sie in diesen Worten versucht worden ist?

Es mag hier daran erinnert werden, daß ein ähnliches Verfahren in Deutschland ebenso unmöglich als undenkbar gewesen sein würde. Wir sind in wissenschaftlichen Arbeiten nicht bloß gewöhnt, unsere Vorgänger, so weit sie uns irgend bekannt werden, zu nennen, sondern sogar bloße hingeworfene Ideen und Vermuthungen derselben Richtung ans Licht zu ziehen. Auch wäre in Deutschland ein dem Allen'schen entsprechendes Verfahren aussichtslos, da wir die ausländischen Journale verfolgen; in England kann ein solcher Versuch eher gemacht werden, da man sich dort um die wissenschaftlichen Leistungen des Continents wenig kümmert. Erst dieser Umstand setzt das Allen'sche Verfahren in das rechte Licht; er durfte nämlich in Folge dessen hoffen, meine Prioritäts-Ansprüche mit Erfolg todtzuschweigen.

Da nun, wie gesagt, von mehreren Seiten Sorge getragen worden ist, Herrn Allen von dem Inhalt meiner Artikel lange vor der Fertigstellung seines Buches zu unterrichten, und zwar in einer Weise, daß er sich auch nicht mit Unkenntniß der deutschen Sprache entschuldigen kann, — denn ich selbst habe ihm den wesentlichen Inhalt in englischer Sprache mitgetheilt — so leitet dieses nunmehr als Plan und Absicht erscheinende Verschweigen mit Nothwendigkeit zu dem Schlusse, daß Herr Allen Ursachen zu einer solchen Handlungsweise hatte, daß er nämlich wahrscheinlich von Anfang an die geistige Arbeit eines Deutschen adoptirt hat, um sie für die seinige auszugeben. Denn es liegt in der

That keine andere Erklärungsmöglichkeit für seine inqualificirbare Handlungsweise vor. Hätte er mich als einen „ohne Beruf“ vorher zu denselben Ideen gelangten Theilhaber seiner „ruhmvollen Entdeckung“ den Lesern vorgestellt, so mußte ich zufrieden sein, aber Herr Allen will offenbar von seinen Landsleuten als der Erste und Einzige angesehen werden, der diesen berühten, in Deutschland allgemein verehrten, nun auch Frankreich und England bedrohenden Götzen vernichtet hat. Er wird auch ohne Zweifel diesen Zweck erreichen, denn nach zehn Jahren wird man, wenn dann überhaupt noch Jemand dieser Theorie gedenken sollte, nur das Allen'sche Buch citiren, obwohl es seine sämtlichen Aufstellungen nur auf dem Adoptivwege erlangt zu haben scheint. Man könnte sagen, Herr Allen habe sich, wie so mancher Adoptivvater, höhere Verdienste um diese Ideen erworben, als der rechte Vater, allein mein durch jahrelanges Studium gewonnener Gedankengang war so vollkommen schlagend und abgeschlossen, daß er von vornherein allgemein überzeugend wirkte und Herr Allen hat ihn in der That nirgends zu ergänzen vermocht, außer daß er erläuternde Beispiele und Ausführungen hinzufügte. Ich bin der Erste gewesen, dieses Verdienst anzuerkennen (Kosmos Bd. IV. S. 494), aber dasselbe vermindert meinen Urheber-Titel und mein Prioritäts-Recht an diesen Nachweis nicht.

Zu dieser Reclamation veranlaßt mich noch ein allgemeineres Interesse. Die Schwierigkeiten, welche der Geschichtschreiber irgend einer Disciplin zu überwinden hat, wenn er den rechten Vater irgend welcher Ideen auszumitteln sucht, werden dadurch lebhaft illustriert. Haben doch sogar zwei meiner gelehrten Freunde, die das Allen'sche Buch soeben ausführlich besprochen haben,

Herr Prof. Delboeuf (Revue scientifique Nr. 47, 1879, p. 1102) und Herr Dr. S. Müller, nicht mehr für nöthig gehalten, den ihnen wohlbekannten rechten Vater der Allen'schen Adoptivkinder gegen solchen frechen Raub in Schutz zu nehmen! Ich selber, nachdem ich hiermit meiner Vaterpflicht genügt, darf wohl sagen, daß ich meine Widerlegung Geigers nie für eine große Geistesthat angesehen und erst in Folge der verschiedenen Enteignungsversuche derselben etwas mehr Interesse zugewandt habe. Ich beschloß meine Polemik im Kosmos (Bd. I. S. 431) mit den einfachen Worten: „Es könnte vielleicht scheinen, als ob die Geiger'sche Theorie in einem so grellen Gegensatz zu den Ergebnissen der Archäologie stehe, daß eine so ausführliche Widerlegung, wie ich sie im Vorstehenden und früher versucht habe, eigentlich überflüssig sei. Allein so berühmten Forschern gegenüber, wie Gladstone, Geiger und Magnus, erschien mir eine sorgfältig eingehende Kritik Pflicht und Alles in Allem genommen haben wir dabei nichts verloren, sondern sind vielmehr zu einer sehr anziehenden Seite der Sprachentwicklung geführt worden, die wohl einer genaueren Prüfung durch einen Fachmann würdig erscheint.“ Nicht einmal dieses Schlußwort hat mir Herr Grant Allen lassen wollen, sondern es in einer zwar freien, aber getrennen Uebersetzung als Schlußwort seines „berühmten Originalwerkes“ bemerkt!

Um Herrn Allen für die von ihm mit Meisterschaft geübte Expropriations-Methode auch gleich Material zur Antwort auf diesen Artikel in die Hand zu spielen, werde ich meine leider viel zu lang gewordene Nachschrift mit den Worten schließen: Tant de bruit pour une omelette!



# Entstehungsgeschichte der Naturverachtung.

Von

Prof. Dr. Fritz Schulze.

## II. Die Gründung des Christenthums und der Höhepunkt der Naturverachtung.



tepticismus, Epitureismus und Stoicismus sind die Pioniere, welche der Platonismus voraussendet, damit sie ihm den Boden bereiten, auf welchem er seine religiös-mystischen Lehren zur Blüthe bringen kann, aus denen zum größten Theil die Dogmatik des Christenthums herauswächst. Schon haben jene Pioniere das Bedürfniß nach natürlicher Causal-erkenntniß und das Vermögen dazu wacker erstickt. Der körperlich und geistig entnervte Mensch erträgt nicht mehr die gesunde Kost klarer natürlicher Einsicht — allein das unglaublich Paradoxe, das unaussprechlich Geheimnißvolle übt auf ihn noch einen sinnstirrenden Reiz aus. Credo quia absurdum, sagt Tertullian ganz zutreffend. Und dieser pathologische Zustand der Zeit wird nun durch zwei Faktoren noch besonders verschlimmert, einmal durch die Berührung des Occidentis mit dem Orient, andererseits durch den Verfall aller socialen

Verhältnisse am Ende des klassischen Alterthums.

Nach allen Richtungen hin hat das römische Weltreich seine ungeheuren Arme ausgebreitet; fast die sämmtlichen ihm bekannten Völker der Erde hat es seinem Scepter unterworfen. Der gegenseitige Verkehr der Völker in diesem großen Reiche ist der lebhafteste. Nicht bloß erstrecken sich die militärischen Bewegungen von Rom aus nach allen Richtungen, vor allem knüpft auch der Handel die fernsten Theile der Monarchie an einander. Mehr und mehr werden die Völker verschmolzen; sie tauschen nicht bloß ihre Waaren, sie tauschen auch ihre Gedanken gegenseitig aus. Es ist die Zeit, wo Märchen erfunden werden, nach denen ein Pythagoras seine Weisheit auf großen, von Spanien bis nach Indien sich erstreckenden Reisen bei fremden Völkern gesammelt haben soll; wo ein Numenius von Apamea die griechische Philosophie auf die Weisheit der Orientalen zurückführt

und Platon den „attisch redenden Moses“ nennt; wo der Philosoph Plotin an dem Feldzug des Kaisers Gordian gegen die Perser theilnimmt, nur um die persische Philosophie kennen zu lernen. So wandern griechische Gedanken in den Orient, und orientalische Ideen, die religiösen Lehren der Perser und Chaldäer, der Juden und Aegyptier in Griechenland und Rom ein, wo sie freudig aufgenommen und bald mit den schon die gesammte geistige Welt bewegenden griechischen Anschauungen verschmolzen werden. In den morgenländischen Religionen herrscht längst die transcendent-dualistische Vorstellung der Gottheit. Diese orientalischen Ideen stoßen also zumal auf die platonischen Lehren wie auf Verwandte, und verstärken und vergrößern noch das Gelüft für das geheimnißvoll Uebernatürliche. Was Scepticismus, Epikureismus und Stoicismus an gefunden Anschauungen noch übrig gelassen haben, der Orientalismus zersetzt es.

Alledem kommt der Verfall der socialen Verhältnisse mit offenen Armen entgegen. Von der staatlichen und gesellschaftlichen Kraft des alten Griechen- und Römerthums ist keine Rede mehr. Reichthum und Luxus haben die Einfachheit der antiken Sitten untergraben. Cicero ist wohl der letzte, der, ohne verhöhnt zu werden, noch öffentlich und ernstgemeint von Tugend reden kann. Die frühere Unterordnung des Individuums unter den objektiven Zweck und Nutzen der Gesamtheit hat längst dem Einzelinteresse und den persönlichen Leidenschaften weichen müssen. Eine durch und durch hohle und zerfressene Welt liegt um die Zeit von Christi Geburt vor uns. Die Barbaren allein sind noch „bessere Menschen“, die der große römische Geschichtschreiber seinen Landsleuten als

Muster vorhält. Die wenigen edlen Geister, die noch existiren, wenden sich mit Zorn und Entrüstung von diesen Zuständen ab; die schlechten dagegen wälzen sich in Neppigkeit und Schlemmerci so lange, bis sie, körperlich wie geistig zu Grunde gerichtet, ebenfalls das ekle Mahl der Weltlust stiehen, an dem sie sich übergeben haben. So entsteht ringsum Unbefriedigung und Ueberdruß. Weltkel und Weltsehmerz wird die herrschende Stimmung der Zeit. Die Welt hat kein positives Interesse mehr für die Menschheit. Erlöst zu werden von der Welt zu einem besseren Dasein — das Bedürfniß ist in allen Seelen lebendig geworden. Stets gehen Weltflucht und Erlösungsbedürfniß Hand in Hand mit einander. Kann es uns noch Wunder nehmen, daß jetzt eine Philosophie von aller Welt als Hetterin begrüßt wird, die in allen Theilen den Bedürfnissen der Zeit so genau Rechnung trägt, als habe ihr Stifter sie in prophetischer Vorschau der Zukunft für diese erfunden? Diese Philosophie ist die platonische. Gilt ihr nicht das Leben als ein Zammerthal, die Welt als ein Nichtiges, als ein zu Ueberwindendes, zu Verlassendes? Sieht sie nicht die wahre Heimath des Menschen im Jenseits, dessen himmlische Ideen das echte Strebeziel des Menschen sind? Predigt sie nicht dem Menschen, daß er sich über das Materielle erheben, daß er seine unsterbliche Seele vom Körperlichen losreißen müsse, da dieses das Grab der Seele sei? Wir begreifen es: gerade auf den Trümmern der antiken Welt mußte der Platonismus den Sieg über diese längst von sich selbst besiegte Welt mit Leichtigkeit davon tragen.

Werfen wir hier einen prüfenden Blick rückwärts auf die geistige Entwicklung, welche wir von Thales an bis hierher

verfolgt haben, — welche völlige Umwälzung hat das Denken nach Inhalt und Form, in seinen Problemen und in seiner Methode erlitten! Zuerst treffen wir in der griechischen Philosophie eine ganz objektivistische Frage: Was ist die Natur? Aber indem die Sophisten und Sokrates die menschliche Erkenntniß zum Gegenstand ihrer Untersuchungen machten, lenkten sie bereits vom Objektiven ab auf das Subjektive hin und in die Bahn ein, die zu den Gipfelpunkten des Platonismus und Aristotelismus führte. Indes die schwierigen, erkenntnißtheoretischen Untersuchungen ragen mit ihren weit über die Schranken des Einzelmenschen hinausreichenden Perspektiven immer noch viel zu sehr in das Objektive hinein, als daß sie Den interessiren könnten, der in hypochondrischer Aengstlichkeit nur noch an sein kleines Ich denkt. Was geht ihn die Natur und die Erkenntniß an! Wie kann Ich glücklich leben? Das wird nun die große Frage der kleinen Zeit. Aber Natur, Erkenntniß, mein Ich vermögen nicht, mich glücklich zu machen; im Gegentheil, sie erweisen sich als Hemmnisse meines Glücks. Mithin — wie komme ich los von allem Weltlichen, hin zum Göttlichen? Die Erlösungsfrage wird das letzte Jacit, mit dem die alte Rechnung abgeschlossen und eine neue begonnen wird. In dem Entwicklungsgang dieser vier nach einander auftretenden Probleme geht also das Denken von dem Objektivismus der Naturerkenntniß zum Subjektivismus der Erkenntniß des menschlichen Geistes über. Innerhalb dieses Subjektivismus wird darauf das theoretische Interesse des Erkennens verdrängt durch das praktische Interesse des menschlichen Begehrens; der Subjektivismus, der die Erkenntniß befriedigen will, vereengt sich zum

Egoismus, der nur noch die Begierde stillen will und deshalb alles von seiner Interessensphäre ausschließt, was nicht unmittelbar den Werth des Genußmittels für das begehrende Selbst hat. Dieser exclusive Egoismus kommt bald so weit, daß er nicht blos nichts mehr erkennen, sondern auch nichts mehr begehren will, daß ihm die Welt ein Nichts wird, in der er nichts vermag und nichts mag, d. h. er wird bald zum theoretischen wie praktischen Nihilismus. Aus der Verzweiflung der nihilistischen Trostlosigkeit der ungefüllten Begierde wächst aber nothwendig das Bedürfniß des geängstigten Gemüthes nach Erlösung hervor, welches nach dem Mysticismus und der Religion greift und in ihm seine Nahrung und seinen Trost zu finden hofft. Das psychologisch nothwendige Gesetz über die Entwicklung des menschlichen dogmatischen Denkens (im Gegensatz zu dem darüber stehenden kritischen) durch die auf und aus einander folgenden Stufen des Dogmatismus, Scepticismus, Nihilismus und Mysticismus hindurch bewahrheitet sich also auch hier in der Geschichte im Großen wie bei dem einzelnen Individuum im Kleinen.

Wir müssen jetzt kurz die drei Hauptformen kennen lernen, in denen geschichtlich die sich nun ausbreitende hellenisch=orientalische, theosophisch=mystische, religiöse Philosophie auftritt.

Als erste ist die jüdisch=griechische, oder, da sie besonders in Alexandrien, der zweiten Hauptstadt der damaligen Welt nach Rom, ihren Sitz hat, die alexandrinisch=jüdische Religionsphilosophie zu nennen. Ihre Tendenz geht dahin, die Lehren des alten Testaments mit den griechischen und besonders platonischen Philosophemen in Verbindung zu setzen. Nicht nur, daß die jüdischen Gelehrten dieser Richtung



Moses als den eigentlichen Gründer der Ideenlehre bezeichnen, sie fälschen auch die Werke griechischer Dichter, wie Homer's, Hesiod's u. s. w. durch Einschlebung von Stellen, die im jüdischen Geiste gehalten sind, um zu beweisen, daß, wie die Philosophen, so auch die griechischen Dichter ihre Weisheit aus einer uralten Uebersetzung der fünf Bücher Moses geschöpft hätten.

Als zweite Form finden wir den Neupythagoreismus vor, in welchem der Platonismus in pythagoreisirender Weise umgebildet und dem Pythagoras, der seine Weisheit aus dem Orient überkommen haben soll, der Vorzug selbst vor Platon eingeräumt wird. Diese Verbindung konnte deshalb um so leichter vollzogen werden, als die platonische „Idee“ nichts anderes als die in eleatischer Weise umgebildete „Form“ des Pythagoras war, wie wir früher gezeigt haben. Auch diese Richtung erzeugt in majorem gloriam ihrer Tendenz zahlreiche gefälschte, für altpythagoreisch von ihr ausgegebene Schriften.

Als dritte Hauptform stellt sich uns der speciell Neuplatonismus genannte Standpunkt dar, der unter diesen drei theosophischen Richtungen die meiste Verbreitung und in drei großen Schulen seine Ausbildung findet. Die erste dieser Schulen ist die römisch-alexandrinische, ihre Hauptsitze Rom und Alexandria, ihr Gründer Ammonius, ihr Hauptvertreter Plotin. Die zweite ist die syrische Schule, deren Stifter Iamblichos aus Chalcis in Coelestrien stammt. An diese schließt sich drittens die athenische Schule, deren Sitz Athen ist und deren Höhepunkt durch Proklos, den „Scholastiker unter den griechischen Philosophen“, bezeichnet wird.

Der Neuplatonismus stellt die letzte Phase der untergehenden griechischen Philo-

sophie überhaupt dar. Er bildet die letzte heidnisch-hellenische Opposition gegen das jugendliche Christenthum, das zwar den Gegner im Kampfe besiegt, aber, wie so oft der Sieger vom Besiegten, viele seiner Eigenthümlichkeiten in sich aufnimmt. In seiner Ausdehnung über Syrien, Alexandrien, Rom und Athen zeigt uns gerade der Neuplatonismus recht deutlich, wie weit der Amalgamationsproceß der verschiedensten Gedankenkreise in dieser Zeit geht. Wie das römische Weltreich aus der Synthese der verschiedensten Völker, so wird aus der Synthese dieser verschiedensten Gedankenkreise die christliche Dogmenlehre hervorgehen.

Wenn nun die drei Hauptformen des orientalisirenden Platonismus auch im Einzelnen von einander abweichen, so ist ihrem Gesichte doch gleichmäßig die Familienähnlichkeit der gemeinsamen Abstammung aufgeprägt. Vor allen Dingen herrscht in sämtlichen Systemen dieser Gattung der schroffste Dualismus zwischen Gott und Welt. In absolut unendlicher Weltferne die immaterielle Gottheit, ihr ganz entgegengesetzt die materielle Welt, zwischen beiden als vermittelndes Glied die Ideenwelt. Die Gottheit ist durchaus unbegreifbar und unaussprechlich, namen- und eigenschaftslos, unpersönlich, ohne Willen und Verstand, denn sie ist als absolut transcendent jenseits alles Weltlichen, also auch alles Menschlichen, darf also nicht nach irgend einer weltlichen oder menschlichen Analogie gedacht werden. Persönlichkeit, Verstand und Wille sind menschliche Eigenschaften; es hieße also die unbegreifliche Gottheit erniedrigen, wollte man dieselben auf sie übertragen. Die Ideenwelt wird von den Neuplatonikern in einer besonderen, von der platonischen verschiedenen Weise aufgefaßt. Wenn bei Platon die ganze

Ideenwelt gleichsam unbeweglich starr, von Ewigkeit her nur war, aber nie geworden war, so fassen dagegen die Neuplatoniker die Ideenwelt auf als ein, wenn auch von Ewigkeit her, aus der Gottheit Herausgebournes oder als ein aus ihr wie aus einem gewaltigen Quell Herausgeströmtens und fortgesetzt gleich dem übrigen Universum aus ihr Herausströmendes. Alles ist aus der Gottheit herausglossen wie aus einem unvergleichlich erhabenen Gefäße, aus dem fortwährend nach allen Seiten der Inhalt übersprudelt, ohne daß es jemals sich erschöpft. Das Göttliche, welches aus dem Gefäße quillt, ist um so göttlicher, je näher es dem Gefäße ist; je mehr es aber sich in die unendliche Weltferne hinausverliert, um so mehr verliert es von seiner göttlichen Beschaffenheit, bis endlich gleichsam an den Grenzen dieses Imundationsbezirktes das Göttliche nur noch in geringem Maße vorhanden ist, d. h. sich in das Materielle verwandelt hat. Diese Systeme sind also Emanationssysteme, mit welchem Namen demnach die Form der Weltanschauung bezeichnet wird, in welcher die Entwicklung nicht von dem Niederen aufsteigt zum Höheren, sondern umgekehrt von dem Höchsten herabsteigt zum Geringsten. Diese Emanationssysteme sind also trotz ihrer Behauptung der dualistischen Transcendenz Gottes doch schon Annäherungen an pantheistische Vorstellungsweisen, denn im letzten Grunde stammt doch hier die Welt aus der Gottheit und ist also selbst göttlicher Substanz. Wie freilich das Materielle aus dem Immateriellen herausströmen könne, bleibt wiederum tiefsinnig ewiges Geheimniß.

Eine weitere wichtige Bestimmung in den meisten dieser Systeme ist die, daß die einzelnen „Ideen“ nicht als bloße be-

griffliche Abstraktionen, sondern als lebendige Einzelgötter aufgefaßt werden, wie es bereits Platon im Timäus gethan hatte. Aus dem unbegreiflich höchsten Göttlichen sind die obersten Ideengötter, aus diesen niedrigere herausgeboren, und so fort bis zu den untersten Dämonengeistern, die im nächsten und unmittelbarsten Zusammenhang mit dem Menschen und mit der Materie stehen und gewissermaßen die Rolle der persisch-jüdischen „Engel“ spielen. Indem so diese Theosophie die abstrakten Ideen unter die Form der Personification bringt, ist sie im Stande, sich das Ansehen einer alle einzelnen Volksreligionen in sich vereinigenden universalistischen Weltreligion zu geben. Ihre Ideenwelt wird zu einem Pantheon, in welchem z. B. bei Samblichos alle Götter aller Völker, jeder einzelne als Personification einer Idee aufgefaßt, Sitz und Stimme finden. So nimmt dieser emanationistische Pantheismus den gesammten Polytheismus und seinen Kultus in sich auf und sucht diesen gewissermaßen zu begründen und wissenschaftlich zu rechtfertigen.

Das ist hochwichtig für das Folgende. Denn diese sämtlichen aus der obersten Gottheit herausgeborenen Götter sind, nach der Analogie menschlicher Verwandtschaft gedacht, die Söhne Gottes und als solche die Vermittler zwischen der transcendenten Gottheit und der diesseitigen Welt. Den Inbegriff aller dieser Ideengötter oder Gottesöhne aber bildet ja die gesammte einheitliche Ideenwelt. Als Inbegriff aller Ideen, als Einheit aller denkenden und handelnden schöpferischen Thätigkeit, somit als die allgemeine, weltbildende, göttliche Vernunft und Alles bewegende, göttliche Kraft wird die Ideenwelt der Logos (λόγος) genannt. Die Stoiker waren es gewesen,

welche, nach dem Vorgange bereits des Heraklit, den Namen in dieser Bedeutung in ihrem *λόγος κοινός* oder *λόγος σπερματικός*, — der durch die ganze Welt verbreiteten göttlichen, schaffenden, vernünftigen Kraft, dem Ursprung aller Naturkräfte und Geistesthätigkeiten, — schon vorher gebraucht und diesen ihren Logos auch schon mit der platonischen Ideenlehre in Verbindung gesetzt hatten. Aus der stoischen Lehre heraus geht der Name des Logos über in diese theosophischen Systeme, von denen aus er, ein Haupt- und Grundbegriff, dann neue Verschmelzungen mit ähnlichen orientalischen, besonders jüdischen, Vorstellungen eingeht. Wie die einzelnen Ideen, so wird nun auch ihr Inbegriff, der Logos, personificirt gedacht, und so ist denn der Logos in dieser seiner Personification die aus dem höchsten Göttlichen unmittelbar herausgeborene und ihm also am nächsten stehende, selbst göttliche Persönlichkeit, welche als unmittelbarster „Sohn Gottes“ die Rolle des Mittlers zwischen seinem transcendenten Vater und der diesseitigen Welt des Menschen spielt, und zwar in doppelter Weise: als der, durch welchen Gott die Welt schafft und erhält, und als der, welcher sich der Menschheit erbarmt. So können denn auch diese Systeme von einer göttlichen Trinität reden, die eine gewisse, allerdings mehr formelle, als genau inhaltliche Verwandtschaft mit der christlichen Dreieinigkeitslehre zeigt, wenn z. B. Numenius unter dem „Vater“ (Pappas) den höchsten Gott, unter dem „Sohne“ (Ergonos) den vermittelnden Demiurg, und unter dem „Enkel“ (Apogonos) die Welt versteht. Der Mensch ist an das Materielle gebunden, die ganz transcendente Gottheit kann also, ganz erhaben über das Materielle, nicht zu ihm kommen. Wenn

also die menschliche Seele doch die Sehnsucht hat, zur Gottheit zu gelangen, so muß der Logos als der vermittelnde Gottessohn sich ihrer erbarmen; er muß sich herablassen zum Irdischen — und er kann es wegen seiner mittleren Stellung —, die Menschenseele ergreifen und sie zum seligen Schauen der Gottheit hinaufführen. Wir sehen schon hier deutlich, wie aus der platonischen Ideenlehre einer der wichtigsten Grundbegriffe der christlichen Dogmatik, der Begriff Jesu Christi als welterschaffender und weltverlösender Logos, herauswächst.

Schon im Leben des Leibes kann die Seele zur Schau des Göttlichen kommen, wenn sie sich sittlich-religiös läutert und vorbereitet. Freilich dürfen vor Allem dabei jene Vorbereitungen physiologischer Art nicht fehlen, die der Gesamtnahme der Askese in sich begreift. Die Kasteiungen des Leibes, das Fasten und Geißeln, bewirken die nothwendige nervöse Abspannung, die unentbehrliche Vorbedingung des hallucinatorischen und visionären Zustandes der Ekstase, in welchem die frei gewordene Seele im Genuß des Versinkens in das Ueberfinstliche schwelgt. Die absichtliche, künstliche Erzeugung von hallucinatorischen und visionären Zuständen gehört jetzt gewissermaßen zur Zubereitung des Gottesdienstes und ist deshalb in dieser Zeit an der Tagesordnung. Das Wunder ist jetzt das Alltägliche Natürliche, worüber selbstverständlich das Natürlichsie zum Wunder wird.

In der neuplatonisch-orientalischen Logos-Idee treffen wir indessen bei genauerer Untersuchung auf einen Widerspruch, den diese Theosophie nicht zu lösen vermag, dessen Lösung aber das Christenthum ist. Die Ideenwelt oder der Logos ist als unmittelbarster Ausfluß Gottes ganz göttlich, und also ganz immateriell. Der Mensch



ist materiell. Wie ist es möglich, daß der absolut immaterielle Logos mit dem materiellen Menschen in Verbindung trete und sich seiner erbarme? Der Widerspruch ist klar. Der Geist der Zeit ringt mit ihm, und es wird dem Denkenden unter dem Hochdruck des Erlösungsbedürfnisses deutlich, daß der Logos, wenn er den Menschen wirklich erlösen solle, zwar einerseits ganz göttlich sein müsse, um mit Gott in Verbindung treten zu können, und andererseits doch ganz menschlich sein müsse, um den Menschen zu Gott führen zu können; daß er zugleich göttlich und menschlich, der Sohn Gottes und des Menschen Sohn sein müsse, kurz, um es mit einem Worte zu sagen: daß der erlösende Logos der Gottmensch, der *θεοάνθρωπος*, sein müsse. Den Widerspruch des Gottmenschen zu bejahen fordert mit Gewalt das alle Verstandesgesetze überspringende Gemüthsbedürfnis nach Erlösung.

Aber dieser platonische Logosbegriff ist ja nur göttlicher Natur, er hat nichts Materielles und Menschliches in sich — wie kann er also an das Menschliche anknüpfen? Da kommt aus dem Orientalismus herans dem hellenischen Logosbegriff ein anderer Gedankenlauf hilfreich entgegen. Auch das Judenthum erwartet schon seit langer Zeit den Erlöser im Messias. Was der griechischen Logosidee mangelt, hat die jüdische Messiasidee. Der griechischen Logosidee fehlt das Menschliche, der jüdischen Messiasidee fehlt das Göttliche, denn die Juden fassen ihren Messias vorzugsweise als den politischen Erretter von der irdischen Knechtschaft auf, die das römische Joch ihnen auferlegt hat. Die unmittelbare Vorarbeit zur Verschmelzung der beiden Ideen übernimmt nun die deshalb so außerordentlich wichtig gewor-

dene alexandrinisch-jüdische Religionsphilosophie.

Wenn es auch zweifelhaft bleibt, ob schon in der Septuaginta, der griechischen Uebersetzung des alten Testaments, deren Beginn bis in das dritte Jahrh. vor Christus zurückreicht, Spuren der Einwirkung des griechischen Geistes auf den jüdischen sich zeigen, was ja allerdings als sehr naheliegend angesehen werden muß, so weist doch die jüdische Sekte der Therapeuten die deutlichste Verwandtschaft mit den Neupythagoreern auf; so begegnet uns doch in dem um 160 v. Chr. lebenden Alexandriner Aristobulos, und ebenso in dem pseudo-salomonischen Buche der Weisheit, mit größter Klarheit die Verknüpfung jüdischer und griechischer Anschauungen; bis endlich in dem bedeutungsvollsten Philosophen dieser Richtung, dem im 3. Decennium v. Chr. geborenen Juden Philo von Alexandria, uns das allseitig durchgebildete theosophische System entgegentritt, in welchem die Umarbeitung der jüdischen Messiasidee im Sinne der griechischen Logosidee vollkommen und mit klarstem Bewußtsein vollzogen ist.

Zwischen dem absolut transcendenten Gott und der Welt steht nach Philo als Mittelwesen der Logos, nicht zwar ungeworden wie Gott selbst, aber auch nicht geworden wie die übrigen Dinge. Er ist die bei Gott wohnende „Weisheit Gottes“ oder das „Wort Gottes“. Er ist der „erstgeborene und eingeborene Sohn Gottes“, Ausdrücke, wie sie schon Platon gebraucht hatte, in „Gott für uns“. Durch ihn, den Inbegriff aller gestaltenden Ideen, schafft Gott die Welt und offenbart sich ihr. Darum ist der Logos der Mittler zwischen Gott und Welt, der Messias, „der

Hohepriester, Fürbitter und Paraklet“ des Menschen bei Gott. Er ist der „erste der Engel“, der „zweite oder Untergott“. Die Einzelideen in der als Logos personificirten Gesamtidеenwelt werden selbst ebenfalls personificirt: sie sind trotz ihrer Repräsentation der abstrakten Begriffe doch unsterbliche, engelartige Wesen, die Diener und Werkzeuge des Logos. Diese Lehren sind nach Philo zwar auch den Griechen eigen, aber ursprünglich von diesen doch der jüdischen göttlichen Offenbarung entnommen. In Wahrheit gehen sie aus einer Vermischung der platonischen Ideenlehre und der stoischen Doktrin von den in der Welt wirkenden göttlichen Vernunftkräften philosophischerseits, und der persisch-jüdischen Vorstellung von den Engeln als Gottesboten und dem griechischen Glauben an Dämonen, als zwischen Göttern und Welt vermittelnde Wesen, religiöserseits hervor. Die Logosidee ist also, wie Philo's System zeigt, in die jüdischen Vorstellungen einge drungen und hat die gröbere Messiasidee verfeinert und veredelt. Aber Philo kann sich noch nicht entschließen, den rein immateriellen Logos-Messias auch in materieller Weise verkörpert zu denken: Die Fleischwerdung des Logos, sein Erscheinen in menschlicher Messiasgestalt auf Erden, wonach das Gemüthsbedürfnis der Erlösung sehnlichst verlangt, ist einem anderen vorbehalten.

Philo wird geboren zwischen 30 und 20 v. Chr., und Christus beginnt zu lehren dreißig Jahre alt. Also mehrere Decennien hindurch vor dem Auftreten Christi als Lehrer sind bereits diese Ideen in der jüdisch-griechischen Gedankenwelt verbreitet, und nun beginnt von dieser Grundlage aus Jesus von Nazareth seine Lehrthätigkeit, ganz er-

schüttert vom Glend der Welt, ganz durchdrungen von der Wahrheit dieser göttlichen Ideen, ganz überzeugt von ihrer erlösenden Kraft. Immer tiefer versenkt er sich in diese Vorstellungen, bis sein Glaube an sie dieselben in sich vollzogen und verkörpert fühlt, bis er selbst in sich den von Gott gesandten Logos Messias sieht, und er nun in diesem Sinne sich selbst lehrt und lebt mit jener genialen Einfalt, deren intuitive Ueberzeugungskraft sich durch die tragische Selbstanopferung im Dienste der Idee großartig documentirt. Wenn die mit dem Glend der Welt ringende Menschheit an ihn glaubt, wenn in ihr die Ueberzeugung unerschütterlich fest steht, er sei der Gott und Mensch, der lange erwartete, der vorher geweissagte, so kam die psychologische Wirkung eines absoluten Ueberzeugtseins nicht ausbleiben; das Gefühl der vollen Befriedigung darüber, daß nun die Rettung wirklich geschehen sei, die selige Bernhigung, daß nun das Heil erschienen sei und die Verzweiflung erdige, wird über den Gläubigen kommen, und somit eine subjektive, ideelle Erlösung ihm in der That zu Theil werden, die mit ihrer ganzen, enthusiastisch erhebenden und ausdauernden Kraftfrische tröstend und stärkend ihm siegreich über alle Stürme des Lebens hinweg hilft. Der subjektive psychologische Proceß ist also klar und einfach, aber es dauert noch sehr lange, ehe dieser Proceß sich in der gesammten heilsbedürftigen Menschheit vollzieht; ehe Jesus wirklich allgemein als der erlösende Logos gefaßt und anerkannt wird.

Schon unter den Aposteln erheben sich große Differenzen über das eigentliche Wesen des Erlösers. Es sind Petrus und Jacobus, die Christus nur als Heiland der Juden begreifen und Beden, der nicht durch

die Beschneidung hindurch gegangen, für erlösungsunfähig erklären. Es bedarf erst des vom hellenistischen Geiste nicht minder als vom jüdischen durchdrungenen Paulus, um diese den kosmopolitischen Charakter Jesu engherzig begrenzenden Schranken niederzuwerfen und den Messias in seiner Bedeutung als Erlöser nicht bloß der Juden, sondern überhaupt der Menschheit zu erweisen. Aber es muß endlich auch der letzte Schritt noch gethan werden: nicht bloß Erlöser der Menschheit, sondern erlösendes Weltprincip überhaupt, Vermittler zwischen der Gottheit und der Welt, Medium der welterschöpfenden Thätigkeit Gottes, Zubegriff aller Casualitäten im Sinne der platonischen Ideen, gesammte Ideenwelt, mit einem Worte: Logos — diese platonisch-philonische Bestimmung erst giebt dem Erlöser seinen nicht bloß kosmopolitischen, sondern universellen gottheitlich-kosmischen Charakter. Und diese Verschmelzung nur der Logosidee mit der Person Jesu als des fleischgewordenen Logos bildet Ausgangspunkt, Kern und Inhalt des Evangeliums, das nach Johannes genannt ist. Der Anfang dieses Evangeliums, den Luther, noch unkundig dieses historischen Entwicklungsganges, übersetzt: „Im Anfang war das Wort u. s. w.,“ den wir jetzt aber im genaueren Verständniß übersetzen können, lautet: „Im Anfang war der Logos, und der Logos war bei Gott und Gott war der Logos. Dieser war im Anfang bei Gott. Alles war durch ihn geworden, und ohne ihn war nichts, was geworden ist. In ihm ist Leben, und das Leben ist das Licht des Menschen. Und das Licht scheint in die Finsterniß und die Finsterniß begriff es nicht. . . Er war das wahrhaftige Licht, welches jeden Menschen erleuchtet, der in

die Welt kommt. Er war in der Welt, und die Welt war durch ihn geworden, aber die Welt erkannte ihn nicht; ins Eigene kam er, und die Eigenen nahmen ihn nicht auf. Wie viele ihn aber aufnahmen, denen gab er Vollmacht, Kinder Gottes zu werden, wenn sie an seinen Namen glaubten, welche nicht aus Geblüt, noch aus Begierde des Fleisches, noch aus Begierde eines Mannes, sondern aus Gott geboren sind.“ Das sind die Gedanken Philo's, mit denen der Evangelist seinen Bericht einleitet; nun aber fügt er die neue, über Philo hinausgehende Verkündigung des nicht bloß gewissermaßen nur theoretischen, sondern praktisch und real gewordenen Logos hinzu: „Und der Logos ward Fleisch und wohnete unter uns, und wir schauten seine Herrlichkeit, eine Herrlichkeit als des Eingeborenen vom Vater, voller Gnade und Wahrheit.“ So ist mithin dieses Evangelium nach Johannes so sehr durchdrungen von der platonisch-philonischen Auffassung, daß sogar die direkte Benutzung der Worte Philo's offen zu Tage zu liegen scheint. Der philonisch-johanneische Logosbegriff wird nun maßgebender Hauptbegriff für die gesammte Dogmenbildung in den ersten christlichen Jahrhunderten — er wird Grundstein für den Ausbau des gesammten katholischen Lehrgebäudes, so daß man mit Recht die altkirchliche Zeit bis in das 8. Jahrhundert hinein die Periode des Philonismus genannt hat. Die Kenntniß dieses Entwicklungsganges, wie ihn die moderne Forschung wieder bloßgelegt hat, geht im Laufe der Zeit natürlich bald verloren. Urchristenthum wie Mittelalter haben ja auch gar kein Interesse daran, den natürlichen Entstehungsproceß der christlichen Grundanschauungen kennen zu lernen, die



in ihren Augen als übernatürliche Offenbarungen eine natürliche Entstehung ja einfach von vorn herein ausschließen. Das unverständene „Wort“ im Johannes-Evangelium wird eine Quelle für mythische Speculationen, die um so reichlicher fließt, je weniger sie geschichtlich richtig gefaßt ist.

Aus der Vereinigung zweier Quellflüsse, deren einer in Judäa, deren anderer in Hellas entsprungen ist, hat sich der Strom des Christenthums zusammengesetzt. Der modernen Zeit war es vorbehalten, wie das Geheimniß der Quellen des Nils, so das Geheimniß der Quellen des Christenthums zu entschleiern. Wenn dadurch der Entstehungsproceß des Christenthums als ein geschichtlich-natürlicher aufgeheilt ist, wenn dadurch das Dogma die zersetzende Wirkung historischer Kritik hat erfahren müssen, so ist natürlich dem ethischen Werth der Lehren Jesu, mit dessen Unvergleichbarkeit der Werth irgend eines Dogmas gar nicht in Parallele zu setzen ist, dadurch nicht im mindesten Abbruch gethan, vielmehr bleibt es eine unerschütterte Wahrheit, daß kein System der Ethik auch nur im geringsten je hinausgekommen ist über die von höchster, innigster, edelster Menschenliebe durchdrungenen Grundsätze, wie sie etwa in der Bergpredigt niedergelegt sind, ganz abgesehen davon, daß der Urheber dieser Grundsätze sie nicht bloß lehrte, sondern sie lebte.

Immer unter dem Gesichtspunkt der Entstehung der Naturverachtung müssen wir jetzt die historische Entwicklung des Christenthums weiter verfolgen und zumal den Proceß der Dogmenbildung ins Auge fassen, der sich hauptsächlich im 4. und 5. Jahrhundert vollzieht, und dessen Kenntniß für unseren Zweck deshalb durchaus nothwendig

ist, weil in ihm und durch ihn die Naturverachtung im Princip geradezu zum kirchlichen Dogma erhoben wird.

Es wäre bekanntlich eine falsche Meinung zu glauben, daß das, was nach der obengenannten Zeit als specifisch christliche Lehre von der Kirche ausgegeben wird, bereits in allen Stücken die Lehre Jesu oder das Urchristenthum gewesen sei. Vielmehr was die echt christliche Lehre eigentlich sei, darüber sind die ersten Christen, die doch im guten Glauben zu sein meinen, selbst vielfach uneinig, darüber herrscht gerade hinsichtlich der wichtigsten Züge vielfach die größte Dissonanz. Zumal die ersten vier Jahrhunderte zeigen uns einen hoch aufwallenden Gährungsproceß der verschiedensten Ansichten, in welchem es nichts weniger als allgemein fest steht, wie die Gottheit, die Person Christi, seine Erlöser Eigenschaft u. s. w. im Genaueren zu fassen sei, in welchem selbst viele der Kirchenväter noch lange nicht die orthodoxe Lehre bekennen, welche erst späterhin durch theologische Speculation, durch praktisches Bedürfniß und durch Concilienbeschluß, als christkatholische, allgemein gültige Lehre proclamirt wird. Sollen aber die „Christianer“ eine einheitliche Kirche bilden, so muß diese Unklarheit und Uneinigkeit selbstverständlich aufgehoben werden. Die einheitliche Kirche setzt einen einheitlichen Lehrbegriff voraus; mit Gewalt muß sie im Interesse ihrer Organisation endlich darauf dringen, daß ein und dasselbe von ihr aufgestellte Dogma auch von Allen bekannt wird. Und wir begreifen nach dem Vorhergehenden leicht, was die Basis dieses einheitlichen Lehrsystems sein wird. Damit die Erlösung als wirklich geschehen gedacht werden kann, muß Christus als ganz göttlich und ebenso als ganz menschlich gedacht werden. Der Widerspruch

im Begriff „Gottmensch“ muß also jetzt ohne Vorbehalt einfach bejaht, er muß von der Kirche als einzig richtige Glaubenslehre verkündigt werden. Der praktische Glaube, die „Pistis“ (πίστις), diktiert diese theologische Theorie, diese „Gnosis“ (γνῶσις). Nur in diesem einheitlichen Doppelbegriff des Gottmenschen stimmen Pistis und Gnosis völlig überein. Jede Theorie, welche nicht genau in dieser Form Christus begreift, muß als ketzerisch erscheinen. Mag sie sonst auch noch so sehr die innigste praktischste Glaubenswärme in sich bergen, sie hat doch eine falsche Gnosis. Gerade die Fassung der Doppelnatur Christi ist es also, über welche in den ersten Jahrhunderten die Schlacht der Meinungen unaußhaltbar und stürmisch tobt, so lange, bis die allmählich erstarrte Kirche im Kampfe um ihre einheitliche Existenz ihre Theorie feststellt. Sie stempelt damit nicht bloß die früheren Meinungen beliebiger Anonymen für heterodoxe Häresie, in Wahrheit erklärt sie damit alle ersten Christen, eine große Zahl von Kirchenvätern nicht ausgenommen, für Ketzer. Wir wollen einzelne Momente aus diesem interessanten Gährungsprozeß wie Stichproben hervorheben.

Sehr bald nach dem Auftreten der Lehre Jesu nehmen die übrigen bereits vorhandenen religiösen wie philosophischen Systeme Stellung zu ihr, sei es, daß sie in positiver Verbindung sich mit ihr ausgleichen, sei es, daß sie in feindseliger Negation sich von ihr abwenden. Da finden wir um 130 den Karpokrates, einen platonisch-christlichen Sektengründer, der sowohl Pythagoras wie Platon auf vollständig gleiche Stufe mit Jesus stellt, sie alle als göttliche Männer behandelt und ihren Bildnissen, aber auch denen des Paulus, Homer und Aristoteles die höchste

Verehrung zollt. Da finden wir hundert Jahre später den Perser Mani, der die christlichen Anschauungen verbindet mit persischen und buddhistischen Religionslehren und die Sekte der Manichäer gründet, welche sich viele Jahrhunderte lang erhält, und der einige Zeit hindurch sogar Augustin angehört. Da finden wir eine Reihe anderer sogenannter falscher Gnostiker, die alle darin übereinstimmen, daß durch Christus die Erlösung thatsächlich vollzogen sei, nur daß sie über das Wesen Christi im Einzelnen abweichende Meinungen vertreten, sei es, daß sie über die starke Betonung seines göttlichen Wesens sein menschliches, oder über die starke Accentuierung seines menschlichen Wesens sein göttliches aus den Augen verlieren. So fassen Basilides (um 130 n. Chr. in Alexandria) und seine Anhänger, die Basilidianer, eine Sekte, welche bis in das 6. Jahrh. Bestand hat und dann erst von der Kirche unterdrückt wird, in eigenthümlicher Weise Christus nicht als Gott, sondern als Menschen auf. Basilides lehrt, aus der Gottheit, welche als absolut transcendent zur Materie und dem materiellen Menschen sich nicht herablassen kann, sei eine Fülle hypostasirter (personificirter) Kräfte oder „Sohnschaften“ in absteigender Stufenordnung emanirt. Eine dieser Emanationen, der Archon, schafft den Menschen Jesu, mit dem sich bei der Taufe die erste Emanation aus Gott verbindet, ohne daß Jesus anshörte, ein Mensch zu sein. Diese erste Emanation vollführt in ihrer Verbindung mit dem Menschen Jesus das Erlösungswerk. Als Christus gekreuzigt wird, überläßt sie ihn seinem Schicksal, kehrt selbst aber völlig intakt zur Gottheit zurück. Offenbar kann die Kirche diese Lehre nicht sanktioniren. Eine andere, gerade entgegen-

gelegte Form dieses Gnosticismus vertritt Marcion um 160, der sich bona fide ebenfalls als Christ fühlt. Die Gottheit ist nach ihm viel zu erhaben, als daß sie je hätte Mensch werden können. Wenn sie auf Erden in Menschengestalt als Jesus wandelte, so war das nur der bloße Schein einer Menschengestalt, den die Gottheit hervorgernsen hatte. Jesus war also nur ein scheinbarer Mensch, in Wahrheit aber ganz göttlich. Offenbar ist in dieser Doktrin des „Doketismus“ dem Begriff Gottmensch auch nur halb genügt; auch sie muß demnach als falsche Gnosis verworfen werden. Aber selbst eine Reihe der noch heute als christliche Autoritäten anerkannten Kirchenväter sind noch weit entfernt von der orthodox kirchlichen Fassung der Hauptdogmen, besonders dem von der Dreieinigkeit und von den beiden Naturen in Christo. Justinus Martyr, der im Jahre 167 für seinen Glauben den Märtyrertod duldet, kennt die Dreieinigkeitslehre noch nicht. Für ihn ist Christus noch nicht gleichwiegend und gleichwesig mit Gott, sondern von Gott zwar schon vor Schöpfung der Welt, doch erst in der Zeit erschaffen, und der heilige Geist ist ihm ein Engel aus der Schaar der übrigen. Auch für den Kirchenvater Theophilus († 186) ist der heilige Geist noch nicht die volle Person in der Gottheit; bald erklärt er ihn für die Weisheit Gottes, bald unterscheidet er ihn von ihr. Bei Origines († 254), dem berühmten Lehrer der christlichen Katechetenschule zu Alexandrien, ist zwar der Sohn von Ewigkeit her erschaffen und der heilige Geist ein über alle anderen Geschöpfe erhabenes Wesen, aber die strenge Dreieinigkeitslehre der späteren Zeit sucht man vergeblich bei ihm. Die wahrscheinlich um 180 n. Chr. entstandenen und dem der Sage nach unmittel-

baren Nachfolger des Petrus auf dem heiligen Stuhl, dem Bischof Clemens von Rom, zugeschriebenen Homilien sehen zwar in Christus Gottes Sohn, aber nicht den einigen Gott selber, und in der um dieselbe Zeit entstandenen, dem Hermas zugeschriebenen Schrift „Der Hirt“ gilt Christus noch als der erstgeschaffene Engel, und in einem Vergleiche wird Gott als der Hausherr, der heilige Geist als dessen Sohn und Christus als der treueste seiner Knechte bezeichnet. So gehen demnach im Urchristenthum die Meinungen über die wichtigsten Glaubenslehren noch vollständig aus einander. Die subjektive innere Wärme der Gläubigen ist noch von so ursprünglicher Kraft, daß die objektive Fassung der Einzelheiten des Geglauten dem individuellen Belieben bis zu einem gewissen Grade noch gefahrlos anheim gestellt werden kann. Wo aber im Laufe der Jahrhunderte die seherische Glut des unmittelbaren Enthusiasmus abzunehmen beginnt, wo der Glaube nicht mehr sowohl durch plötzliche, wunderbare Eingebung, als durch systematische Belehrung erzeugt und fortgepflanzt wird, da muß die Gemeinde darauf dringen, daß sie eine einheitliche Formel erhalte, auf Grund deren Jeder wisse, was wahr, was falsch sei. Mit Nothwendigkeit entsteht also das Bedürfnis, feste Dogmen aufzurichten, ein Bedürfnis, dem vom 4. Jahrhundert an durch Concile möglichst genügt werden soll. Wenigstens auf die drei Hauptdogmen müssen wir hier unser Augenmerk lenken.

Sie alle folgen ihrem besonderen Inhalt nach aus dem Sage, daß thatsächlich der Mensch durch Christus zu Gott erlöst sei. Die drei Faktoren in diesem Sage sind: Gott, Christus, Mensch. Also lautet die Frage: Wie muß Gott gedacht werden, daß die Erlösung zu ihm, wie



Christus, daß die Erlösung durch ihn, wie der Mensch, daß die Erlösung an ihm thatsächlich vollzogen werden konnte? Auf diese Fragen antworten das theologische, das christologische, das anthropologische Dogma.

Wenden wir uns zunächst dem theologischen Dogma zu, so zeigen sich im vierten Jahrhundert besonders drei Meinungen über die Gottheit verbreitet, die nicht sämmtlich gleichmäßig richtig sein können. Sabellius lehrt, Gott sei absolut einer, ein einziger. Mithin, wenn überhaupt die Erlösung geschehen ist, so kann sie nach Sabellius nur durch Gott selbst, nicht aber durch eine zweite Person, nicht durch einen menschlichen Christus vollzogen sein; Gott selbst war es, der Eine, der erschien und die Welt erlöste. So kennt dieser sabellianische Monarchianismus, der mit Ausschluß jedes Dualismus innerhalb der Gottheit ihren monistischen Charakter betont, zwar das Göttliche, aber es fehlt ihm das Menschliche: unter seiner Annahme bleibt die Erlösung eine Unmöglichkeit. Eine große Anhängererschaft findet zweitens die Lehre des frommen Presbyters Arius: Die Gottheit ist viel zu transcendent erhaben, als daß sie selbst sich hätte zur Materie herablassen und die Erlösung vollziehen können. Somit bedurfte sie eines Mittelwesens. Dieses war Christus: Er ist nicht ein Gott gleiches Wesen, sondern ein welt schöpferisches, demiurgisches Mittelwesen, welches nur darin Gott gleich kommt, daß es gleichen Willens ist wie die Gottheit, nicht aber gleichen Wesens. Offenbar ist in diesem Arianismus Christus weder voller Gott, noch voller Mensch: die Kirche muß diese Lehre verwerfen. Athanasius, der gläubenseifrige Bischof von Alexandria, nimmt den Kampf gegen diese

Irrlehren an und setzt endlich nach mühevollen Kämpfen die Lehre durch: daß Christus als völlig gleichen Wesens mit der Gottheit zu denken sei. Auf dem Concil zu Nicäa im Jahre 325 wird diese Homousie oder Wesensgleichheit Christi mit Gott als Dogma festgestellt. Trotzdem gelingt es keineswegs der Kirche gleich, dieser Lehre überall Eingang zu verschaffen. Die durch arianische Missionäre bekehrten germanischen Völkerschaften, wie die Gothen, Longobarden, Vandalen, bleiben noch Jahrhunderte lang bei der arianischen Anschauung. Ja selbst in der griechischen Christenheit vermag Athanasius trotz des Concils von Nicäa seinem Dogma nicht so bald allgemeine Anerkennung zu verschaffen; es wird um so mehr Anstoß daran genommen, als der von Athanasius herrührende Ausdruck *ὁμοούσιος* sich in der Bibel nicht vorfindet. Es bedarf zur endgültigen Bestätigung erst noch der Synode von Constantinopel im Jahre 381, und hier erst wird nun das Dreieinigkeitsdogma völlig fertig, indem auch dem heiligen Geiste Wesensgleichheit mit Gott und Christus zuerkannt wird.

Auch das zweite Hauptdogma von den beiden Naturen in Christo wird nur allmählich und mühsam zu Stande gebracht. Christus muß, wie wir sehen, voller Gott und voller Mensch sein, wenn die Erlösung überhaupt möglich sein soll. Aber von dieser Lehre in ihrer strikten Fassung sind die Christen vor dem 5. Jahrhundert noch weit entfernt. Nestorius, der Bischof von Constantinopel, und seine Anhänger stellen sich das Verhältniß der beiden Naturen in Christo so vor, daß zwar beide, die göttliche wie die menschliche, in Christo seien, aber doch in ganz äußerlicher Weise, etwa wie zwei an einander gelegte Marmor-

platten, verbunden, da das absolut Immaterialielle mit dem menschlich Materiellen eine wirklich organische Verbindung doch nicht eingugehen vermag. Das Verhältniß besteht zwar in der Vereinigung, in welcher aber der Gegensatz es zu einer wirklichen Einheit nicht kommen läßt. So fehlt die völlige Einheit von Gott und Mensch; der Nestorianismus muß also als kezerisch verurtheilt werden, ebenso wie die gerade entgegengesetzte Meinung, welche der Bischof Eutyches vertritt. Nach Eutyches sind die göttliche und die menschliche Natur in Christo so eng verbunden und verschmolzen, daß aus beiden Naturen durch diese Mischung eine dritte hervorgegangen ist, die über beiden steht. Offenbar aber kommt dabei weder das Menschliche noch das Göttliche zu seinem Rechte, vielmehr sind beide in ihrer Eigenthümlichkeit aufgehoben und vernichtet. Diese Doktrin der Einmätürlichkeit oder des Monophysitismus läßt der Begriff der wahren Gottmenschheit nicht zu. Der fanatisch-gewaltthätige Bischof Kyrillos von Alexandria setzt alles daran, zur Entscheidung dieser Frage das Concil von Ephesus im Jahre 431 zu Stande zu bringen. Hier wird Nestorius verdammt und Eutyches abgesetzt. Zwar sucht die Synode von Ephesus im Jahre 449 den Eutyches zu rechtfertigen, aber das nach Chalcedon im Jahre 451 einberufene Concil erklärt die Beschlüsse der ephesinischen Synode, die als „Käuber synode“ bezeichnet wird, für ungültig, verurtheilt Eutyches von neuem und formulirt das Dogma dahin, daß volle Göttlichkeit, aber auch volle Menschlichkeit, beide in innigster Verbindung und beide doch in gegensätzlicher Trennung, das Wesen Christi ausmachen. Es dauert indessen auch bei diesem Dogma, dessen Geschichte auf einem der häßlichsten

Blätter der Kirchenhistorie steht, noch sehr lange, ehe es zur allgemeinen Anerkennung gelangt. Schwache griechische Kaiser, die zwischen den verschiedenen geistlichen Parteien hin- und herschwanken, Pöbelaufrührer, Geldbestechungen, Eunuchenränke, Weiberkatsch, eine trostlose Geistlichkeit, der befohlen wird, das Dogma in der festgesetzten Gestalt zu lehren — das sind die Elemente, welche die Geschichte dieses Dogmas zu einem beklagenswerthen Schauspiel menschlicher Kleinheit gestalten. Ein großer Theil der Christenheit bequemt sich auch dem neuen Dogma nicht, sondern trennt sich wegen desselben von der katholischen Kirche los. Die armenische Kirche, die ägyptische Nationalkirche der Kopten und die in Syrien und Mesopotamien wohnenden Jacobiten bekennten sich auch fernerhin zum Monophysitismus des Eutyches, während die sogen. chaldäischen und die Thomaskristen in Asien Anhänger des im Elend verstorbenen Nestorius bleiben und bis nach Indien hin christlichen Sinn und christliche Bildung verbreiten. Wir übergehen hier, was sonst noch an divergirenden und von der Kirche verurtheilten Meinungen hinsichtlich der beiden Naturen in Christo z. B. als Monothelitismus, Adoptiomismus u. s. w. auftritt, Lehrensatzungen, um die, wahrlich nicht im Sinne des Stifters der Religion der Liebe, Ströme von Blut vergossen sind. So viel ist aber klar, daß, wenn die Menschheit all ihren Eifer und all ihr Nachdenken mit einem für uns unbegreiflichen Fanatismus an die Erzeugung und Formulirung derartiger fruchtloser Spitzfindigkeiten setzt, weder Zeit, noch Kraft, noch Sinn für eine Betrachtung der Natur der Dinge übrig bleiben kann. Wir haben auch gerade deshalb diese Zustände ausführlicher schildern müssen, weil sonst zumal

für den heutigen Naturforscher mit seiner hingebenden Begeisterung für die Natur es unerklärlich sein würde, wie die Menschheit je zu dem Gipfel der Naturverachtung kommen konnte, zu welchem uns nun das folgende Hauptdogma ausdrücklich hinaufführen wird.

Das dritte Hauptdogma, das Wesen des Menschen und der Welt betreffend, wird von dem großen abendländischen, lateinisch schreibenden Kirchenvater Aurelius Augustinus (geb. 354 zu Thagaste in Numidien, † 430 zu Hippo) philosophisch entwickelt und zum Abschluß gebracht. Augustin ist nicht bloß wegen des überwiegenden Einflusses hochbedeutend, den gerade er durch seine Werke auf die Gestaltung des abendländischen Christenthums gewonnen hat, sondern auch seine Persönlichkeit ist kulturhistorisch insofern hoch charakteristisch, als sich in ihrer Entwicklung alle Strömungen des geistigen wie des materiellen Lebens, die ganze Zerrissenheit und ringende Gährung seines Zeitalters abspiegelt. Seine Mutter ist Christin, sein Vater noch Heide, seine Erziehung fromm im christlichen Sinn, sein Eintritt ins Leben aber ein Versinken in die ausschweifendste Sinnenlust; ernstes Studium, namentlich Cicero's, befreit ihn davon. Dann eine Zeit lang eifriger Anhänger des Manichäismus, kommt er bald zum schärfsten Scepticismus, dem auch das Studium Platon's und des Neuplatonismus ihn nicht zu entziehen vermag. Da in Mailand, wo er als Lehrer der Rhetorik wirkt, erfährt ihn die Predigt des Bischofs Ambrosius so sehr im Innersten, daß er die Taufe begehrt, um von nun an der eifrigste Verehrer der Lehre Christi zu werden. So ist in der That seine Entwicklung ein Spiegelbild des ganzen Zeitalters, und es hat mir immer scheinen

wollen, als ob Kingsley in seinem, das Bild dieser Zeit vortrefflich zeichnenden Roman „Hypatia“ seinen männlichen Hauptcharakter Macro, der aus dem Judenthume heraus alle Stufen des Epikureismus, Stoicismus, Neuplatonismus und Scepticismus durchläuft, um endlich durch die Briefe des Apostels Paulus zum Christenthum bekehrt zu werden, zum großen Theil nach der Selbstbiographie Augustin's geschildert habe.

Wie muß die menschliche Natur unter dem Gesichtspunkte der Erlösung gedacht werden? Diese Frage will Augustin in seiner Formulirung des anthropologischen Dogmas beantworten. Wenn die heutige Anthropologie das Problem vom Wesen des Menschen beantworten will, so vergleicht sie in empirisch-induktiver Weise die verschiedensten Völker und Menschen zu den verschiedensten Zeiten in den verschiedensten Männern, um daraus einen kritischen Begriff vom Menschenwesen zu gewinnen. Ganz anders das Verfahren Augustin's. Ihm ist die christliche Heilthatfache das einzig Anschlaggebende für die Bestimmung der menschlichen Natur. Da die Menschheit erlöst ist, mußte sie einerseits erlösungsbedürftig sein. Da aber der Mensch sich nicht selbst erlöst hat, sondern durch Christus erlöst ist, so war er andererseits von sich aus in aktivem Sinne erlösungsunfähig. Warum konnte der Mensch sich nicht selbst erlösen? Die Sünde macht ihn unfrei und unfähig. Hier aber stößt Augustin auf einen Widerspruch, den er beseitigen muß. Was Jemand nicht im Zustande der Freiheit begehrt, sondern durch eine äußere Nothwendigkeit gezwungen, das kann ihm nicht als Schuld angerechnet, dafür kann er nicht mit Verdammniß bestraft werden. Und doch ward diese Strafe



der Menschheit zuerkannt, denn sonst hätte ja Christus die Strafe nicht auf sich nehmen müssen, er wäre nicht für die Menschheit gestorben, die Erlösung wäre als unnötig unterblieben. Aber obgleich jetzt der Mensch in der Sünde unfrei ist, so muß doch, da die Sünde ihm als Schuld angerechnet wurde, es eine Zeit gegeben haben, wo er frei war und im Mißbrauch dieser Freiheit sündigte. Adam war frei, er hätte nicht zu sündigen brauchen; er fiel und in ihm die ganze Menschheit; die Sünde Adams ging über auf alle nachkommenden Menschen: Der Begriff der Erbsünde ist das erste Ergebnis Augustin's. Wenn nun alle Menschen durch Adams Fall so sehr in sündige Unfreiheit gerathen sind, daß sie sich selbst nicht daraus erlösen können, so muß Gott sie erlösen. Es hängt mithin einzig und allein von der willkürlichen und grundlosen Gnade Gottes ab, ob er sie und wen er erlösen will. Die Menschen können nichts dazu thun; wen Gott auswählt, der kommt zur Seligkeit; wen er verwirft, der wird verdammt: Das Dogma von der Gnadewahl ist das zweite Ergebnis Augustin's. Allein Gott, oder, was dasselbe sagt, Christus kann den Menschen erlösen. Die alleinige Stellvertreterin Christi auf Erden ist aber die Kirche. Allein durch die Kirche also, nicht durch die eigene Kraft kann der Mensch zur Seligkeit gelangen: Das Dogma von der allein seligmachenden Kirche war das dritte Ergebnis Augustin's.

Diese augustinische Lösung der religiös-anthropologischen Lösung dieser Frage steht unter einer Voraussetzung, die wiederum ganz und gar im Platonismus wurzelt. Wäre Adam nur ein einzelner Mensch, so kann offenbar, was er gesündigt hat, nicht den übrigen Menschen angerechnet werden.

Aber Adam ist im Sinne Augustin's und der Kirche die platonische Idee der Menschheit. Adam ist also der Subbegriff aller Menschen. Fällt die Idee der Menschheit in Sünde, so fällt mithin auch die gesammte Menschheit. Ist Adam einerseits die fallende platonische Idee der Menschheit, so ist andererseits der „neue Adam“, welcher die Menschheit erlöst, Christus, die neue Idee der Menschheit. In Christus, weil er Idee der Menschheit ist, nicht etwa ein einzelner Mensch — ist deshalb die gesammte Menschheit erlöst worden. Auch hier tritt es wieder klar zu Tage, daß die gesammte Dogmatik der Kirche auf der platonischen Ideenlehre ruht und mit dieser steht und fällt, wie denn auch die Kirche davon ein lebhaftes Bewußtsein hat. Man irrt also, wenn man den theologischen Begriff der Erbsünde irgendwie mit einer organischen, physischen, etwa darwinistischen Vererbungstheorie in Zusammenhang bringt. Beide haben mit einander nur das Wort gemeinsam. Die organische Vererbungstheorie stützt sich auf die Realität der Individuen, das Dogma der Erbsünde dagegen auf die Realität der Gattungsbegriffe im platonischen Sinne. Wie kann man wähen, hier einen natürlichen Vererbungsproceß durch organische Zengung zu finden, wo jede naturalistische Fassung irgend eines Problems von vornherein verpönt ist, und selbst da, wo sich eine solche ohne Schaden für die theoretische Anschauung bietet, trotzdem immer eine supra-naturalistische an die Stelle gesetzt wird, wie wir weiter unten noch genauer zeigen werden.

Mit der Frage nach dem Wesen des Menschen hängt, da derselbe ein Stück Welt ist, die Frage nach dem Wesen der Welt,

mit dem anthropologischen Problem das kosmologische eng zusammen. Gerade die Lösung des letzteren durch Augustin interessiert uns hier nun so mehr, als seine Formulierung desselben nun endgültig und deshalb um so diktatorischer die Naturanschauung des gesamten Mittelalters bestimmt, als seine kosmologische Grundvorstellung selbst der schärfste Ausdruck der Naturnegation ist, und indem sie diese zum Dogma erhebt, ein neuer Quell für die naturverachtende Stimmung der Folgezeit wird.

Wäre die Welt etwas Selbstständiges neben Gott, so würde ja die Gottheit eben durch diese Selbstständigkeit des Materieellen eingeschränkt und begrenzt; so wäre sie nicht das Unbegrenzte, Uendliche, nicht das Eine und Alles. Ein dualistischer Gegensatz zwischen Gott und Welt, worin die letztere ein selbstständiges Glied wäre, darf also nicht angenommen werden. Wäre aber andererseits etwa so, wie die Neuplatoniker wollen, die Welt aus Gott herausgeströmt, so stammte sie ihrem letzten Grunde und ihrer Substanz nach aus dem Göttlichen; dann könnte sie nicht das schlechthin Böse und Nichtige sein. Diese pantheistische Fassung des kosmologischen Problems muß Augustin vom kirchlichen Standpunkt aus natürlich ebenfalls vermeiden. Weder selbstständig neben der Gottheit, noch aus dem Wesen der Gottheit hervorgegangen ist die Welt. Woher also? Es scheint kein dritter Fall übrig zu sein, und doch entdeckt Augustin das tertium. Die Welt ist nicht aus Gott, sie ist auch nicht aus sich selbst — sie ist durch Gott aus Nichts geschaffen. So kommt Augustin auf Grund dieser theologisch-philosophischen Speculation, nicht etwa auf Grund einer unmittelbaren biblischen Lehre zu seinem

berühmten Dogma von der Schöpfung der Welt aus Nichts. Ist die Welt aus Nichts, so ist sie auch ihrem Wesen nach gleich Nichts und besteht nur durch Gottes allmächtigen Willen. Zieht Gott einen Augenblick seinen Willen von ihr ab, so sinkt sie in ihr früheres Nichts zurück. Gott muß mithin fortgesetzt wollen, daß die Welt sei. Die Schöpfung ist nicht etwa nur einmal geschehen, sondern fortgesetzt in jedem Moment durch den Willen Gottes, sie ist eine creatio continua. Alles in der Welt ist demnach an sich ein Nichtiges, und Alles ist mithin auch durch den Willen Gottes absolut determinirt, vorher bestimmt — das Dogma von der „Prädestination“ alles dessen, was in der Welt geschieht, ist die nothwendige Folge des Dogmas von der Schöpfung aus Nichts. Es ist klar: alle diese Dogmen sind im Sinne der vorausgesetzten Erlösungsthatsache völlig consequent entwickelt, doch — wie gewaltig maßgebend hat auch hier wieder Platon vorgearbeitet und den Gedankenlauf geleitet! Wenn bei Platon die Welt bereits ein relatives Nichts, ein  $\mu\eta\ \delta\upsilon\upsilon$  war, so bedurfte es nur noch eines einzigen Schrittes, um aus dem relativen ein absolutes Nichts, aus dem  $\mu\eta\ \delta\upsilon\upsilon$  ein  $\delta\upsilon\upsilon\ \delta\upsilon\upsilon$  zu machen, um zu erklären, sie sei deshalb auch aus Nichts. Die Lehre Augustin's ist nur die folgerichtige Durchführung der platonischen Ideenlehre. Wir haben früher nachgewiesen, wie die platonische Ideenlehre nur einem logischen Widerspruche ihr Dasein verdankt, wie sie sich allein auf Grund des ontologischen Beweises bildete. Wenn nur die erste Sünde gegen die Logik ungerügt begangen ist, wird es nicht mehr schwer fallen, die Verstandesgesetze überhaupt ihres Dienstes zu entheben. Unter dem Gesichtspunkte der, aus einer in

sich unlogischen Ideenlehre herausgewachsenen, in sich ebenso widerspruchsvollen Logoslehre ist bereits drei für eins erklärt, eine Zweierheit als Einheit hingestellt. Die mathematische Denkrichtigkeit gilt nicht mehr. Durch Augustin wird jetzt die logische nicht minder als die reale Causalität überhaupt vollständig aufgehoben. Der Fundamentalsatz, daß Alles eine Ursache haben müsse, daß aus Nichts Nichts werden könne, dieser Fundamentalsatz alles menschlichen Denkens und aller Wissenschaft wird im Interesse übernatürlicher Dogmata jetzt einfach seiner Gültigkeit beraubt. Aus Nichts kann Etwas werden, die Welt aus Nichts, Alles gleich Nichts — diese Gleichungen sind jetzt nicht bloß richtig, sie sind sogar die höchsten Wahrheiten. Hier haben wir also die letzte Consequenz der Ideenlehre vollständig gezogen, hier haben wir die Probe der Rechnung vor uns: Schon in ihrem Fundament schob die Ideenlehre die logischen Grundgesetze bei Seite — kein Wunder, daß das letzte Facit lautet: Die natürliche Causalität hat überhaupt gar keine Geltung mehr!

Mit Augustin, dem letzten der großen Kirchenväter, hört die Produktion der Hauptdogmen in der Kirche auf. Der letzte Grundsatz, den diese Dogmatik ausgesprochen hat, ist die Aufhebung der natürlichen Causalität. Dieser Grundsatz behält in der Kirche seine Geltung; er zeigt sich überall in Kraft, handele es sich nun um eine Transsubstantiation der Hostie, oder um eine unbefleckte Empfängniß, oder um die Unfehlbarkeit. Die Dentwickelung, welche in den Sophisten und Sokrates beginnt, haben wir gesagt, laufe in letzter Instanz auf die völlige Mißachtung der natürlichen Causalität hin-

aus. Wir haben den Beweis geführt. Ist aber die natürliche Causalität für Nichts zu erachten, wo bleibt die Natur, wo bleibt die Wissenschaft derselben? Sie sind verschwunden, wie der Kosmos selbst dem Akosmismus hat weichen müssen. Die Naturverachtung ist zur dogmatisch begründeten heiligsten Pflicht des Menschen gemacht worden!

Augustin's Lehre von der Schöpfung aus Nichts, zu der sich Andeutungen schon vor ihm bei Hermas und in der Justin's Werken gezählten „Mahrede an die Hellenen“ finden, schließt bei näherer Betrachtung den Gedanken ein, daß diese Schöpfung ein ganz zeitloser Akt gewesen sei. Da Nichts und Alles absolute Gegensätze sind, so kann natürlich das „Alles“ sich nicht erst allmählich aus dem Nichts entwickelt haben. Das „Etwas“ war vielmehr mit einem Male absolut plötzlich wie durch einen Zauberschlag da. Diesen Gedanken einer absolut zeitlosen Schöpfung hatte zuerst Philo ausgesprochen; er wurde von Clemens von Alexandria und Origenes enthusiastisch aufgenommen, weil ja gerade in einer derartigen Entstehung der Welt die Allmacht Gottes sich am herrlichsten zu documentiren schien, und gerade die eifrigsten Vorkämpfer der Orthodoxie, Athanasius, Basilus, Hilarius und vor allem Augustin treten für diesen Gedanken ein. Offenbar stellt man sich damit in Widerspruch gegen den mosaïschen Schöpfungsbericht, der doch mit bestimmten Worten sechs auf einander folgende Schöpfungstage lehrte, weshalb auch eine Reihe der späteren Väter keineswegs mit dieser „achronistischen Verflüchtigung der Realität der Schöpfungstage“\*) einverstanden war.

\*) Vergl. zu diesem und dem Folgenden



Die Annahme dieser zeitlosen Schöpfung im Gegensatz zu dem ausdrücklich berichteten Sechstageswerk macht es nun aber durchaus nothwendig, daß man die mosaïsche Urkunde nicht mehr im buchstäblichen Sinne faßte, sondern sie in allegorisirender Behandlung umdeutete, und wir können mit Recht sagen, daß alle naturwissenschaftliche Beschäftigung, wenn wir denn diesen Namen hier einmal mißbrauchen dürfen, in diesem Zeitalter fast einzig und allein in der tropologischen Deutung des mosaïschen Hexaemeron besteht. Schon Philo hatte diesen Weg umdeutender Willkürauslegung betreten. Theophilus von Antiochien war ihm gefolgt. Seit Origenes gelangte diese Methode trotz des Protestes einiger Väter, wie des Lactanz und des Hieronymus im Morgen- wie im Abendlande zur allgemeinen Herrschaft, zumal Augustin von dieser spiritualistischen Auflösung des Wortsinnes den ausgiebigsten Gebrauch macht. Die Naturdinge sind nicht sie selbst, sie bedeuten etwas Religiös-Geistliches, sie sind Symbole für Theologumene; nur dazu sind sie überhaupt erschaffen; nur die Möglichkeit, die Naturdinge religiös-allegorisch würdigen zu können, giebt ihnen einen Werth, der ihnen an sich, da sie ja aus Nichts und Nichts sind, nicht zukommt. Schon bei Pseudo-Bar nabas, der in dieser mystischen Verbindung der Natur mit der Heilsgeschichte ein gelehriger Schüler Philo's ist, deutet jeder rothe Faden auf das Blut Christi, jedes hölzerne Gefäß oder jeder Baum auf das Kreuz, jeder Quell oder Fluß auf die Taufe hin. Aus dieser Tendenz entspringen wunderbare Thierfabeln, wie die „vom Tintenfische, der, ein Bild zum Höllenab-

grunde verdammter Gottloser, niemals aus der Tiefe des Meeres emportaucht; von der Hyäne, die jährlich ihre eheberechrische Natur wechselt und bald männlich, bald weiblich wird; vom Wiesel, das, ein Bild unsauberer Menschen, durch den Mund trüchtig wird“ (a. a. O. S. 95). In der alexandrinischen Schule, z. B. bei Origenes, bedeuten „Flüsse himmlische Tugenden, Farben die Elemente, Gold die Weisheit, Bäume mit Früchten die Tugenden und guten Werke, Thiere die Leidenschaften, z. B. Dachsen die irdischen Affekte, Pferde die wilden Begierden, Tauben die leichtfertigen unflüchtigen Gedanken“ (a. a. O. S. 99). Bei Anastasius dem Sinaiten, einem Mönch im Sinaitloster, in der zweiten Hälfte des 7. Jahrhunderts, bedeuten die Walfische der Schöpfungsgeschichte die großen Apostel, wie Paulus und Petrus u. s. w. (a. a. O. S. 118). Man glaubt es mit Traumberdeutungen anstatt mit Naturerkenntniß zu thun zu haben, wenn man erfährt: „Sonne und Mond gehen auf Christum und seine Kirche, die Sterne auf die heiligen Patriarchen, Propheten und Apostel. Der ganze Himmel mit seiner Zeiteintheilung spiegelt sich aber auch in der einzelnen Seele des Menschen ab, wo Gebete und göttliche Worte das Leben regieren müssen. Die Wasserthiere, Kriechthiere und Vögel bedeuten die theils guten, theils bösen Gedanken im Herzen; insbesondere sind die großen Walfische Bilder arger Grenelgedanken oder verbrecherischer Gelüste und Anschläge“ (a. a. O. S. 163). Arme Apostel! Diese Methode bringt mit der Zeit, indem Einer den Andern darin zu überbieten sucht, natürlich unglaubliche Ungeheuerlichkeiten hervor, so z. B. wenn der Sinait Anastasius folgende Wundergeschichten in Verbindung mit einem „Wust salbungsvoller

Zöcker, Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaften, Bd. I.

Allegorien und Moralitäten“ zu Tage fördert, wie „daß Kal und Schildkröte sich mit einander begatten, ein abschreckendes Bild der Verbindung von Kezern mit dem Teufel“ (a. a. D. S. 218).

Da erklärt es sich wohl zur Genüge, was und wie viel es sagen will, wenn Augustin das Studium der Natur zum Verständniß der Geheimnisse der heiligen Schrift empfiehlt, und es wird schwerlich gelingen, wie Zöckler es versucht, die Ansprüche, welche bei Augustin sowohl als bei Eusebius und besonders Lactanz auf den Unwerth naturwissenschaftlicher Forschungen gehen, im Interesse des Nachweises eines, wenn auch nicht gerade naturwissenschaftlichen, so doch Naturstudien nicht abgeneigten Sinnes zu rechtfertigen und sie als harmlos und von nur partikulärer Bedeutung hinzustellen. Die an sich zuweilen reizvollen, poetischen Natur Schilderungen, die sich bei Vätern, wie dem rhetorisch-schwülstigen Ambrosius oder dem viel fabulirenden Basilus, finden, und auf die schon Humboldt im Kosmos hingewiesen hat, sollte man aber nicht als Beweis für die objektive Naturbegeisterung ihrer Urheber anführen; denn abgesehen davon, daß ihre Zahl nur gering ist; und abgesehen davon, daß trotz derselben Basilus z. B. seiner Abneigung gegen die mathematisch-physikalischen Studien der heidnischen Philosophen den stärksten Ausdruck verleiht — laufen sie allemal auf eine rein moralisch-teleologische oder auf eine tropologische oder typologische Deutung der Natur hinaus, die für den Kanzelredner und Bibelausleger nützlich, aber mit wahrer objektiver Naturbetrachtung im Sinne wissenschaftlicher Forschung gar nichts zu thun hat. Ein Beispiel für alle möge uns Ambrosius hier liefern: „Von Wolken

verhüllt, pflegt der Himmel stets Empfindungen der Betrübniß, ja des Grauens zu wecken, gleichwie die von Regengüssen benetzte Erde lästig wird, die von Sturmwinden erregten Gewässer des Meeres aber mit Schrecken erfüllen. Wundervoll ist der Anblick der Natur; doch was wäre sie ohne Licht, ohne lindernde Wärme? Nimm der Erde die Sonne, nimm dem Himmel die Gestirne, und Alles sieht Du von Finsterniß starren. Solcher Art war jene Finsterniß, bevor der Herr sein Licht in diese Welt herein leuchten ließ“ (a. a. D. S. 228).

Die Natur wird nie um ihrer selbst willen, sondern nur so weit in Betracht gezogen, als die Güte, Macht und Weisheit ihres Schöpfers aus ihr hervor leuchtet. Das „Buch der Creaturen“, wie der beliebte Ausdruck lautet, gilt nur, insoweit es als Commentar zum „Buche der Offenbarung“ dienen kann. Nur insofern Himmel, Erde und Meer „eine große und herrliche Schrift Gottes sind, wodurch dieser wie durch eine stumme Zeichensprache verkündigt werde“, verweist Gregor von Nazianz auf sie; auch für Basilus, dem die Geschöpfe Gottes „Buchstaben sind, in denen wir die treueste und weiseste Fürsorge des Schöpfers für die Seinen lesen“, dem die ganze Natur eine „Schule der Gotteserkenntniß und Lehraustalt vernünftiger Seelen“ ist, bildet allein das Verhältniß zum Schöpfer das Werthvolle in der Naturbetrachtung. Die ganze Welt ist nur um des Menschen willen zum Zweck seiner Erlösung aus dem Nichts gerufen. Anthropocentrische und teleologische Betrachtungsweise bilden den Inhalt der mystischen Naturspeculation. Aus dem Dasein der Welt wird auf den allmächtigen, aus ihrer zweckmäßigen Einrichtung auf den weisen und gütigen Schöpfer

geschlossen. Wenn solche teleologische Betrachtung bei einem Cyrill von Jerusalem († 386) noch relativ maßvoll auftritt, obwohl man an das Schiller-Goethe'sche Epigramm vom Korkebaum und Stöpsel auch bei ihm erinnert wird, wenn er das Wasser preist, weil es in den Delbäumen als Del der Menschen Antlitz glänzen macht, so erreicht diese Manier oft genug den höchstmöglichen Gipfel der Absurdität, wie wenn z. B. Ambrosius über das Ohrenschmalz sagt: „Selbst der Schmutz der Ohren ist nicht ohne Nutzen, denn derselbe bindet die gehörte Stimme gleichsam fest, so daß das Gedächtniß und die Annehmlichkeit des Gehörten besser haften“ (a. a. D. S. 109).

Da kann es nun allerdings nicht Wunder nehmen, wenn nichtchristliche Skeptiker und Epikureer dieser Teleologie mit beißendem Spotte Einwürfe machen wie die, warum denn die winzige Mücke zu ihren Flügeln hinzu auch noch sechs Füße habe, während der Elefant deren nur vier besitze, oder wenn der grimmige Feind des Christenthums, Celsus, Juden und Christen einer Froschversammlung vergleicht, die an einer Pfütze sitzt und im lauten Chore verkündet: „Alles offenbart uns zuerst Gott und kündigt es vorher an; die ganze Welt und den himmlischen Lauf verlassend, wohnt er allein in unserer Mitte, sendet uns allein Herolde, und wird nicht müde, nach uns zu schicken“. . . . „Es ist bei ihnen wie bei den Würmern, welche sprechen: es ist ein Gott! Dann, nach ihm, kommen wir, die wir von ihm geworden sind, durchaus Gott ähnlich; und uns ist alles unterworfen, Erde, Wasser, Luft und Gestirne; unsertwegen ist Alles und uns zu dienen geordnet“. . . . „Für die Menschen, sagt man, habe Gott alles gemacht;

aber aus der Naturkunde und dem Scharfsinn, welchen die Thiere an den Tag legen, kann man zeigen, daß nicht in höherem Grade der Menschen als der unvernünftigen Thiere wegen Alles geworden ist. Donner und Blitz und Regen sind nicht Werke Gottes; wenn aber einer auch zugäbe, daß sie dies sind, so geschehen sie nicht in höherem Grade uns Menschen zum Nutzen und zur Nahrung, als den Pflanzen, Bäumen, Gräsern und Disteln. Und sagst Du etwa: diese letzteren wüchsen dem Menschen: wie magst Du sagen, sie wüchsen mehr dem Menschen als den wildesten unvernünftigen Thieren? . . . Führst Du aber das Wort des Euripides an: Es muß die Sonn' und Nacht den Menschen dienen, so frage ich, warum mehr uns als den Ameisen und Fliegen?“ Und der folgende Ausspruch: Sollte man nicht meinen, daß er von heute und nicht schon von einem durch Lactanz bestrittenen Gegner sei? „Nichts Providentiellens ist in der Erzeugung des thierischen Lebens wahrzunehmen; weder sind die Augen zum Zweck des Sehens erschaffen, noch die Ohren zum Hören, die Zunge zum Sprechen oder die Füße zum Gehen; alle diese Theile sind viel eher geworden, als das Reden, Hören, Sehen oder Gehen stattfand“ (a. a. D. S. 110 folge.).

Selbstverständlich ist diese teleologische Anschauungsweise die erbitterteste Feindin jeder mechanisch erklärenden Theorie, und nicht bloß Dionysius von Alexandria († 265) bekämpft energisch die atomistische Kosmogonie der Epikureer. Daß man, wo die Wahl zwischen einer übernatürlichen und natürlichen Wahl freisteht, der am meisten magisch-mystischen den Vorzug giebt — dafür lassen sich eine Fülle von Beispielen besonders aus den Genesis-Erklärungen der syrischen Schule vorführen.



Jeden Zweifel an die Möglichkeit einer noch so gewagten Vorstellung beseitigt die einfache Berufung auf die Allmacht Gottes. Der die Wasser des Jordan und die Wogen des rothen Meeres aufgestaut stehen bleiben hieß, vermag auch „die Wasser über der Beste“ im Schweben zu erhalten, bei welcher Erklärung Beda nicht minder als Ambrosius sich völlig beruhigt fühlen. Wehe dem, der wie Theodor von Mopsuestia durch sein Bedenken hinsichtlich der Möglichkeit einer Uebersfluthung der gesammten Erdoberfläche die Noachische Fluth für ein nur locales Ereigniß zu erklären wagte! Vor allem der Mensch wird aus dem Zusammenhang mit der Natur so viel wie möglich losgelöst, und selbstverständlich verwirft diese rein spiritualistische Anthropologie hinsichtlich des Ursprunges der Seele die naturalistische Theorie des Generationismus oder Traducianismus zu Gunsten ihrer creatianistischen Lehre. Aber auch alle übrigen Naturwesen werden aus der Kette des natürlichen Causalnexuses herausgerissen, so weit es nur geht. Theologische Gesichtspunkte treten an die Stelle der physikalischen, und selbst da, wo ein relativ großer, naturwissenschaftlich-nüchterer Sinn herrscht, wie bei Johannes Philoponus, drängen dogmatische Grundsätze die naturalistische Auffassung oft genug zurück. Typisch drückt sich dieses sehr gut darin aus, daß Johannes Philoponus den Aristoteles, „den Ersten der Physiker“, tief unter Moses stellt, von dem der Stagirite wie Platon einen Theil seiner Weisheit genommen habe. Die Sterne betrachtet Origenes als erlösungsbedürftige und dazu fähige, engelartige Wesen, und wenn er auch auf der einen Seite den astrologischen Aberglauben bekämpft, begründet und be-

fördert er ihn wieder auf der anderen. In den Vulkanen kommt nach Tertullian das im Innern der Erde kochende Höllenfener unmittelbar zum Ausbruch, und mit Entrüstung verwirft Kosmas des Aristoteles naturalistische Zurückführung der Erdbeben auf Winde und will in ihnen direkte Wirkungen der Hand Gottes sehen. Aristarch's Heliocentrismus wird verworfen; die seit Eudoxus und Aristoteles angenommene Kugelgestalt der Erde trifft auf viele Zweifler. Wenn auch Clemens und Origenes und ebenso später Origenes sich zu ihr bekennen und Augustin die Denkbarkeit derselben einräumt, behauptet Lactanz einfach die physische Unmöglichkeit derselben: auch die syrischen Kirchenväter des 4. und 5. Jahrhunderts halten die Scheibengestalt fest, wogegen Kosmas die Erde als viereckig und zwar oblong vorstellt. Die Annahme von Antipoden wird, wie aber häufig auch schon im klassischen Alterthum, in das Bereich der „Altweibermärchen“ verwiesen.

Mit jedem folgenden Jahrhundert wird die Fabeli wirrer und üppiger; riesengroß wächst endlich der Unsinn an. Worin schließlich die naturwissenschaftlichen Kenntnisse bestehen, die dann unbesehen und unbeanstandet in die Sammelwerke der Thier- und Pflanzenbücher des Mittelalters (die sogen. Physiologi mit ihren beiden Unterarten: dem Bestiarius und dem Hortus sanitatis, dem Thier- und Kräuterbuch) übergehen, davon möge nur dies noch eine Anschauung gewähren: Der dem antiochenischen Bischof Eustathius beigelegte Hexaemeron-Commentar erzählt von der furchtbaren Aspidochelone oder Riesenschildkröte, auf deren festschuppenartig rauhem, über die Meeresfläche emporragendem Rücken die Schiffe scheitern, deren Gebrüll die Meer-

Bewohner mit Entsetzen füllt, in deren weitem Rachen zahllose Fische ihren Tod finden, wenn sie sich, bethört von dem daraus hervorströmenden Wohlgeruch, in ihn hineinstürzen, und in demselben Stil sind die „Sagdgeschichten“ vom Pelikan, vom Phönix, von Drachen und Greifen, vom Wunderbaum Peridexion u. s. w. gehalten. Der für seine Zeit tonangebende Polyhistor und Encyclopädiste Isidorus Hispalensis († 636) behauptet, es gebe genau 144 (12 × 12) Namen von Wasserthieren; Bienen entstünden aus faulendem Kalbfleisch, Scarabäen aus Pferdefleisch, Heuschrecken aus Maulthieren, Scorpione aus Krebsen; Menschen könnten sich in Schweine, Wäurwölfe, Eulen und andere Vögel verwandeln.

Lichtblicke im mächtigen Chaos dieses Unsinns sind so selten und auch von so geringer Intensität, daß sie ohne Wirkung schnell verschwinden. Severianus wendet sich gegen die, welche sagen: „Nicht Physiologie wollen wir lernen, sondern Theologie.“ Gregor von Nyssa bemüht sich, die Gestirnschöpfung am vierten Tage in einer an Anaximenes anklingenden Weise annähernd naturgesetzlich vermittelt darzustellen. Besonders aber ist es der von Zöckler als der „irländische Augustin“

bezeichnete Theologe aus der 2. Hälfte des 7. Jahrhunderts, der schon den induktiv-empirischen Sinn der Bewohner der britischen Inseln zeigt und vielleicht der Rogerus Bacon seines Jahrhunderts genannt zu werden verdient. Er erklärt sich z. B. die Uebereinstimmung der Thierwelt Britanniens mit der des Festlandes aus der Annahme, die britischen Inseln hätten früher mit dem Continent zusammengehungen und seien erst allmählich durch die Fluthen des Meeres losgetrennt u. dgl. m. \*)

Die Frage, ob sich bei den Kirchenvätern irgend welche wahrhafte Anklänge an moderne, darwinistische Theorien vorfinden, ist entschieden mit Nein zu beantworten. Mügen sie nun den mosaïschen Bericht im buchstäblichen Sinne nehmen, oder ihn im Interesse der zeitlosen Schöpfung Philo's umdeuten — in beiden Fällen ist jede wirkliche Entwicklung grundsätzlich ausgeschlossen, und es hieße gewaltsam verfahren, wollte man entwicklungsgeschichtliche Gedanken von heute in ihren paradisischen Monogenismus oder in ihre sogen. Urzeugung (vergl. oben Eustathius' Entstehung der Bienen aus Kalbfleisch u. s. w.) hineinpressen.

\*) Kosmos IV. S. 78—79.

# Ueber die Stammverwandtschaft zwischen Schirmquallen und Kammquallen, begründet durch eine neue Uebergangsform zwischen beiden.

Von

Ernst Haeckel.



Je mehr durch die bewunderungswürdigen Fortschritte der heutigen Zoologie der dichte Schleier gelüftet wird, welcher bis vor Kurzem die Entwicklungsgeschichte der meisten niederen Thiere bedeckte, desto tiefere Einblicke gewinnen wir in die nahe Stammverwandtschaft von Thiergruppen, welche bisher für sehr verschiedene und scharf getrennte galten. Besonders wichtig aber wird für diese phylogenetischen Erkenntnisse die Entdeckung neuer Zwischenformen oder Uebergangsstufen, welche die bisher bestehende Kluft zwischen solchen getrennten Thiergruppen überbrücken. Eine neue und sehr merkwürdige derartige Uebergangsform ist die nachstehend beschriebene Ctenaria, ein Mittelding zwischen den Schirmquallen und Kammquallen.

Die formenreichen Thierklassen, die jetzt gewöhnlich in der Hauptklasse der Nesseltiere, Acalephen oder Cnidarien — auch Zoophyten, Coelenteraten oder

Coelenterien im engeren Sinne — zusammengefaßt werden, stimmen unter sich in so vielen wichtigen morphologischen Eigenschaften überein, daß sie im Sinne der heutigen Entwicklungslehre als ein einheitlicher Stamm (Phylum) angesehen und von einer gemeinsamen ursprünglichen Stammform (Atavus) abgeleitet werden können. Sehr leicht und sicher erscheint diese Ableitung für diejenigen Nesseltiere, welche jetzt gewöhnlich als „Hydromedusen“ vereinigt werden. Der innige Zusammenhang zwischen den Hydropolypen und den Schirmquallen oder Medusen, welcher durch deren Generationswechsel bedingt ist, sowie die nahe Beziehung zwischen diesen beiden Klassen und den Staatsquallen oder Siphonophoren läßt wohl keinen Zweifel übrig, daß alle diese „Hydromedusen“ gemeinsamen Ursprungs und auf einen einfachsten, unserem Süßwasser-Polypen, der Hydra, ähnlichen Polypen als gemeinschaftliche Stammform zurückzuführen sind. Ebenso können auch die einfachsten Formen der Corallen (3. B.



Cornularia) unmittelbar von derselben Stammform abgeleitet werden. Dagegen war dies bisher nicht möglich bei der eigentümlichen Klasse der Kammquallen oder Etenophoren, welche unstreitig bis auf den heutigen Tag unter allen Nesseltieren die weitaus isolirteste Stellung einnahmen. Alle neueren Zoologen haben bei Besprechung dieser merkwürdigen Thierklasse auf eine Ableitung derselben von anderen Nesseltieren

entweder überhaupt verzichtet, oder diesen Anschluß nur in der Richtung der Corallen gesucht. Ihren präciseften Ausdruck hat diese Ansicht darin gefunden, daß jetzt sehr häufig die beiden Klassen der Etenophoren und Corallen als Aktinozoen zusammengefaßt und den gesammten übrigen, als Hydrozoen vereinigten, Nesseltieren gegenübergestellt werden.

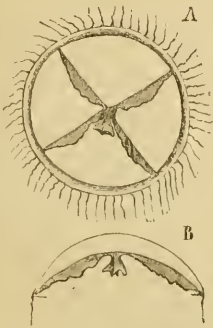


Fig. 1. Eine einfache Schirmqualle oder Meduse (Thaumantias).

A von der unteren Fläche, B im senkrechten Durchschnitt. Der Körper besteht aus vier congruenten Quadranten. In der Mitte des concav-convergen Schirmes hängt an dessen Unterfläche ein kleines Magenrohr mit vierzippeligem Munde. Vom Magen gehen vier Strahlgefäße oder Radialkanäle (an denen die faltigen, bandförmigen Geschlechtsorgane hängen) zum Schirmrande, wo sie sich in einem Ringkanal vereinigen. Zahlreiche kurze Tentakeln hängen vom Schirmrande herab.

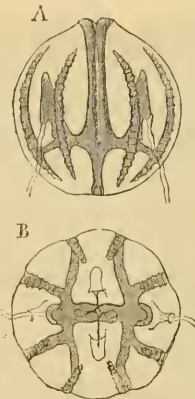


Fig. 2. Eine einfache Kammqualle oder Etenophore (Cydippe).

A von der Seite, B von der unteren Fläche. In der Außenfläche des Schirmes (der Exumbrella) sieht man acht radiale Stimmerkämme, in der Mitte das langgestreckte Magenrohr („Schirmhöhle“), darüber die kurze „Trichterhöhle“ („Scheitelhöhle“), von welcher vier Paar abradiale Kanäle ausgehen. Auf beiden Seiten (rechts und links) treten aus den beiden „Senkfäden-Taschen“ die beiden Tentakeln oder „Senkfäden“ vor (abgeschnitten).

Im Gegensatz zu dieser weitverbreiteten und durch gewichtige Autoritäten gestützten Anschauung habe ich schon 1866 in der „Generellen Morphologie“ (Band II, S. LXI) die phylogenetische Hypothese aufgestellt, daß die Etenophoren vielmehr den Medusen nächst verwandt sind und „einen einseitigen und in einer einzigen Richtung sehr hoch entwickelten Ausläufer der Hydromedusen bilden, der sich zu

diesen ähnlich verhält, wie die Vögel zu den Reptilien.“ Neuere vergleichende Untersuchungen über Medusen und Etenophoren haben mich in dieser Ansicht lediglich bestärkt; aber erst kürzlich ist mir dieselbe zur Gewißheit geworden durch die genaue Untersuchung mehrerer neuer Anthomedusen aus der Familie der Cladonemiden; und unter diesen ist es namentlich eine neue, höchst interessante, pacifische Form,

*Ctenaria etenophora*, welche ich als eine unmittelbare Uebergangsform von Gemmaria-ähnlichen Anthomedusen zu Cydippe-ähnlichen Etenophoren auffassen muß. Die ausführliche Beschreibung und Abbildung derselben ist in meinem demnächst erscheinenden „System der Medusen“ (mit 40 Tafeln) enthalten. Auch die eingehende Erörterung und Begründung der eben angedeuteten Verwandtschafts-Beziehungen

verspare ich mir auf eine spätere Arbeit. Hier will ich mich auf eine kurze Charakteristik der merkwürdigen Zwischenform und auf eine übersichtliche Zusammenstellung der Hauptgründe beschränken, welche mich bestimmen, die Etenophoren phylogenetisch von der Ordnung der Anthomedusen und speciell von der Familie der Cladonemiden abzuleiten.

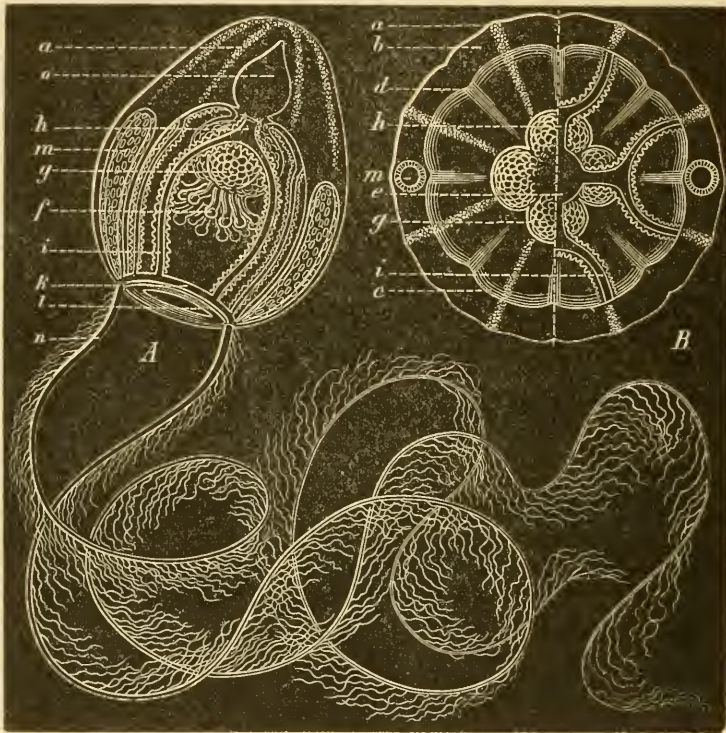


Fig. 3. *Ctenaria etenophora* Haeckel.

(Difisionemale Anthomeduse aus der Cladonemiden-Familie.)

A Ansicht von der Seite, mit ausgestreckten Tentakeln. B Ansicht von oben, vom Aboralpol, ohne Tentakeln; in der linken Hälfte der Figur ist das Mikroskop auf die Eymbrella (äußere Schirmsfläche), in der rechten Hälfte hingegen auf die Subumbrella (innere Schirmsfläche) eingestellt. — a Die acht adradialen, stümmerrunden Nesselrippen der Eymbrella. b Gallerte des Schirmes. c Ringsmuskeln der Subumbrella. d Längsmuskeln der Subumbrella. e Magenöhle. f Die sechszehn Mundgriffel (geknapfte Mundtentakeln). g Die vier perradialen Geschlechtsdrüsen (oder Gonaden) in der Magenwand. h Die vier perradialen Hauptkanäle. i Die acht adradialen Gabeläste derselben. k Ringkanal am Schirmrande. l Velum. m Die beiden lateralen Tentakeltaschen (blinde Nesselröhre in der Schirm-Gallerte). n Die beiden lateralen, halbgefiederten Tentakeln. o Die Scheitelhöhle (Trichter) oberhalb des Magens.

## I. Kurze Beschreibung der *Ctenaria ctenophora*

(Craspedote aus der Ordnung der Anthomedusen, Familie der Cladonemiden).

Der Gallertschirm oder die Umbrella ist eiförmig, etwas höher als breit, in der unteren (oder oralen) Hälfte breiter, aber gegen die Mündung etwas verengt. Auf der Exumbrella (oder Außenfläche des Gallertschirms) sind acht adradiale Meridian-Rippen sichtbar (a), welche vom Apical-Pol (oder vom Centrum der Aboral-Wölbung) gegen den Schirmrand nach abwärts ziehen und vorzugsweise aus Reihen von Nesselzellen (vielleicht auch von Flimmerzellen?) bestehen; sie sind homolog den acht adradialen „Flimmerrippen“ der Ctenophoren. Die Subumbrella oder die untere Schirmfläche (c) zeigt eine schwach entwickelte Muskulatur und geht unten in eine schmale Randhaut (velum) über (l). Der Magen (e) ist klein, fast kugelig, und im Grunde der Schirmhöhle durch eine Einschnürung von einer fast ebenso großen, birnförmigen, centralen Scheitelhöhle (o) getrennt welche das obere Drittel des Gallertschirms einnimmt. Diese Scheitelhöhle oder Apicalhöhle ist einerseits homolog oder gleichwerthig dem „Trichter“ der Ctenophoren, anderseits der „Bruthöhle“, welche bei Eleutheria und Pteronema oberhalb der Magenhöhle in der Schirmgallerte liegt. Der Mund der *Ctenaria* ist von 16 kurzen, einfachen Mundgriffeln (oder „geknöpften“ Mund-Tentakeln) umgeben (f). Vier einfache, halbkugelige Geschlechtsdrüsen liegen in der Magenwand (g). Aus der Einschnürung zwischen Magenhöhle und Scheitelhöhle entspringen vier kurze perradiale Kanäle (h), welche sich alsbald gabelig

theilen und nunmehr als acht adradiale Kanäle (i) gegen den Schirmrand verlaufen (wie bei *Cladonema* und wie bei den Ctenophoren). Diese acht Kanäle sind an den Rändern mit drüsigen Ausbuchtungen besetzt und vereinigen sich am Schirmrande in einem Ringkanale (k). Von diesem gehen nur zwei gegenständige, perradiale Tentakeln aus, lange, hohle Röhren, welche halbgefiedert oder mit einer Reihe von Seitenfäden besetzt sind, gleich den beiden „Seitfäden“ der Ctenophoren (n). Dieselben sind vielleicht (?) zurückziehbar in zwei gegenständige, perradiale, schlauchförmige Höhlungen, welche von ihrer Basis entspringen, in der Schirmgallerte aufwärts steigen, blind enden und von Nesselzellen ausgekleidet werden (m). Diese beiden „Tentakel-Taschen“ sind homolog den ganz gleichen exumbralem „Nesselschläuchen“ der Gemmaria und den beiden „Seitfäden-Taschen“ der Ctenophoren.

Die Cladonemide *Ctenaria* vereinigt demnach in sich eine Anzahl von eigenthümlichen Merkmalen, von denen keines neu ist, die aber bisher nur als auf verschiedene Anthomedusen-Gattungen vertheilt, bekannt waren. Insbesondere besitzt sie gleichzeitig die acht adradialen Nesselrippen vom Ectopleura, die Scheitelhöhle von *Eleutheria*, die Magenbildung von *Cytaeis*, die Kanalbildung von *Cladonema* und die beiden gegenständigen gefiederten Tentakeln und Tentakel-Taschen von *Gemmaria*.

## II. Homologien oder gemeinsame morphologische Eigenschaften der Ctenophoren und Medusen.

1) Generelle Homologie der Person. Die Ctenophoren-Person (oder



das entwickelte „Individuum dritter Ordnung“) ist im Allgemeinen homolog der Medusen=Person, und speziell der Person derjenigen dissonemalen Craspedoten, welche nur zwei gegenständige perradiale Tentakeln besitzen (z. B. *Dinema* unter den *Codoniden*, *Stomotoea* unter den *Tiariden*, *Gemmaria* unter den *Cladonemiden*, *Saphenia* unter den *Encopiden* u. s. w.).

2) Die geometrische Grundform des Körpers ist demnach bei allen Ctenophoren, wie bei den letztgenannten dissonemalen Medusen, die *Rhomben=Pyramide* oder die „vierseitige amphitheete Pyramide,“ d. h. eine gerade Pyramide, deren Grundfläche ein Rhombus ist (*Generelle Morphologie*, Bd. I, S. 488, Taf. 1, Fig. 10.) Der Körper ist demnach weder zweistrahlig, noch achtstrahlig, sondern vielmehr vierstrahlig und besteht aus vier Parameren und acht Antimeren. Von den vier Parameren (oder Quadranten) sind je zwei benachbarte symmetrisch gleich, dagegen je zwei gegenständige congruent. Die drei Hauptaxen des Körpers, welche auf einander senkrecht stehen und nach denen die relative Lage aller Theile zu bestimmen ist, sind demnach unter sich ungleich; zwei davon sind gleichpolig, eine ungleichpolig.

a) Die vertikale Hauptaxe oder Längsaxe (meistens die größte der drei Richtaxen) ist ungleichpolig; in ihrem Aboraltheil liegt der „Trichter“ der Ctenophoren und die homologe Apicalhöhle von *Ctenaria* und *Eleutheria*; im Oraltheile liegt die Mundöffnung.

b) Die Sagittal=Axen oder Dorsoventral=Axen ist von allen drei Richtaxen am wenigsten entwickelt; in ihr liegen bei den Ctenophoren die beiden „Trichtergefäße“ oder Gabeläste der Trichterhöhle, bei den dissonemalen Medusen hingegen die beiden

perradialen Kanäle, welche an ihren Enden keine Tentakeln tragen.

c) Die Lateral=Axen oder Transversal=Axen wird bei den Ctenophoren durch die beiden gegenständigen, halbgefiederten „Seufäden und Seufäden=Taschen“ bestimmt, ganz ebenso bei den dissonemalen *Cladonemiden* *Ctenaria* und *Gemmaria*, deren „Seufäden“ gewöhnlich als Tentakeln bezeichnet werden. Wie bei den Medusen, so sind auch bei den Ctenophoren alle Organen, welche in den beiden auf einander senkrechten Kreuzaxen (Sagittal- und Lateral=Axen) liegen, als perradiale zu bezeichnen (Strahlen erster Ordnung); hingegen alle Organe, welche in der Mitte zwischen Sagittal- und Lateral=Axen liegen, als interradiale (Strahlen zweiter Ordnung); und endlich solche Organe, welche in der Mitte zwischen perradialen und interradialen liegen, als adradiale (Strahlen dritter Ordnung).

3) Das Gastrokanal=System der Ctenophoren ist homolog oder morphologisch gleichwerthig demjenigen der *Dendronemiden*, d. h. derjenigen *Cladonemiden*, welche vier gabelspaltige Radial=Kanäle und mithin acht adradiale Schirm=Kanäle besitzen (*Ctenaria*, *Cladonema*, *Dendronema*.)

4) Die sogenannte „Magenhöhle“ der Ctenophoren ist homolog der Schirmhöhle der Medusen, und speziell derjenigen Craspedoten, deren Magen rückgebildet ist (z. B. *Staurophora*, *Staurostoma*). Mithin entspricht die „innere Magenfläche“ der ersteren ganz der „Subumbrella“ der letzteren. Ferner entspricht die sogenannte Mundöffnung der Ctenophoren vollkommen der Schirmöffnung der Medusen, und der „Mundrand“ der ersteren dem „Schirmrand“ der letzteren. (Vielleicht können sogar die „Mundlappen“

vieler Ctenophoren einem Craspedoten-Belium verglichen werden, das in zwei gegenständige Lappen gespalten ist.)

5) Die sogenannte Trichterhöhle der Ctenophoren ist homolog der Scheitelhöhle einiger Medusen (Ctenaria, Eleutheria, Pteronema). Diese Höhle ist der erweiterte und umgebildete Rest des „Stielkanals“, durch welchen ursprünglich der Magen der craspedoten Meduse mit dem Magen ihrer hydroiden Polypen-Amme zusammenhing; auch bei vielen Codoniden und einigen andern Anthomedusen bleibt ein solcher Stielkanal — oberhalb der Magenöhle — als rudimentäres Organ zeitlebens bestehen. Bei Eleutheria und Pteronema erweitert er sich zu einer geräumigen Scheitelhöhle, welche als Bruthöhle dient und die in der Magenwand gebildeten Eier bis zur Gastrula-Bildung beherbergt. Ursprünglich kann man Scheitelhöhle und Magenöhle der jungen Craspedote zusammengenommen als einen einfachen „Urdarm“ auffassen (entsprechend dem Urdarm der Gastrula). Erst nachträglich differenzirt sich dieser Urdarm in zwei Hauptabschnitte, die obere Scheitelhöhle und das untere Magenrohr, erstere eingeschlossen in die Schirm-Gallerte, letzteres frei in die Schirmhöhle vorspringend. Das freie Magenrohr wird rückgebildet bei sämtlichen Ctenophoren, einzelnen Craspedoten (Staurophora, Staurostoma) und vielen Aeraspeden. Die Scheitelhöhle wird bei allen Ctenophoren zum „Trichter“, bei Eleutheria und Pteronema zur Bruthöhle, bleibt bei vielen Craspedoten als rudimentärer „Stielkanal“ und bei vielen Aeraspeden als „Centralthöhle“ oder „eigentliche Magenöhle“ bestehen.

6) Der Trichtermund der Ctenophoren, oder die Oeffnung, durch welche

die Trichterhöhle mit der sogenannten Magenöhle, der ursprünglichen Schirmhöhle, communicirt, ist homolog der Mundöffnung der einfachmündigen Medusen und bildet die Grenze zwischen Ektoderm und Entoderm. Hingegen sind die beiden gegenständigen (sagittalen) „Trichter-Kanäle“ der Ctenophoren, welche aus der Gabelung des oberen Trichter-Endes hervorgehen, zu beurtheilen als secundär entstandene Gabeläste des obersten Stückes vom einfachen Stielkanal vieler Craspedoten.

7) Die acht adradialen Kanäle, welche paarweise aus vier perradialen kurzen Stämmen entspringen, sind bei den Ctenophoren und einigen Anthomedusen (Ctenaria, Cladonema) vollkommen homolog. Der einzige anscheinend wesentliche Unterschied besteht darin, daß dieselben bei ersteren oberflächlich, bei letzteren tiefer liegend, im Gallert-Schirm verlaufen; diese Differenz läßt sich jedoch leicht durch das beträchtliche Dickenwachsthum des Gallertschirms bei den Ctenophoren erklären. In beiden Fällen liegen die Gefäße eigentlich innerhalb der Schirmgallerte, im ersten Falle der äußeren, im letzteren der inneren Fläche des Schirms, bis zur Verührung genähert. Die paarweise Vereinigung der ursprünglichen vier perradialen Stämme, die bei den Ctenophoren als zwei gegenständige Hauptstämme aus der Trichterhöhle entspringen, muß als ein abgeleitetes Verhältniß angesehen werden, das mit der stärkeren zweiseitigen Differenzirung des Körpers zusammenhängt.

8) Die Fiederäste der Kanäle, in welchen sich die Geschlechtsproducte der Ctenophoren entwickeln, finden sich mit der gleichen morphologischen und physiologischen Bedeutung bei einigen Medusen wieder (Gonionemus, Ptychogena). Eben

solche Ausbuchtungen kommen auch bei einigen anderen Schirmquallen vor, jedoch nur als drüsige Taschen, ohne Geschlechts-Funktion (am meisten entwickelt bei *Catablema*, angedeutet bei *Otenaria*).

9) Die beiden Senkfäden-Taschen der Etenophoren sind homolog den beiden Tentakel-Taschen einiger Cladonemiden (*Otenaria*, *Gemmaria*). In beiden Fällen liegen diese beiden gegenständigen Taschen in der Lateral-Ebene und gehen von der Tentakel-Basis eine Strecke weit aufwärts in die Schirm-Gallerte hinein. *Gemmaria* hat außerdem noch zwei solche blinde Taschen (oder „Nesselhöhlen“ der *Exumbrella*) in der Sagittal-Ebene, denen die Tentakeln fehlen.

10) Die beiden lateralen Senkfäden vieler Etenophoren sind homolog den beiden lateralen Tentakeln mehrerer dissonemalen Anthomedusen (*Dinema*, *Stomotoea*, *Cubogaster*, *Saphenia* etc.); in beiden Fällen liegen sie gegenständig in einer periradialen Ebene. Halbgesiedert (oder mit einer Reihe Nebenfäden besetzt) wie bei vielen Etenophoren (*Cydippe*, *Eschscholtzia* etc.) sind dieselben auch bei einigen Cladonemiden (*Gemmaria*, *Otenaria*). Die Nebenfäden oder Fiederäste der letzteren sind ebenso gebaut, wie die homologen Organe der ersteren.

11) Die sogenannten „Greifzellen“ an den Senkfäden der Etenophoren sind homolog den Nesselnzellen an den Tentakeln der Medusen. Erstere sind nichts Anderes als Modificationen der letzteren. Ganz gleiche Modificationen von Nesselnzellen, bisweilen von den „Greifzellen“ der Etenophoren nicht zu unterscheiden, finden sich auch bei vielen Medusen vor, z. B. an den Saugtentakeln

von *Craspedoten*, an den Magententakeln von *Ucraspeden* etc.

12) Die acht adradialen Flimmerrippen in der *Exumbrella* der Etenophoren sind homolog den acht adradialen Nesselrippen in der *Exumbrella* einiger Anthomedusen (*Otenaria*, *Ectopleura*). In beiden Fällen verlaufen die acht Rippen als adradiale Meridiane vom Scheitel gegen den Schirmwand. Auch Flimmer-Epithel scheint mit dem Nessel-Epithel einiger dieser *Craspedoten* gemischt zu sein.

### III. Ontogenie und Phylogenie der Etenophoren.

Die Ontogenie oder Keimesgeschichte der Etenophoren verläuft in allen bisher untersuchten Gattungen in wesentlich derselben Form, und diese Form der Keimung muß als eine stark abgeänderte oder cenogenetische beurteilt werden. In Folge vielfacher Abkürzung, Vereinfachung und Zusammenziehung der Keimesgeschichte, sowie in Folge embryonaler Anpassungen, unter denen die Ausbildung eines Nahrungsdotters die wichtigste ist, erscheint die Ontogenie der Etenophoren so sehr abgeändert, daß nur mit großer Vorsicht Schlüsse daraus auf die Phylogenie oder die Stammesgeschichte zu ziehen sind. Die Etenophoren verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich den *Trachymedusen* und *Narcomedusen*; während hingegen die Ontogenie der *Leptomedusen* und *Anthomedusen* größtenteils palingenetisch oder ursprünglich ist und daher eine unmittelbare Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes gestattet. Bei diesen letzteren schließen wir direkt und mit Sicherheit aus den ontogenetischen Thatsachen des heute noch



fortbestehenden Generationswechsels, daß auch phylogenetisch die Medusen ursprünglich aus Hydropolypen sich entwickelt haben. Bei den Trachymedusen und Narcomedusen hingegen kann dieser Schluß nur indirekt und vergleichend mit Wahrscheinlichkeit, keineswegs aber mit überzeugender Sicherheit gewonnen werden; und dasselbe gilt von den Etenophoren. Die nahe Verwandtschaft aber, welche sich aus den oben aufgestellten Homologien zwischen den Etenophoren und Anthomedusen und speciell den Cladonemiden ergibt, macht es höchst wahrscheinlich, daß die Etenophoren von dieser letzteren Medusen-Gruppe wirklich abstammen, und daß mithin ihre früheren Vorfahren ebenfalls Hydropolypen aus der Tubularien-Gruppe waren.

Die Etenophoren-Klasse zeigt also ganz ähnliche phylogenetische Verhältnisse, wie die Siphonophoren-Klasse. Auch für diese letzteren habe ich früher (in meiner „Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren,“ 1869) gezeigt, daß gewichtige Gründe indirekt für die Abstammung derselben von Hydropolypen aus der Tubularien-Gruppe sprechen. Wenn bei *Sarsia siphonophora*, *Sarsia gemmifera* und ähnlichen Sarsiaden oder Codoniden, deren langes, weit aus der Schirmhöhle vorragendes Magenrohr dicht mit vielen Medusen-Knospen besetzt ist, Arbeitstheilung dieser letzteren eintreten würde, so könnte unmittelbar aus dem vorübergehenden Medusen-Stoß ein permanenter Siphonophoren-Stoß entstehen. Da aber jene Sarsiaden oder Codoniden nachweislich von Tubularien-Polypen abstammen, so werden auch die Siphonophoren, die von ersteren phylogenetisch abzuleiten sind, ursprünglich ebenfalls von derselben Polypen-Gruppe der Tubularien (im weiteren Sinne) abstammen.

Die merkwürdigste und wichtigste ontogenetische Thatsache, welche aus die Keimesgeschichte der Etenophoren darbietet, ist die, daß zuerst von allen Organen der Trichter austritt, und daß nachher aus diesem vier perradiale Kanäle hervordachsen, die sich erst nachträglich gabeln und in die acht adradialen Kanäle auflösen. Erst später entsteht der sogenannte Magen, d. h. die Schirmhöhle, die von Ektoderm ausgekleidet ist. Diese bedeutungsvollen Thatsachen scheinen mir die werthvollste Bestätigung für die nachstehend zusammengestellten Homologien zu liefern.

Unter den neuen Anpassungen, durch welche aus der Medusen-Form die jüngere Etenophoren-Form entstand, ist ohne Zweifel die wichtigste die Veränderung der Art der Ortsbewegung. Die Schirmquallen oder Medusen schwimmen stoßweise, indem sie den Schirm regelmäßig zusammenziehen und dadurch Wasser aus der Schirmhöhle ausstoßen, die sanft gleitende Schwimmbewegung der Etenophoren wird hingegen durch die Schwingungen der kleinen Ruderplättchen bewerkstelligt, welche die acht adradialen Fliemerkämme der äußeren Schirmfläche bedecken. Indem diese letztere Form der Schwimmbewegung an die Stelle der ersteren trat, wurde zugleich eine Anzahl anderer Veränderungen (nach den Gesetzen von der Wechselbeziehung der Theile, oder der Correlation der Organe) eingeführt. Trotzdem aber blieben die wichtigsten morphologischen Verhältnisse durch die conservative Macht der Vererbung erhalten. So liefert uns diese interessante Uebergangsform zwischen den beiden Klassen der Schirmquallen und Kammquallen einen neuen schlagenden Beweis für die Wahrheit der Entwicklungslehre.

## IV. Uebersicht über die wichtigsten Homologien zwischen den Etenophoren und Medusen (speciell zwischen Cydippe und Etenaria).

Etenophoren	Medusen, namentlich Cladonemiden
Magenhöhle	Schirmhöhle
Mundrand	Schirmrand
Innere Magenfläche	Untere Schirmfläche
Trichterhöhle	Scheitelhöhle von Etenaria, Eleutheria zc.
Trichtermund	Ursprünglicher einfacher Medusenmund
4 ursprüngliche perradiale Kanäle (secundär paarweise vereinigt)	4 ursprüngliche perradiale Kanäle, bei der großen Mehrzahl der Medusen permanent (in den Strahlen erster Ordnung)
8 adradiale Kanäle, durch Gabelung der 4 perradialen entstanden	8 adradiale Kanäle einiger Cladonemiden (Etenaria, Cladonema), durch Gabelung der 4 perradialen entstanden (in den Strahlen dritter Ordnung)
Ziederäste der Radialkanäle, zu Geschlechtsdrüsen umgebildet	Ziederäste der Radialkanäle bei einigen Etenapedoten; bald zu Geschlechtsdrüsen umgebildet (Gonionemus, Ptychogena), bald einfache Drüsen ohne Geschlechtsfunktion (Catablema, Etenaria)
2 gegenständige laterale Entsfäden-Taschen	2 gegenständige laterale Tentakel-Taschen (oder Messelschlänge, von der Tentakel-Basis ausgehend) bei einigen Cladonemiden (Etenaria, Gemmaria)
2 gegenständige laterale Entsfäden	2 gegenständige laterale Tentakeln bei mehreren dissonemalen Etenapedoten (Dinema, Stomotoea, Saphenia zc.)
8 adradiale Stimmerrippen der Exumbrella	8 adradiale (und bisweilen stimmernde) Messelrippen einiger Anthomedusen (Ectopleura, Etenaria).



# Das Grabhügelfeld bei Hagenau und seine Bedeutung für die Kulturgeschichte.

Von

Dr. C. Mehlis.



enn wir im neuen Reichslande den stolzen Münster des neuen Argenteratums aus dem Gesichtskreise verlieren und nach Norden der Grenze der Pfalz zu streben, gelangen wir über den wichtigen Kreuzungspunkt der Pariser Bahn, Wendenheim, und bald vom Gebiet der rheinzueilenden Zorn in das obere Flußgebiet der Moder. Den Mittelpunkt des Landes an der Moder bildet das gewerb- und walddreiche Städtchen Hagenau. Hagenau, mittelalterlich die „Au im Haag“, entstand Anfang des 12. Jahrhunderts, als hier im Reichsforste, an der Grenze von Rheinfranken und Alemannien, Friedrich, Herzog von Schwaben und Elsaß, der Vater des Barbarossa, sich ein Jagdschloß mitten im Forste unterhalb der Vereinigung der beiden Moderbäche erbaute. Allein weder dies, noch der Palast des Kyffhäuserbewohners, noch die von ihm und Kaiser Konrad erbaute Kirche, noch Wall und Thürme der alten Reichsstadt

interessiren uns heute; uns zieht das Angedenken an die vorgeschichtliche Bevölkerung an, die einst vor ein paar Jahrtausenden an der Moder langsamem Gewässer gejagt und gewohnt hat. Rings um die alte Stadt, in den weiten grünen Hallen des Forstes, der sich zwischen Moder und Sauer fast bis an den Rhein erstreckt und den das Mittelalter „heiliger Forst“ benennt,<sup>\*)</sup> eine Bezeichnung, welche auch das Wort „Haag“, „Gehege“ zum Ausdruck bringt, liegen Hunderte von Grabhügeln oder Tumuli unter dunklen Tannen und dunnpfl rauschenden Eichen. Zerstreut und in Gruppen liegen sie im Walde, vielfach längs einer alten kiesartigen Straße sich hinziehend, welche in römischer Periode und vorher die beiden Orte Brocomagus (Brunat) und Saletio (Selt) verbunden hat und noch unter dem deckenden Moose dem Spaten fühlbar wird.<sup>\*\*)</sup>

\*) Vergl. Schragheimer Chronik und Schriker's „In die Vogesen“ 1. A. S. 147.

\*\*\*) Vergl. de Morlet: Notice sur les



Theils vom Alter und den Atmosphärischen zum Einsinken gebracht, theils stolz den bis 6 Meter hohen Kegele hehend, wurde bis auf die Neuzeit das öfFnende „Efsam“ nicht gefunden, das in dem Interesse für Alterthümer und Ethnologie enthalten ist. Erst der Neuzeit war es vorbehalten, in ihnen eine Fundgrube der Wissenschaft zu entdecken, und Bürgermeister Kessel von Hagenau hat es verstanden, nicht nur an 100 Grabhügel kunstgerecht zu öfFnen, sondern mit Sachkenntniß und Geschick die aus Tageslicht geförderten Altstücken zusammenzusetzen und zu erhalten. Seine Wohnung hat er zum Theil eingerichtet zur Aufbewahrung der geretteten Schätze. Wollen wir ihnen näher treten!

Die Ausbeute ist zwar der Anzahl der Objekte nach nicht bedeutend, denn sie füllen nur zwei mäßige Zimmer, aber der Fleiß der Erhaltung macht sie in ihrer Totalität um so werthvoller für die Fixirung des Kulturgrades des Stammes, dem sie einst angehörten. Nach der Beschreibung des Herrn Kessel, dessen Führung wir uns jetzt anvertrauen, sind die Grabhügel über dem natürlichen Boden des Waldes aus Sand und Rasen aufgebaut. *Sepulcrum caespes erigit*, sagt Tacitus (*Germania cap. 27*) von den Grabhügeln der Germanen, und während wir anderswo am Rhein und an der Donau, am Ostseestrande und in Thüringen, in solchen Hügelgräbern eine Masse rohgebrochener Steine oder von Findlingen bemerken, oder wenigstens der Rand des Tumulus von einem Steinfranze umgeben ist, sind die Hagenauer Hügel construirt aus reinem Sande bis

zu einem Durchmesser von 20 Metern. In fast regelloser Richtung, doch vorherrschend von Nord nach Süd, liegen nun in diesen Sandhaufen ein oder mehrere Skelette mit ihren Beigaben; oder vielmehr so lag einst die knöchernen Nester der alten Modoranwohner. Denn verschwunden sind sie, Schädel und Becken, Femur und Tibia, nur hier und da ein Zahn, der sich erhalten hat, sucht dem Zahn der Zeit, der fast Alles zerstört hat, zu beweisen, daß er nicht unschulbar sei. Und da, wo ein Bronzering oder eine Bronzeplatte ihr grünes Oxyd hergab, hat sich ein Fuß- oder Handknöchel mit grün angelangener Fläche, — ein *rara avis!* — erhalten. Schließen können wir auf die Lage der Todten nur nach den Beigaben, den Arm- und Beinringen, den Hals- und Ohrbracelets, den Waffen und Schmuckgegenständen. Nach Kessel's Beobachtung und nach den vorliegenden Nestern lagen die Skelette nicht ohne weitere Umstände im Sande vergraben, sondern waren, wie Holzstücke über den Beigaben deutlich beweisen, in hölzernen Särgen begraben. So viel uns bekannt die erste Beobachtung dieser Art, im Efsam\*) nicht nur, sondern in ganz Mitteleuropa! Aber der feine, mit Rasen gedeckte Sand hat noch viel mehr conservirt. An den Holzstücken bemerken wir feine Linien und Kissen, handartige Zeichnungen und schiffrohrsformige Eindrücke. Sie rühren ohne Zweifel von einer Decke von Gräsern und Blumen her, mit denen ähnlich, wie jetzt noch, der Sarg vor der wirklichen Inhumation, dem Be-

\*) Vergl. über Grabhügel im Efsam noch das Werk von M. de Ring: *Tombes celtiques d'Alsace*, Strassbourg 1870. Pl. I unter A und D beschreibt Bronzen von Tumulus bei Russig und ein Hügelgrab mit Aschenurnen von Alt-Breisach.

voies romaines du Département du Bas-Rhin S. 20—21; daselbst auch eine brauchbare Karte mit Straßenangaben und Aufzeichnung der römischen Alterthümer.

decken mit Erde, geschmückt worden war. Zu Sarg und Blumenschmuck erkennen wir eine liebevolle Pietät gegen die todtten Brüder und Schwestern. Sagt Cäsar doch de bello gall. VI, 19 von den Begräbnissen der Gallier: funera sunt pro cultu Gallorum magnifica et sumptuosa: omniaque quae vivis cordi fuisse arbitrantur, in ignem inferunt, etiam animalia u. s. w. Allein hier spricht der beobachtende Römer von der Verbrennung, nicht von der Inhumation! Wie einzelne Tumuli beweisen, kannten diese Altelfässer aber auch den Leichenbrand, und manch hübsch verziertes, gut gebranntes Krüglein mit Henkel und Buckel birgt Asche und calcinirte Knochen der verbrannten Sterblichen. Doch unter dem Haufen hat sich nicht nur Sarg und Blumenschmuck im Nest erhalten, auch von der Bekleidung der Todten melden die Ausgrabungen. Unter dem Holzdeckel des Sarges und an ihn gepreßt erkennt man bei einigen Stücken Reste von Fellen (etwa gar das bekannte Bärenfell, auf dem nach Tacitus die Gallo-Germanen lagen?) und gegerbtem Leder und unter diesen noch Stücke von gespinnemem Leinenzeug und gewobenem Wollenstoff. Was bis jetzt nur die Moore im Norden und die Seen im Süden herausgegeben haben und die Sammlungen zu Kiel und Kopenhagen, zu Schwerin und Berlin und andererseits zu Zürich und Bern, zu Genf und Neuchâtel geziert hat, das sehen wir zum ersten Male auch aus Grabhügeln wieder an das Tageslicht treten: deutlich erkennbare Leinen- und Wollenspinnste. Lederreste allerdings lieferten noch andere Grabhügel, so die an der Oberdonau, welche Lindenschmit beschrieben, \*) die bei

\*) Lindenschmit: Die vaterl. Alterth. der hochenzoll. Samml. zu Sigmaringen, S. 131.

Namfen im Eisthale, welche der Verfasser ausgegraben hat, \*) und solche in derselben Thucht bei Kaiserslautern, welche der historische Verein der Pfalz hat untersuchen lassen. \*\*) Es sind diese Bekleidungsreste nicht nur an sich von Wichtigkeit, sondern sie lassen auch in Verbindung mit dem zahlreich erhaltenen Töpfergeschirr am leichtesten Schlüsse zu auf die eigenthümliche Kultur der Bewohner, auf ihre eigenen Fabrikate, auf die Hausindustrie, die frei war von der Einmischung der fremden Handelsleute.

Eine reiche Collekzion von Metallartefakten aus Bronze und Eisen zeugt von dem verhältnißmäßigen Reichthum der alten Moder-Anwohner. Da sehen wir geschmackvoll ornamentirte Bronzebleche, welche auf dem Ledergürtel zum Schmucke der Frauen befestigt waren. Sie sind gepreßt und mit Linienornamenten, sowie mehrfachen Figuren, als tanzenden, die Arme hebenden Mädchen, pferde- oder hundeähnlichen Thieren und deutlichen Hirschfiguren versehen. Nach der Schärfe der Ränder, der Linien und Figuren zu schließen, wurden dieselben mit einem stählernen Modell eingestanzt, das sich auf einem Erzblech oftmals wiederholt findet. Dafür, daß diese kunstreichen Gürtel nicht einheimischer Industrie entstammen, spricht außer den gleichen etruskischen Gürteln \*\*\* der Umstand, daß in Grabhügeln bei Habsthal ein Bronzeblech mit der Anwendung desselben Stempels gefunden wurde, wie in

\*) Vergl. Mehlis: „Studien“, III. Abth. S. 27 und „Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie“, 1878, Nr. 8, S. 72—74.

\*\*) Vergl. Mittheilungen des historischen Vereins der Pfalz, VII, S. 47—48 u. Taf. III.

\*\*\*) Vergl. Lindenschmit: Alterthümer unſ. heid. Vorzeit, I. Bd., III. Heft, I. Tafel, Nr. 4 u. 5.

einem Hügelgrab von Hagenu. Dasselbe ist in den Sigmaringischen Alterthümern, bei Lindenschmit, Tafel XX, Fig. 1 und 2, abgebildet und stellt in verschiedenen Reihen tanzende Mädchen, Hunde und Hirsche vor. Sie können in ihrer Verbindung recht gut das Ergebniß einer Jagd darstellen: die Jäger freuen sich über die von den Hunden eingefangenen Hirsche; und es mochte dieses Gürtelmuster von besonderem Werthe für einen rheinischen Nimrod sein, in dessen Forsten Edel- und Dammhirsche ästen und lagerten. Ähnliche Erzbleche grub man schon in der Schweiz und im Süddeutschland aus, besonders aber in Steiermark im Saggauthale\*) und im berühmten Grabfelde von Hallstadt.

Auch in Hallstadt, dieser bekanten Station der Etrusker, sind durch Sacken eine Reihe interessanter Bronzebleche mit Darstellungen von menschlichen Figuren, Vierfüßlern, Vögeln, Kreisen, Punkten, Bändern, Spiralen u. s. w. bekant. Die Vergleichung derselben\*\*) unter einander und mit den genannten Fundorten, sowie die Auffindung des Bronzegefäßschages von Bologna\*\*\*) mit seinen für ganz Mitteleuropa giltigen Prototypen legt die Betrachtung nahe genug, daß alle diese Bronzebleche mit theilweise denselben Modeln, mit ähnlichen Ornament-Motiven und gleicher Herstellungsart von denselben Mittelpunkten nach den verschiedenen Radien des Handels gelangten. Und dieser Mittelpunkt ist kein anderer, als die Fabriken für Metallgegenstände der Etrusker in Ober- und Mittelitalien. Von hier aus

gelangten die wahrscheinlich fertigen Gürtel nach Noricum und Rhätien an die Donau, in das Land der Helvetier und in das der mittelhheinischen Stämme am Rhein. Die Donau- und die Rheinzustüsse waren für die Etrusker die großen Arterien, durch die sie ihre überflüssigen Fabrikate an Mann und an Frau zu bringen wußten. Aber dafür giebt es noch mehr Beweise zu Hagenu! Es sind ferner sichere, eidleistende Zeugen für diesen prähistorischen und doch historischen Handel der erkundigen Etrusker mit den Anwohnern der Rheinlande erhalten in den mannigfachen, vielgestaltigen Fibeln, den Leitmuscheln für die Bronce- kulturen, wie man sie nennen könnte.

Wir sehen darin eine schöne Collekcion vor uns vereinigt, zum größten Theil aus Bronze, einige von Eisen. Letztere repräsentiren den la Tène-Typus, welchen wir in den Pfahlbauobjekten der Westschweiz am schönsten vertreten finden. Von der einfachen Versicherungsnadel mit flachem Bügel, einfacher Spirale, — welche, allerdings unbeabsichtigte, Entwicklungsreihe zu den complicirteren und complicirtesten Hasten! Man bemerkt den breiten Bügel, der mit Buckeln, Spiralen, Henkeln, Einlagen, Gravuren geschmückt ist — die spezifische etruskische Fibel!\*) Darin sind die Spiralen in die Mitte des Bügels verlegt, und das hintere Bügelende, wo die Feder aufsetzt, ist nach oben ausgeschweift und mit einem Knopf versehen. Auch dieser Knopf trägt verschiedene Verzierungen, als Köpfe, Einlagen von Korallen, Pasten u. s. w.\*\*\*) Darunter sind ganz niedliche Fibelchen, die nur ein Damengewand schmücken konnten,

\*) E. Pratoevera: Keltische Alterthümer aus dem Saggauthale.

\*\*) v. Sacken: Das Grabfeld von Hallstadt, Tafel IX — XII.

\*\*\*) Ausland, 1878, Nr. 14, S. 271.

\*) Lindenschmit: a. a. O. I. Bd. VII. Heft, III. Tafel, IX. Heft, II. Tafel.

\*\*) Ebendaf. II. Bd. VII. Heft, III. Tafel; v. Sacken: a. a. O. XIV. Tafel, Nr. 1—12.



sollte man meinen. Allein sie wurden auch bei männlichen Skeletten gefunden, was einen Schluß auf die Fugliebe der Bevölkerung gestattet. An diese kleineren Gewandfibeln schließen sich größere, aus platten, handbreiten Spiralen bestehende Haften an.\*\*) Manche bestehen aus drei, andere aus vier solcher in die Augen fallenden Spiraldisketten, wie sie v. Sacken bezeichnet. Es sind solche Prachtstücke einzeln auch aus dem Rheinlande, dem Hannover'schen und aus Pommern, dem Salzburgischen und von Hallstadt bekannt. Aber so zahlreich und doch so mannigfaltig finden sich diese Fibeln aller Art selten auf so kleinem Terrain vereinigt.

Aber trotz aller Aehnlichkeit in der Technik weisen die Fibeln von Hagenau und Hallstadt noch bedeutende Differenzen in der Form auf. Zu Hallstadt bevorzugte man die Plattenfibeln mit herabhängenden Kettchen, Plättchen, Kugeln, mit Ankeren und Stäben, ferner solche Haften, deren Bügel die Gestalt eines Vierfüßlers hat, im Ganzen also eine stark auffallende, in die Augen springende, kirrende und glitzernde Art von Gewandnadeln.\*\*) In Hagenau dagegen legten die Altbewohner sichtlich mehr Werth auf hübsche, niedliche Form, auf die Harmonie des Ganzen. Und warum sollte man solche Schlüsse nicht

ziehen dürfen, da es den Althallstädtern so gut frei stand wie den Althagenauern, sich nach Geschmacksrichtung die schmückenden Fibeln zu wählen, und die etruskischen Metallfabrikanten sicher so schlau wie Engländer und Russen waren, um sich nach dem Geschmack ihrer Käufer bei ihren Waaren zu richten? Wir könnten so einen spezifisch oberrheinischen und einen Hallstädter Broncestyl constatiren, der zwar die ihm eigenthümlichen Artikel nicht selbstständig schuf, der aber ihre Herstellung und ihr Angebot beeinflusste. Und so wird es auch im Norden mit den nordischen Bronzen gegangen sein, natürlich hier im Kleinen, dort im Großen. Wie ferner die fast bei jedem Skelet befindlichen Halsringe oder Torques mit ihren ringförmigen Aufsätzen beweisen, und andererseits die große Zahl von stark gebräunten Thonperlen, durchbohrten Bernsteinkorallen, Bernsteinstücken, kleinen Bronceanhängen u. bezeugen, liebten auch die Althagenauer den in die Augen fallenden, glänzenden und gleißenden Schmuck, jedoch in anderer Weise. Wie die Kleinheit des Durchmessers an manchem Torques bezeugt, die aber bei ausgewachsenen Personen ausgegraben wurden, mußte der Halsring schon dem Knaben oder dem Mädchen angezogen worden sein, sonst hätte man ihn, ohne Schließe, wie er ist, nicht über den Kopf gebracht. Unter den mannigfachen Schmucksachen, die noch zu erwähnen wären, den mit Knöpfen versehenen Arm- und Beinringen,\*) den gleichfalls aus Bronze bestehenden Armspiralen, wie sie bis nach Mainz hin vorkommen,\*\*) den fast einzig

\*) v. Sacken: a. a. D. XIV. Tafel, Nr. 13, 14, 18; XIII. Tafel, Nr. 9, 10; XV. Tafel, Nr. 17; Lindenschmidt: a. a. D. I. Bd., III. Heft, VI. Tafel; II. Bd., IX. Heft, I. Tafel.

\*\*) v. Sacken: a. a. D. XIV. Tafel, Nr. 15—17; XV. Tafel, Nr. 1—9. Fibeln in Thiergestalt sind noch aus spätrömischer Zeit bekannt, doch besitzen dieselben einen ganz anderen Typus; vergl. Lindenschmidt: a. a. D. II. Bd., VII. Heft, IV. Tafel, und v. Sacken: XIV. Tafel, Nr. 4—7.

\*) Lindenschmidt: a. a. D. II. Bd., IX. Heft, I. Tafel, XII. Heft, 6. Tafel; Sigm. Alterth., XIX. Tafel, Nr. 3 u. 4.

\*\*) Bekannt aus den Museen von Mainz, Speyer, Straßburg.

dastehenden Bronceschienen für den Unterarm, von denen Vonstetten in der Westschweiz nur eine einzige fand und im Stuttgarter Museum noch ein Exemplar vorhanden ist, den goldenen und bronzenen Fingerringen \*) u. s. w., zieht noch ein Stück unsere Aufmerksamkeit auf sich. Es ist ein Broncecollier, das aus einem durchbrochenen Torques besteht; in jede der durchbrochenen Stellen, etwa fünfzehn, ist eine an einem Ketten befindliche, diskusförmige, mit erhabenen Punkten ornamentirte Platte eingelassen. Dieser Halschmuck, einem weißen Nacken aufgelegt und in Verbindung mit glänzendem Linnen mag der Dame der Vorzeit ganz vorzüglich gestanden haben. Ärmere Frauen, die keine Bronze bezahlen konnten, begnügten sich mit ärmlicherem Schmucke; sie trugen Armbänder und Armschienen aus Holz oder aus einer bernsteinartigen Masse. Aber Schmuck mußten auch sie haben!

Dazu finden sich von Nadeln Exemplare aus Bronze mit durchbrochener, scheibenförmiger Kopfplatte, andere mit kugeligem und eingelegtem Kopfe, andere mit durchbohrtem Bernsteinkopfe; doch fehlen die langen, 70 Ctm. bis 1 Meter haltenden Niesennadeln, welche wir in der Schweiz und dem Norden bewundern. Unter den Bronze-Ohringen erregen solche von 5 — 6 Ctm. Durchmesser besondere Aufmerksamkeit (Fig. 1). Sie sind hohl gegossen, das eine Ende spitzt sich kegelförmig zu und wird, wenn in das Ohr eingezogen, in das offene, nach der Mündung zu sich erweiternde andere Ende eingeschoben. Ganz dieselben Ohringe sind dem Verfasser am Rhein bekannt

\*) Vergl. ähnliche Lindenschmidt: a. a. O. I. Bd., V. Heft, 4. Tafel, Nr. 5; II. Bd. V. Heft, 3. Tafel, Nr. 4 u. 5; die Armschienen: II. Bd., I. Heft, 2. Tafel, Nr. 4 u. Text.

von den Grabhügeln bei Kaufen \*), und vom innern Deutschland aus Grabhügeln bei Veilingries an der mittlern Altmühl.\*\*)

Die Ausgrabung dieser Ohrringformen an drei verschiedenen Orten legt es gleichfalls nahe, den Ursprung dieser zierlich gegossenen Schmuckgegenstände nicht einheimischer Industrie, sondern der gleichen Fabricationsstelle, in diesem Falle Nordetrurien, zuzuschreiben. Nur so erklärt sich ihr radienförmiges Vorkommen.

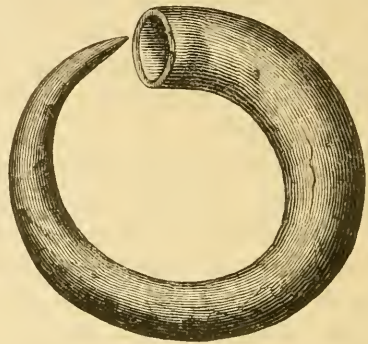


Fig. 1. Ohring.

Von Eisensachen sehen wir drei Schwerter vertreten von starken Formen und mit durchaus gleich starker, breiter Klinge. Die Länge der stark zerstörten Klingen mit deutlicher, gleichfalls eiserner Griffzunge\*\*\*) mag an 80 Ctm. betragen. Außerdem wurden von Eisen in den Grabhügeln entdeckt ein zierlicher Dolch, ein Messer von gebogener Form, ferner ein halbmondförmiges, an die bayerischen hauts-collets erinnerndes Auhängsel mit

\*) Aufbewahrt im Museum zu Speyer; vergl. Mehlis: „Studien“, III. Abth., S. 27.

\*\*) Aufbewahrt in den Sammlungen des Oberst von Gemming zu Nürnberg und verzeichnet vom Verfasser.

\*\*\*) Vergl. v. Sacken: a. a. O. VI. Tafel, Nr. 1; Lindenschmidt: a. a. O. II. Bd., VII. Heft, 6. Tafel.

Befestigungsvorrichtungen, endlich mehrere starke Ringe, sowie der Rest eines Gürtels. Auffallend ist der Mangel an Waffen; das eine Eisenschwert lag bei einem Skelet, das einen der oben erwähnten, aus drei Drähten bestehenden, goldenen Fingerreife trug. Es geht daraus hervor, daß eiserne Waffen nur Einzelne und zwar mit besonderer Auszeichnung trugen. Sollte nun an diesen auffallenden Fehlern von Kriegsrüstung in den ausgegrabenen Hügeln der Zufall Schuld sein, oder sollten die kriegstüchtigen Männer wie die Gaefaten als Söldner in der Ferne geblieben sein, oder endlich diese Bevölkerung, wie die zu Monsheim von Lindenschmit aufgedeckte, einen vorzugsweise friedlichen Charakter getragen haben, so constatiren diese Funde von Schwert und Dolch, Messer und Ring immerhin die Bekanntschaft mit Eisen und die Verwendung desselben nicht zum Schmuck, sondern zu Werkzeug und Waffe. Dieser dahin gesunkene Volksstamm war offenbar über die Steinperiode hinüber, denn nirgend fand sich auch nur als Kultusbeilage ein Steinbeil oder ein Steinhammer, mit Ausnahme einiger durchbohrter Kiesel und mehrerer, vielleicht zufällig anwesender Silexsplitter. Die Metallperiode aber hatte dieses Volk nicht durch eigene Fabrikation betreten. Dafür zeugen auch nicht an 60 starke, schlecht gegossene und bis an  $\frac{3}{4}$  Kilogr. schwere, an den Beinen und Armen befindliche Bronzeringe, die man des schlechten Gusses halber und der nicht abgestoßenen Gußnähte wegen vielleicht als inländische Bronzeartefakte erklären könnte.

Allein, wie zwei gegenüber liegende, abgeseuerte Stellen an jedem Ringe — vergl. Fig. 2 a— $a_1$  und b— $b_1$  — andeuten, und wie ferner anklebendes Gespinnst und zwei gefundene Riemen bewei-

sen, waren solche Bein- und Armringe in Zeug eingenäht und hielten weite Gewänder, Hosen und Kittel, zusammen und nach unten, respektive nach vorn gezogen. Man wird dabei an die Stelle des Lucanus in der Pharsalia, I. erinnert, wo er der rheinischen Vangionen weite Hosen beschreibt: „Et qui de laxis imitantur, Sarmata, braccis, Vangiones . . .“

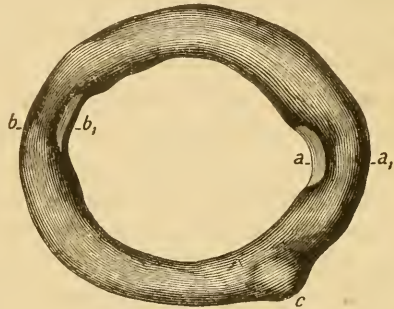


Fig. 2. Fußring.

Die in Leinwand oder Wollenzeug eingenähten Haltringe brauchten weder polirt noch verziert zu sein und hatten noch alle Spuren des Rohgusses an sich, denn man sah sie ja doch nicht in dem Zeuge, in dem sie eingewickelt waren. Auch diese rohen Ringe sind deshalb kein Zeugniß für selbstständige, wenn auch primitive Metallindustrie, und so gut wie die feinen Gußwaren und die Eisengegenstände erhielten die Modernwohner diese roh gegossenen Ringe wohl aus südlichen metallurgischen Werkstätten. Etwas anders steht es mit den roh gegossenen Torques von Ramsen bei Eisenberg; diese mögen in Verbindung mit den Resten einheimischer Metallkunst, den Schlackenhaufen, an Ort und Stelle gegossen worden sein.\*) Die Metallartefakte dagegen zu Hagenau waren wohl alle Produkte des südlichen Importes!

\*) Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, 1878, S. 72—73.



Und was beweisen die angeführten That-  
sachen für die Kulturgeschichte weiter? Vor  
Allem gehören diese Tumuli mit ihren Ein-  
schlüssen einer Periode an, die, wie aus  
den fehlenden Münzen und Gefäßen, Waffen  
und Werkzeugen der Römerzeit hervorgeht,  
vor der Periode des Einflusses der Römer  
auf das Rheinthal liegen muß. Diese Pe-  
riode beginnt sichtbar mit der Prägung des  
Viktoriatus gleich dem massilischen Triobolon  
von Seiten der Römer 117 v. Chr. Allein  
weder von den altmassilischen Münzen,  
die seit der Mitte des vierten Jahrh. n.  
Chr. sich im Rhonelande und in den  
oberen Rheingegenden, besonders der Schweiz,  
stark verbreitet haben, zeigt sich hier zu Hagen-  
au eine Spur, noch hat sich von den nach  
makedonischen Vorbildern geprägten ersten  
Versuchen der gallischen Münzkunst, die gleich-  
falls in die Mitte des vierten Jahrh.  
n. Chr. fallen, ein Angedenken in den  
Gräbern und in deren Umgebung erhalten. \*)  
Während wir also vom Boden der nahen  
Rheinpfalz aus dem vierten bis zweiten  
Jahrhundert eine ganze Reihe von gallischen  
Nachahmungen makedonischer Münzen, so-  
wie auch solche nach selbstständigen Stempeln  
vorfinden, \*\*) wußte die Sorgfalt Nes-  
sel's auf dem Terrain von Hagenau keine  
einzige aufzutreiben! Diese Thatfache, so-  
wie eine Reihe anderer archäologischer Mo-  
mente, wie z. B. die auffallende Methyligkeit  
vieler Bronceartefakte mit den Hallstädter  
Ergebnissen, nöthigt uns, das Grabfeld  
von Hagenau mindestens vor die Hälfte des

vierten Jahrhunderts v. Chr. zurückzuver-  
setzen. Möglich ist es, daß eine Reihe  
von Hügeln, welche meist ein Familiengrab  
bildeten, herabreichen bis auf den Beginn  
des zweiten Jahrh. v. Chr., also bis 200,  
aber weiter herab läßt sich höchst wahr-  
scheinlich der Schluß des Grabfeldes nicht  
setzen. Nach den Nachrichten der klassischen  
Autoren bewohnten das Oberrheinthal vor  
dem Einbruche der Cimbern und der  
suebischen Völkerstämme der Nemeter und  
Bangionen, der Triboccher und Markoman-  
nen, \*) zuerst die Helvetier bis in die Ge-  
gend des Rheinknies bei Basel, hierauf  
folgten längs des Doubs, durch die bur-  
gundische Pforte mit dem Rheinthale in Ver-  
bindung, die Sequaner, an sie stießen nach  
Norden bis nach Breisach hinunter die Nauricer  
(schlechter die Form Nauracer). Ihnen  
schloß sich fröhler, vor dem Einbruche der  
Triboccher, den wir höchstens an das Ende des  
zweiten Jahrh. v. Chr. setzen dürfen, der  
aber höchst wahrscheinlich Mitte des ersten  
Jahrh. v. Chr. fällt, das Gebiet der Me-  
diomatiker an, welches sich nach dem Ein-  
dringen der suebischen Stämme um das Thal  
der mittleren Mosel, sowie das Saargebiet  
concentriert hat. \*\*) Dem Stamme der  
gallischen Mediomatiker, der Anwohner der  
Matara (Möder), wie diesen Namen ein  
Etymologe erklärt, gehört also aller histo-  
rischen Wahrscheinlichkeit nach die Bevölke-  
rung an, die in den Grabhügeln um Hagenau  
geruhet „hat“.

Noch wichtiger ist der Schluß aus der  
Aufdeckung dieser südlichen Metallfunde, so-  
wie der zahlreichen Bernsteinartefakte, daß

\*) Ueber die Verbreitung und den Beginn  
massilischer und gallischer Münzen vergl.  
Genthe: Ueber den etruskischen Tauschhandel,  
S. 84—85, S. 94—95.

\*\*) Mehlis: „Studien“, III. Abthlg.,  
II. Tafel, vorrömische Münzen aus der Rhein-  
pfalz, Nr. 1—20.

\*) Mehlis: „Studien“, I. Abth., S.  
33—51.

\*\*) Caesar: De bell. gall., IV. 10, und  
Niepert: Lehrbuch der alten Geographie,  
§ 451 und 452.

wir mit diesem Punkte wieder eine Station der großen vorgeschichtlichen Handelsstraße entdeckt haben, welche die Waaren der Etrurier zum Austausch brachte gegen den Bernstein der Nordsee und die Landesprodukte der Rheinländer. (Genthe<sup>\*)</sup>) schließt nach den größeren etruskischen Funden, daß diese mindestens seit dem sechsten Jahrh. bis an die Grenze des dritten Jahrh. v. Chr. gangbare Bernsteinstraße die Rhone herauf über Genf, an den westlichen Seen der Schweiz vorüber an das Rheinknie herumgeführt, weiter unten aber, um die Ausbiegung des Rheines nach Osten zu vermeiden, die Saar entlang an die Nordsee geführt habe.<sup>\*\*</sup>) Die Funde von Hagenau aber beweisen strikte, daß diese alte Handelsstraße bis hierher das Rheinthal nicht verließ. Hier an der Moder mag sich der Straßenzug getheilt haben; der eine Arm behielt das linke Rheinufer bei und lief, wie die reichen Funde etruskischer Arbeit bei Landau, Speyer, Schifferstadt, Böhl, Haßloch, Dürkheim, Eppstein, Worms<sup>\*\*</sup>) beweisen, längs des linken Rheinufers dem

alten Borbetomagus zu, um sich hier mit einer anderen Straße zu kreuzen, die sich längs der Eis nach Kaiserslautern in das Gebiet der Saar zog. Der andere Straßenarm nahm seine Richtung entweder über Tabernae längs der späteren römischen Via militaris an die Saar, oder zog durch den Paß bei Reichshofen an dem Felsenste Bitsch vorbei in das Saarthal bei Saargemünd. Hoffentlich gelingt der Zeit noch die Aufdeckung von weiteren Zwischenstationen von dem gallischen Brocomagus (Dachsfeld), das südlich von Hagenau lag, und dem gleichfalls gallischen Saletio (Salzstadt) bis an die Queich, die in ihrem ältesten Namen Quisae gleichfalls gallische Traditionen bewahren dürfte. Vom Aargau am Kulu an bis nach Vandrevanges<sup>\*)</sup> an der Saar kannte man bis jetzt keine Niederlassungen mit etruskischen Metallartefakten und den Spuren eines vorgeschichtlichen bedeutenden Handelsverkehrs zwischen dem Po-Lande und dem Gestade der Nordsee. Der Bernstein und die Bronze aus den Grabhügeln bei Hagenau haben dafür wieder einen eclatanten Beweis beigebracht!

\*) Genthe's schon angeführte Schrift und seinen Aufsatz in der Monatschrift für die Geschichte Westdeutschlands, II. Jahrg. S. 1—20.

\*\*\*) Mehli's: „Studien“, III. und IV. Abth. a. m. St. und Monatschrift für

die Geschichte Westdeutschlands, IV. Jahrg. S. 295—209 mit Tafel.


\*) Genthe's Schrift: Anhang Nr. 52 und 70, sowie die Karte in citirter Schrift.

# Alexander Braun's Stellung zur Descendenz-Theorie.

Ein Beitrag zur Geschichte der Entwicklungslehre

von

Henry Potonié.

s scheint nicht hinreichend bekannt zu sein, daß auch Alex. Braun zu Denjenigen gehört, die mit aller Entschiedenheit, bereits vor dem Erscheinen der Darwin'schen Werke, die Nothwendigkeit der Descendenz-Theorie betont haben, und daß er, was ganz besonders hervorgehoben werden muß, auf die wichtigsten Erscheinungen, welche zur Begründung der Theorie von höchster Wichtigkeit sind, bereits hingewiesen und sogar eine Unterstützung seiner Ansicht durch Beispiele unternommen hat. Zwar ist Braun's Stellung zum Darwinismus von Caspary, dem ausführlichsten Biographen Braun's, besprochen worden, jedoch hat derselbe nicht darauf aufmerksam gemacht, daß Braun die Descendenz-Theorie schon vor 1859 selbständig aufstellte; auch die übrigen Biographen Braun's schweigen hierüber. Nur Haeckel sagt in seiner Schrift: „Freie Wissenschaft und freie Lehre,“\*)

\*) Stuttgart 1875. S. 89.

daß Braun schon vor Darwin von der Wahrheit des Transformismus überzeugt gewesen sei.\*\*)

Die Verurtheilung von Braun's Stellung zur Descendenz-Theorie in Sachs' Geschichte der Botanik findet sich in folgendem Ausspruch: „Die Beziehungen von Braun's Standpunkt zu der Frage nach der Constanz der Arten können einigermaßen zweifelhaft erscheinen; manche Aeußerungen lassen sich so deuten, als ob sie eine im Laufe der Zeiten sich vollziehende Umgestaltung der Species zulassen wollten, während andere Aeußerungen dem widersprechen.“\*\*\*) Zur Unterstützung dieser Behauptung führt Sachs folgenden Satz aus Braun's Polyembryonie an: „Kann man, wenn

\*) Herr Prof. Haeckel hatte die Freundlichkeit, mir auf eine Anfrage zu erwidern, daß er dies aus dem Munde seines hochverehrten Lehrers Alex. Braun selbst wisse.

\*\*) „Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860“ München 1875. S. 189.



man überhaupt einen organischen Zusammenhang in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen anzunehmen berechtigt sein sollte, sich vorstellen, daß der Typus der Moose sowohl, als der der Farne aus der Algenform hervorgegangen sei, oder sollte umgekehrt die Algenform den Moosen und Farne den Ursprung verdanken?\*\*) Gegenüber der überwältigenden Fülle transformistischer Aussprüche in Braun's Schriften sowohl vor, als auch nach 1859 verliert dieser eine Satz, in welchem, was wohl zu beachten ist, weder gegen, noch für die Annahme der gemeinsamen Descendenz der organischen Wesen etwas gesagt ist, jede Bedeutung; Braun stellt darin, wie aus dem Zusammenhang, in welchem die Stelle vorkommt, ganz klar hervorgeht, nur ein Problem auf, nämlich: ob man die Descendenz der Algen von den Moosen und Farnen oder umgekehrt anzunehmen habe; bei welcher Gelegenheit der vorsichtige Braun allerdings auf die möglicherweise nicht berechtigte Theorie, welche überhaupt erst die Aufstellung jenes Problems ermöglicht, aufmerksam macht. Geht also nicht vielmehr schon hieraus hervor, daß er die Descendenz annahm? Könnte er sonst das Problem, dessen Grundlage eben die Voraussetzung der Abstammung der Organismen von einander bildet, überhaupt aufstellen? Bei Gelegenheit der Besprechung Unger's als Vorgängers Darwin's in Betreff der Descendenz-Theorie heißt es jedoch in der Geschichte der Botanik weiter: „Es wurde schon im vorigen Kapitel gezeigt, wie auch um dieselbe Zeit der Hauptvertreter der idealistischen Richtung, A. Braun, bereits,

wenn auch in unbestimmterer Form, zur Annahme einer Entwicklung des Pflanzenreichs hingedrängt wurde.“\*)

Endlich haben wir noch zu beachten, daß Seydlitz in seiner Schrift: „Die Darwin'sche Theorie“ Braun als Vorgänger Darwin's auführt,\*\*) und zwar weil in der neun Monate vor dem Erscheinen der Entstehung der Arten erscheinenden Abhandlung über Polyembryonie sich Anklänge an den Gedanken der Descendenz finden.

Um nun unsere Behauptung zu begründen, werden wir selbstredend die nach 1859 erschienenen Werke Braun's nicht berücksichtigen.

Die Hauptquellen für die hier geführte Untersuchung sind die Einleitung und die Schlußbetrachtung der interessanten, in Freiburg im Breisgau 1849—50 als Prorektoratsprogramm erschienenen: „Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze“. Nachdem Braun in der Schlußbetrachtung noch einmal in großen Umrissen die Betrachtungen über die individuelle Bedeutung der Zelle, des Blattes und des Sprosses als Glieder eines sich fortentwickelnden Ganzen kurz zusammengefaßt hat, fährt er fort: „Daß wir in dieser Richtung noch weiter aufsteigen können in der Erfassung des natürlichen Zusammenhanges der Wesen, haben wir schon in der Einleitung angedeutet. Denn wie das Individuum als Glied der Species, so erscheint die Species als Glied der Gattung (genus), die Gattung als Glied der Familie, der Ordnung, der Klasse, des Reiches; die Naturreiche selbst aber als die

\*) Ueber Polyembryonie und Keimung von Caelebogynne zc. Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1859. S. 257.

\*) Geschichte d. Bl. S. 198—199

\*\*) 2. Aufl. Leipzig 1875. S. 54—55, 58, 248.

großen Hauptglieder des Naturorganismus: eine Betrachtungsweise, mit welcher wir auch dem natürlichen System seine wahre und objektive Bedeutung geben, die es bei bloß subjektiv-abstrakter Auffassung der Natureintheilungen gänzlich verliert. Zwar können wir den gemeinsamen Ursprung und den geschichtlichen Zusammenhang unter den Gliedern der umfassenden Abtheilungen des Pflanzenreichs nicht mehr so handgreiflich nachweisen, wie es für die Geschichte des Individuums in Zell-, Blatt- und Sproßbildung, und wie es für die Geschichte der Species für die durch die Fortpflanzung vermittelte Bildung der Individuen und für den Kreis der Varietäten, welcher dabei zur Entwicklung kommt, der Fall ist; allein bedeutsame Fingerzeige wenigstens, welche auf den zeitlichen und räumlichen Zusammenhang in der Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreiches im Ganzen und in seinen Theilen hinweisen, bietet uns die Flora der Vorwelt, sowie die geographische Verbreitung der Pflanzen in der jetzigen Epoche.“\*)

Man muß sich wundern, daß trotz des eifrigen Forschens nach Vorgängern Darwin's dieser Ausspruch bisher übersehen worden ist; um so mehr als in demselben bereits auf die von Darwin zur Begründung der Theorie benutzten Erscheinungen der Variation, auf die paläontologischen Thatfachen und auf die geographische Verbreitung der Pflanzen ebenfalls als seine Ansicht bestärkend hingewiesen wird. Ganz vorzüglich bemerkenswerth erscheint die Betonung der Unmöglichkeit eines exakten Nachweises der Theorie. Wie Braun selbst sagt, hat er bereits in der Einleitung den „natürlichen Zusammenhang der Wesen angedeutet“, und in der That ist der größere Theil derselben transformatorischen

Inhalts. Aus ihr geht hervor, daß Braun die einzelnen Glieder des Thierreiches und den Menschen als genetisch zusammenhängend betrachtet.\*\*)

„Die Erforschung der Entwicklungsgeschichte im Kleinsten wie im Größten ist daher das lohnendste und verheißungsreichste Beginnen auf dem Felde der Naturgeschichte“\*\*\*), verkündet Braun gleich am Anfang, und weiterhin lesen wir: „Die Einzelglieder der Natur sind Glieder in der Entwicklung der Naturreihe, denen sie angehören, und in der weitesten Fassung Glieder in der Entwicklung des ganzen Naturlebens.“\*\*\*\*) Ferner spricht Braun von „umfassenden Entwicklungsreihen in der Natur“, wie die „Gattung, Familie, Klasse“ u. s. w., und von dem Ganzen der Natur, „als die alle untergeordneten Reihen involvirende Entwicklungsreihe.“†) Zu der ebenfalls sehr wichtigen Anmerkung zu der oben citirten Hauptstelle finden wir unter anderen die Bemerkung: „Wie nun das Individuum sich realisiert durch eine zeitliche Succession von Bildungen und räumliche Theilung in untergeordnete Glieder, ebenso realisiert sich die Species in einer durch die Individuen dargestellten Gliederung höherer Ordnung, vermöge welcher sie, ebenso wie das Individuum, in zeitlicher Folge und räumlicher Ausbreitung ihren Formenkreis durchläuft; so realisiert sich, als weiteres übergeordnetes Ganze, die Gattung durch den Kreis der Arten, die Familie durch die Gattungen u. s. w.; so realisiert sich endlich die ganze Natur durch den Entwicklungsproceß. . .“††) Zu der 1852 erschienenen Abhandlung: „Das Individuum der Pflanze u. s. w.“ findet sich folgende

\*) S. 343—346.

\*) S. 12, 16—17 \*\*) S. 4. \*\*\*) S. 8.

†) S. 14. ††) S. 345—346.

Stelle:\*) „Der vorhin erwähnte Umstand, daß der Entwicklungskreis der Species nicht in dem Maße einen stufenweisen Fortschritt zeigt, wie der des Individuums, mag uns als Fingerzeig dienen, daß die Analogie von Species und Individuum richtiger so zu fassen ist, daß die Species nicht dem ganzen Cyclus der individuellen Entwicklungsgeschichte, sondern der einzelnen Stufe der Metamorphose (die ja wieder ihre untergeordneten Gliederungen hat) verglichen wird, daß die Species somit selbst wieder als ein untergeordnetes Moment eines noch umfassenderen Entwicklungskreises betrachtet wird, dessen nähere Bestimmung hier zu weit abzuführen würde.“ Hierzu ist eine Anmerkung gegeben, die auf ergänzende Aussagen in der Verjüngung weist. Zur Unterstützung seiner Anschauung hebt Braun ganz besonders die Wichtigkeit der untergegangenen Thier- und Pflanzenformen hervor, deren Spuren in Erdschichten enthalten sind: „Der Schein, als ob immer nur das Gleiche sich wiederhole, hebt sich bei einem Rückblick aus unserer stationären Zeit in die Reihenfolge vorweltlicher Epochen.“\*\*) Und nun zählt er die nach einander in den verschiedenen geologischen Perioden auftretenden Formen der Thiere und Pflanzen in großen Unwissen auf und zeigt, wie „dieser ganze Fortschritt der organischen Natur vom ersten Anfang bis auf unsere Zeit ein wesentlich zusammenhängender“ war, kurz, „daß sich in ihm eine einzige Entwicklungsgeschichte darstellt und nicht eine Reihe getrennter unabhängiger Schöpfungen.“\*\*\*)

Braun's Ueberzeugung ist durch die Lehre Darwin's nicht beeinflusst worden.

\*) Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1852. Berlin 1853. S. 24.

\*\*\*) Verjüngung S. 9. \*\*\*) S. 11.

Wenn wir aufmerksam die bezüglichen Stellen in der Verjüngung\*\*) lesen und hiermit seine Rede „Ueber die Bedeutung der Entwicklung in der Naturgeschichte“ von 1872 vergleichen, so ist ersichtlich, daß er schon damals die rein mechanische Auffassung zurückweist, nach welcher „das Leben als bloßes Resultat äußerer Ursachen“ betrachtet wird; vielmehr nimmt er noch eine „innere Begabung“ an, welche im Verein mit dem Äußeren die erzielten Lebensformen zu erreichen trachtet. Die Annahme der gemeinsamen Descendenz der organischen Wesen verträgt sich vollkommen mit Braun's durch den Idealismus bedingter, teleologischer Auffassung. „Wer wollte wohl,“ heißt es in der Verjüngung,\*\*\*) „die Beziehung der Erzeugung neuer Generationen zur fortschreitenden Entwicklung da, wo sie uns am nächsten liegt, nämlich beim Menschen, leugnen? Das Verhalten des Menschen in dieser Beziehung gehört aber mit in den Kreis unserer Betrachtung, denn das Ziel, das in unendlichen Verjüngungen durch die ganze Natur hindurch erstrebt wird, durch dessen Erreichung sich unsere Schöpfungszeit von allen vorweltlichen Epochen unterscheidet, ist ja eben das Dasein des Menschen, auf den die Natur durch ihren ganzen Stufenbau, von Stufe zu Stufe immer deutlicher hinweist; und der Mensch hinwiederum kann nicht betrachtet werden, ohne Das, was ihn eben zum Menschen macht, die Entwicklung des Geistes.“ Der Unterschied der von Braun vertretenen teleologischen und der von Darwin vertretenen mechanischen Auffassung beruht consequenterweise im vorliegenden Falle darin, daß der erste in der genetisch zusammenhängenden Entwicklungsreihe Lebensformen erblickt, welche durch einen inneren Trieb

\*) Namentlich S. 16 — 17. \*\*) S. 12.



erreicht werden und nur die Stufen bilden, welche hinleiten sollen zum Ziele: der Darstellung des Geistes; während für Darwin die Lebensformen nothwendig durch die äußere Natur bedingte Erscheinungen sind. Beide Auffassungen setzen die Descendenz-Theorie vorans. Dies wird auch vollkommen durch die oben bereits citirte Rede: Ueber die Bedeutung der Entwicklung zc. bestätigt.

So sehen wir, wie Braun bereits neun Jahre vor Darwin richtig die zur Begründung der Descendenztheorie nöthigen Mittel erkannt und in dieser Weise verwerthet hat, weshalb ihm in der Reihe der Träger der Entwicklungslehre, worunter die bedeutendsten Männer\*) ihrer Zeit sich fanden, eine ehrenvolle Stelle gebührt.

Viele hier einschlagende Stellen könnten noch theils aus oben erwähnten, theils auch

aus anderen Schriften\*) Braun's aufgeführt werden; allein es sollte nur, als Beitrag zu einer Geschichte der Entwicklungslehre, auf Braun aufmerksam gemacht werden; und wenn auch nicht zu übersehen ist, was wohl hier und da geschieht, daß eine Theorie erst durch eine feste Begründung durch Erfahrungsthatfachen wissenschaftlichen Werth erlangt (weshalb Darwin's großes Verdienst, mögen auch noch so viele Vorgänger aufgefunden werden, immer gleich groß bleiben wird), so darf doch auch nicht vergessen werden, daß es für die Erkenntniß wichtig ist, die Entwicklungsgeschichte einer für die Wissenschaft hochwichtigen Theorie zu kennen von der ursprünglichen und deshalb zuweilen mehr unbestimmten Form an bis zu der schärferen Umgrenzung ihres Inhaltes und der klaren Erfassung der Bedeutung derselben für die Wissenschaft.

\*) Wir erinnern nur an Buffon, Kant, Goethe, Erasmus Darwin, Lamarck, Link, Leopold v. Buch, Etienne Geoffroy, C. C. v. Baer, Schleiden, Schwann zc. Siehe Seyditz S. 57.

\*) „Ueber den Zusammenhang der naturwissenschaftlichen Disciplinen unter sich und mit der Wissenschaft im Allgemeinen“ Leipzig 1855. S. 15, 19, 20, 22, 23.



## Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

### Die Vorgeschichte der Entdeckung der Mars-Trabanten.

Asaph Hall, der treffliche Astro-  
nom, dessen Energie nicht nur die  
Entdeckung, sondern in relativ sehr  
kurzer Zeit auch eine erste Epheme-  
ride der Mars-Satelliten zu danken ist,  
hat seinem größeren Werke über diesen  
Gegenstand\*) auch eine geschichtliche Betrachtung  
beigegeben, in welcher er näher auf  
die hypothetischen Ansprüche einiger älterer  
Gelehrten eingeht, in denen von solchen  
Nebenplaneten die Rede ist. Unabhängig  
von dieser übrigens sehr reichhaltigen Quelle  
hat auch die Zeitschrift „Ausland“ einige  
Nachweisungen in diesem Sinne gebracht,  
welche jedoch nur theilweise mit denen von  
Hall sich decken. Schon aus diesem Grunde  
erschien es angezeigt, eine einheitliche Unter-  
suchung über die Vorgeschichte dieser Ent-  
deckung anzustellen, und dieser vom Verf.  
schon längere Zeit hindurch gehegte Plan  
gewann nun so mehr eine feste Gestalt, als  
es sich herausstellte, daß durchaus noch nicht  
sämmtliche Hülfsmittel ansgenützt seien.  
Eine umfassende quellenmäßige Darstellung  
wird somit auch durch die bisherigen Vor-  
arbeiten noch nicht ganz überflüssig sein.

\*) A. Hall, Observations and orbits of  
the satellites of Mars. Washington 1878. p. 1 ff.

Galilei hatte bei seinem ersten Ver-  
such, das Fernrohr gegen den Sternhimmel  
zu richten, an dem Planeten Mars nur  
wenig Bemerkenswerthes wahrgenommen.  
Es bot sich darnach der Conjectural-Astro-  
nomie eine günstige Gelegenheit, die an-  
scheinende Lücke der Beobachtungskunst aus-  
zufüllen, und kein anderer als Kepler  
war es, der hierzu den ersten Schritt zu  
thun versuchte. In seiner „Dissertatio  
cum Nuncio Sidereo, nuper ad mortales  
misso a Galileo Galilaei Mathematico  
Patavino“ spricht er sich seinem be-  
rühmten Freunde und Correspondenten ge-  
genüber folgendermaßen aus\*): „Haec  
igitur cum consentientibus testimoniis  
etiam alii de Lunae corpore asseverent,  
consentanea iis, quae tu de eodem longe  
diluicidissima assero experimenta: tantum  
abest ut fidem tibi in reliquo libro et  
de 4 circum-Jovialibus planetis dero-  
gem, ut potius optem, mihi in parato  
jam esse perspicillum, quo te in depre-  
hendendis circum-Martialibus (ut mihi  
proportio videtur requirere) duobus, et  
circum-Saturniis 6 vel 8 praevertam,  
uno forsitan et altero circum-Venerio  
et circum-Mercuriali accessuris.“ So  
wenig stichhaltig auch die Gründe sind,  
welche Kepler bei dieser Divination leite-

\*) Joannis Kepleri opera cuncta, ed.  
Frisch, tom. II, p. 491.

ten, so hat ihn doch jenes geistreiche Apercü, welches in dem Entwicklungsgange des genialen Mannes fast ebenso eine gewichtige Rolle spielt, als sein mathematisches Talent, das Nichtige treffen lassen, denn auch betreffs eines etwaigen Venus-Mondes sind, wie man weiß, die Akten noch keineswegs geschlossen. Die Argumente Kepler's sind wesentlich die gleichen, welche späterhin zur Auffindung eines Planeten zwischen Mars und Jupiter geführt haben, nämlich Betrachtungen über die geringe Wahrscheinlichkeit, daß so weite Himmelsräume ganz unbesiedelt sein sollten. „Quibus ergo spatiolis,“ sagt er\*), „spero me Lunas circum-Martiales et circum-Venerias, si quas Galilaeae olim deprehensus es, facillime collocaturum.“

Was Kepler hier von Galilei hofft, schien zwar nicht durch diesen, wohl aber durch einen Anderen bald realisiert werden zu sollen. Ein Jahr nach Galilei's Tode veröffentlichte der Kapuziner Schyrhaens de Reita, ein bekannter Optiker, ein Schriftchen\*\*), in welchem er von zahlreichen neuen Entdeckungen zu berichten hatte. Obwohl dasselbe Anklang fand und sogar selbstständige Commentare hervorrief\*\*\*), so ist es jetzt doch bereits so selten geworden, daß wir es uns nicht

\*) Ibid. p. 505 ff.

\*\*) Reita, Novem stellae circa Jovem visae, circa Saturnum sex, circa Martem nonnullae, a P. Ant. Rheita detectae, Lovani 1643.

\*\*\*) Von besonderem Interesse ist derjenige, welchen der Cardinal Caramuel von Lobkowitz verfaßte (Caramuel Lobkowitz, De novem sideribus circa Jovem visis, Lovani 1643), und der für die uns hier beschäftigende Frage allerdings keine neuen Materialien beibringt, dafür aber in der Vorgeschichte des Foucault'schen Pendelversuches ein — vom Verf. bereits früher gewürdigtes — Hauptdocument repräsentirt.

zu verschaffen in der Lage waren. Dieser Mangel hat jedoch wenig zu sagen, da genaue Nachrichten über den Inhalt dieses Buches in ein wenig später erschienenen Buch übergegangen sind, welches auch sonst für die Geschichte der Astronomie von großer Bedeutung ist, gleichwohl aber noch gar nicht so ansgenützt worden zu sein scheint, wie es dies verdiente. Es ist dies eine Streitschrift Lipsorp's, welche die Rechte des kopernikanischen Systems zahlreichen Einwürfen gegenüber zu vertreten bestimmt ist. Gleich in der Einleitung\*) heißt es, man kenne zur Zeit eine weit größere Zahl beweglicher Sterne, denn früher; die Menge derselben sei besonders in den letzten Jahren erheblich gestiegen: „Hodie tamen multo major conspicitur propter 5 novos satellites, quos laxioribus circulis Jovem circummeare primum observavit P. Antonius Reita. Saturnum tricorporeum observavit Selikardus, ejusdem pedissequas ostendit Reita, et ad theorias reduxit. Idem circulares Martis detexit, in parvo libello Lovanii an. h. sec. XLIII. edito.“ In die detaillirte Schilderung des Planetensystems eintretend, führt er diese erste Angabe näher an\*\*): „Interim non debeo praetermittere observationes Reitanas, quae Jovis anlam adhuc 5 aliis comitibus, et magnitudine, et orbium suorum amplitudine, et numero denique quatuor prioribus Medicacis vel Brandenburgeis multo superioribus, auxerunt, adeo ut spatium illud totum, quod inter Saturnum et Martem utrimque immensum interjaect, impleant. Nam et eorum

\*) D. Listorp, Copernicus redivivus, seu de vero mundi systemate liber singularis, Lugduni Batavorum 1653. p. 4.

\*\*) Ibid. p. 29.



gyri, motus, et magnitudines admirabili proportionem se invicem respiciunt, ita ut tres supremi omnino terram nostram magnitudine excedere ab ipso creduntur, et ad Martis amplitudinem quam proxime accedere. . . . At non in Marte tantum novas maculas, sedet circa eum novos satellites deprehendit Reita, illos tamen non enumerans ob motus eorum celeritatem, qui facit, quo minus à fixis discernantur, nisi in statione tantum. Esse tamen indubitatum hunc comitatum pag. 72. lib. de IX stellis affirmat, ita ut sedula observatione et diligentia tempore et modo brevi subjugandum speret.“\*) Es mag immerhin beachtet werden, daß Reita über die vermeintlichen Mars-Trabanten sich in so unbestimmter Weise ausläßt, und stünde nicht nach Allem, was man über die optische Kraft der für jene Zeit allerdings ausgezeichneten Teleskope Reita's weiß, die direkte Unmöglichkeit fest, mit solchen Hilfsmitteln die denkbar schwächsten Objekte wahrnehmen zu können, so wäre man fast veranlaßt, seine Entdeckung für mehr als eine Augentäuschung zu halten. Jedenfalls erscheint es sicher, daß es Reita's Schrift in Verbindung mit der von Kepler aufgestellten Hypothese war, welche den später in Ernst und Scherz aufgestellten Speculationen über die Existenz von Marsmonden als Untergrund diente. Wenn, wie sich demnächst zeigen wird, über diese damals noch imaginären Himmelskörper in der ungezwungensten Weise philosophirt wird, so ist durch unseren Nachweis festgestellt, daß man hierzu eine gewisse thatsächliche Berechtigung besaß, und aus diesem Grunde glaubten wir auf die Erbringung dieses Nachweises ein gewisses Gewicht legen zu sollen.

\*) Ibid. p. 31.

Zu den häufigsten Literaturprodukten des ausgehenden siebzehnten und des beginnenden achtzehnten Jahrhunderts gehören Abhandlungen über die Vielheit der Welten, über die Bewohnbarkeit der Himmelskörper u. s. w., Arbeiten, als deren Prototype die bekannten größeren Werke von Huygens und Fontenelle gelten können. Ein Frankfurter Rector, Namens Schudt, behandelte in einem Schulfatius ähnliche Fragen und kam dabei auch auf die angeblichen Monde des Mars zu sprechen; seine Rede hat sowohl im „Ausland“ (s. oben), als auch in dem vortrefflichen neuen Geschichtswerke Zoedler's\*) Erwähnung gefunden. Schudt's Worte sind diese\*\*): „Mars terrā nostrā minor, eaque à Sole remotior, vel lunas habet, mathematicis hucusque nondum observatas, vel à Jove, ejusque satellitibus vel alio, nobis nondum cognito modo, solis frui lumine potest.“ Ein interessanter Zug, bezeichnend für den teleologischen Zeitgeschmack jener Periode! Dem in tiefer Finsterniß die Sonne umkreisenden Mars mußte in irgend welcher Weise Licht verschafft, resp. oktroyirt werden, und zu diesem Zweck mußte er Trabanten erhalten. Hätte Schudt das Büchlein Reita's gekannt, so hätte er sich vermuthlich minder reservirt ausgedrückt. Vielleicht aber befanden sich zwei auf anderen Gebieten hochberühmte Schriftsteller, Swift und Voltaire, in diesem Falle. Daß besonders der Erstere in seiner Phantasie über die Mars-Trabanten der Wahrheit ganz merkwürdig nahe kam,

\*) Zoedler, Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft, 2. Theil. Gütersloh 1879. S. 204.

\*\*\*) Schudt, Libri duo de probabili mundorum pluralitate cum appendice orationis de nihilo, Francofurti a. O. 1721. p. 44.

ist bereits mehrfach erklärt und bewundert worden, so daß wir mehr bloß der angestrebten Vollständigkeit halber die Swift'schen Zukunftsblöcke ausführlich wiedergeben. Die Bewohner der Lustinsel Laputa sind schon durch die Verhältnisse ihres Wohnortes genöthigt, sich intensiv mit astronomischen Dingen zu beschäftigen, und so haben sie denn auch unser Planetensystem weit gründlicher durchforscht, als die irdischen Menschen. Wir schließen uns im Folgenden, statt an das allgemein bekannte Original, an die unseres Wissens erste deutsche Uebersetzung an, welche von jenem veranstaltet worden ist, und welche, gerade weil ihre Auffassung dieser vielen neuen Dinge eine sehr naive ist, eines selbstständigen kulturhistorischen Interesses nicht entbehrt.

Dort heißt es von den Laputanischen Weisen\*): „Sie haben auch zwey Trabanten des Martis entdeckt, davon der eine von dem Mittel-Punkt dieses Planeten dreymahl so weit, als der Diameter ausmachet, der andere aber fünfsmahl so weit. Dieser kehret sich in seinem Mittelpunkte in 20 und einer halben Stunde einmahl herum, und jener in zehen Stunden; daß also der gevierde Schein\*\*) ihres Kreißlauffs beinahe in einer Gleichheit mit denen

\*) Des Capitän Lemuel Gulliver's Reise in neu entlegene Länder, 3. Theil. Leipzig 1728 S. 39.

\*\*) Wie unfähig man damals in Deutschland, im Vergleich zu den Engländern, war, mathematisch-physikalische Dinge richtig aufzufassen, geht u. a. daraus hervor, daß der Uebersetzer den Geviertschein mit dem Quadrat der betreffenden Zahl verwechselt. Thatsächlich soll von obigen Zahlen gesagt werden, daß sie annähernd dem dritten Kepler'schen Gesetze genügen, d. h. daß die Beziehung

$$3^3 : 5^3 = 10^2 : (20\frac{1}{2})^2$$

gilt. Links steht aber ein etwas kleinerer Bruch, als rechts.

Cubis in ihrer Entfernung von dem Mittelpunkte des Martis stehet. Darans denn so viel erhellet, daß sie eben durch das Gesetze der Gravitation, denen andere himmlische Körper unterworfen sind, regieret werden.“ Swift, der gute Studien gemacht hatte und u. a. ja auch den seine eigene Persönlichkeit wiederpiegelnden Gulliver gerade bei den Laputanern durch mathematisches Wissen sich hervorthun läßt, mochte aus irgend einem der gangbaren Compendien etwas von den hypothetischen Monden Keita's gehört haben, und benutzte diesen Anlaß, um auch seinerseits in geschickter und neuer Weise seine Verehrung für den großen Landsmann Newton an den Tag zu legen.

Nachdem Swift die Mars-Trabanten mit Glück in die satyrische Literatur eingeführt hatte, verblieben sie derselben, und auch Voltaire hat sich ihrer in seinem „Mikromegas“ bedient. Derselbe schildert die Reise eines Sirius-Bewohners nach unserer Erde; auf den verschiedenen Planeten wird Station gemacht und mancherlei Merkwürdiges erblickt. „En sortant de Jupiter ils traversèrent un espace d'environ cent millions de lieues, et ils cotoyèrent la Planète de Mars, qui comme on sçait, est cinq fois plus petite, que notre petit Globe; ils virent deux Lunes qui servent à cette Planète, et qui ont échappé aux regards de nos Astronomes. Je sçais bien que le Père Castel\*) écrira,

\*) Dieser Pater Castel war für Voltaire vermuthlich um deß willen ein Gegenstand wichtiger Ansehung, weil letzterer als begeisterter Newtonianer daran Anstoß nahm, daß Castel in einem umfangreichen Werke für Cartesius gegen Newton in die Schranken getreten war. (Castel, Le vrai système de physique générale de Mr. Isaac Newton, A Paris 1743. Dieses Buch verdiente übrigens

et même assez plaisamment, contre l'existence de ces deux lunes; mais je m'en rapporte à ceux, qui raisonnent par Analogie. Ces bons philosophes-là savent, combien il seroit difficile, que Mars, qui est si loin du soleil, se passât, au moins de deux lunes\*). Es unterliegt für uns keinem Zweifel, daß Voltaire zu diesem Excurs durch Swift angeregt worden ist, indeß zeigt auch er sich von der teleologischen Sucht, dem Weltbaumeister ins Handwerk zu greifen, angesteckt, und seine Schlußworte besagen genau dasselbe, was der fromme Deutsche Schudt (s. v.) von seinem theologischen Standpunkt aus für nothwendig zu erklären sich bemüht sah.

In ganz demselben Sinne spricht sich ein wackerer Schriftsteller aus, der seine nicht unbedeutenden mathematischen Kenntnisse speciell für das Studium der Bibel nutzbar zu machen suchte, der Züllichauer Pfarrherr Jakob Schmidt. Indem er das Weltssystem unter dem generellen Gesichtspunkt der göttlichen Zweckmäßigkeit lehre betrachtet, sagt er heiläufig über den Mars Folgendes\*\*): „Weil nun die Erde am ersten mit ihrem Mond als einem Trabanten versehen worden, Mars aber noch weiter von der Sonne stehet, sollte er billig mehr und zum wenigsten zwei haben; unerachtet aber alles von den Observatoribus angewendeten Fleißes hat man noch keines finden können, weil sie etwas zu klein sein, und

bekannter zu sein, als es ist; sein Verfasser bemüht sich wenigstens, unparteiisch zu urtheilen, und unter den zahlreichen Streitschriften jener Uebergangsperiode dürfte diese durch eine recht objektive Haltung immerhin noch eine hervorragende Stellung einnehmen.

\*) Voltaire, *Le Micromégas*, A Berlin 1753. pag. 15.

\*\*\*) J. Schmidt, *Biblischer Mathematikus*, Züllichau 1736. S. 468.

ein schwaches Licht von sich geben, und zu weit entfernt sind: vielleicht möchten sie mit der Zeit noch gefunden werden.“

Neuere Kundgebungen divinatorischer Natur sind dem Verf. bis jetzt nicht bekannt geworden, indeß ist es mehr denn wahrscheinlich, daß fleißiges Durchsuchen der astronomisch-philologischen Literatur des 17. und 18. Jahrhunderts noch manchen weiteren Beleg wird liefern können. Wir möchten diesen Punkt der Aufmerksamkeit der Historiker anempfehlen haben.

Prof. Dr. S. Günther.

### Die Eiszeit-Spuren in den Rüdersdorfer Kalkbergen.

Die Drifttheorie, nach welcher die Findlingsblöcke der norddeutschen Tiefebene durch schwimmende Eismassen aus dem Norden hergeführt wurden, ist in neuester Zeit trotz ihrer großen Wahrscheinlichkeit auf Grund mehrerer Funde angegriffen worden, durch welche man zu beweisen hofft, daß Nordeuropa wirklich, wie man früher annahm, einst völlig vergletschert gewesen sei, und daß gewaltige Gletscher von Scandinavien bis weit über Berlin hinaus sich erstreckt und jene Blöcke auf ihren Rücken herantransportirt hätten. Diese angeblich beweisenden Funde sollen aus wohlcharakterisirten Gletscherspuren in den bekannten Rüdersdorfer Kalkbergwerken östlich von Berlin stehen, einer Localität, woselbst keine hohen Bergzüge örtlichen Anlaß zur Bildung von Gletschern gegeben haben können.

Wir entnehmen die nachfolgenden Einzelheiten wechselseitig einem Vortrage, den Professor Orth bei einer Excursion der Berliner Anthropologischen Gesellschaft an



jenem Orte gehalten, und einem Berichte, den Herr Fritz Rötling in der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 18. Juni 1879 über seine Untersuchungen erstattet hat.

Das der Formation des Muschelkalkes angehörende Rüdersdorfer Kalksteinlager erstreckt sich in einer bauwürdigen Mächtigkeit von 73 Meter auf einer Länge von fast  $\frac{1}{2}$  Meile in der Richtung von Südwest nach Nordost. Die Gesamtmächtigkeit des Muschelkalkes beträgt nahezu 300 Meter. Die Unterlage desselben bilden die Schichten der bunten Sandsteinformation, welche hier in einer Gesamtmächtigkeit von 317 Meter entwickelt ist. Die Schichten beider Ablagerungen fallen mit 12—20 Grad nach Nordwest, bzw. Norden ein. Die im Ban genommenen Kalkstein-Schichten gehören der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalkes an. Dieser gelbe oder weiße Kalkstein bricht in Lagen von 30—150 Ctm. und liefert ein zur Darstellung von gebranntem Kalk wie zur Verwendung als Baustein, namentlich aber auch als Werkstein sich vorzüglich eignendes Material. Ganz Berlin fast, kann man sagen, steht auf Rüdersdorfer Kalkstein.

Schon vor mehr als 40 Jahren wurde von dem Verwalter der Rüdersdorfer Kalkbrüche, Prof. Gustav Rose, mitgetheilt, daß der Kalkfelsen der Brücke „unter der Erdoberfläche abgenutzt und geschliffen gefunden worden sei mit deutlichen Riefen darauf“. Diese Erscheinung wurde nicht weiter studirt, bis am 3. November 1875 auf einer Excursion, welche der Professor Orth mit dem Direktor der geologischen Landesanstalt zu Stockholm, Torell, und Prof. Berendt dorthin unternahm, diese charakteristischen Glacialschrammen an der Ostseite des Alvensleben-Bruches gesehen, als solche er-

kannt und späterhin besprochen wurden. Torell deutete dieselben so, daß Norddeutschland früher ein großes, vom baltischen Norden ausgehendes Gletschergebiet gewesen sei, dessen Eismassen diese Streifungen hervorriefen. Diese Ansicht steht bekanntlich der viele Anhänger besitzenden Drift-Theorie gegenüber, nach welcher zur Diluvialzeit ein Meer von mindestens 150—300 Meter Tiefe über der Norddeutschen Tiefebene gestanden habe, und die erraticen Blöcke über dieses Gebiet durch das Schmelzen treibender Eisberge vertheilt worden wären.

Prof. Orth stellte sich schon bei der Herausgabe seiner vortrefflichen geognostisch-agronomischen Karte der Umgegend von Rüdersdorf, 1877, auf den Standpunkt, daß diese in westöstlicher Richtung verlaufenden parallelen Ritzen und Schrammen der Kalkschichten ihrer Natur nach mit den glatten Flächen und parallelen Streifen, wie sie an den ausgefurchten und ausgeschrammten Gletschertälern der Schweiz bis zu bedeutender Höhe vorkommen, übereinstimmen. Auf der Naturforscherversammlung zu München und auf dem anthropologischen Congress in Constanz 1877 erwarb er für diese seine Ansicht unter Vorlage von charakteristischen Rüdersdorfer Platten Anhänger unter den Gelehrten. Freilich war durch diese Streifen, falls sie wirklich von Gletschern herrühren, die Drifttheorie bedroht, dennoch aber konnte man vielleicht an Eisberge denken, welche in den Fluthen des Diluvialmeeres bis nach Rüdersdorf getrieben, hier den Grund geschrammt hätten. Aber dieser Einwand ist wieder durch eine allernueste Entdeckung bedroht, welche zu bestätigen scheint, daß die Glacialschliffe und Schrammen nur durch wirkliches Gletschereis in situ hervorgerufen sein können, eine Entdeckung, auf welche von mehreren Seiten

Auspruch erhoben wird, welche aber, wie es scheint, zuerst durch Dr. Penk, Mitarbeiter an der geologischen Landesanstalt im Königreich Sachsen, gemacht worden ist. Derselbe theilte im vorigen Jahre, nach einem Besuche jener Stelle, Prof. Orth mit, daß er neben den Schrammen und Schlifsen in Folge günstiger Abdeckung des Kalkes sogenannte „Niesentöpfe“ wahrgenommen habe, legte ihm auch gleichzeitig eine kleine Skizze darüber vor.

Unter Niesentöpfen versteht man bekanntlich kessel- bis trichterförmige Vertiefungen, die durch herabstürzendes Wasser ausgehöhlt worden sind, indem das Wasser Steine in Bewegung setzte, welche die Schleifarbeit besorgten. Am häufigsten bemerkt man solche Aushöhlungen an Stellen, woselbst sich sogenannte Gletschermühlen befunden haben, Stellen, an denen Schmelz-Wasser größerer Gletscher theilweise tief in Spalten hinabstürzte. So hat man in dem sogenannten Gletschergarten bei Luzern eine Anzahl derartiger, aber meist ziemlich weiter Kessel gefunden, in deren jedem noch die Koll-Steine lagen, von deren Drehbewegung man die Aushöhlung ableiten mußte. Ähnliche, jedoch viel engere und tiefere Trichter, als sie meistens gefunden wurden, waren nun zu Müdersdorf in der Nähe des sogenannten Alvenslebenbruches durch die Abraumarbeiten der Bergverwaltung vertical durchschnitten worden, so daß sie bis auf den unteren Grund untersucht werden konnten. Das zum Abraum gelangende Gestein ist der sogen. Schaumkalk; derselbe hat am Alvenslebenbruche wesentlich ein westöstliches Streichen der Schichten und ein Einfallen derselben nach Norden unter einem Winkel von 12 bis 20 Grad, an einer Stelle sogar 25 Grad.

Auf einer Excursion, welche Prof. Dames

und Studiosus Nötling Pfingsten 1879 nach dem in Rede stehenden Terrain anstellten, hatte der Letztere eine Anzahl dieser Töpfe kennen gelernt, sich der nähern Untersuchung derselben unterzogen, und der deutschen geologischen Gesellschaft einen ausführlichen Bericht erstattet, dem wir das Folgende entnehmen:

Zur näheren Untersuchung dieser Vertiefungen, deren Zahl auf einem Terrain von ca. 300 Meter Länge und 100 Meter Breite ungefähr 80 beträgt, begann er im Mai d. J. mit der Entleerung einiger derselben. Der Inhalt bestand zu oberst aus Diluvialsand, untermischt mit abgerundeten kleinen Gerölle von Haselnußgröße; darunter zeigte sich dann zäher Lehm, der dem Fortschritte der Arbeit großen Widerstand leistete; derselbe war gemengt mit mehr oder minder großen, theils abgerundeten Geschieben. Sämmtliche von ihm entleerte bohrlöcherartige Vertiefungen haben übereinstimmend das Charakteristische, daß sie bei sehr bedeutender Tiefe eine sehr geringe lichte Weite besitzen und sich nach ihrem Tiefsten zu so stark verjüngen, daß das gänzliche Entleeren nur nach Entfernung der obersten Muschelkalkschichten geschehen kann. Diese Verjüngung besteht jedoch nicht in einer allmählichen Annäherung der Wände, sondern in einem terrassenartigen Absetzen der Wandflächen. Beispielsweise sei erwähnt, daß eine dieser Vertiefungen bei einer lichten Weite von 50 Ctm. eine Tiefe von 1,50 Meter besaß, während bei einer andern von 70 Ctm. l. W. bei 2½ Meter Tiefe noch nicht erreicht war; eine dritte besaß bei kaum dem Durchmesser eines Mannesarmes eine Tiefe von ca. 1 Meter.

Einzelne dieser Vertiefungen waren so eng, daß man sie nur mit Mühe entleeren konnte, die Wandungen glatt geschliffen, wie

das in der Regel bei den Niesentöpfen der Fall ist. Ueber die allgemeine Lage derselben bemerkte Prof. Drth in seinem Vortrage das Nachstehende:

„Wie die Höhenstufenartete ergibt, hat das Terrain an der Südseite des Alvenslebenbruches eine Höhenlage von etwa 250 Fuß und die Diluvialdecke ist daselbst eine sehr dünne. An der Nordseite des Bruches steigt die Diluvialdecke bis über zwei Meter und durch den Abraum tritt deshalb die Differenz der Höhenlage gegen die Schichten südlich von gegen 100 Fuß noch etwas mehr hervor. Auf die mehr westliche als nord-südliche Richtung der Glacialstreifen ist dies offenbar von Einfluß gewesen, indem die Eismassen nach Süden hin vor höhere Stellen des Terrains gelangten. Nach verschiedenen, von mir gemachten Messungen schwankt die Richtung derselben zwischen 3 und 6 hora, nur an der Nordseite tritt die nord-südliche Richtung mehr hervor. Diese ist von mir hora 1—2 gemessen. Bei weitem die meisten Trichter sind auf der Nordseite, also auf der Seite, nach welcher auch die Wassermassen wegen des Einfallens der Schichten nach Norden voraussichtlich auf dem Eis fließen mußten. Das Entstehen der Niesentöpfe durch sogenannte Gletschermühlen unterhalb von Eispalten resp. durch bewegten rollenden Kies, Sand und Geröll ist hier ähnlich zu erklären, wie man es in gegenwärtigen Gletscherdistrikten noch beobachten kann, und es ist für die Erklärung ihrer Entstehung das Vorhandensein einer allgemeinen Wasserbedeckung an dieser Stelle, wie es die Drifttheorie voraussetzt, auszuschließen. Der in den Trichtern sich findende Lehm und Thon ist größtentheils auf Muschelschaleverwitterung zurückzuführen“

Diese Funde würden in der That von der äußersten Wichtigkeit sein, wenn sich beweisen ließe, daß diese Kessel wirkliche Erzeugnisse von Gletschermühlen seien, denn dann würde Müdersdorf ein klassisches Feld zum Beweise gegen die Drifttheorie und für die sonst so unwahrscheinliche Gletschertheorie werden. Allein man wird hier sehr vorsichtig verfahren müssen, denn erstens muß man sich klar machen, daß solche Erscheinungen auch von gewöhnlichen Wasserfällen hervorgebracht werden können, und zwar die tieferen um so eher, als die Gletschermühlen wegen der Plasticität des Eises nicht lange an demselben Punkte verweilen und daher keine sehr tiefen Töpfe hervorbringen können. Viel größere Ähnlichkeit, als mit den gewöhnlichen Niesentöpfen, haben aber diese Müdersdorfer Vorkommnisse mit den sogenannten Orgeln, die man häufig im Korallenfalk und in der Kreide findet, und in Tyrol „Rinner“, in England chimney pipes nennt. Es sind das ein bis mehrere Fuß starke Röhren, die bisweilen 20—30 Fuß tief senkrecht hinabgehen, und bisher mit allen möglichen andern Ursachen, nur nicht mit Gletschermühlen in Verbindung gebracht worden sind. Soviel sich auch Lyell, Röggerath und andere Geologen um die Erklärung dieser Erscheinungen bemüht haben, hat man doch eine wirklich befriedigende Erklärung für dieselben bis jetzt nicht gefunden, und man ist um so weniger berechtigt, die Müdersdorfer Röhrentöpfe auf Gletschermühlen zurückzuführen, als jeder beliebige Wasserfall im Kalkgebiete ähnliche Erscheinungen hervorbringen kann.



## Die Gattung *Nepenthes* und die geographische Verbreitung der Pflanzen im papuanisch-malayischen Archipel.

Auch im jüngst erschienenen dritten Hefte seiner *Malesia* giebt uns *Osar do Beccari* einige interessante Notizen über die Verbreitung der Pflanzen, vorzüglich in Hinsicht auf die malayisch-papuanische Flora, welche er seit langen Jahren mit besonderer Vorliebe studirte.

Diesmal sind es die in Neu-Guinea entdeckten wenigen *Nepenthes*-Arten, welche ihn zu einer Reihe von Betrachtungen über die Erklärung jener eigenthümlichen Thatsache der botanischen Geographie — nämlich das Vorkommen gleicher oder ganz nahe verwandter Formen auf weit von einander gelegenen Bergspitzen veranlassen.

Von den drei bekannten Arten dieser Gattung ist es in erster Linie die seltene, außer auf den Bergen *Amboinas* und *Neu-Guineas* nur auf einigen Bergen von *Sumatra* und *Borneo* vorkommende *N. Boschiana*, welche uns hier interessiert. Sie ist jedoch nicht die einzige Pflanze im papuanisch-malayischen Archipel, deren Wohnstätten auf so isolirte Punkte beschränkt sind. Ein Gleiches ist der Fall bei manchen Arten von *Drimys*, *Leucopogon*, *Leptosperma*, *Vaccinium*, *Diplycosia*, *Gaultheria*, *Podocarpus*, *Burmannia* u. — ohne jene andern Gattungen zu nennen, deren Fundorte nicht so isolirt oder deren Arten nicht immer in den verschiedenen Wohnorten so spezifisch identisch unter einander sind, wie obige, obwohl ein unleugbarer Verwandtschaftsgrad zwischen ihnen besteht.

Wie ist es nun zu erklären, daß identische und ähnliche Arten so vereinzelt in entlegenen Regionen vorkommen?

Von den verschiedentlich aufgestellten Hypothesen ist keine allein im Stande, dies Problem der geographischen Botanik zu lösen. Betrachten wir bezüglich ihres Ausfüngungsvermögens die hier berregten Pflanzen, so können wir ihre Samen oberflächlich in drei Gruppen unterscheiden.

1) Samen, respektive die dieselben enthaltenden fleischigen Früchte, welche den Vögeln zur Speise dienen (*Vaccinium*, *Gaultheria*, *Drimys*, *Ficus* u. s. w.).

2) Winzig kleine, sägemehlartige Samen, mit leichten Membranen, Flügel-Anfängen oder Schwänzen versehen (*Nepenthes*, *Aeschynanthus*, *Dichrotrichium*, *Burmannia*, *Rhododendron*).

3) Samen, welche keine speciellen Verbreitungsmittel besitzen (*Araucaria*, *Dammara*, *Daerydium*, *Casuarina* u.).

Die unter Nr. 1 angeführten Samen, wenn einmal in die Eingeweide der Vögel gelangt, können mit Leichtigkeit nach entferntesten Orten übergeführt werden; doch sind die Entfernungen zwischen den Wohnorten einiger ähnlichen Arten oft so groß, daß man unwillkürlich die Existenz von Zwischenländern in früheren Zeiträumen annehmen muß, um die Möglichkeit des Samen-Transportes durch Vögel zugeben zu können; es mögen aber auch andere Umstände mitgewirkt haben, auf welche wir später zurückkommen.

Bekanntlich durchstiegen verschiedene Vögel einen Raum von 30 Seemeilen pro Stunde. Falken sollen sogar im Stande sein, in derselben Zeit einen doppelt so weiten Weg zurückzulegen; auf diese Weise könnten also *Vaccinium*-Samen aus dem Inneren *Serams* in wenigen Stunden bis auf irgend einen Berg *Neu-Guineas* gebracht werden.

Ein anderer wichtiger Faktor in der

Samenverbreitung ist für den malayischen Archipel der dort während eines Theils des Jahres mit großer Intensität und Beständigkeit in den höheren Bergregionen wehende Monsun, besonders der Nord-Ost, welcher zugleich mit dem feinen Bergstaube auch die leichten, sägemehlartigen Samen der dort oben wachsenden Pflanzen fortragen muß, bis dieselben in andern Regionen, und höchst wahrscheinlich von Gebirgen, aufgehalten werden und dort einen Lagerungsplatz finden.

Welche Transportfähigkeit der Wind besitzt, beweisen uns die nicht seltenen Niederschläge von afrikanischem Wüstenand in Sicilien und dem Festlande Italien's, und andererseits die constatirten Aschenregen in Konstantinopel zur Zeit der jüngsten Vesuv-Ausbrüche.

Bei dem Vorherrschen des starken und beständigen Nordostmonsuns im malayischen Archipel darf es uns also nicht Wunder nehmen, wenn wir auf den Bergen der Molukken und Neu-Guineas Rhododendron, Nepenthen und andere Pflanzen der westlicheren Regionen, auf den Javanischen Gebirgen Arten der Indischen Zone antreffen.

Man wollte auch das Vorkommen einiger australischer Formen durch die entgegengesetzte Luftströmung zu erklären suchen; doch scheint diese Annahme nicht so plausibel, da erstens die Samen dieser wenigen Arten schwerer sind und zweitens die Gegenwinde mit viel weniger Heftigkeit und Beständigkeit als der Nord-Ost-Monsun wehen.

Wie ungeheuer leicht die Samen der obengenannten zweiten Gruppe sind, zeigt uns Beccari in einigen Ziffern, welche Dr. Grattarola in Florenz durch Abwiegen verschiedener Samenpartien constatirte. Es ergab sich für ein einzelnes Samenkorn der *Nep. phyllamphora* Willd. ein Durchschnittsgewicht von 0,000035 Gramm,

*Rhod. verticillatum* 0,000028 Gramm, einer *Aeschynanthus*-Art 0,00002 Gramm, *Dendrobium antennatum* 0,00000565 Gramm.

Der geringste Luftzug, der bloße Athem der Experimentators genügte, die Samen zu zerstreuen.

Zuweilen wirken auch besondere Umstände mit dazu bei, die weite Verbreitung der Samen der ersten Gruppe durch Vögel zu begünstigen.

So können besonders heftige Windstöße die Vögel in ihrem Fluge überraschen und sie ein viel schnelleres Flugtempo anschlagen lassen, in Folge dessen die Thiere eine größere Distanz zurücklegen, und sie die Samen auf eine beträchtlichere Entfernung in verhältnißmäßig kurzer Zeit zu übertragen vermögen.

Oft auch sind die verpeisten Früchte adstringirender Natur, wodurch ein längeres Verweilen der Samen in den Eingeweiden bewirkt und somit eine längere Reise derselben ermöglicht wird.

Ueberhaupt sind die Bedingungen, an welche die Existenz der Samen geknüpft ist, so mannigfacher Art, daß sich der Forscher nicht genugsam vor Einseitigkeit in der Beurtheilung ihres Verbreitungsvermögens wahren kann.

Es müßten da in Betracht gezogen werden: alle Eigenthümlichkeiten der Früchte, deren Farbe, Geruch, Geschmack; die größere oder mindere Verdaulichkeit der Samen, die Dauer ihrer Keimfähigkeit unter allen möglichen, gegebenen Umständen; die Art der sie beschützenden Hüllen, ihre adstringirenden, purgirenden, oder auch giftigen Eigenschaften; die Leichtigkeit der Membranen und Häutchen; ihre Ausschwitzungen, Härchen, Dornen, Schalen; deren Undurchdringlichkeit, Härte u. s. w. u. s. w.

Andererseits die abstoßenden Eigenschaften der Früchte, die nicht wenig zu deren Erhaltung beitragen, die Fruchtstellungen an Stengeln und Zweigen, die Art des Aufschwügens, die Anzahl der produzierten Samen, — alles Dinge von anscheinend geringer Bedeutung, die aber für die Verbreitung der Pflanzen auf der Erdoberfläche von großer Wichtigkeit sind. Es genügt jedoch nicht, daß die vom Winde oder den Vögeln entführten Samen an irgend einer anderen Örtlichkeit ausgesät werden, um dort zu gedeihen. Die Samen dürfen vor allem während der langen Luftreise ihre Keimfähigkeit nicht verloren haben; — ihre Keimung, selbst bei passendem Boden, hängt von der Anwesenheit von Insekten, wie z. B. der Ameisen, ab, von denen sie häufig zerstört werden; schließlich muß der Zeitpunkt ihrer Ankunft in die günstige Keimzeit fallen. Entwickelt sich nun auch ein junges Pflänzchen, so hat dieses wieder die Luft- und Raum-Concurrenz mit anderen schon vorhandenen Pflanzen auszuhalten. Endlich wird die Befruchtung der Blumen und die Reifung des neuen Samens durch mancherlei Umstände bedingt, wie z. B. Vorhandensein von die Befruchtung besorgenden Insekten bei dichogamischen Blumen, die nöthigen günstigen Temperaturverhältnisse zur Samenreifung u. s. w.

Die Anzahl der vom Winde oder den Vögeln weggeführten und anderwärts ausgesäten Samen muß in manchen Fällen eine ganz bedeutende sein; doch kommen verhältnißmäßig nur wenige davon zur Keimung. Es wird dieser Umstand vielfach der mangelhaften Beschaffenheit des Bodens, auf den die Samen fallen, zugeschrieben; doch scheint dies nicht so sehr die richtige und wichtigere Ursache zu sein, als die physikalischen Verhältnisse der Gegend. Auch die Temperatur

und der hygrometrische Zustand der Atmosphäre sprechen ein gewichtiges Wort mit, wie auch eine schon vorhandene, üppige Vegetation Keimlinge weniger zuläßt. Auf einer karglich bepflanzten Bergspitze, deren Bodenverhältnisse der Keimentwicklung nicht geradezu feindlich sind, werden dagegen die neu angelangten Samen bessere Aussicht auf Gedeihen haben.

Wie Winde und Vögel die schnelle Entstehung einer neuen Vegetation vermitteln, beweisen uns die vielfachen Vulkane der malayischen Region, die sich in wenigen Jahren nach einem Alles zerstörenden Ausbruch wieder mit dem schönsten und üppigsten Pflanzenmantel bedecken; es zeigen dies u. A. auch die vielen vulkanischen Berge Javas auf deren Spitzen eine Vegetation gedeiht, welche der indischen Gebirgsflora des Himalaya ihren Ursprung verdankt, mit Ausnahme von wenigen Pflanzen, über deren Herkunft noch kein genügender Aufschluß verschafft worden ist.\*)

Natürlich behält die so von Bergspitze zu Bergspitze verpflanzte Vegetation ihren alpinen Charakter bei, der sie streng von der echt tropischen Flora unterscheidet.

Wenn sich nun auch das Vorkommen vieler Pflanzen im malayischen Archipel durch die geographische Lage der Länder, die Richtung der vorherrschenden Winde zur Zeit der Samenreise, die Arten der vorhandenen Vögel und Insekten und deren Gewohnheiten, die hygrometrischen Verhältnisse der Atmosphäre, die Meeresströmungen und schließlich durch die Natur der Früchte und Samen erklären läßt, so sind diese Faktoren doch nicht hinreichend, uns Aufschluß über die Vertheilung von Pflanzen zu geben, die auf den Bergen Ennatras, Borneos, der Molukken, und Neu-Guineas u. wachsen

\*) Vergl. Kosmos IV. S. 214.



und deren nächste Verwandte in den fernsten Ländern, wie Tasmanien, Neu-Seeland, Neu Caledonien, in Australien und selbst im Fenerland sich wiederfinden. Zu dieser Gruppe gehören auch unsere Nepenthes-Arten, welche nicht nur im Malayischen Archipel und auf Neu Guinea, sondern auch in Ceylon, auf den Seychellen und Madagascar einerseits, und in Australien, Neu-Irland, Neu Caledonien andererseits vorkommen. Die Samen dieser Pflanzengattung dienen keiner Vogelart als Speise; besondere Vorrichtungen, um von anderen Thieren transportirt zu werden, besitzen sie nicht; zwar können sie bei ihrer großen Leichtigkeit vom Winde getragen werden, doch ist eine solche Verbreitungsart mit der gegenwärtigen Configuration der von ihnen bewohnten Inseln und Festländern und deren Entfernungen von einander keineswegs wahrscheinlich. Der Wind hat schwerlich die Samen der *N. ampullaria* von Ceylon nach den 1500 See-Meilen weit entfernten Seychellen oder gar nach Madagascar getragen, wo die Nepenthes-Arten am meisten vom gemeinsamen Typus in Blüthe, Frucht und Samen abweichen.

In der Blüthe nähern sie sich zwar mehr der Ceylonischen, als jeder anderen Art, und zeigen so einen größeren Grad von Verwandtschaft mit den Formen des nächstliegenden Wohnortes der Nepenthes, als mit den entfernteren des malayischen Archipels, und dennoch weicht andererseits die Madagascariſche Art weniger vom Malayischen Typus ab, als die näherliegende Seychellen-Art; Dazu kommt noch die merkwürdige Thatsache, daß die zur Verbreitung nützlichen, wenn nicht notwendigen Anfüge an den Samen bei der Madagascar-Art bedeutend reduziert sind, während sie bei der Seychellen-Art gänzlich fehlen; es mangelt

letzterer also gerade das Organ, welches ihre Verpflanzung auf jene isolirte Region auf dem Aufwege ermöglicht hätte. Ist es denkbar, daß ein solches Organ, das für die Verbreitung der Pflanze von so großer Wichtigkeit sein mußte, gänzlich verschwunden sei, ohne auch nur Spuren eines atavistischen Merkmals zu hinterlassen?

Es kam also auch der Wind, bei der heutigen Vertheilung von Land und Meer, die Verbreitung der Nepenthes-Arten nicht bewirkt haben; noch weniger kann dies der Fall sein bei den *Daecyidium*-Arten, bei *Draperes ericoides*, *Phyllocladus hypophyllus*, *Araucaria Cunninghamii* und schließlich den *Drimys*-Arten, welche letztere unter sich so nahe verwandt sind, daß kein Botaniker sie je von einander trennte, und die sich dennoch von den Bergen Borneos über die Molukken nach Neu-Guinea, Neu-Caledonien, Australien, Tasmanien, Neu-Seeland bis zur Magellanstraße und sogar auf verschiedene Punkte Südamerikas ausdehnen.

Hier ist keine andere Erklärung zulässig, als daß wir es mit Abkömmlingen von Pflanzenfamilien zu thun haben, welche sich in früheren geologischen Perioden weit über damals existirende Länder ausbreiteten, die allmählich unter der Wasseroberfläche verschwanden, als einzige Zengen ihrer Existenz Insel und Bergspitzen zurücklassend, welche lange Zeiträume hindurch die Ueberreste der darauf gedeihenden älteren Vegetation ungestört und unverändert bewahrten.

Ohne hier auf die erdgeſchichtlich interessanten Ausführungen *Beccari's* einzugehen, wollen wir nur flüchtig die Schlüsse andeuten, welche er in dieser Beziehung für die Verbreitung der Lebewesen zieht.

Dort, wo sich die physikalischen Bedingungen der Erdoberfläche wenig verändert haben, sind auch die Lebewesen selbst seit den

ältesten Zeiten fast unverändert geblieben. Entsteht ein neues Land in der Nähe eines alten und isolirten, so wird jenes sich mit solchen Pflanzen von letzteren bevölkern, welche von den Winden, Strömungen und Thieren in keimfähigem Samen zustande hüber gebracht werden.

Hat das neue Land erst kurze Zeit unter dem Einflusse des alten gestanden, so wird jenes nur wenige spezifische Formen einer jeden Gattung, und Genera = Typen ohne Zwischenformen aufweisen.

Ein neues sich mit Pflanzen bevölkerndes Land wird eine um so variirtere Einwanderungsflora erlangen, je variirter die Floren der umherliegenden, die Elemente dazu liefernden Länder sind.

Ein Land bietet um so mehr Spezialtypen, eine um so größere Anzahl generischer und mit den Fossilien verwandte spezifische Formen, je länger dasselbe sich in denselben Verhältnissen erhalten hat.

Kommen in zwei von einander entfernten und getrennten Ländern verwandte spezifische Formen vor, die keine mächtigen Verbreitungsmittel besitzen, so muß man annehmen, daß in einer mehr oder weniger entlegenen Epoche eine Verbindung oder wenigstens Zwischenländer existirt haben, welche die Vertheilung auf dem Landwege aus oben angeführten Gründen möglich machten. Und so dürfte uns denn auch die Verbreitung der Nepenthes - Arten im malayischen Archipel und außerhalb desselben, durch die Annahme einer von der heutigen gänzlich verschiedenen Ländermassen = Gestaltung, als kein so unerklärliches Räthsel mehr erscheinen.

Weitere Betrachtungen führen Beccari zu dem Schlusse, daß die Gattung Nepenthes von Wasserpflanzen abstammen muß, was ebenfalls zur Erklärung ihrer großen

Verbreitung beiträgt. Als Beleg zu dieser Annahme dienen ihm die Thatfachen, daß die heutigen Nepenthes - Arten nicht nur in buschigen Sümpfen und auf Höhen wachsen, wo die Feuchtigkeit stets eine große ist, sondern bei näherer Erforschung unter theoretischer Reconstruction der hermaphroditischen Pflanze auch unzweifelhafte Analogien mit Wasserpflanzen und solchen Arten, die erst theilweise zum Landleben übergegangen sind, aufweisen.

Der Umstand, daß die Nepenthes wie andere verwandte Gattungen, als zur Klasse der insektenfressenden Pflanzen gehörend, jene wunderbaren Fangblätter und Schläuche besitzen, veranlaßt Herrn Beccari über die Construction und Nützlichkeit dieser kunstvollen Apparate einige Bemerkungen beizufügen, welche wir hier wörtlich folgen lassen:

„Bekanntlich enthalten die jungen Klappen, welche noch im Besitze des ihre Mündung schließenden Deckels sind, ein schleimiges Wasser. Dieses Wasser ist meiner Ansicht nach nur das Ergebniß der einfachen, in der Wirkung des Blattes auf die Wurzeln bestehenden Aufsaugung. Die Ansammlung desselben ist aber erforderlich zur Erweiterung der Schläuche wozu übrigens wahrscheinlich auch die vom Wasserdampfe im Innern der jungen, geschlossenen Schläuche erzeugte Spannung beiträgt. Die offenen Schläuche enthalten immer eine gewisse Quantität Flüssigkeit (theilweise, besonders bei alten Schläuchen, vom Regen herrührend) in welcher sich, oft in großer Anzahl, extrunkene Insekten verschiedener Art vorfinden. Ich fand sogar einmal, daß ein Frosch seine Eier hineingelegt hatte.

Nach Hooker, Delpino u. A. liefern die Zeretzungsprodukte der Insekten im Innern der Schläuche assimilirbare Elemente für die Pflanze, und zu dieser Annahme

gelange auch ich, wenn ich das spezielle System von höchst eleganten Drüsen beobachte, welcher den unteren, inneren Theil der Schläuche bekleiden; dieselben scheinen mir nicht allein zur Secretion der Flüssigkeit zu dienen, sondern auch in ihrer Organisation die Absorption der sie benetzenden Flüssigkeit zu besorgen.

Die die Oeffnung der Schläuche umgebenden Vorrichtungen sind wahre Fallen, durch welche ein auf ihrem Rande sitzendes Insekt fast unvermeidlich hineinfallen muß; und wenn einmal gefangen, gelingt es dem Thiere nicht mehr zu entflüpfen. Auch die oft lebhaftere Färbung der Schläuche scheint auf die Nützlichkeit, von ferne gesehen zu werden und die Aufmerksamkeit und Neugierde der Insekten zu erregen, hinzudeuten. Diese Umstände und verwickelten Vorrichtungen können gewiß nicht durch Zufall hervorgehoben worden sein, sondern nur durch Kräfte und Ursachen, wie sie bei der Entwicklung der Organismen ins Spiel kommen. Dazu gehören: Die Veränderlichkeit der organischen Formen und die begleitende natürliche Auswahl und Elimination, die fernelle Auswahl, und wahrscheinlich noch manche andere Ursachen, welche uns bis heute noch unbekannt sind, die aber mit der Zeit und mit dem Fortschritte der Wissenschaft gewiß offenbart werden.

Griesebach giebt in seinem Werke über die Vegetation der Erde eine eigene und besondere Theorie zur Erklärung des Gebrauchs der Schläuche.

Er scheint anzunehmen, daß die große Ansammlung von Wasser in jenen Organen, und zwar aus dem Gewebe derselben secretirt, die Circulation des Nahrungsstoffs beschleunige, und zwar mehr als es mittelst der bloßen Abdunstung der Blattoberfläche, möglich wäre. Er meint, da die Nepenthes-

Arten in Ländern wüchsen, wo die Atmosphäre mit Dämpfen überladen sei, stoße die Verdunstung durch die Blätter allein auf Schwierigkeiten, welchen aber durch die Secretion des Wassers in bestimmte Recipienten abgeholfen würde.

Ferner sagt er, man sehe niemals die Flüssigkeit in den Schläuchen überfließen, auch erlaube die Convexität der letzteren zwar die Verdunstung des in ihnen enthaltenen Wassers, verwehre aber dem Regen den Eintritt von außen und damit die Zunahme der Flüssigkeitsmenge. Dabei dachte er aber wohl nicht an die strömenden Regen der Heimathländer der Nepenthen, deren einige, wie z. B. die *N. phyllamphora*, eine so große Anzahl Schläuche am Boden erzeugt, daß nicht einmal starke Regengüsse dazu gehören, um sie ganz und bis zum Ueberfließen zu füllen, um so mehr als das ihnen eigenthümliche Deckelchen sehr schmal ist und nicht einmal ein Drittel ihrer Oeffnung schließt.

Nach Griesebach sollten ferner die Schläuche als eine Art Schleusen dienen, aus denen das Wasser durch Verdunstung nur während der trockensten Jahreszeiten verschwindet, während die Blätter fortwährend in die Atmosphäre andünsten.

In Borneo und Neu-Guinea, besonders auf den Bergen, wo die Nepenthes-Arten am meisten vorkommen, ist der hygrometrische Zustand der Luft fast immer auf Sättigung und die verschiedenen Jahreszeiten zeigen fast gar keine Differenz in der Menge des Niederschlags.

Wenn schließlich die Schläuche zur Aussonderung eines Theils des absorbirten Wassers dienen sollen, weshalb müssen dann die Nepenthen gerade die feuchtesten Orte vorziehen, und welche Beziehung würde dann zwischen ihnen und den andern insektenfressenden Pflanzen bestehen, deren analoge



Vorrichtungen nicht so vollkommen oder durch andre kunstvolle Apparate ersetzt sind? Wozu dann alle die besonderen Einrichtungen, in denen die Insekten so vortrefflich gefangen gehalten werden? Und sollten sich in diesen Organen so viele Farbenvarietäten und Form-Eigenthümlichkeiten, welche diese Pflanzengattung zu einer der wunderbarsten und elegantesten Erzeugnisse des Pflanzenreiches machen, nur deshalb gebildet haben, um der Natur als Schmuck zu dienen? Der Teleologe mag darin vielleicht eine genügende Erklärung finden; ich ziehe immerhin eine, wenn auch weniger deutliche, aber im Bereich unsrer Intelligenz bleibende und natürliche Auseinanderlegung dieser Thatsachen seiner Harmonie der Schöpfung vor.“

Florenz.

Zilliken.

### J. Barraude's Cephalopoden-Studien und seine Einwände gegen die Entwicklungslehre.

Professor J. Gossélet in Lille veröffentlicht in einer neueren Nummer der Revue scientifique (Avril 1879, p. 948) eine gegen die Entwicklungslehre gerichtete Analyse des sechsten mit dem vierten Bande beendigten Werkes von J. Barraude über die Cephalopoden der silurischen Schichten Böhmens, die wir im Auszuge wiedergeben wollen. Das Werk bildet elf dicke Quartbände und enthält die Beschreibungen von 1127 Arten und die Abbildungen derselben auf 544 Tafeln. Und dennoch sind nicht einmal alle Formen der eigenen Sammlung aufgenommen worden; der Reichthum dieser heute bis auf eine einzige Gattung und wenige Arten ausgestorbenen Familie er-

müdete zuletzt, wie es scheint, den bisher unermüdblichen Forscher.

Barraude hatte sich bei diesem ernstigen Studium der silurischen Thiere Böhmens zum obersten Zweck gesetzt, die Gesetze der Paläontologie und die Bedingungen, welche die Erscheinungen der verschiedenen Arten geregelt haben, festzustellen. Gleich im Beginn seiner Studien erkannte er dort acht Etagen, die er mit den Buchstaben A, B, C, D, E, F, G, H bezeichnete. Die beiden ersten enthielten keine Fossilien, die sechs folgenden enthielten eine Reihe von Arten, die er in drei sehr verschiedene Faunen eintheilte; eine silurische Primordial-Fauna (C), eine Fauna II (D) und eine Fauna III (E—H). Diese dritte Fauna erwies sich als analog derjenigen der Schichten von Dudley in England, welche Murchison als obere Silurschichten bezeichnet hat, die zweite entspricht derjenigen der Llandeilo flags und des Caradoc Sandstone, dem unteren Silur Murchison's. Die Primordial-Fauna erwies sich als in ihrer Art einzig.

Man begreift die Befriedigung, ja den Enthusiasmus Barraude's, eine Fauna entdeckt zu haben, die älter war, als alle bisher bekannten organischen Wesen. Er konnte seine Etage C nicht in die cambrische Formation einreihen, welche damals noch für völlig fossilienfrei galt. Eine besondere Formation aber wollte er nicht daraus machen, weil die dafür charakteristische Trilobiten-Gattung Paradoxides auch in dem sogenannten schwedischen Silur gefunden worden war. Später fand man Barraude's „Primordial-Fauna“ auch in einigen für cambrisch gehaltenen Schichten des englischen Silurs. Professor Hebert hat vorgeschlagen, die Schichten nach ihren Lebewesen in ein unteres, mittleres und

oberes Silur zu theilen, allein da die Fauna I viel weiter von der Fauna II entfernt ist, als diese von der Fauna III, glaubt Gosselet, man könne die erste dennoch, wie Lapworth gethan, zur cambrischen Formation rechnen.

Unter den Charakteren, welche den Beginn der Fauna II kennzeichnen, steht die Erscheinung der Cephalopoden obenan. Von der ersten Phase dieser Epoche zeigen sich plötzlich zwölf Typen, d. h. nahezu die Hälfte aller (26) Typen der Primärzeit (Nautiliten, Orthoceratiten und Goniatiten). Und zwar erscheinen diese zwölf Typen nach Barrande sogleich mit allen ihren Gattungsmerkmalen und stellen unter einander ebenso viele höchlichst contrastirende Formen dar. Um diese zwölf Typen von einem gemeinsamen Ahnen abstammen zu lassen, müßte man eine unendliche Zahl von Generationen und Uebergangsformen annehmen, von denen keine Spur übrig ist. Es ist das eine nach Barrande für die Entwicklungstheorie unerklärliche Thatsache, in welcher er den wichtigsten Einwurf sieht, den die Paläontologie der Entwicklungslehre machen kann.

Während der Dauer der zweiten Fauna erscheinen noch vier neue Gattungstypen von Cephalopoden, dann acht fernere in der dritten Fauna, und diese Erscheinungen werden durch keine Uebergangsform verkündet. „Der Evolutionist würde indessen sogleich ihr Verwandtschaftsband an jenen Mittelformen erkennen, die ihm so theuer sind, und deren er sich so gut zu Gunsten seiner Theorie zu bedienen weiß. (Aha!) Wenn der seiner Form nach mittlere Typus dies auch für die Zeit seines Auftretens ist, so bildet das die Probe der Entwicklung des einen aus dem andern; wenn er älter ist als beide, so macht man einen ge-

meinsamen Ahnen daraus. (Gut gebrüllt!) Aber ein dritter Fall kann vorkommen; es ist der des Gyroceras, einer Mittelform zwischen Nautilus und Lituites, und welche lange nach Beiden erschienen ist.“ (Kann man das beschwören?)

Unter den mit der dritten Fauna neu-geborenen Typen muß man die Goniatiten auführen. Man betrachtet sie allgemein als den Nichtspahl, auf welchen man losgehen mußte, um von den Nautiliten zu den Ammoniten zu gelangen. Inzwischen sucht Barrande durch zahlreiche Figuren und lange Auseinandersetzungen zu beweisen, daß die Goniatiten von den Nautiliten nicht allein durch die Form der Scheidewand-Nähte, sondern auch durch die Gestalt der ersten Kammer abweichen. „In der Familie der Nautiliten hat die erste Kammer dieselbe Form wie die folgenden, und das vordere, am äußersten Ende der Luftkammer gestellte Plättchen trägt die Spuren einer kleinen, zugewachsenen Oeffnung, die man die Narbe nennt und deren Bedeutung nicht bekannt ist. Bei der Familie der Goniatiten besteht das primitive Element in einer eiförmigen Kammer, die durch ihre Gestalt von den späteren Kammern verschieden ist und der Narbe entbehrt. Es ist eine dermaßen von dem Bau der Nautiliten abweichende Form, daß Munier Chalmers, welcher sie bei den Ammoniten beobachtet hat, diese Thiere neben Spirula unter die Zweikiemer einreihet. Somit können die Goniatiten nicht den Uebergang von den Nautiliten zu den Ammoniten bilden, und dieser Uebergang ist somit völlig unbekannt.“ (Audiatur et altera pars!)

Aber auch die Gattungen, ja sogar die Arten zeigen nach Barrande kein gene-rißches Band unter einander, die Gattung Nautilus scheint ihm „mit Absicht er-

schaffen und während sämmtlicher geologischer Zeitalter lebend erhalten worden zu sein, damit sie als unabweisbarer Zeuge aufträte, mit der Bestimmung, alles das zurückzuweisen, was uns die Theorien über die Entwicklung der Formen des organischen Lebens lehren wollen.“ Barrande fühlt sich glücklich, daß Graud d'Enry in Frankreich und Carruthers in England durch das Studium der fossilen Pflanzen zu derselben Ueberzeugung gelangt sind, und daß sogar ein Verehrer der Darwin'schen Theorie, Davidson, aus dem Studium der Brachiopoden dieselben Schlüsse gezogen habe.

Aber zugegeben selbst, daß der fromme Erzieher Heinrich des Fünften niemals ein Faktum bemerkt hat, was zu Gunsten der Evolutionstheorie sprechen könnte, — und offenbar hat er sich die größte Mühe gegeben, keines zu sehen —: könnte dieses negative Ergebnis etwas gegen die unzähligen positiven Funde, z. B. des von der Evolutionstheorie jahrzehntelang verkündeten *Archaeopteryx* und der Vorgänger des Pferdes beweisen? Was das „plötzliche“ Erscheinen seiner Formen betrifft, so hat er ja selbst durch die Entdeckung wohl charakterisirter Colonien die Rolle stüdt, welche die Einwanderung in dem böhmischen Sibir-Becken gespielt hat, wie sie plötzlich neue Formen auf das Theater brachte, wenn irgendwo eine neue Meeresverbindung sich eröffnet hatte, als seien sie neu erschaffen und vom Himmel herabgeworfen worden. Wenn es richtig ist, was Quenstedt und Württemberg behaupten, daß es bei den Ammoniten der Secundärzeit so überaus viele Zwischenformen giebt, so ist sicher die Familie der Kopffüßler nicht überhaupt Schuld daran, daß Barrande keine Veränderungen in der Silurzeit auffinden konnte,

— oder sollte sie erst kurz vor ihrem Ende jene alte Starrköpfigkeit aufgegeben haben, die sie in den Silurzeiten so glorreich bewahrt haben soll? Dann hätten wir vielleicht darin den Grund ihres schnellen Endes zu suchen: zur Strafe für ihre Hinneigung zum Darwinismus wurden sie plötzlich vom Meeresboden vertilgt und nur der fromme und beständige Nautilus blieb erhalten!

### Die Entwicklungsgeschichte des Spanischfliegen-Käfers.

Bekanntlich hat das erst in neuerer Zeit durch Fabre, Newport, Valery-Mayet und Riley geförderte Studium der Larvenformen vom Bienenkäfer (*Sitaris*), Mairwurm (*Meloe*) und anderen zur Abtheilung der Pflasterkäfer (*Vesicantia*) gehörigen Thiere sehr merkwürdige entwickelungsgeschichtliche Ergebnisse, namentlich für die Theorie der Fälschnungsgeschichte (*Cenogenesis*) ergeben, und man durfte darauf gespannt sein, wie sich in dieser Beziehung der bekannteste von allen, der Canthariden-Käfer, verhalten möchte. Wie aus einem der Pariser Akademie der Wissenschaften am 26. Mai 1879 vorgelegten vorläufigen Berichte hervorgeht, ist die genaue Verfolgung der bisher unbekanntem Entwicklungsgeschichte desselben nunmehr dem Entomologen J. Lichtenstein gelungen. Er brachte die gegen das Ende des Mai oder den Anfang des Juni sich paarenden Käfer unter eine Glocke, die über ein Gefäß mit Erde gestülpt war, in welche das Weibchen seine Eier legte. Fünfzehn Tage darauf geht aus den Eiern eine Larve hervor, die seit lange unter dem Namen des Triangels (*Triangulin*) be-



kannt ist. Sie ist geschnuppt und braun gerunzelt, der Mesothorax und Metathorax und das erste Abdominal-Segment weiß. Sie hat sehr scharfe Kiefer, schwarze, hervortretende Augen und zwei lange Schwanzborsten. Der Beobachter hat die Larve zuerst mit Mägen von Honigbienen, dann mit Eiern und jungen Larven von Mauerbienen und *Ceratina chalcites* gefüttert. Vom fünften zum sechsten Tage häutet sie sich, verliert ihre Schwanzborsten und braune Farbe und stellt alsdann eine kleine, weiße, sechsfüßige Made vor. Ihre vorher scharfen Kiefer sind nun stumpf geworden, ihre Augen weniger glänzend, sie läßt jetzt die Eier und jungen Larven, von denen sie sich bisher nährte, liegen, und lebt vom Honig. Fünf Tage später häutet sie sich nochmals, ihre Kiefer werden noch breiter und ihre Augen bilden sich zurück. Nach fünf weiteren Tagen findet eine neue Mauserung statt. Nunmehr sind die Augen gänzlich verschwunden, die Füße und Kiefer sind braun und am äußersten Theil hornig geworden; das Insekt hat das Aussehen einer kleinen Skarabiden-Larve und man erräth, daß sie nunmehr sich anschickt, die Erdoberfläche zu verlassen:

„Bis hierher hat meine Erziehung in kleinen Glasröhren von der Form eines Fingerhutes stattgefunden, die umgekehrt auf ihren Korkstöpsel gestellt wurden, und es ist die Oberfläche dieser Stöpsel, auf welchen ich Schritt für Schritt meine Beobachtungen fortgesetzt habe, indem ich die abgestreiften Häute von jeder Mauserung einsammelte. Ich richte dann, um meinen Pflegenden die nöthige feuchte Erde zu liefern, eine Glasröhre von einem Decimeter Länge und 25 Millimeter Durchmesser vor, auf dessen Grund ich ein Stückchen Schwamm lege und dann mit Erde fülle, auf welche ich

meine Skarabiden-Larve (larve scarabeoide, wie sie Riley bei *Epicauta* genannt hat), niederlege.

„Sie bohrt sich unmittelbar darauf in die Erde ein und formt sich ein Wenig über dem Schwamm an der Glaswand eine kleine Kammer oder Höhlung, was mir erlaubt, sogar ihren unterirdischen Lebens-Thätigkeiten zu folgen. Am Ende von fünf Tagen erfolgt nochmals eine Mauserung, aber diesmal ist es keine Larve, die daraus hervorgeht, sondern eine Puppe, die einer Musciden-Puppe ähnlich genug ist. Man bemerkt dann vier kleine Wärzchen am Kopfe und drei Paar kleine Wärzchen an der Stelle der Füße. Ihre Farbe ist ein hornartiges Weiß; sie ist unbeweglich und bietet durchaus das Ansehen einer Puppe dar. Dieser Zustand dauert während des ganzen Winters und man könnte sagen, daß sich das Leben gänzlich auf diesen trägen Puppenzustand zurückgezogen habe, wenn nicht von Zeit zu Zeit unter dem Einfluß von Umständen, die ich nicht kenne, aus den Poren Tropfen einer klaren Flüssigkeit ausschwitzten, die mehrere Tage an der Körper-Oberfläche haften bleiben.

„Am 15. April zersprengt die Puppe ihre Hülle und es erscheint von Neuem eine weiße Larve, sehr ähnlich derjenigen, welche ich Skarabiden-Larve genannt habe, aber ohne die starken Krallen und Kiefern jener; sie besitzt ganz im Gegensatz nur rudimentäre Füße aus drei kurzen und dicken Gliedern. Diese Larve bewegt sich träge in ihrer Kammer, geht nicht heraus, frißt nicht, so daß ich keine Ahnung habe, welche Rolle ihr zuzutheilen wäre. Sie zögert aber nicht lange mit einer neuen Metamorphose, denn am 30. April giebt es eine neue Mauserung, welche uns endlich eine Nymphenform von der bekannten

Gestalt aller Käferlarven liefert, mit allen erkennbaren, obwohl noch in ihrer Umhüllung verborgenen Gliedmaßen.

„Anfangs weiß, färbt sich diese Nymphe ziemlich schnell, denn am 17. Mai besitzt sie schon eine sehr gefättigte Färbung, und am 19. sehe ich in der Kammer die Kantharide mit ihrem schimmernden Panzer vollkommen bereit, an das Tageslicht hervorzustiegen.

„Die vollkommene Entwicklung des Insektes erfordert also ungefähr die Zeit eines ganzen Jahres.

„Ich weiß sehr wohl, daß für jetzt noch zu entdecken bleibt, wo das Insekt in Freiheit lebt, denn gewiß ist der Honig der Ceratina, welchen ich in trockenen Hohlhunderzweigen gesammelt habe, nicht die gewöhnliche Nahrung der jungen Kantharide. Ich vermuthete stark, daß die in der Erde nistenden Bienen, wie die Halictus- und Andrena-Arten, die gewöhnlichen Opfer dieses Insektes ausmachen, aber ich habe noch keine bestimmte Beobachtung über diese Thatsache gemacht. Meine Auffütterung ist, wie ich anerkenne, eine durchaus künstliche gewesen, aber sie hat dennoch zu einem seit lange gesuchten Ergebniß geführt.“ (Revue internationale des Sciences, Juin 1879, p. 554.)

### Ueber die Entstehung der Wirbelformen der Vögel

hat Prof. D. C. Marsh im letzten Aprilheft des American Journal of Science (Vol. XVII) eine vorläufige Arbeit veröffentlicht, die wir wegen ihrer Wichtigkeit für die Entwicklungstheorie im Folgenden vollständig wiedergeben:

Eine der charakteristischsten Eigenthüm-

lichkeiten im Knochenbau der heute lebenden Vögel ist die Gestalt ihrer Wirbel. Dieselbe ist so eigenartig und beständig, daß sie von vielen Anatomen als das beste Klassen-Merkmal betrachtet wird. Bei keiner anderen Wirbelthier-Abtheilung findet sich, so weit bekannt, eine Annäherung an die sattelförmige Gestalt der Gelenkflächen, wie man sie an den Mittelstücken der Vogelwirbel sieht. Und zwar zeigen nicht nur die Wirbel vor dem Kreuzbein sämmtlicher lebender Vögel diese Bildung des Gelenkes, sondern auch die zahlreichen, seither bekannt gewordenen ausgestorbenen Vögel der gesammten Tertiärzeit. Wenn uns außer den lebenden Vögelarten nur diese fossilen Formen bekannt wären, so würde die Entstehungsweise dieser eigenthümlichen Wirbelgelenkverbindung vielleicht für immer ein Geheimniß geblieben sein. Zum Glück sind jedoch Vögel der Kreidezeit entdeckt worden, welche auf diesen Punkt Licht werfen und in der Hauptsache die Schwierigkeiten beseitigen.

In den bezahnten Vögeln, Ichthyornis und Hesperornis, haben wir zwei sehr weit ans einander gehende Formen vor uns. Der Letztere war ein riesiger Schwimmvogel ohne Flügel und mit Wirbeln, welche ganz denen der modernen Vögel entsprechen. Ichthyornis dagegen war ein kleiner Vogel von bedeutendem Flugvermögen und mit biconcaven Wirbeln, wie sie sich bei den Fischen, Amphibien und einigen Reptilien finden.\*) Bei den Wirbeln des Ichthyornis ist die Gelenkfläche des Mittelstückes tellerförmig, während bei den entsprechenden Wirbeln von Hesperornis die Enden des Mittelstückes sattelförmig wie bei den späteren Vögeln sind.

Für den Anhänger der Entwicklungs-

\*) Kosmos, Bd. II, S. 337.

theorie, der überzeugt ist, daß alle Vögel genetisch eng verbunden sind, verursacht diese Bildungs-Ungleichheit für den ersten Blick eine sehr erhebliche Schwierigkeit, sofern wir bisher keinerlei Andeutung von einer Umbildung der einen Form in die andere und keine Erklärung der Entstehung der jetzigen Form der Vogelwirbel besaßen.

Allein bei dem dritten Halswirbel von Ichthyornis ertappen wir die Natur sozusagen auf der That, wie sie die Bildung eines neuen Typus anbahnt, indem sie eine Wirbelform in die andere unawandelt. Wenn man diesem Fingerzeige folgt, so wird der Zusammenhang zwischen diesen beiden weit aus einander gehenden Bildungstypen bald klar, und die Entwicklung der jetzigen Form der Vogelwirbel aus der fischartigen biconcaven Form findet eine einfache Erklärung. An der vordern Gelenkverbindung dieses Wirbels von Ichthyornis sieht die Fläche nach unten und nach oben, und ist zur Achse des Mittelstückes unter einem Winkel von  $60^\circ$  geneigt. Im Vertical-Durchschnitte ist sie mäßig convex, während sie in transversaler Richtung deutlich concav ist und somit eine erhebliche Annäherung an die sattelähnliche Gelenkfläche der neueren Vögel bietet. Dasselbe Merkmal zeigt aber keiner von den übrigen bekannten Wirbeln des Ichthyornis.

Diese hoch specialisirte Eigenthümlichkeit tritt an der ersten Biegungsstelle des Nackens auf und erleichtert die Bewegung in der verticalen Ebene sehr. Wenn wir einen Moment überlegen, daß die vorherrschende Bewegung im Nacken eines modernen Vogels in der Verticalenebene erfolgt, so erkennen wir sofort, daß Alles, was diese Bewegung zu erleichtern neigt, vortheilhaft sein wird, und daß die Bewegung selbst direkt dahin zielen muß, diese Umänderung hervorzu bringen.

Bei biconcaven Wirbeln ist die Biegung nach irgend einer Richtung von der Elasticität der Gewebsmasse, welche die Wirbel verbindet, abhängig, da die Ränder der Teller nicht über einander gleiten. Jede Verstärkung der Nackenbiegung des Ichthyornis in der verticalen Ebene würde dahin wirken, den oberen und unteren Rand des kreisförmigen Tellers abzulenken und eine verticale Einschnürung zu erzeugen, während zu gleicher Zeit die seitlichen Ränder hervortretend bleiben, und dies ist gerade das, was wir im dritten Wirbel vor Augen haben. Naturgemäß mußte diese Umbildung der Wirbel zuerst an der Stelle auftreten, wo der Nacken die stärkste Bewegung hat, nämlich in den vorderen Halswirbeln, und mußte sich allmählich vom Nacken abwärts verbreiten, selbst bis zum Kreuzbein, wenn die Biegung bis dahin erfordert wird. Hinter der Achse, überall wo die verticale Bewegung vorherrscht, finden wir bei den neueren Vögeln in der ganzen Reihe der Halswirbel keine Ausnahme von der sattelförmigen Gelenkverbindung.

Bei den Rückenwirbeln konnte diese Ursache nur geringere Wirkung hervorbringen, da die Rippen und die Dornfortsätze der Wirbel die senkrechte Bewegung beschränken, und also dahin wirken, diese Umwandlung zu verhindern. Diese Region bietet somit, wie vorausgesehen werden konnte, durchaus eine Bestätigung der Richtigkeit obiger Erklärung, denn hier kommen bei den modernen Vögeln in den vorsatralen Wirbeln die einzigen thatsächlichen Ausnahmen von der charakteristischen sattelförmigen Gelenkverbindung vor. Bei Strigops, den Pinguinen, Meerschwalben und einigen anderen Land- und Wasservögeln finden sich ein oder mehrere Wirbel der



Rückengegend ohne sattelförmige Gelenkfläche, und sie sind entweder opisthocoel oder unvollständig biconcav. In solchen Fällen können wir meistens, wenn nicht stets, Belege für eine Beschränkung der senkrechten Biegung auffinden. Dieselbe kann die hinteren Rückenwirbel durch ihre neutralen Dornfortsätze zusammenschließen und die Möglichkeit der Seitenbewegung offen lassen, wie bei Strigops; oder mehrere Wirbel können mit einander verwachsen wie bei Accipiter und einigen anderen Raubvögeln, denen ein fester Rücken einen entschiedenen Vortheil giebt.

In der Reihe der zusammengewachsenen Kreuzwirbel mancher Vögel besitzen ein oder mehrere der vordersten ebenfalls die sattelförmige Gelenkfläche. Allein dies bildet keinen erheblichen Einwand gegen obige Erklärung, da diese Wirbel in der That Rückenwirbel sind, die offenbar nur allmählich mit dem eigentlichen Kreuzbeinwirbel verschmolzen sind.

Bei den Schwanzwirbeln der heutigen Vögel finden wir in einem gewissen Grade die ursprünglich biconcave Bildung erhalten, weil hier in jeder Richtung die Bewegung sehr beschränkt war. Selbst in den abweichendsten Formen sind die Schwanzwirbel von derselben Grundform. Beim Pfau und Erdkröte zeigen die Schwanzwirbel eine Neigung zu einer procölen Verbindung, und bei anderen Vögeln kommen ähnliche unbedeutende Modificationen der normalen Bildung vor, jedoch nichts, was gegen die oben erörterte Erklärung von der Entstehung des charakteristischen Vogelwirbels einen wirklichen Einspruch abgiebt.

Vergleicht man die vorstehenden Thatfachen mit anderen durch sie angeregten, so scheint daraus folgende Classification der verschiedenen Wirbelformen hervorzugehen:

1) Biconcave Wirbel (Fische und Amphibien); der primitive Typus, schwache Gelenkverbindung, welche freie aber beschränkte Bewegung erlaubt. Aus dieser Form sind die anderen Varietäten direct entstanden, nämlich:

2) Ebene Wirbel (Säugethiere); eine stärkere Verbindung mit ebenfalls beschränkter Bewegung gestattend.

3) Kugel- und Pfannenwirbel (Reptilien); eine sowohl starke als biegsame Verbindung, für allgemeine Beweglichkeit sehr geeignet und offenbar durch dieselbe hervorgebracht. Die Wirbel sind procoel, wenn die Seitenbewegung vorherrscht (Schlangen), opisthocoel für mannigfachere Bewegung (Dinosaurier).

4) Sattelwirbel (Vögel); der ausgebildetste Typus; eine sehr starke und freie Gelenkverbindung, besonders der Bewegung in einer senkrechten Ebene angepaßt und vorzugsweise durch ihr Vorherrschen hervorgebracht.

### Professor Virchow's Bericht über die Ausgrabungen zu Troja.

In den Sitzungen der Berliner Anthropologischen Gesellschaft vom 26. Juni und 12. Juli dieses Jahres erstattete Prof. Virchow einen ausführlichen Bericht über seine in der Trojanischen Frage gewonnenen Eindrücke, dem wir (nach den Berichten der Vossischen Zeitung) folgende Einzelheiten entnehmen.

Die ersten territorialen Untersuchungen in Bezug auf die Ilias datiren bis ins 17. Jahrhundert zurück, sie beschäftigen sich aber damit, die Ruinen von Alexandria-Troas, gegenüber der Insel Tenedos, als das eigentliche Feld der troischen Kämpfe

anzusehen. Dieser Irrthum erhielt sich noch selbst bis in dieses Jahrhundert. Alexandria-Troas wurde gegründet, nachdem Alexander von Macedonien seinen berühmten Besuch in Troas gemacht hatte. Es ist eine sehr reich ausgestattete Metropole gewesen, die noch zur Zeit des Apostels Paulus in Blüthe war und die noch jetzt eine so große Trümmerstätte darbietet, daß ihr Nichts an der ganzen Küste gleichgestellt werden kann. Man kann noch gegenwärtig daselbst tagelang zwischen den Trümmern einhergehen und man findet immer neue Sachen, Gebändere etc. Die noch zur Zeit der Zerstörung fortdauernde Bauhätigkeit der Stadt war so großartig, daß selbst heute noch, in beträchtlicher Entfernung von der Stadt, im Innern des Landes, sich Steinbrüche befinden, in denen fertige, große Säulen von 12 Meter Länge und  $1\frac{1}{2}$ —2 Meter Stärke umherliegen, welche noch kein Mensch bewegt hat. Gegenwärtig dürfte es kaum Jemand geben, der diese Ruinenstätte noch mit den Troas der Iliade in Beziehung bringt.

Das Verdienst, die Aufmerksamkeit auf einen nördlicher gelegenen Punkt gelenkt zu haben, gebührt dem Ende des vorigen Jahrhunderts, und zwar begann die wirklich ernste Forschung mit dem französischen Archäologen Lechevalier, der den damaligen französischen Gesandten Choiseul-Gouffier in Konstantinopel zu veranlassen wußte, sich mit ihm persönlich daran zu betheiligen. Unter den mancherlei Untersuchungen, welche dabei in Angriff genommen wurden, befand sich auch ein mit dem Namen „Grab des Achilles“ bezeichneter Hügel. Lechevalier glaubte nun Troja gefunden zu haben an einem landschaftlich überraschend schönen Punkte, wo der vom Ida herabfließende Skamander Fluß (der heutzutage Mendere heißt)

in zahlreichen Windungen durch eine aus vulkanischen Kegeln bestehende Bergkette bricht. Am letzten Abhange dieser Kette, unmittelbar da, wo der Trachyt aufhört, liegt ein höchst elendes türkisches Nest, Bumarbaschi genannt, welches durch die Präension, die sich daran knüpft, daß dieser Platz als die eigentliche Stätte von Troja aufzufassen sei, berühmt geworden ist. Heutzutage fällt Bumarbaschi dem Reisenden dadurch auf, daß in ihm fast ebenso viele Störche als Menschen haufen, beispielsweise zählte der Vortragende auf dem Dache eines einzigen kleinen Gebäudes zwölf Storchester, deren eines neben dem andern stand. Das Wort Bumarbaschi heißt übersetzt Quellschlamm und der Umstand, daß sich hier aus einer Anzahl von Quellen, genannt die vierzig Augen, ein kräftiger gleichnamiger Bach zusammensetzt, hat Lechevalier zu der Vermuthung geführt, daß sich hier die berühmte Stelle befinde, auf welche die Iliade beim Kampf des Achill mit dem Hector anspiele.

„Und sie erreichten die zwei schönsprudelnden Quellen, woher sich Beide Bäch' ergießen des wirbelvollen Skamandros.  
Eine rinnt beständig mit warmer Fluth, und umher ihr Wallt aufsteigender Dampf, wie der Rauch des brennenden Feuers;  
Aber die andere fließt; im Sommer auch kalt, wie der Hagel,  
Oder des Winters Schnee, und gefrorene Schollen des Eises.“

Leider hat sich später herausgestellt, daß diese ganze Geschichte nur durch die Lebhaftigkeit der Phantasie Lechevaliers zu Stand gebracht ist, denn die Temperatur der Quellen bei Bumarbaschi unterscheidet sich nur um einige Zehntel Grade. Die Ansicht, daß über diesem Orte die late

Akropolis gelegen habe, ist nachher allgemein herrschend geworden.

Scheinbar einen Schritt weiter in der Untersuchung machte nämlich im Jahre 1812 ein anderer französischer Forscher, Manduit, welcher an der südlich von Bunarbaschi gelegenen Felshöhe die Reste einer Mauer auffand und dadurch wenigstens die erste wissenschaftliche Grundlage für eine solche Ansicht aufstellte. Späterhin wurde dann durch den verstorbenen früheren österreichischen General-Consul in Dalmatien und Syra, Herrn v. Hahn, die Untersuchung dieser Reste aufgenommen. Er gelangte zu der That dahin, ein fortificatorisch unseren Anschauungen entsprechendes Werk blozulegen, bei dem er jede Bastion mit einem modernen Namen bezeichnete. Prof. Virchow ist natürlich mit Herrn Schliemann auch an dieser Stelle gewesen, beide haben die zu Tage liegenden, durch Herrn v. Hahn blozgelegten Werke studirt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß man hier die Reste einer alten Akropolis vor sich hat. Dieselbe ist aber so klein, daß sie nicht wohl der Sitz einer langen Belagerung gewesen sein kann. Herr von Hahn ist auch so offen gewesen anzuerkennen, daß er trotz des eifrigsten Suchens keine Spur oder Andeutung einer zu dieser Akropolis gehörenden Stadt gefunden hat. Auch Schliemann und Virchow haben sich überzeugt, daß die ganze Fläche aus einem fast nackt zu Tage tretenden Felsen besteht und ohne Spur einer Bewohnung ist. Prof. Virchow glaubt, daß die Möglichkeit, daß eine Stadt von nur mäßiger Bevölkerung an dieser Stelle gestanden habe, nicht aufrecht erhalten werden kann. Die ganze Art der Fundation entspricht nicht dem, was man von einer so alten Stadt erwarten müßte, und es ist wohl unzweifelhaft, daß die wohl-

behauenen Quadern, auf denen noch die Hiebe der Steinhauer zu sehen sind, mit guten Eiseninstrumenten bearbeitet wurden. Wenn man diese Stelle vergleicht mit dem, was in Hissarlik hervortritt, so zweifelt man nicht, daß sie einer viel späteren Periode angehört und höchstens sich der Zeit Alexanders nähert. Schliemann hat über diesen Platz schon früher eine Vermuthung aufgestellt; er hält ihn für die Ruinen eines antiken Ortes, Sergis. Beiläufig bemerkt Virchow, daß auf der anderen Seite des Skamander eine Stelle liegt, wo sich auch Spuren einer älteren Ansiedlung finden, und sonderbarer Weise führt dieser Platz denselben Namen, wie der von Schliemann ins Auge gefaßte: Hissarlik, d. h. Platz, wo ein Schloß gewesen ist.

Die Reaktion gegen diese Bunarbaschi-Theorie ist noch von verschiedenen Seiten geführt worden; wahrscheinlich haben englische Forscher das Verdienst, die Sache zuerst und am Gründlichsten angefaßt zu haben. Unter diesen steht obenan Mac Laren, der im Jahre 1822 eine kleine Dissertation über die Lage von Troja geschrieben hat und der damals denselben Punkt in Aussicht nahm, den Schliemann nachher zum Gegenstande seiner Untersuchung gemacht hat, ein Punkt, der viel weiter vorwärts in der Ebene gelegen ist. An ihn schließt sich ein anderer Forscher, Baker Webb, der mehr vom Standpunkt des Naturforschers die Sache in Angriff nahm und die geologische Seite ins Auge faßte. Er theilte die Opposition gegen Bunarbaschi mit und meinte, daß die Stadt in der Nähe von Hissarlik gelegen haben müßte. Auch Eckenbrecher kam bei wiederholten Durchreisen der Troas-Ebene unabhängig zu ganz analogen Auffassungen und nahm schon vor Schliemann eine Stellung ein, die sich



nachher als eine im Ganzen haltbare erwiesen hat.

Den Generaleindruck seiner Beobachtungen zusammenfassend, sieht Virchow keinen Grund, die Meinung zu bestreiten, als sei der Punkt, welchen Schliemann in Angriff genommen hat, derjenige, der in der alten Sage fortgelebt hat. Ob dieser Punkt Ilion oder Troja hieß, thut nichts zur Sache. Schliemann selbst wird unter dem Eindrucke der Angriffe, die man in dieser Beziehung gegen ihn gerichtet hat, in seinem neuen großen Werk, das er vorbereitet, ganz objectiv vorgehen und keine Specialnamen publiciren. Prof. Virchow würde nicht einmal so weit gehen. Es bleibt uns doch zuletzt nichts anderes übrig, als die Dinge chronologisch zu ordnen und so viel wie möglich mit dem, was wir historisch wissen, in Zusammenhang zu bringen; dann aber kommen wir immer nothwendig auf Homer, der für eine gewisse Zeit das wesentlichste Quellenmaterial bringt. Schliemann nennt beispielsweise das Haus des Priamos heute nur noch das „Haus des Stadthauptes“. „Ich muß sagen“ — fährt Virchow fort — „durch die Ausgrabungen dieses Jahres ist diejenige Bodenschicht, in welcher die Hauptfunde gemacht worden sind, vollkommen freigelegt worden. Auf dem ganzen Umfange dieses Territoriums findet sich kein zweiter Platz, der durch die Vollständigkeit der Baulichkeiten oder durch den Reichthum der Funde auch nur entfernt dieser Stelle gleichkommt. Wir haben während der Zeit, daß ich dort war, zwei Goldfunde gemacht, einen in der nächsten Nähe dieses Platzes, der unzweifelhaft durch das Heruntergleiten der einzelnen Goldtheile zwischen Steinen einer zusammengestürzten Mauer sich weiter ausgebreitet hatte, der aber zu der Localität der früheren Funde

gehörig betrachtet werden muß. Nur ein Fund wurde an einer wesentlich verschiedenen Stelle gemacht, er war aber verhältnißmäßig von geringerem Werthe. Daß also an dem ersten Orte ein principales Gebäude stand, in dem ungewöhnliche Schätze gesammelt und ungewöhnliche Geräthe aufbewahrt waren, die in dem großen Brande zusammengestürzt sind, ist unzweifelhaft; daß hier also der Sitz der vornehmsten Person war, ist wohl sicher, ob diese nun „Priamos“ oder „Stadthaupt“ genannt wird, ist an sich gleichgültig. Schliemann hat mir allerlei größere Sachen geschenkt, die ich meinerseits dem königlichen Museum in Berlin überlassen habe, die aber erst in längerer Zeit ankommen, darunter aus dem „Keller des Priamos“ einen großen Vorrathskrug, welcher 25 Centner schwer ist und eins der größten Thongeräthe darstellt, die je gemacht worden sind.

In der gegenwärtigen Campagne sind die Ausgrabungen an verschiedenen Stellen bis auf den Fels geführt worden. Mitten in diesem Terrain hat Schliemann einen großen Block stehen lassen, der das ursprüngliche Niveau der Fläche noch darstellt und in Form einer vierseitigen Säule nach unten umgraben worden ist. Dieser Block überragt die Fläche, auf welcher der Boden des Hauses vom Priamos sich befindet, um 8—9 Meter, und unter ihm kann man noch 6, 8—10 Meter tiefer gehen, so daß nahezu die Höhe von 20 Metern erreicht wird. Diese mächtige Schicht besteht ganz aus Rudimenten alter Wohnungen. Man kann an diesen aufgethürmten Schuttmassen mit Leichtigkeit die Stratification der aufeinanderfolgenden verschiedenartigen Bauten sehen, die zusammen diese ungläubliche Höhe erreichen. Der Umstand, daß man bisher auf keinem Punkte der Welt solche

Trümmermassen gefunden hat, beweist, daß eine immense Zeit seit der ersten Gründung verfloßen sein muß. Will man diese Erscheinung mit irgend Etwas vergleichen, so würden höchstens die assyrischen Monumente Parallelen darbieten. Von den letzteren unterscheiden sich die Anhäufungen in Hissarlik durch eine Reihe in sich verschiedenartiger Stratificationen, bei denen wir durch das eingeschlossene Material einen Anhalt gewinnen, um chronologisch rückwärts zu rechnen. Dieser Block wird auch noch lange Zeit Zeugniß ablegen von der ungläublichen Energie des Mannes, der mit Privatmitteln solche Erdmassen bewältigt hat und der dies Alles im Laufe weniger Jahre, und in wenigen Monaten in dieser fieberreichen Gegend vollendete.“

Professor Virchow nimmt an dieser Stelle Schliemann in Schutz gegen einen Vorwurf, der an sich berechtigt ist, der aber hier in Nichts zerfällt, nämlich den, daß dieser Forscher nicht einzeln Schicht für Schicht von oben abgetragen hat, um für jede einzelne Periode die Totalität des Planes zu gewinnen. Es ist wahr, daß die Art, wie er gearbeitet hat, indem er sofort einen Durchschnitt durch den ganzen Hügel machte, zerstörend auf die oberflächlichen Lagen gewirkt hat. In diesen fanden sich beispielsweise griechische Tempelreste; aber Schliemann hatte kein Interesse an einem Tempel, der einer für ihn zu jungen Zeit angehört; es ist auch fraglich, ob der Wiederaufbau dieser Reste von Werth für die kunstgeschichtlichen Untersuchungen sein würde. In der That ist der Tempel mitten zerschnitten, aber unzweifelhaft wäre Schliemann heute noch nicht bis zu denjenigen Schichten vorgedrungen, welche das für die vorliegende Frage eigentlich Interessante enthalten, wenn er die einzelnen Schichten total abge-

tragen hätte. Er hat aus dem großen Hügel eigentlich nur den Kern herausgeschält. Der ursprüngliche Fels Hügel ist im Laufe der Zeit im Durchmesser dadurch gewachsen, daß jede nachfolgende Generation, um sich eine größere Fläche herzustellen, die Schuttmassen der früheren bei Seite geworfen hat. Man kann jetzt in der Reihenfolge dieses Abbrannes, der an den Seiten eine Reihe aufeinanderfolgender schiefer Stratificationen bildet, mit größter Bestimmtheit chronologische Schlüsse machen. Die alte Stadt bildet in der Mitte des Hügels einen verhältnißmäßig kleinen Theil, die danach folgenden „Städte“ werden immer größer und stehen auf zum Theil neu gebildetem Terrain. Virchow und Schliemann wurden auf diese Verhältnisse erst durch ihre eigene Abraum-Arbeit aufmerksam. Der äußere Mantel ist mit Ausnahme einzelner Durchschnitte noch stehen geblieben.

Prof. Virchow beschloß seinen ersten Vortrag mit einem Bericht über die Grabhügel-Untersuchungen, die wir bereits im vorigen Hefte mitgetheilt haben. In dem zweiten Vortrage wendete er sich speciell zu dem Ausgrabungsfelde und den Funden von Hissarlik. Er kam zunächst nochmals auf die allgemeine Lage zurück. Der Punkt, um den es sich handelt, ist der alleräußerste Vorsprung eines niedrigen Tertiärrückens, der sich nach Westen hin vorschiebt und gegen die eigentliche Ebene ziemlich steil abfällt. Es befindet sich hier zunächst ein ziemlich umfangreiches Gebiet, ein Feld, das noch jetzt von einer so deutlichen Umgrenzung umgeben ist, daß man im Stande ist, die alten Mauergrenzen zu fixiren. Diese Stelle ist nicht das alte Troja, sondern sie ist eine bis in die römische Zeit hineinreichende Ansiedlung, an deren Stelle später-

hin das bekannte *Lion novum* gestanden hat. In diesem Gebiete liegt das Material ganz oberflächlich. Das Terrain der Stadt erstreckt sich bis ziemlich weithin die Ebene hinab und wir finden durch zahlreiche, hier gemachte Münzfunde einen chronologischen Anhalt zur Altersbestimmung dieses Ortes. Für unsere Untersuchung kommt diese Stelle nicht in Betracht. Es scheint sogar, als ob die hier sich immer mehr ausbreitende Bewohnung den äußersten vorgeschobenen Punkt, um den es sich eigentlich für die Untersuchung handelt, geschildert habe, als ob sie ihn als eine Art alten „Gräberberg“ oder „*Sacrosanctum*“ conservirt habe, denn wir finden keine Vermischung der Funde der ganzen übrigen Stadt mit denen an dieser Stelle.

Diese Stelle, oder wenn wir wollen, dieser alte Burgberg, ist es nun gewesen, den Schliemann gewissermaßen herausgeschält hat bei seinen Nachgrabungen. Er ließ in den nach Westen sich erstreckenden Hügel von verschiedenen Seiten vier große Einschnitte machen und so dieses System concentrischer Ablagerungen bloßlegen. Je tiefer man kam, desto mehr verengte sich der bewohnte Bezirk.

Nun hat Schliemann das Glück gehabt, schon bei seiner zweiten Campagne, indem er den westlichen Einschnitt machte, auf die Stelle zu stoßen, wo jene Massen von Geräthen und Goldsachen zusammen vorhanden waren. Etwas weiter hinein, kam Schliemann an eine Stelle, welche er das „*Ekäische Thor*“ nannte. In der That dürfte dies die einzige Stelle sein, an welcher man das Thor zu suchen haben würde, denn es wurde daselbst ein mit großen Steinplatten versehener, aufsteigender Zugang bloßgelegt, welcher oben eine mächtige Mauer durchschneidet. Der Zugang selbst führt nach

einem kleinen Plage. Was die Mauer selbst betrifft, so beginnt sie nicht vom Felsen aus, sondern sie deckt zunächst eine schräg aufsteigende Schicht des Terrains und beginnt erst da senkrecht aufzusteigen, wo sie die mehr ebenen Theile der Oberfläche erreicht. Die Mauer besteht aus mächtigen Steinen und ist von Schliemann in ihrer weiteren Ausdehnung verfolgt worden. Die frühere Ansicht, daß auf diesem Terrain die gleichaltrigen Kulturschichten horizontal fortlaufen, hat sich durch die diesjährigen Ausgrabungen nicht bestätigt. Sie wurde durch einen in viel höherem Niveau gefundenen neuen Goldfund erschüttert, obgleich der Letztere vollständig im Stil der früher gefundenen Goldsachen gehalten war. Also die bloße Horizontirung reicht für die Bezeichnung der chronologischen Zugehörigkeit nicht aus.

Die Disposition dieser „Stadt“ ist architektonisch betrachtet, vollständig das Vorbild derjenigen Bauart, welche noch jetzt die Dorfschaften der Troas charakterisirt. Virchow ist in der Lage gewesen, einige schwierige Punkte erst zu verstehen, nachdem seine ärztliche Praxis ihn in das Innere der heutigen Häuser hineingeführt hatte. Die Bauart besteht im Wesentlichen darin, das der untere Theil der Häuser meist ohne Zugang und von einer Steinmauer umgeben ist. Das obere, aus viereckigen Lehnsteinen erbaute Geschloß dient zur Wohnung für die Menschen. Auch sonst erinnert heutzutage Vieles in der Troas an Homers Beschreibung. Der Hauptbeschäftigung nach sind die Leute Hirten, welche ihre sehr zahlreichen Pferde, auch Schaaf und Ziegen weiden. Der untere Theil des Hauses dient für die Vorräthe oder das Vieh. Ruinen solcher modernen Häuser sehen genau so aus wie das, was Schliemann ausgegraben hat. Die Steine der Mauern des unteren Ge-



schoffes zeigen keine regelmäßige Bearbeitung; sie bestehen aus den leicht zu erlangenden natürlichen Schichten der tertiären Süßwasserkalke der nahen Bergrücken. Die Räume dieser alten, von Schliemann bloßgelegten Mauern enthalten nun jene riesig großen Thongefäße, die „Vorrathsgefäße des Priamus“. Diese stehen oft in ganzen Reihen und repräsentiren in ihrer mächtigen Gestalt, die so groß ist, daß in jedem ein Mann aufrecht stehen kann, ein ansehnliches Vermögen.

Das Material des oberen Geschoffes, die Lehmsteine, ist in doppelter Weise verändert worden. Ein Theil desselben ist einem ungeheuren Brande ausgesetzt gewesen und darin an seiner Oberfläche zu einer Art Glasfluß zusammenschmolzen. Diese Brandmassen haben eine ganz enorme Ausdehnung; an manchen bloßgelegten Orten der „Stadt“ liegen förmliche Berge von diesem bräunlichen, glasirten Schutt aufgehäuft. Die zweite Veränderung besteht darin, daß das gesammte Material der Lehmwände aufgeweicht und heruntergefloßen ist und so einen wesentlichen Theil der Erdmassen gebildet hat, die sich zwischen die einzelnen Theile gelegt haben. Diese mit Leichtigkeit zu erkennende Auflösung der alten Lehmmauer hat Berge erzeugt, welche viel weniger den Eindruck von Schuttbergen machen, als vielmehr den einer geologischen Formation. Mitten in diesem Theile sind durch das Zusammenstürzen der Massen die Mehrzahl der Gegenstände theils verbrannt, theils zerschlagen worden. So haben denn die Ausgrabungen an dieser Stelle nur wenig ganze Gegenstände zu Tage gefördert. Prof. Virchow legte das größte im Laufe dieses Jahres gefundene unzerbrochene Gefäß, eine sehr gut gebrauchte Wasserflasche von charakteristischer Form, glatter Oberfläche und rother Färbung

vor. Von anderen Gegenständen sind die Gefichturnen bemerkenswerth, bei denen theils der Deckel das Gesicht trägt, theils die Urne selbst. Unter den Gegenständen dieser Schicht finden sich viele mit Einritzungen versehene Sachen, darunter auch zahllose Wirtel u. a. m.

Was die eigenthümlichen Zeichen auf den Thonsachen betrifft, so lag die Vermuthung nahe, daß man es hier mit einer Art von Schriftsprache zu thun habe, und es ist vor Kurzem in der Berliner Anthropologischen Gesellschaft die Mittheilung gemacht worden, daß der hiesige chinesische Gesandte den Versuch einer Uebersetzung der Zeichen eines Schliemann'schen Fundstückes gemacht habe. Virchow hat sich officiell an den Dolmetscher der Gesandtschaft gewendet und zur Antwort erhalten, daß der Gesandte jede Erklärung von sich abweise. Möglicher Weise sei diese als Schrift aufzufassende Art der Einritzung auf ein gemeinsames Urvolk, von welchem sowohl die alten Chinesen wie die alten Trojaner abstammen, zurückzuführen. Es ist mit diesen Zeichen eine eigenthümliche Sache; so ist beim Best Tepe ein Ding gefunden worden, dessen Zeichen eine verzweifelte Ähnlichkeit mit Keilschrift haben. Uebrigens wiederholen sich die symbolischen Zeichen in den durchforschten Erdschichten jener Gegend mit besonderer Constanz durch lange Perioden; dagegen ist irgend eine Art ausgebildeter Malerei in dieser ganzen Region nicht zu finden.

Was die aus jener Schicht stammenden Ueberreste betrifft, so haben sich davon am besten die Conchylien-Schalen erhalten. In Troja war man schon recht lecker und sind sowohl die Austern und Miesmuscheln als auch von anderen Schätzen des Wassers die Fische in zahlreichen Nesten vertreten. Anderer-

seits sind aber auch noch große Quantitäten von Säugethierresten, vor Allen von Schafen und Ziegen, sowie von Vögeln gefunden worden. Auch große Massen von verbrannten Cerealien, die theils in horizontaler Lage, theils schräg herabgeschüttet waren, wurden ausgegraben. Diese Sachen gestatten Schlüsse auf das Nährverhältniß der damaligen Bewohner und wir finden, daß wir es mit einer Bevölkerung zu thun haben, welche Ackerbau, Viehzucht und Fischfang betrieb.

Eine sehr wichtige Frage ist die der Zeit, in welcher diese Leute gelebt haben. Es war sehr überraschend, schon durch die ersten Ausgrabungen von Schliemann zu erfahren, daß er an allen diesen Orten Steingeräthe gefunden hatte. Nach diesen Befunde hätte man eigentlich das alte „Klion“ als der „Steinzeit“ angehörig proclamiren müssen. Die Schichten dieser Stadt sind nun nicht einmal die ältesten und können von den letzteren, die darunter liegen, wohl auseinander gehalten werden. Virchow legte eine kleine Sammlung von Steinsachen aus der „Troja-Schicht“ vor. Darunter fällt ein gebohrter, schöner Hammer aus Eruptivgestein auf, der an viele parallele Funde erinnert, ferner ein von ihm persönlich aufgefundener, wunderbar schöner, gebohrter Steinhammer u. A. m. Hiernach würden wir also in der Sprache unseres hentigen wissenschaftlichen Jargons auf das „Zeitalter des polirten Steines“, sogenannte „neolithische Zeit“ schließen können.

Unter den Funden einer noch älteren Periode befinden sich einige Gegenstände, die er geradezu für Schätze hält; namentlich eine prachtvolle, kleine, mit sehr regelmäßigen Zähnen versehene Feuersteinsäge. Auch eine etwas rohere Säge, sowie ein von ihm selbst gefundenes Stück eines großen Obsidian-

splitters zählen dazu. Diese Funde geben nun die Disposition, diese Schichten in das sogenannte „paläolithische Zeitalter“ zu setzen. So kommt es, daß wenn wir aus den Steinfunden Troja's allein Schlüsse ziehen wollen, wir dann ziemlich tief in die Prähistorie zurückgehen müssen. Aber eigenthümlicher Weise gehören derselben Schicht auch die großen, prächtigen und kunstvollen Goldfunde an, welche eine hohe Entwicklung der Technik und des Geschmacks bekunden. Abgesehen vom Golde finden wir auch andere Metalle in diesen Schichten: Bronzen haben sich gefunden, auch Silberbeigaben und endlich, wenn auch sehr vereinzelt, Eisen. So stellt sich also bei einer Gesamtbetrachtung der trojanischen Schichten heraus, daß wir den geschlagenen Stein der alten Steinzeit, ferner eine sehr ausgemachte Steinpolitur und eine entschiedene Metallzeit daselbst nebeneinander finden. Die Herren Virchow und Schliemann haben die Untersuchung an verschiedenen Stellen tief unter den Boden der „gebrannten Stadt“ bis auf den Felsen grund hinabgeführt; hierbei stellte sich heraus, daß der Typus des Steingeräthes im Wesentlichen bis unmittelbar zum Felsen hinab derselbe blieb, ein Gemisch von behauenen und polirten Steinen. Aus dieser untersten Schicht legt Vortragender einen sehr charakteristischen Steinkel vor. Die Form desselben ist dadurch noch merkwürdig, daß sie sich in größerer Ausdehnung weithin durch Kleinasien verbreitet findet. Sachen, die bei Sardes u. a. D. gefunden worden sind, entsprechen bis zum Verwechseln den in der „ältesten“ troischen Stadt ausgegrabenen.

Es ist übrigens nach Schliemann's Untersuchungen kaum zweifelhaft, daß man in dieser ältesten Zeit auch schon Metall kannte.

Aber die Schicht dieser „ältesten“ Be-

siedelung geht in diejenige der durch den Brand untergegangenen troischen Stadt nicht in einfacher Fortsetzung über, sondern sie unterscheidet sich von ihr wesentlich durch den Charakter der Thongefäße. Das Geschirr aus der ältesten Schicht sieht besser aus, ist glatt, glänzend, gut gefärbt, von guter Herrichtung; es läßt die Drehscheibe erkennen und ist theilweise auf der Innenseite mit einem eingeritzten und mit weißer Kreide ausgeschmirkten, auffälligen Ornament versehen. Die Tiefe der Incisuren erinnert merkwürdigerweise in vielen Stücken an unsere ältesten Thonsunde, die wir in den Gräbern der Steinzeit machen. Dasjenige, was in der „gebrannten Stadt“ vorkommt, stimmt mit diesen Dingen nicht überein. So kommen wir denn zu der Folgerung, daß sich an dieser Stelle zuerst eine Bevölkerung angesiedelt habe, die schon mit hohen Elementen der Kultur ankam. Dieser aus den Funden gezogene Schluß stimmt auch mit der alten Tradition überein.

### Gebrauch einzelner Riesentöpfe zum Kochen.

In der Sitzung der Pariser Anthropologischen Gesellschaft vom 5. Juni 1879 brachte M. de Bonvencel einige weitere Beweise für seine schon früher aufgestellte Behauptung<sup>o</sup> bei, daß die Riesentöpfe nicht (immer) ein Werk der Natur seien (siehe oben S. 377), sondern mitunter, künstliche zu culinarischen Zwecken in den Felsen gebohrte Löcher. So z. B. sollen sich in Algier reisende Eingeborne im Stein gebohrter Löcher bedienen, um darin ihren Kaffee zu kochen. (Unden sie darin das Wasser mit heißen Steinen erwärmen? Ref.) In einem Fragmente einer altfinnischen Legende heißt es: „Das hohle Loch am Berge ist der älteste Kochfessel des Landes“. Die großen ausgehöhlten Steine im Norden dienten nach seiner Meinung zur Bierbereitung, und die in Schweden, Dänemark und Deutschland, von der Weichsel bis nach Böhmen und am Rhein, vorkommenden Schüsselsteine, wären nichts anderes als ein der Steinzeit angemessenes Geräth.



## Literatur und Kritik.

Die Grundprobleme der Erkenntnisthätigkeit beleuchtet vom psychologischen und kritischen Gesichtspunkte. Als Einleitung in das Studium der Naturwissenschaften. Berlin, Verlag von Theobald Grieben.

Erster Band. Die philosophische Evidenz mit Rücksicht auf die kritische Untersuchung der Natur des Intellekts. Von Otto Caspari, Docent an der Universität zu Heidelberg. 1877.

Zweiter Band. Die Natur des Intellekts im Hinblick auf die Grundantinomie des wissenschaftlichen Denkens. Von Otto Caspari, Professor der Philosophie an der Universität zu Heidelberg. 1879.

Es ist wohl angezeigt, das auch diese Zeitschrift von dem umfassend angelegten Werke ihres Mitherausgebers, in welchem derselbe die Grundlagen alles wissenschaftlichen und insbesondere des exakten Forschens philosophisch zu bestimmen unternimmt, Notiz nehme. Freilich wird diese Besprechung in einer für ein größeres Publikum berechneten Zeitschrift keine so anschiebige sein können, wie es der reiche Inhalt an und für sich beanspruchen könnte, und

insbesondere über den einleitenden ersten, bereits vor geraumer Zeit erschienenen Band werden wir schnell hinwegzueilen genöthigt sein. Immerhin hoffen wir soviel zu erreichen, daß jene Leser, die in unserer leichtlebigen Zeit überhaupt für ernste philosophischen Studien noch Sinn und Interesse sich bewahrt haben — und eine leichte Lektüre ist das Caspari'sche Werk allerdings nicht — über Zweck und Gehalt derselben einigermaßen ins Klare kommen und die Tragweite der darin niedergelegten Untersuchungen für die das geistige Leben der Gegenwart bewegenden Fragen erkennen.

Der Verf. ist, wie man weiß, einer der thatkräftigsten Vertreter jener kriticismischen Philosophie, welche seit ihrer ersten Begründung durch Kant als die gefährlichste Feindin der auf die absolute Identität aller materiellen und geistigen Vorgänge fest vertrauenden Spekulation sich erwies und für die Naturforschung wirklich jene Basis zu liefern vermag, als welche sich die künstlichen Systeme der Naturphilosophen so schlecht bewährt hatten. Caspari fragt sich also zunächst, welcher Art das menschliche Erkenntnisvermögen und ob es in der That so beschaffen sei, um uns eine unzweifelhafte Kenntniß der Dinge zu verschaffen. Die Beantwortung dieser Frage lautet im Wesentlichen dahin, daß all' unser Erkennen ein relatives sei, daß

aber diese Relativität nicht etwa bloß in der Unvollkommenheit unseres Intellectes ihren Grund habe, daß vielmehr alle bis jetzt angestellten Betrachtungen über das Absolute oder, wie es seit Kant vielfach genannt wird, das „Ding an sich“ das Unnöthige, ja Zweckwidrige einer solchen Annahme haben erkennen lassen. Der Zurückweisung dieser Hypothese, welche von den verschiedenen Schriftstellern auf die verschiedenste Weise aufzufassen und zu begründen versucht worden ist, sowie der damit in engster Verbindung stehenden Fixirung des vieldeutigen Wortes „Grenzbegriff“ sind die bedeutendsten Abschnitte dieser ersten Abtheilung gewidmet. Uns hat besonders die Polemik gegen die wahrhaft geistvollen und doch innerlich gespaltenen Aufstellungen Herbert Spencer's angeprochen. Besonders hervorzuheben dürften noch zwei Anwendungen sein, welche der Verf. auf zwei andere Wissensgebiete von seinen Sätzen macht. Er entnimmt aus denselben eine Verifikation des mathematischen Grenzbegriffes, mit welcher wir uns größtentheils\*), und eine Rechtfertigung der Riemann'schen Metageometrie, mit welcher wir uns allerdings nur zum Theil einverstanden erklären können. Fernerhin legt er die nahe Verwandtschaft zwischen der wahrhaft phänomenalen Weltanschauung und der experimentellen Aesthetik dar und zeigt, daß das von Fechner und Zeising einflüßlich diskutierte Gesetz des goldenen Schnittes einen mehr als bloß zufälligen Werth besitze.

Wir gelangen nunmehr zur zweiten Abtheilung. Das Princip derselben können

wir in Kürze dahin präcisiren, daß zwischen den zwei grundsätzlich sich entgegenstehenden Weltbildern, welche seit den Anfängen philosophischen Strebens die Denker der einzelnen Nationen zu zeichnen versucht haben, und deren Grundgedanken hier als Eleaticismus und Lehre Demokrit's, dort als Spiritualismus und Materialismus und noch in gar vielen anderen Erscheinungsformen sich offenbaren, auf dem Boden der kritischen Betrachtungsweise vermittelt werden soll. Insbesondere soll erörtert werden, was man unter „Causalität“ zu verstehen habe. Der Gang der Untersuchung selbst ist sehr erschwert durch die dem Menschen angeborne und auch in der Kant'schen Schule nur allmählich abzustreifende Sucht, in einer der beiden contradictorischen Forschungsrichtungen zu verfallen, mit welchen eben der gesunde Entwickelungsgang der philosophischen Wissenschaft seit Jahrtausenden zu kämpfen hat, nämlich entweder in den scholastischen Dogmatismus oder aber in den schrankenlosen Scepticismus. Die Idee, den von Kant mit kräftigen Zügen gezeichneten Mittelweg zu beschreiten und sich lediglich von dem Geiste des Criticismus leiten zu lassen, ist ja allerdings keine neue, allein sie ist wohl von keinem andern Philosophen bis jetzt so bestimmt ergriffen und so energisch durchzuführen versucht worden, wie von Herrn Caspari. Wir verweisen behufs genauerer Orientirung zumal auf das zweite Kapitel. An dieses schließt sich ein Schaltkapitel, in welchem das ethische Moment auf sein Verhältniß zu den hier geschilderten Principien geprüft wird, wogegen der wesentliche Inhalt der folgenden Abschnitte ein erkenntnistheoretischer ist und bleibt — dieses Wort allerdings in etwas weiterem als dem gewöhnlichen Sinne genommen. Der Verf. weist in einer für uns überzeugenden Weise

\*) Referent verweist auf die seine Ansichten hierüber darlegende Abhandlung „Ueber den mathematischen und philosophischen Begriff des Unendlichen“ im 4. Hefte des 1. Jahrg. der „Zeitschrift für wissenschaftliche Philosophie.“

nach, daß der Causalitätsbegriff der constructiven Philosophen ein durch und durch widerspruchsvoller ist, erörtert den nachhaltigen Einfluß der Darwin'schen Theorie auf die Verflüssigung althergebrachter und erstarrter Verstandesbegriffe, unterzieht die Kant'schen Versuche zur Auflösung der vorhandenen Antinomien einer scharfen Kritik und gelangt zu dem Resultate, daß der Meister allerdings bemerkenswerthe Ansätze zu einer wirklichen Erledigung dieses Problems gemacht habe, stets aber durch einen Rückfall in ontologische Anachronismen an der Erreichung seines Zieles gehindert worden sei. Der Kritiker bethätigt sich überhaupt vornehmlich als Kritiker, und was er gegen Schopenhauer, Hartmann, Zöllner, Mill und andere hervorragende Vertreter selbstständiger Lehrgebäude beibringt, verdient allseitige Beachtung. Nicht durchweg freilich scheint uns der Verfasser das Richtige zu treffen; seine Verwerfung der „dogmatischen“ Ansichten Niehl's möchten wir nicht unbedingt unterschreiben, die Auffassung der Laplace'schen „Weltformel“, die hier als die der Allgemeinheit vorge tragen wird, war niemals die unsrige und vor Allem glauben wir, daß eine phänomenale Deutung des Avenarius'schen Grundsatzes vom kleinsten Kraftmaß eine weit näherliegende Sache ist, als Herr Caspari anzunehmen scheint. Ein Excurs über die erkenntnistheoretische Bedeutung der Steintal'schen Formelsprache und über die Regel des goldenen Schnittes sowie über „die logisch-ästhetische Evidenz“ werden im Zusammenhalt mit den dem Verf. eigenthümlichen graphischen Darstellungen und Schematen auch dem Anhang eine selbstständige Bedeutung sichern.

Wir hoffen, daß der Schlußband des Caspari'schen Werkes in Bälde erscheine

und daß alsdann eine jedenfalls originelle Leistung als geschlossenes Ganze neues Ferment in die philosophische Bewegung unserer Tage bringe. Widerspruch und scharfe Discussion wird dieselbe zweifellos in hinreichender Menge provociren, denn kritisch und polemisch will und soll das Buch sein, allein aus Kämpfen dieser Art erwächst ja eben der Sache stets eine weitere — und gewiß wünschenswerthe — Klärung. So sei denn schon jetzt das auch äußerlich angenehm in's Auge fallende Werk bestens empfohlen. Eine hier und da weniger gedrängte Rede-weise und geringerer Gebrauch ungewöhnlicher Termini technici (so z. B. „Adaptation“) wäre im Interesse der Popularität sehr erwünscht.

Ansbach.

Prof. S. Günther.

### Koelreuter und Sprengel.

W. D. Foëe ist in seinem Aufsatz „Zur Geschichte der Kenntniß der pflanzlichen Befruchtungsvorgänge“ (Kosmos, Jahrg. II. Band IV. S. 55, 56) offenbar der Ansicht, daß der stolze Anspruch, den Christian Konrad Sprengel in seinem 1793 veröffentlichten Werke „(das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen)“ erhoben hat, und den man ihm nach 70 jähriger Vergessenheit heute ziemlich allgemein als vollberechtigt zugestelt, nämlich das Geheimniß der Natur im Bau und der Befruchtung der Blumen entdeckt zu haben, eigentlich nicht ihm, sondern vielmehr Koelreuter zukomme. Da ich nun selbst in meinem Buche über die Befruchtung der Blumen durch Insekten (1873) als den ersten Begründer der heutigen Blumentheorie Sprengel hingestellt habe, so sehe ich mich durch Foëe's Aufsatz



veranlaßt, zu erklären, wie ich damals dazu gekommen bin und wie ich heute darüber urtheile.

Als ich das genannte Buch schrieb, hatte ich, wie überhaupt bis ganz kürzlich, noch keine Gelegenheit gehabt, mir Koelreuter's Schriften zu verschaffen. Sind dieselben doch so vollständig aus dem Buchhandel verschwunden, daß selbst Sachs („Geschichte der Botanik“ S. 445 Anm.) erklären muß, die zweite Fortsetzung von Koelreuter's „Vorläufige Nachricht“ sei ihm leider unzugänglich gewesen. Ich mußte es mir daher genügen lassen, daß Sprengel selbst, dessen Werk den Stempel absoluter Wahrhaftigkeit in sich trägt, jenen Anspruch erhebt, un denjenigen als berechtigt anzunehmen. Auch fand ich später (1875) durch das, was Sachs in seiner Geschichte der Botanik über Koelreuter und Sprengel sagt, meine Auffassung nur bestätigt. Erst Foëe's Aufsatz zieht die Richtigkeit derselben zum ersten Male in Zweifel.

Sollte wirklich, so fragte ich mich beim Lesen desselben, Sprengel, der doch Koelreuter's Arbeiten gekannt haben muß, da er sie wiederholt anerkennend citirt, mit seiner reinen und innigen Vertiefung in die Geheimnisse der lebenden Natur im Stande gewesen sein, sich mit fremden Federn zu schmücken? Ich konnte es nicht glauben. Um so brennender aber wurde mein Verlangen, Koelreuter selbst kennen zu lernen, um jeden Zweifel in dieser Beziehung beiseitigen zu können.

Foëe selbst war nun so gütig, mir Alles, was er von Koelreuter's Schriften besitzt (die „vorläufige Nachricht“ nebst erster und zweiter Fortsetzung) zu übersenden, und ich kann, nachdem ich dieselben durchgelesen und mit Sprengel's Urtheilen verglichen habe, mir erklären, daß meine bisherige

Auffassung Sprengel's, mit welcher Sachs in seiner Geschichte der Botanik übereinstimmt, durch diese Prüfung durchaus bestätigt worden ist.

Allerdings hat Koelreuter, wie Foëe richtig hervorhebt, schon etwa 30 Jahre vor Sprengel erkannt, daß viele Pflanzen nur durch die Vermittelung von Insekten befruchtet werden, welche den Honig ihrer Blumen auffuchen; allerdings hat schon Koelreuter die Entwicklungsreihenfolge der Blüthentheile einiger Pflanzen und die Thätigkeit Pollen übertragender Insekten genau beobachtet und beschrieben, aber er hat sich niemals die Aufgabe gestellt, die Bedeutung der Farbe, des Wohlgeruchs, der Honigabsonderung und der Eigenthümlichkeiten des Baues einer Blume aus ihren Beziehungen zu den Pollen übertragenden Insekten zu erklären, und konnte schon deshalb, trotz seines sorgfältigen Beobachtens und klaren Denkens, auch niemals diese Aufgabe lösen und der Entdecker dieser Geheimnisse der Blumenwelt werden. Wie wenig er in der That bei seinen auf ein ganz anderes Ziel gerichteten, Epoche machenden Untersuchungen die Bedingtheit der einzelnen Blumeneigenthümlichkeiten durch die sie besuchenden Insekten in's Auge gefaßt und erkannt hat, scheint mir unter Andern aus folgender Stelle der ersten Fortsetzung der „Vorläufigen Nachricht“ (S. 6, 7) hinreichend deutlich hervorzugehen:

„Alle Bewegungen und Veränderungen, die von dem Keimen an bis zur Blütezeit in einem jeden solchen Meisterstücke der Natur vorgehen, scheinen bloß auf das große Zeugungswerk gerichtet zu sein, und daran, so zu sagen, mit vereinten Kräften zu arbeiten. Sie zielen alle dahin ab, diejenige zusammengesetzte Materie, worauf sie gegründet sind, nach und nach aufzulösen und

sie wieder in die zwei ursprüngliche Grundmaterien zu theilen, oder, eigentlicher zu reden, diese letzteren in einem vollen und, besonders von der einen Seite, in einem ungleich größern Maße, als zu der vorhergegangenen Zeugung erfordert worden, selbst hervorzubringen. Daß es so weit mit diesem großen Werke gekommen sei, verkündigt uns gleichsam der feyerliche Tag, an dem sich die Blumen unserm Auge in ihrer vollen Pracht zeigen. Und eben dieser den Pflanzen heilige Tag ist es auch, da die Natur die letzte Hand an dieses Werk legt, indem sie jene beyde Grundmaterien in einem gegen den ganzen Vorrath oft sehr kleinen, aber bestimmten Maße an dem angehörigen Orte auf das allerinnigste mit einander vermischt, und dadurch den Grund zu einer neuen Zeugung und einer ähnlichen Pflanze legt.“ Die Farbenpracht der Blumen wird hier als der Festschmuck der Pflanze an ihrem feierlichen Hochzeitstage, alle ihre Entwicklungen werden als Vorbereitungen zu demselben dargestellt, ohne daß hier oder an einer andern Stelle ihre Bedeutung in Bezug auf die Pollen übertragenden Insekten erörtert wird. Sprengel sagt daher gewiß mit Recht (S. 17):

„Daß die Insekten zur Befruchtung der Blumen das Ihrige beytragen, ist an und für sich schon von Andern bemerkt worden. Meines Wissens ist Koelreuter hierin am weitesten gekommen, welcher dieses z. B. an der Iris und einigen andern Gattungen entdeckt, und sehr wohl erwiesen hat. Es hat aber noch Niemand gezeigt, daß die ganze Struktur der Saftblumen auf diesen Endzweck abzielet, und sich aus demselben vollständig erklären läßt. . . Auf eine so vollständige, befriedigende und keinen Zweifel übrig lassende Art, als ich z. B. die Struktur des wilden Schwarzkümmels (und, fügen

wir hinzu, sehr zahlreicher anderer Blumen) erklärt habe, hat noch Niemand die Struktur weder dieser, noch einer andern Blume erklärt.“ Wie hier im Allgemeinen, so werden im speciellen Theile desselben Werkes, z. B. bei Iris und Epilobium, im Einzelnen Koelreuter's Beobachtungen von Sprengel erwähnt und gebührend gewürdigt, zugleich aber wird von Sprengel gezeigt, wie weit Koelreuter davon entfernt war, zu erkennen, „daß die Natur die ganze Struktur dieser Blumen in Rücksicht auf diese Befruchtungsart (durch Insekten) eingerichtet hat.“ Sprengel muß also von jedem Schatten eines Verdachtes, als ob er sich mit fremden Federn hätte schmücken wollen oder vielleicht unbewußt geschmückt hätte, durchaus freigesprochen werden, und es bleibt ihm, trotz der werthvollen Beobachtungen Koelreuter's, ungeschmälert der Ruhm, der erste Begründer derjenigen Blumentheorie gewesen zu sein, die wir, nach ihrer Vervollständigung und tieferen Begründung durch Darwin, noch heute anerkennen.

Lippstadt. Hermann Müller.

Die Descendenzlehre und der neue Glaube, von Joseph Kuhl, München, Theodor Ackermann, 1879. 244 S. in 8.

Die Tendenz des vorliegenden Buches, zwischen Geist und Gemüth zu vermitteln, ist dem Referenten außerordentlich sympathisch, gleichwohl muß er vorab bekennen, daß ihn die Ausführung gründlich enttäuscht hat. Der Verfasser, Sprachforscher von Beruf, Theologe aus Neigung, führt uns statt eines ehrlichen Vermittlungsversuches, wie ihn z. B. der Protestanten-Verein anstrebt, einen Hypothesen-Vastard eigener

Züchtung vor, und vermehrt damit lediglich die Zahl „wilder Phantasieen“, die er so unermüdlich und streng tadelt. Die Descendenzlehre an sich nimmt er als unanfechtbare Wahrheit hin, ja er dehnt sie sogar zu der von ihren Urhebern niemals mit Bestimmtheit geforderten Form aus, daß alle heutigen Lebewesen von einer einzigen Urform abstammen sollen, der Mensch nicht ausgenommen. Dagegen will er von der Selektionstheorie nichts wissen, weil sie nämlich das Werden der Zweckmäßigkeit erklärt, die er nur als gegeben brauchen kann, und macht sich eine eigene, wunderliche Theorie zurecht, nach welcher die höheren Formen aus den niederen nicht auf dem Wege allmählicher Entwicklung, sondern sprungweise hervorgegangen seien, und zwar alle auf demselben Punkte der Erde, wo auch der Mensch einem gänzlich mähnlichen Vorfahren entsprang und zugleich die Schöpferkraft der Natur erschöpfte. Denn von nun ab wird nicht mehr gesprungen, sondern es geht wieder abwärts; ob ebenfalls in Sprüngen, ist nicht gesagt, aber wahrscheinlich, denn bergab springt es sich leichter als bergauf. Dabei wird der für einen Sprachforscher doppelt mörderische Salto mortale gemacht, daß der Mensch, mit Sprache und Vernunft reich begabt, plötzlich der sprachlosen Thierwelt entspringe, eine Bravourleistung, die offenbar nur den Zweck hat, Haeckel's Malen zu beseitigen. Zweifellos wird die Kuhl'sche Cnliminationstheorie, wie er sie nennt, die Welt sehr kühl lassen, aber ein armer Referent, der sich Bücher nicht ohne irgend einen Zweck geschrieben denken kann, muß sich vergeblich quälen, zu ergründen, was der Verfasser mit dieser seiner neuen Theorie eigentlich will. Wenn ihm die allmähliche Evolution unwahrscheinlich erscheint, so ist doch die sprungweise noch zehnmal

unglaublicher, und das einfache biblische Dogma hundertmal plausibler, als das feine, welches dennoch nach brandigem Kezerfleiß dufte. Die Darwin'sche Theorie hat ihre Stärke darin, daß sie dem gesunden Menschenverstand begreiflich ist und durch Tausende von Einzelheiten gestützt wird; die Kuhl'sche Theorie kann einzig die zweifelhafte Autorität Tertullian's für sich anführen, und zwar aus dem Momente jener humoristischen Umwandlung, in welchem der Kirchenvater ausrief: Credo quia absurdum! Es wird daher keinen Zweck haben, uns mit jenen Fieberphantasien näher zu beschäftigen. Nur Eins wollen wir noch bemerken. Der Verfasser schilt auf der ersten und letzten Seite seines Buches über die große Zahl Derer, die alle Tage über Darwin schreiben und des Lichtes Himmelsfackel unter die ewig Blinden werfen, wo sie zur Brandfackel werde. Darin den kleinen Kindern gleichend, die immer fort aufs Neue versichern, nichts sagen zu wollen, und inzwischen Alles ansplaudern, eifert er über die Vielschreiberei Unberufener und schreibt im Handumdrehen ein dickes Buch, welches offenbar nicht für die Hierophanten des neuen Glaubens, sondern für alle Welt bestimmt ist. Doch dafür sei er entschuldigt, denn er hat den Humor seiner Lage selbst gefühlt, indem er schrieb: „Wenn Derjenige, der über Darwin und die Abstammungslehre zu schreiben sich anschickt, einen Nachweis seiner naturwissenschaftlichen Qualifikation zu liefern angehalten würde, dann würde die Zahl der Bücher und Büchlein, die in den letzten Jahren entstanden sind und noch immer, wie vorliegendes zeigt, entstehen, um ein Bedeutendes verringert.“ Was uns betrifft, so würden wir auf das vorherige Reisezeugniß überall gern verzichten, wo das Buch selbst seine Berechti-



nung darthut, allein das ist im vorliegenden Falle, trotz so mancher treffenden Ausführungen in denselben, nicht geschehen; die darin vorgeführte Culminations Theorie ist vom theologischen Standpunkte so schlimm wie alle Entwicklungstheorien; vom naturhistorischen schlimmer als gar keine: Eine Galvanisirung der Katastrophen-Theorie mit Benutzung eines Gedankens von Kölliker und mit Abschluß im Menschen, die Neumanden glücklich machen kann. K.

Natürliche Schöpfungsgeschichte von Professor Dr. Ernst Haeckel. Siebente ungearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 17 Tafeln, 20 Holzschnitten, 21 Stammbäumen, 27 systematischen Tabellen und dem Portrait des Verfassers. Berlin 1879, H. Reimer. XXX und 718 Seiten in 8.

Die neue Auflage dieses bahnbrechenden Werkes hat eine eingreifende Umarbeitung erfahren, um die zahlreichen Fortschritte der Neuzeit, namentlich auf dem Gebiete der Phylogenie, zu registriren. Die so viel angefochtenen Stammbäume, welche Haeckel zuerst in seiner leider nicht mehr neu erschienenen „Generellen Morphologie“ (1866) einführte, haben den Specialforschern als ebenso viele Arbeitsprogramme so wesentliche Dienste geleistet, daß sie täglich an Bestimmtheit gewinnen und mit immer neuen Zweigen und vollere Wipfel dem Sturme einer übelwollenden Kritik trotzen, die nicht begreifen kann, was sie vorstellen wollen. — Im Besonderen ist das Protistenreich neu begrenzt und erweitert worden; die Metazoen haben eine durchgreifende Zweitheilung in Coelenterien und Bilaterien erfahren, und in jeder der sechs Hauptklassen der Metazoen sind die onto-

genetischen und phylogenetischen Forschungen bis auf die jüngste Zeit berücksichtigt worden. So stellt das Buch einen getreuen Spiegel der heutigen arbeitenden Naturwissenschaft dar, natürlich nur der Hauptrichtungen, denn den einzelnen Verzweigungen derselben zu folgen, wäre auf so beschränktem Raume nicht leicht denkbar. Zu den instruktiven Tafeln der früheren Ausgaben sind einige prachtvoll ausgeführte neue gekommen; die eine besonders zielliche Formen der Tiefsee-Radiolarien darstellend, welche bei der Challenger-Expedition aus Licht gebracht und dem Verfasser zur Bearbeitung übergeben wurden, und außerdem ein Bild des Farnwaldes der Steinkohlenzeit. Wir haben unseren Lesern gegenüber wohl nicht nöthig, über die Hangstellung des außer den sieben deutschen Auflagen in acht Uebersetzungen verbreiteten Werkes in der darwinistischen Literatur ein Weiteres hinzuzusetzen. Die typographische Ausstattung ist musterhaft.

Die Philosophie und die Anthropogenie des Prof. Dr. Ernst Haeckel von Dr. M. L. Stern. Berlin, Theobald Grieben, 1879. 152 S. in 8.

Ein Engländer, der des Französischen nicht vollkommen mächtig war, hörte einst einen Franzosen über einen Landstrich sprechen, der wegen seiner Sümpfe und giftigen Bodenausdünstungen unbewohnbar sei. Da nun das in der Rede des Franzosen fortwährend wiederkehrende Wort inhabitable unbewohnbar, im Englischen umgekehrt bewohnbar bedeutet, so hielt der Engländer den Franzosen für verrückt, sofern er nach seiner Meinung gerade die Bewohnbarkeit des Landes von den giftigen Ausdünstungen herleitete, und der Franzose hielt

seinerseits den Engländer für nicht geschent, weil dieser einwarf, das betreffende Land könne wegen seiner Miasmen nicht inhabitable sein. Diese noch ungedruckte Anekdote fiel mir bei der Durchsicht des vorliegenden Buches, welches in den meisten Tagesblättern mit hohem Lobe überschüttet worden ist, ein. Ein Autor der selbst gesteht, nicht das ABC der Naturwissenschaft zu verstehen — und daß er dabei nicht übertrieben hat, sieht der Leser nur zu bald, — und der trotz dessen Haeckels Anthropogenie für sein Lieblingsbuch, Darwinismus und Haeckelismus für seine Lieblingsideen erklärt, beide aber dann von einem angeblich philosophischen Standpunkte kritisiert, das ist der Engländer, der den Franzosen hofmeistert, ohne seine Sprache zu verstehen. Als Prüßchen von der Klarheit dieses gerühmten Autors mag folgende „angestrengte“ Leistung dienen, mit welcher der Verfasser nachweisen will, daß alles naturhistorische Werden philosophisch angesehen ein bloßes Sein sei. „Man halte nur fest“, sagt er S. 98, „daß es keinen Wechsel der Erscheinungen und nur einen Wechsel der Betrachtungen der Welt giebt. Ich will mich etwas anstrengen und das klar Erkannte (?? Ref.) theilweise der Auffassung näher bringen. Wenn Wasserstoff und Sauerstoff in Combination sind, so ist der Wasserstoff doch da, obwohl er unserer Wahrnehmung entzwnnden ist. Ebenso ist das Wasser, das früher da war, und nun \*) durch die Elektrolyse zerlegt wurde, Bedingung der Elektrolyse und ein Combinationsglied dieses Vorganges. Ich kann ferner diese Elektrolyse ohne das Wasser nicht denken und weil diese Elektrolyse, da sie stattfand, für alle Zeiten mit zu dieser Welt gehört, so gehört das Wasser als

Wasser für alle Zeiten mit zu dieser Welt (sic!). Und gehört diese Elektrolyse, welche in einem chemischen Laboratorium stattfand, mit zu dieser Welt? Unbedingt! Der genau denkende Naturforscher weiß, daß die ganze Welt, wenn auch nur um ein ganz unmerkliches Atom, mit dieser Elektrolyse anders gedacht werden muß, als ohne diese. Dies ist die Consequenz der Naturnothwendigkeit, wo Alles mit einander zusammenhängt. Wenn ich nach Jahrtausenden die Welt mit der feinsten Genauigkeit in allen Beziehungen erforschen könnte, müßte ich finden, daß diese heutige Elektrolyse — man denke sich nur, wie unmaßgeblich — immerhin aber für jenen Zustand mitwirkende Bedingung war. Darum sage ich: alles Werden ist eben als Werden, als solcher Vorgang ein Sein, und nur die Summe alles Werdens giebt erschöpfend das Sein!“

Es ist ja sehr möglich, daß dem Worte Werden in den Sprachen der Philosophie und der Naturwissenschaft grade so diametral sich widersprechende Bedeutungen beigelegt werden können, wie jenem Worte inhabitable diesseits und jenseits des Kanals. Die Philosophen sind eben mitunter sonderbare Leute. „Ce que je nomme ici des esprits,“ schrieb einst der große Descartes (les passions de l'âme. Art. X), „ne sont que des corps.“ Wenn ihnen nöthigenfalls Geist und Körper dasselbe ist, warum nicht auch Werden und Sein? Aber das Forschen, dünkt uns, hört in denselben Augenblicke auf, wo der Naturforscher so sehr Philosoph wird, daß ihm Alles tonte la même chose wird. Wir halten es in diesem Punkte mit Lafontaine und machen uns über die esprits-corps lustig:

„J'entends les esprits-corps et pétris de matière.“

\*) Vorher ist von keinem Wasser und keiner Elektrolyse die Rede! Ref.

Obige keineswegs aus irgend einem Zusammenhang herausgerissenen Sätze, die eine geschlossene Beweisführung darstellen sollen, mögen genügen als Proöbchen von der Stern-Philosophie, die sich herausnimmt, Darwin und Haeckel nach einem öfter als nöthig wiederholten Wehranchstreuen schließlich zu ermahnen, bei ihrem Leisten zu bleiben, nämlich die Natur zu erklären sowie sie wollen, die Weltanschaffung aber ihr zu überlassen. Bedauerenswerth jeder Leser, der solcher potenzirten und eitel aufgeblasenen Narrheit zum Opfer fällt!

Ueber die Natur der Flechten von Prof. Dr. M. Kieß. Mit zehn in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin Carl Habel, 1879. 47 S. in 8.

Wer sich über den anziehenden Gegenstand des im vorigen Hefte mitgetheilten Artikels von Dr. Weinland näher unterrichten will, findet dazu die beste Gelegenheit in dem vorliegenden Hefte, dessen Verfasser sich an der Enträthselung der Flechten-Natur mit reichem Erfolge selbst betheiligt hat. Seine Darstellung von dem langsamen Reifen der Erkenntniß des wahren Sachverhaltes auf diesem Gebiete ist ebenso anziehend als anschaulich und liefert für Jeder-

mann ein klares Bild der hier obwaltenden eigenthümlichen Verhältnisse.

Das Blut, eine physiologische Skizze von Johannes Ranke, Professor an der Universität München. Mit 58 Holzschnitten. München R. Oldenbourg 1878. 323 Seiten in 8.

Das vorliegende Buch, welches den 28. Band der rüstig fortschreitenden Volksbibliothek: „die Naturkräfte“ bildet, bringt eine Monographie jenes ganz besonderen Saftes, von dessen Frisch-, Froh- und Frei-Erhaltung (nämlich von allen schädlichen Beimengungen) unser Wohlbefinden abhängt, und ist in seiner elementaren, überaus wohl überlegten Form und Gliederung ein kleines, oder sagen wir lieber, ein großes Meisterstück der populären Darstellung. Von dem einfachen zum zusammengesetzten fortschreitend, überall der geschichtlichen Entwicklung unserer Kenntnisse folgend, führt der Verfasser den Leser zu einer gründlichen Kenntniß des Gegenstandes, wobei es die Natur der Sache mit sich bringt, daß ein Blick auf die Ernährungsvorgänge und die gesammte Physiologie des thierischen Körpers geworfen wird. Die Abbildungen sind äußerst lehrreich, und wie die allgemeine Ausstattung vorzüglich.



# Entstehungsgeschichte der Naturverachtung.

Von

Prof. Dr. Fritz Schultze.

## III. Das Ende.



Mit dem fünften Jahrhundert, in welchem Augustin stirbt, schließt die Kirche ihre dogmenbildende, speculative Thätigkeit ab, und es entsteht jetzt, nachdem der Glaubensinhalt fest formuliert ist, für sie die neue, praktische Aufgabe, diesen Glaubensinhalt über die Welt zu verbreiten — die Aufgabe der Weltmission. Hand in Hand mit diesem Werke der Heidenbekehrung, welches die folgenden Jahrhunderte in Anspruch nimmt, geht aber die andere Aufgabe, das großartige Gebäude der universalen Kirche mehr und mehr zu befestigen und auszubauen. Auch diese Aufgabe ist eine eminent praktische, eine Aufgabe der Unterwerfung, der Verwaltung, der Regierung der Welt. Es versteht sich von selbst, daß dieser politischen Thätigkeit gegenüber die theoretischen Speculationen ganz und gar in den Schatten treten müssen. Der Kirche genügen die festen Resultate früherer patrologischer Speculation; wie man zu diesen Resultaten gekommen, ist ihr gleich-

gültig. So gehen die Studien unter, die Kenntniß des klassischen Alterthums und seiner Geschichte verloren. Man weiß nicht mehr, daß das Christenthum mit einer Anzahl von Fäden an das Hellenenthum geknüpft war. Kirchenväter, wie Justinus, Athenagoras u. A. hatten noch dies Bewußtsein und das Bedürfniß, es aufrecht zu erhalten. Aber Augustin sucht schon diesen Zusammenhang zu verdunkeln und möglichst zu lösen. Seine Unterscheidung der civitas terrena von der civitas dei setzte das Christenthum als etwas absolut Neues dem Heidenthum entgegen, in dem selbst die Tugenden nur „glänzende Laster“ waren. Die Kenntniß und das Verständniß des klassischen Alterthums versinken immer mehr in Dunkelheit und Nebel, und die Kirche hat gar nicht einmal das Interesse, diese Nebelwand zu zerstreuen; hebt sich der Regenbogenglanz der christlichen Glorie doch nur um so großartiger von ihr ab, erscheint doch damit das Christenthum nur um so mehr wie aus

sich selbst geboren, wie unmittelbar vom Himmel herabgestiegen, wie ohne Geschichte in die Welt getreten.

Die theoretische Speculation darf sich nicht einmal auf das der kirchlichen Tradition gefährliche Studium der Schrift erstrecken, wie die durch das ganze Mittelalter hindurchlaufenden Bibelverbote zeigen, geschweige denn, daß das Forschen im Buche der Natur hätte auf Zustimmung rechnen können. Es ist interessant, diese beiden Parallelen zu sehen, auf denen die Hemmungen des Naturstudiums und die Hemmungen der Bibelforschung durch das Mittelalter hindurch neben einander herschreiten. Die Entstehung des crassesten Aberglaubens auf dem Gebiete der Religion wie auf dem der Natur ist die Folge davon, daß man der produktiven Phantasie des Menschengesistes aus den Grundquellen zu schöpfen verbietet. Die Polytheologie lebt in schönster Form wieder auf: alles Natürliche bewirken die teuflischen, alles Uebernatürliche die himmlischen Heerschaaren — Naturcausalität herrscht hier so wenig wie dort. Wir brauchen nicht erst im Einzelnen alle die bekannten Verfolgungen aufzuzählen, die sich nicht bloß gegen die Verteidiger der Antipodenlehre, sondern auch gegen die astronomische, physikalische, chemische und medicinische Forschung und ihre Vertreter richten. An Concilienbeschlüssen gegen das Lesen physikalischer und medicinischer Bücher, wie gegen die Ausführung anatomischer Sektionen fehlt es bekanntlich ebenso wenig, wie an Männern, die heldenhafter Weise die Märtyrer ihres Wissensdranges werden. Wie schon bei den Kirchenvätern, haben auch jetzt die Naturdinge nur so viel Geltung, als sie im geistlichen Sinne Bedeutung haben; an sich sind sie nichtig, wie dem Rhobanus Maurus' in seinem Werke „de

universo“ dieser absoluten Geringschätzung der Naturdinge den unverhohlenen Ausdruck verleiht. So geben denn die sogenannten Claves zur heiligen Schrift nichts Anderes, als die mystische Auslegung der in der Bibel vorkommenden Naturobjekte in der schon bei den Vätern von uns geschilderten Manier. Ebenso benutzten die sogenannten Moralitätenbücher die Thierwelt zur Anknüpfung erbaulicher Betrachtung, in der Art der Verwendung der Thiere in Fabeln mit moralischer Tendenz, und wo endlich diese hermeneutische oder moralische Absicht mehr zurück- und das naturgeschichtliche Interesse mehr hervortritt, wie in den sogenannten Bestiarii (Physiologi), Herbarii und den vollständigen Kosmographien, den sogenannten Naturspiegeln, da zeigt sich ein so kläglich heruntergekommener Stand des Wissens, daß Zöckler (I. S. 337) mit Recht diese Bücher „den ohne kunstgerechte Anleitung, oder ohne irgend welches feste Princip angelegten Naturalien-Sammlungen unserer Knabenzeit“ vergleicht, ein Urtheil, das in verschärfter Weise durch Whewell's geistreichen Ausdruck bestätigt wird: „Bücher dieser Art leiten ihre Entstehung und ziehen ihre Ernährung nur aus dem Leichnam der wahren Wissenschaft. Sie gleichen den Insektenchwärmen, die aus dem verwesenden Körper irgend eines edleren Thieres hervorgehen.“

Wir halten uns hier jetzt nicht damit auf, eine Reihe illustrierender Einzelheiten vorzuführen. Es liegt uns überhaupt in diesem Abriss einer Entstehungsgeschichte der Naturverachtung weniger an der Schilderung der Erscheinung selbst, als vielmehr an der Darlegung der Ursachen der Erscheinung. Diese Ursachen finden ihren Vereinigungspunkt sämmtlich in dem Uebergewicht, welches das Trans-

scendente einseitig im Vorstellungsleben der Menschheit des geschilderten Zeitalters gewinnt. Wir haben gezeigt, auf welchem Wege das Transcendente zu dieser unbeschränkten Herrschaft gelangte; wir müssen jetzt noch darthun, wie diese seine Herrschaft überwunden, und die Natur dafür wieder in ihre Rechte eingesetzt wird.

Die allmähliche Verweltlichung der Kirche und die nach und nach eintretende Materialisirung des Jenseitigen ist das Erste, worauf wir hier unsere Aufmerksamkeit zu richten haben. Das Urchristenthum stieß die Welt von sich und ward von ihr zurückgestoßen; es verachtete sie und ward von ihr verachtet; es haßte die drei großen Antichristen des Griechenthums, Judenthums und Römerthums und ward von ihnen gehaßt. Der griechischen materiell-sinnlichen Vielgötterei setzte es die eine, nur im Geiste anschaulbare Gottheit entgegen, der hellenisch-naturalistischen Anschauung von der Ewigkeit und Selbstständigkeit der Welt die antinaturalistische Lehre von der Schöpfung aus Nichts, dem freudigen Sinnenleben des klassischen Geistes die asketische Weltflucht. Dem Griechen erschien deshalb das Christenthum als eine Thorheit. Den strengen Juden ergrimmete es, daß an Stelle des einen Gottes ein dreieiniger treten, daß der Messias in diesem gekrenzigten Jesus Fleisch geworden sein sollte, daß die feste, aristokratische Ordnung des jüdischen Priesterstaates durch die demokratische Lehre eines allgemeinen Priestertums gebrochen und die geheiligten Sagen des mosaischen Ceremoniells dem gläubigen Gemüth gegenüber für gleichgültig erklärt und bei Seite geschoben wurden. Der politisch und juristisch dressirte Römergeist aber sah in den Nazarenern einfach Rebellen gegen die Staatsgesetze, und

darum eine seeleratissima gens nach dem Ausdruck Seneca's. Die christlichen Rechtsanschauungen gingen aus der, einer sehr dehnbaren Auslegung fähigen, Uebersetzung hervor, Gott mehr gehorchen zu müssen als den Menschen; die römischen Rechtsbegriffe flossen aus dem Grundsatz, den Staat sicher zu stellen. Die nur im Reiche Gottes gute Bürger sein wollten, konnten es nicht im römischen Reiche sein; sie verachteten die Autorität des römischen Gesetzes, gestützt auf die Autorität des göttlichen; zu der advocatorisch-realistischen Nüchternheit und Spitzfindigkeit des ersteren stellte sich in schroffen Gegensatz die schwärmerisch-idealistische Einfalt des letzteren. In dem Kampf der Gegensätze aber blieb das Christenthum Sieger. Die Kirche unterwarf sich die Welt und nahm sie in sich auf als ihre Provinz, d. h. aber doch: sie verweltlichte sich in dem Grade, als sie die Welt sich einverleibte. Die civitas terrena forderte wieder ihre Rechte; kein Wunder, daß sie auch auf die civitas dei ihren umgestaltenden Einfluß ausübte. Die Kirche wollte über die Welt herrschen, so mußte sie auch wieder in ihr, von ihr sein; es mußte der Sinn für die Welt und das Weltliche zurückkehren. So tritt das Göttliche wieder in das Weltliche ein; es wird um so mehr hereingezogen, als die rohe Sinnlichkeit der neubekehrten Völker das Ueber-sinnliche nur in der Form des Greifbaren, Anschaulichen, Materiellen zu verstehen vermochte. In demselben Grade aber tritt das Weltliche in das Göttliche ein und macht sich in ihm breit: Der Mensch wird im Heiligen, die Materie in der Hostie, den Reliquien u. s. w. vergöttlicht, oder, was dasselbe besagt, das Göttliche wird materialisirt und naturalisirt. Ein neuer Olymp erhebt sich, dem es an Göttern und Heroen



nicht fehlt, und nicht minder als in den Mysterien der großen Göttermutter Cybele, Isis oder Venus Urania tritt der Kultus der Natürlichkeit wieder auf in den Auswüchsen des Kultus der christlichen Gottesmutter. Von Weltverachtung kann hier wenigstens in praxi schon keine Rede mehr sein, ebenso wenig wie sich dieser Umschwung noch mit einer absoluten Naturverachtung verträgt — man entfremdet sich schon von ihr, ohne es zu wissen, um so mehr, als gerade die neubekehrten Völker Westeuropas, jetzt die kräftigsten Träger des Glaubens, im Grunde noch Naturvölker sind, deren Zusammenhang mit der Natur sich noch nicht so gelockert hatte, als es bei den hinstorbenden, schlaffen Ueberkulturmenschen Griechenlands und Roms der Fall gewesen war.

Die Beherrschung der Welt erfordert einen festgegliederten Stand von Herrschern, genau vorgeschriebene Formeln und Gesetze. Die jüdische Priesterhierarchie und das jüdische Ceremoniell kehren zurück *mutatis mutandis* — und wie der römische Staat gezwungen war, eine Fülle von Gesetzen zu schaffen und sie mit juristischer, nüchternscharfer Methode zu interpretiren, so reicht auch für die Kirche die launere Einfalt des ungeschriebenen Gesetzes nicht mehr aus; auch sie muß Gesetze machen und interpretiren. Der priesterliche Anwalt für den Himmel muß zugleich gewandter Advocat für die Erde sein. Je nüchterner der Geist aber im Sinne strenger Logik hier geschult wird, um so mehr entwöhnt er sich enthusiastischer Schwärmerei, um so mehr gewöhnt er sich, die Folgerichtigkeit der begrifflichen Autorität und damit auch der natürlichen Causalität wieder anzuerkennen. Diese juristische Schulung, wie sie erst recht seit dem 12. Jahrhundert durch die Reception des

römischen Rechts nothwendig wird, zwingt zu realistischer Betrachtung der Dinge und zum Aufsuchen der natürlichen Zusammenhänge, und wenn dies zunächst sich auch nur auf die socialen Verhältnisse der Menschenwelt bezieht — die Uebertragung auch auf die Verhältnisse der Natur kann mit der Zeit nicht ausbleiben.

Auch in der sorgfältigen Pflege, welche das Mittelalter der formalen Logik angedeihen läßt, liegt, wie oben schon angedeutet, ein solches naturalistisches Element, das an der Aufhebung der Naturverachtung mitzuarbeiten berufen ist. Handelt es sich in ihr auch nur um abstrakte Begriffe, so handelte es sich doch stets darnun, dieselben in den logisch richtigen Causalzusammenhang zu bringen. Daß der folgerichtige Causalnexus betont wird, darin liegt hier das Wichtige — um so besser und eher müssen bald die logischen Widersprüche in der kirchlichen Dogmatik entdeckt werden, um so eher wird bald der Geist sich unbefriedigt davon abwenden, um so eher wird er bald den strengen, von seiner logischen Schule geforderten causalen Zusammenhang, den er im Gebiete des Glaubens nicht finden kann, im Gebiete der Natur aufsuchen. Es ist gewiß charakteristisch, daß der große logische Tausendkünstler Raymond Lull im 13. Jahrhundert nicht blos eine *ars inveniendi* geben will, sondern sogar förmliche Maschinen dazu construirte. Handelt es sich dabei auch nur um „Erfindung“ neuer Begriffscombinationen auf mechanischem Wege, so wendet er seine Aufmerksamkeit doch auch schon auf Naturstudien; so lebt doch in demselben Jahrhundert auch bereits der Mann, Roger Bacon, der mit seiner *scientia experimentalis* sich der Erforschung der Natur in eminenter Weise zuwendet und auf Grund derselben

sich mit der Erfindung wirklich physikalischer Mechanismen beschäftigt.

So lange die Welt im harten Kampfe noch zu bestiegen war, hatten die Streiter Gottes alle Entbehrungen und Mühen des Lebens im Felde zu erdulden. Jetzt ist sie unterworfen; die Krieger residiren in ihren sicheren Klöstern als Herrscher in behaglicher Ruhe. Auf die Zeit der sieben mageren Rüche folgt die der sieben fetten; ein mäßiger Epikur tritt wieder in seine uralten Rechte. Ohne Natur kein Genuß. Wie könnte auf die Dauer die Natur verachten, wer nicht mehr in der thebaischen Wüste als Einsiedler den Leib kasteit, sondern in Feld, Weinberg und Garten eines reichen Klosters ihre Gaben liebt und pflegt! Dogmatisch und theoretisch bleibt sie im Bann, aber die Praxis des Lebens denkt anders über sie. Auch hier zeigt sich in der Anschauung des Mittelalters die bei ihm so beliebte „doppelte Wahrheit“.

Die Natur kann denn doch in Wahrheit kein so Wichtiges sein, wenn sie für die Kirche ein so Wichtiges ist. Schon Scotus Erigena sucht sich mit der Schöpfung aus Nichts durch künstliche Umdeutungen im Sinne natürlicher Logik abzufinden und schwankt zwischen rein theistischen und pantheistisch-emanatistischen Vorstellungen hinsichtlich der Weltentstehung hin und her. In Thomas' von Aquino auf aristotelischen Principien basirtem Entwicklungssystem ist das Reich der Natur schon die nothwendige Entwicklungsstufe zum Reich der Gnade, also die Natur doch von anerkannter Geltung im Weltssystem, und es ist ebenfalls bezeichnend, daß die philonische Annahme einer zeitlosen, also ganz supranaturalistischen Schöpfung immer mehr hinter der Annahme eines naturgemäßen Causalgeschehens

im Sinne des mosaischen Schöpfungsberichtes zurücktritt.

Die Begierde nach Weltherrschaft läßt die Kirche die Kreuzzüge in Scene setzen. Von Neuem kommen Orient und Occident in nahe Berührung; in hohem Grade vermehren sich jetzt im Abendlande die Kenntnisse von fremden Ländern, Völkern und Naturdingen. Auch dadurch entstehen neue Interessen rein naturalistischer Art, ganz abgesehen davon, daß man durch diesen Contact auch mit den Arabern und ihren naturwissenschaftlichen Forschungen und auf diesem Umwege auch wieder mit „dem Ersten der Physiker“, Aristoteles, bekannt und bedeutsam angeregt wird, worauf wir noch zurückkommen werden. Nicht minder ist in dieser Beziehung die Thätigkeit der Missionare von Wichtigkeit, welche die Kirche vom 13. Jahrhundert ab nach dem östlichen Asien zu den Tartaren sendet und unter denen besonders Rubruquis (Wilhelm Ruysbroek) mit seinem Reisebericht, als mit „dem größten geographischen Meisterstück des Mittelalters“, nach Peschel, hervortragt. So drängt von den verschiedensten Punkten die Natur förmlich selbst dahin, daß der auf ihr lastende Bann von ihr genommen werde.

Der Glaubensverfall in der Kirche, die Verweltlichung derselben und eine relative Anerkennung der Welt und Natur gehen Hand in Hand mit einander. Dem allgemeinen Glaubensverfall gegenüber sind es schon vom 12. Jahrhundert an gewisse engere Kreise in der Kirche, welche, Vorboten der späteren Reformation, das Bedürfniß nach erneuter Glaubensvertiefung fühlen. Es ist psychologisch interessant zu sehen, wie gerade diese Vertiefung des Glaubens eine liebevolle Versenkung in die Natur, eine manchmal schwär-

merisch-inbrünstige Verehrung derselben hervorbringt. Das ist besonders bei den Vertretern jener mittelalterlichen, der Kirche allerdings als kegerisch verdächtigen Mystik der Fall, deren haeretisches Wesen darin besteht, daß sie die Fülle des Glaubensinhaltes und die Wärme der Glaubensinbrunst nicht aus dem großen Meere der kirchlich-objektiven Autoritäten schöpfen will, sondern aus dem kleineren, rein subjektiven, aber eben deshalb das individuelle Bedürfnis im höheren Grade befriedigenden Quell, der in der Brust eines jeden Menschen selbst strömt. Die Dinge der Natur sind an sich als bloße Creaturen zwar hüfällig und nichtig, aber immerhin sind sie doch Geschöpfe Gottes; sie sind aus seiner Hand hervorgegangen, sie tragen also auch seinen Stempel und sein Gepräge, sie haben also selbst etwas Göttliches an sich. Nicht nur, daß man Gottes Weisheit, Güte und Allmacht aus ihnen erkennen kann, sie haben etwas vom Göttlichen in ihrem eigenen Wesen und sind also verehrungswert. Wenn schon die Weltklüchtigen in der Wahl oftmals entzückender Vertlichkeiten für ihre Einsiedeleien und Klosteranlagen im hohen Grade ästhetischen Sinn für Naturschönheit bekunden, und somit Weltflucht bei ihnen nicht gleichbedeutend mit Naturflucht ist, so bezengen auch ihre Naturschilderungen in Prosa wie Poesie ausdrücklich eine vielfach überquellende mystische Naturandacht, die so weit geht, in allen Geschöpfen Brüder, Schwestern und Verwandte des Menschen zu sehen, die demgemäß mit innigster Nächstenliebe zu umfassen sind. Da ist schon der heilige Franz von Assisi, der in seinem berühmten Sonett den Bruder Sol, die Schwester Luna, den Bruder Wind, die Schwester Wasser, die Mutter Erde, den Bruder Tod und durch sie ihren Schöpfer

preist; der seine Genossen mit schwärmerischem Naturenthusiasmus so sehr zu erfüllen weiß, daß der Bruder Egidius in oragastischer Liebesinbrunst zum Schöpfer Felsen und Bäume umarmt, sie mit Küßen bedeckt und mit Thränen benetzt; daß der Bruder Antonius sich mit seiner Predigt an die Fische des Po wendet, als die Menschen ihn nicht mehr hören wollten. Und eine ähnliche Grundstimmung, wenn auch nicht in dieser Ueberschwenglichkeit, findet sich bei Männern wie Bernhard von Clairvaux, charakterisirt die von dem Deutschen Hugo von St. Viktor ausgehenden romanischen Mystiker, die sogenannten Viktoriner, und den großen Theologen des 13. Jahrhunderts, Johannes Fidanza Bonaventura, und bewegt sich als wirklich zu wissenschaftlichen Versuchen der Natur-Erforschung antreibende Kraft in dem schon oben genannten Raymund Lull, den sie zur Eneheiresis naturae, zur Erfassung des innersten Kerns der Natur drängt, und dessen berühmte-wunderlich-logische Künste, dessen mystische Speculation, dessen eifriges alchemistisches Forschen nach dem Stein der Weisen auch von diesem Grundmotiv aus inspirirt werden.

Es bedarf nur eines Schrittes, um von dieser mystischen Verehrung der Natur um Gottes willen zur Verehrung Gottes in der Natur, d. h. zum Pantheismus zu gelangen. Die romanischen Mystiker wagen diesen Schritt nicht, den auch Erigena immer nur halb thut. Die germanischen Mystiker dagegen, wie z. B. Meister Eckhart, freier vom hohen romanisch-objektiven Autoritätsglaubens, gewaltiger durchdrungen von der Kühnheit germanisch-subjektiven Freiheitsdranges, vollziehen ihn im hohen Grade. Bei den Vertretern dieser Mystik ist es aber bei



genauerer Betrachtung sogar eine Grundlehre der Kirche, nämlich das Dogma von den zwei Naturen in Christo, dessen consequente Entwicklung und dessen mystisch-concret-sinnliche Auffassung sie zum Pantheismus treibt. Machen wir einmal Ernst mit diesem Dogma und sehen wir, wohin wir geführt werden. Christus ist ganz Gott, nicht etwa nur ein Theil von Gott, sondern Gott selbst. Er ist ganz Mensch, nicht bloß etwas Menschliches, sondern alles Menschliche. Er ist Gott, also alles Immaterielle; er ist Mensch, also alles Materielle, denn der Mensch gehört zu aller Materie. In ihm also wird das Göttliche materiell und die Materie göttlich. Gott und Welt schmelzen zusammen, der Pantheismus liegt vor uns. Es kann nun nicht mehr heißen *deus sine natura*, sondern schon tauchen die ersten Anklänge auf an die berühmte Formel *Spinoza's: deus sive natura*. Gott spricht das Wort aus, den Logos, seinen Sohn, dem er alles mittheilt, auch die Schöpferkraft. So spricht Gott in seinem Sohne Alles aus, auch das Reale, das in den Dingen ist, die deshalb alle Gottes voll sind. Gott ist alle Dinge und Alles ist Gott, so weit geht Meister Eckhart schon auf der pantheistischen Straße vorwärts. Und Gott minnet alle Creaturen, in denen er selbst ist, er minnet sich in ihnen. Wir minnen also Gott in der Liebe zu seinen Creaturen, die Naturliebe ist Gottesdienst, die ganze Natur nicht bloß Tempel, sondern Liebe Gottes. Auf diesem Standpunkt kann es eine Naturverachtung nicht mehr geben. Es tauchen also in dieser tief sinnigen Mystik schon die Gedanken auf, welche mehrere Jahrhunderte später, im 17. Jahrhundert, der Mystiker Johannes Scheffler aus Schlesien, der sich nach dem spa-

nischen Mystiker Johannes ab Angelis den Angelus Silesius nannte, in seinem „herubiniſchen Wandersmann“ in merkwürdigen Epigrammen, wie z. B. dem folgenden, entwickelt hat:

„Die Rose, welche hier dein Auge sieht,  
Die hat von Ewigkeit also in Gott geblüht.  
Gott ist mein Geist, mein Blut, mein Fleisch  
und mein Gebein.

Wie sollt ich denn von ihm nicht ganz durch-  
gottet sein?

Ich bin so reich als Gott, es ist kein Stäub-  
chen klein,

Das ich — Mensch glaube mir — mit ihm  
nicht hab' gemein!

Ich bin so groß als Gott, er ist als ich so  
klein,

Er kann nicht über mir, ich unter ihm  
nicht sein.

Ich weiß, daß ohne mich Gott nicht ein  
Nun kann leben,

Werd' ich zu nicht, er muß von Noth den  
Geist aufgeben.

Trotz all' dieser vereinzelt aufblitzenden Erscheinungen einer Verehrung der Natur, trotz all' dieser ersten Anfänge vom Ende der Naturverachtung, steht diese doch noch als die herrschende Stimmung in breiter Mächtigkeit im Mittelalter da. Das zeigt sich am besten daran, daß das hauptsächlichste wissenschaftliche Streben des ganzen Zeitraums ja gar nicht auf die Erforschung der Natur, sondern auf die theologische Begründung der Glaubenslehren gerichtet ist, auf Grund derer die Naturverachtung entstanden war. Aber gerade diese sich eifrig an dem scholastischen Ausbau der Dogmatik hingebende Thätigkeit bewirkte das Gegentheil von dem, was sie beabsichtigte — sie wird in letzter Instanz ein Impuls zur Erweckung der Naturverehrung und Naturforschung, indirekt insofern nämlich, als die Scholastik, indem sie mit Eifer ihre Probleme bearbeitet, in ihren durch und durch

widerspruchsvollen Schlußergebnissen endlich nolens volens den Beweis führt, daß diese Probleme unfruchtbar und widersinnig sind, und eben dadurch den menschlichen Geist der scholastischen Spitzfindigkeit überdrüssig macht und ihn antreibt, abzulassen von trockener und unfruchtbarer Begriffsklauberei und sich den lebendigen Dingen der Natur und ihrer Erforschung zuzuwenden. Unter diesem Gesichtspunkte müssen wir jetzt die Scholastik als einen der Faktoren kennen lernen, die zur Aufhebung der Naturverachtung führen.

Nachdem die praktische Aufgabe der Christianisierung Europas etwa mit dem 10. Jahrhundert gelöst ist, und nun der Geist in der beschaulichen Stille der Klöster neue Zeit zum Nachdenken findet, da stellt sich von selbst wieder das Bedürfnis nach theoretischen Untersuchungen ein. Die einzigen theoretischen Wahrheiten, zu deren Untersuchung man sich angetrieben fühlt, sind aber die christlichen Grundwahrheiten, die dogmatischen Glaubenslehren. Wenn diese nun aber auch für absolute Wahrheiten gelten, so erscheinen sie doch, unter dem Gesichtspunkte der Logik betrachtet, auch dem Mittelalter als höchst seltsam und eigenartig. Wie können ein Gott und doch drei verschiedene Personen in ihm, wie können ein Erlöser und doch zwei ganz entgegengesetzte Naturen in ihm logisch richtig gedacht werden? Da sie aber unzweifelhaft wahr sind, so müssen sie trotz ihrer Seltsamkeit sich dennoch durch Vernunft beweisen lassen, so muß sich trotzdem eine genaue Uebereinstimmung zwischen den Forderungen des logischen Verstandes und dem Inhalt dieser Dogmen darthun lassen. Gerade diese Uebereinstimmung herzustellen, ist die Aufgabe der sogenannten Scholastik des Mittelalters. Ihr Schauplatz ist nicht der Orient, dessen phantasiévollen Geiste es

entsprach, die Dogmen zu erzeugen, sondern die nüchterne Verstandesschärfe des Decident unternimmt es, das intuitiv Ersehnte gegenüber den logischen Gesetzen zu rechtfertigen. Ihre Vertreter sind deshalb nicht mehr die patres, sondern nur die magistri oder doctores ecclesiae.

Wenn schon im 10. Jahrhundert die Scholastik beginnt, so ist doch die eigentliche Blüthezeit erst das 12. und 13. die Glanzperiode das 13. Jahrhundert. Vom 14. Jahrhundert an beginnt mit dem Hervordämmern der neuen Zeit schon der Verfall der Scholastik.

Die Scholastik will die Gründe aufzeigen, warum die Dogmen gerade so und nicht anders lauten. Auch wir haben das Warum der Hauptdogmen nachgewiesen, indem wir ihre natürliche Entstehungsgeschichte verfolgten. Aus dem logischen Verstandesfaktor der Ideenlehre, die in letzter Instanz auf dem ontologischen Fehlschluß beruhte, ging einerseits die ganz dualistisch-transzendente Auffassung des Verhältnisses zwischen Gott und Welt hervor; aus dem psychologischen Gemüthsfaktor der Weltflucht andererseits entsprang das Bedürfnis nach Erlösung, und so entstanden im natürlichen Proceß der geschichtlichen Entwicklung unter dem Einfluß der Wechselwirkung der verschiedenlichsten äußeren und inneren Momente jene christlichen Dogmen. Von diesem historischen Proceß weiß das Mittelalter nichts. Es muß also durch seine eigene Phantasie sich die Gründe bilden, warum z. B. in Christus Gott und Mensch, warum in Gott die drei Personen vereint gedacht werden müssen. Es muß mithin eine neue himmlische Praehistorie erfinden, welche die auf Erden spielenden christlichen Glaubenshistorien verständlich macht. Seine Erklärungen müssen also im vollsten Gegen-

soze zu der geschichtlichen Entwicklung ganz willkürlich und wie eine neue himmlische Mythologie ansfallen.

Alle diese willkürlichen Deduktionen der Scholastik stehen aber unter einer metaphysischen Voransetzung, die wir schon früher hervorgehoben haben. In Adam sind alle Menschen gefallen, in Christus sind alle erlöst — Adam wie Christus ist also die platonische Idee der Menschheit. Wenn nun die platonische Idee nur ein Hirnspinnweb wäre? wenn sie nicht wirklich ein real Existirendes wäre? Dann wäre auch offenbar das ganze Fundament dieser Dogmatik ein hinfälliges. Mit vollem Bewußtsein besteht deshalb die kirchliche Scholastik darauf, daß der „allgemeine Begriff“ für ein wirkliches Wesen gehalten werde, und sie drückt dieses ihr Axiom in der Formel aus: *Universalia sunt realia*. Dieser Satz spricht den Inhalt des mittelalterlichen sogenannten Realismus aus. Darunter ist also durchaus nicht zu verstehen, was wir heute Realismus nennen, nämlich die Lehre, welche die allgemeinen Begriffe gerade für bloße subjektiv-menschliche Abstraktionen, dagegen das concrete, sinnliche Ding für real erklärt — dieser mittelalterliche Realismus ist vielmehr Idealismus im Sinne der platonischen respektive aristotelischen Ideenlehre.

Aber schon im 12. Jahrhundert machen sich Gegensätze gegen dieselbe bemerkbar. Es treten bereits kegerischer Weise solche auf, welche die allgemeinen Begriffe auf ihr wahres Wesen als bloßer Abstrakta, als bloßer Wörter und Namen zurückführen und die entgegengesetzte Formel aufstellen: *Universalia sunt nomina*. Diese Richtung, in der sich bereits das Herannahen einer neuen Zeit bemerklich macht, ist deshalb Nominalismus genannt, und entspricht

der Hauptsache nach Dem, was wir heute Realismus nennen.

Innerhalb des mittelalterlichen Realismus ist nun aber noch eine doppelte Fassung möglich: die des platonischen und die des aristotelischen Realismus. Platon hatte erklärt, die Ideen sind im Jenseits diejenigen Kräfte, welche alle diesseitigen Dinge hervorbringen. Das Primäre in jeder Beziehung sind die Ideen; die Dinge sind secundäre Erscheinungen. Nach platonischer Auffassung sind die Ideen der Zeit wie dem Range nach vor den einzelnen Dingen, z. B. die Idee des Baumes vor dem einzelnen Baume. Und so erklärt denn die Scholastik, welche sich zum platonischen Realismus bekennt: *Universalia sunt realia ante rem*. Wenn aber so Idee und Materie in dualistischer Trennung einander entgegengestellt wurden, so war nach Aristoteles nicht einzusehen, wie diese transszendenten Ideen auf die diesseitigen materiellen Dinge einwirken können. Aristoteles hatte deshalb die Ideen als dem Stoffe immanent aufgefaßt. Auch diese aristotelische Fassung, diesen „aristotelischen Realismus“ vertritt ein Theil der Scholastiker in der Formel: *Universalia sunt realia in re*. Dagegen erklärt endlich der Nominalismus: das Erste ist das einzelne, sinnliche Ding. Den allgemeinen Begriff bildet erst der Mensch durch Abstraktion. Die allgemeinen Begriffe sind also erst nach dem Dinge: *Universalia sunt nomina post rem*. Der platonische Realismus nun herrscht im 12. Jahrhundert; er wird durch den aristotelischen Realismus verdrängt, der im 13. Jahrhundert die Herrschaft erlangt, während der Nominalismus vom 14. Jahrhundert an sich Bahn zu brechen beginnt.

Die Aufgabe der Scholastik war, die



Dogmen als mit den Gesetzen des logischen Verstandes übereinstimmend nachzuweisen. In Wahrheit ist dies unmöglich, da die dogmatischen Grundlehren nur unter der Voraussetzung der Aufhebung des logisch-natürlichen Causalgesetzes gedacht werden können. Auch die platonische Ideenlehre litt an dem, in ihr nicht ausgeglichenen Widerspruch zwischen Idee und Materie. Bei Aristoteles dagegen hatte es wenigstens den Anschein, als ob dieser Widerspruch aufs Trefflichste gelöst sei. Daher gelingt es denn auch dem 12. Jahrhundert unter dem Gesichtspunkte des platonischen Realismus nur im geringen Grade, die scheinbare Übereinstimmung zwischen Dogmenglauben und Verstandesgesetz herzustellen. Das 13. Jahrhundert dagegen findet in dem die Gegensätze in feiner Weise verhüllenden aristotelischen Realismus das Mittel, die scholastische Aufgabe scheinbar richtig zu lösen. Das 13. Jahrhundert ist daher die eigentliche klassische Zeit der Scholastik. Es kann aber nicht ausbleiben, daß die dem Anschein nach ausgelöschten Widersprüche endlich doch von neuem ans Licht treten, wie die Blutstrecken am Schlüssel im Märchen, daß damit Glauben und Wissen doch wieder aneinander treten und jedes seinen Weg für sich wandelt. Dieser Zersetzungsproceß beginnt mit dem 14. Jahrhundert im Nominalismus, der die Brücke vom Mittelalter in die neue Zeit hineinschlägt. In ihm wird auch das philosophische Denken wieder frei vom Joch der Theologie. Bisher war die Philosophie nur noch die Dienerin der Theologie gewesen. Sie war es dadurch geworden, daß sie eine Inconsequenz beging und einen Widerspruch sanktionirte, den der Verstand nie sanktioniren kann: der Widerspruch, der in der platonischen Idee als solcher liegt, in welchem das bloß

gedachte Abstraktum für das wirkliche Wesen, dieses dagegen für ein bloßes Nichtseiendes erklärt wird. Sowie das Denken diesen Widerspruch der Ontologie von sich weist, sobald es das natürliche Verhältniß zwischen Seiendem und Gedachtem wiederherstellt, bricht es damit seine Ketten und gelangt wieder zur freien Selbstständigkeit. Dieser Proceß beginnt mit dem Nominalismus des 14. Jahrhundert, der die realen Dinge wieder in ihre natürlichen Rechte einsetzt und deshalb die endliche Aufhebung der Naturverachtung siegreich bewirkt. Man kann überzeugt sein, daß allemal da, wo der menschliche Geist die bloß gedachten Begriffe für Wirkliches erklärt und den ontologischen Schluß als richtig anerkennt, das natürliche Denken sich in mystische Schwärmerei auflöst, der sichere Boden der Erfahrung verlassen wird und der Verfall der Wissenschaft eintritt. Es wäre nicht schwer, dies auch an dem modernsten Beispiel der Anwendung des ontologischen Schlusses auf den Begriff vom vierdimensionalen Raum und die damit verknüpfte Neubegründung alles Erkennens durch Spiritistenpust zu illustriren. So wichtig ist dieser scheinbar so unansehnliche „allgemeine Begriff“, so gefährlich dieser anscheinend so harmlose „ontologische Schluß“ in seinen Consequenzen.

Wir wollen hier jetzt nicht die Wege im Einzelnen verfolgen, auf welchen das 12. Jahrhundert die Übereinstimmung zwischen Glauben und Wissen zu erreichen sucht, obgleich auch für heutige ähnliche Versuche dieser Proceß von hohem kritischen Interesse ist. Wir weisen nur darauf hin, daß am Ende des Zeitranns das aus den verschiedenen Elementen des Glaubens und des Wissens scheinbar so wohl zusammengefügte Gebände wieder aneinander bricht, und auf der einen Seite ein mäßiger und mehr gegen das

Vermögen des menschlichen Geistes als gegen die Wahrheit der kirchlichen Lehren gerichteter Scepticismus sich erhebt, während auf der andern Seite aus Verzweiflung über das Unvermögen des logischen Verstandes die Zufluchtstätte des auf den Beweis verzichtenden gläubigen Mysticismus aufgesucht wird.

Wenn nun aber auch der erste Versuch, das Dogma mit den Denkgesetzen zu vereinigen, gescheitert ist, so giebt trotzdem die robuste Glaubenskraft der Zeit den Gedanken an die Möglichkeit der Verbindung beider Elemente durchaus nicht auf. Daß die Dogmen absolute Wahrheit sind, bleibt ihr unerschütterte fest stehen; auf irgend eine Weise müssen sie sich also auch nach den Grundfäden der Logik bearbeiten und beweisen lassen, und es bedarf nur eines neuen großen Impulses, um mit frischen Kräften das Werk von Neuem zu beginnen. Dieser Impuls geht im 13. Jahrhundert von Aristoteles aus, der jetzt wieder entdeckt wird und nun in demselben Maße zur Herrschaft über die Geister gelangte, als Platon von ihm in den Hintergrund gedrängt wird. Die Kreuzzüge sind es, welche das Abendland mit den Arabern und ihrer Wissenschaft bekannt machen. Während das Abendland den Aristoteles kaum mehr als dem Namen nach kannte, hatten die Araber unterdessen die kulturhistorische Pflicht auf sich genommen, die geistigen Schätze des Stagiriten zu hüten und zu bearbeiten. Seine Werke werden ins Arabische übertragen. Während im Abendlande die sprichwörtlich geworden mittelalterliche „Zinsterniß“ herrscht, besitzen die Araber blühende Schulen und Universitäten und bringen eine Fülle von Wissenschaft auf allen Gebieten des Geistes und der Natur hervor. Es sind besonders die beiden arabischen Philosophen Averroes

und Avicenna, mit deren Werken das Abendland sich bekannt macht. Diese Denker stützen sich ganz und gar auf Aristoteles; aus ihm haben sie den Antrieb für ihre eigenen geistigen Schöpfungen entnommen. Ganz allmählich wird nun auf den interessantesten Umwegen die Kenntniß des Aristoteles dem Abendland erschlossen. Am Ende des 12. Jahrhundert hat man nur erst, und auch nur schrittweise, die logischen Schriften des Philosophen kennen gelernt. Von der ganzen reichen Fülle der übrigen aristotelischen Schriften, die das Gebiet des Geistes — wie der Naturwissenschaften umspannen, kennt man noch nichts; und als die Bekanntschaft endlich gemacht wird, erstreckt sich dieselbe nicht etwa gleich auf die griechischen Originale — es stehen vielmehr zuerst nur lateinische Uebersetzungen, die nach arabischen Uebersetzungen angefertigt sind, zu Gebote, ja vielfach nur lateinische Uebersetzungen von hebräischen Uebersetzungen, die nach den arabischen Uebersetzungen des Urtextes bearbeitet sind. Sowohl diese arabischen wie die hebräischen Uebersetzungen schließen sich aber durchaus nicht genau dem Sinne des griechischen Originals an; sie fassen den Aristoteles vielmehr im neuplatonischen Sinne auf. So spiegeln sie also ein durchaus unwahres Bild des griechischen Philosophen wieder. In dieser getrübbten und gefälschten Gestalt allein aber lernt das 13. Jahrhundert die aristotelischen Lehren kennen, was natürlich auf den ganzen ferneren Entwicklungsgang der Scholastik einen entscheidenden Einfluß ausüben muß. Die Kirche behandelt erst den großen Heiden mit scharfem Mißtrauen und sucht den Eindringling womöglich bei Seite zu schieben. Als aber Aristoteles die Geister immer mehr für sich gewinnt, da muß die Kirche, will sie ihre Autorität

gegenüber der des Philosophen nicht einbüßen, das abweisende Verfahren einstellen, und klag entschlossen nimmt sie den Heiden in ihren eigenen Schoß auf und erklärt ihn für eine ihrer stärksten Stützen. Noch im Jahre 1209 wurden die physikalischen Schriften des Aristoteles von ihr verdammt, ein Jahrhundert später dagegen ist ihr Aristoteles „praeursor Christi in rebus naturalibus sicut Joannes Baptista in rebus gratuitis.“

Sowie Aristoteles aber von ihr anerkannt ist, erwächst daraus der Scholastik eine ganz neue Aufgabe. Ihre allgemeine Aufgabe war ja, Glauben und Wissen, Kirchenlehre und Verstandesforderung in Congruenz zu setzen. Jetzt erscheint als Repräsentant alles weltlichen Wissens, gleichsam als Incarnation der Vernunft — Aristoteles. Folgerichtig geht also jetzt ihre Aufgabe dahin, die richtige Gleichung zwischen der Kirchenlehre und der aristotelischen Philosophie herzustellen. Die ersten Versuche dazu werden bereits im Anfange des 13. Jahrhunderts gemacht, aber die eigentliche Lösung gelingt erst dem „Triumph der kirchlichen Philosophie“, dem „doctor angelicus“ Thomas von Aquino, nachdem sein Lehrer, der deutsche Albert der Große ihm die Wege gebahnt und geebnet hat. Aber natürlich kann nur unter der Bedingung von einer Congruenz der Kirchenlehre und der aristotelischen Philosophie bei Thomas die Rede sein, daß man den Aristotelismus genau in dem Sinne auslegt, wie Thomas es gethan hatte. Wie aber, wenn diese Auslegung eine falsche wäre? So verhält es sich aber in der That. Je mehr man Aristoteles in der Urschrift kennen lernt, um so mehr sieht man ein, daß der thomistische Aristoteles nur ein aristotelisirender Thomas ist. Es ist zuerst Roger Bacon,

dann, in gründlicherer Weise, Duns Scotus, der diesen Mißstand aufdeckt und damit zeigt, daß zum zweiten Male die Scholastik ihre Aufgabe unerledigt gelassen hat, und dem nun die richtige Einsicht aufgeht, daß eine Uebereinstimmung zwischen den Glaubenslehren und dem Vernunftwissen überhaupt nicht gefordert werden dürfe. Die Dogmen sind nach ihm übernatürliche, übervernünftige Wahrheiten, die als solche unangetastet stehen bleiben; der menschliche Verstand vermag nur natürliche Wahrheiten zu begreifen; so soll denn das menschliche Vernunftdenken sich überhaupt nicht auf supranaturalistische Probleme der Theologie richten; die Philosophie soll vielmehr ihre eigenen Bahnen wandeln und sich selbstständig ihre Aufgaben stellen. Sobald sich damit aber das philosophische Denken von dem Hörigkeitsverhältniß befreit, in dem es bisher zur Theologie stand, richtet es seine Kritik sogleich auch auf die metaphysischen Grundprinzipien der Glaubenslehren, gegen die Fassung der Universalien, und es ist Wilhelm Decam, der durch seine scharfsinnigen Beweise die Unhaltbarkeit des platonisch-aristotelischen Realismus darthut und als Gründer und Verfechter des Nominalismus das natürliche Denken und die natürlichen Dinge in ihre Rechte wieder einsetzt. Die Kirche ist sich bewußt, daß hier die Morgenluft eines neuen Tages ihr entgegenzuwehen anfängt und sucht deshalb mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln den Nominalismus zu unterdrücken. Im Jahre 1339 werden überall die Lehebücher Decam's verboten; von der Pariser Universität werden die Nominalisten vertrieben. Manche der Flüchtlinge wenden sich nach Deutschland und regen, wie in Wien und



Heidelberg, die Gründung von Universitäten an. Noch im Jahre 1473 erscheint ein Edikt Ludwig's XI., welches alle Professoren der Pariser Universität eidlich den Realismus bekennen zu lassen befiehlt. Aber schon ist die neue Zeit übermächtig geworden; das Schießpulver, die Buchdruckerkunst ist erfunden; der Humanismus beginnt mächtig die Flügel zu regen; wenige Jahre nur sind es noch bis zur Entdeckung Amerikas — im Jahre 1481 wird selbst in Paris der Nominalismus frei gegeben.

Was ist es denn, was so neu und mächtig uns im Nominalismus entgegentritt? Der Nominalismus hat eine negative und eine positive Seite. Seine Negation richtet sich gegen die platonisch-aristotelische Ideenlehre, damit gegen das Bock, das nicht bloß Aristoteles, sondern der Dogmatismus der Kirche überhaupt auf die Freiheit des naturgemäßen Denkens gelegt hat. Seine positive Thätigkeit besteht aber darin, daß er diesen freigewordenen Geist auf sein eigentliches Feld und Arbeitsgebiet, auf seine wahren Objekte hinweist. Nicht die allgemeinen Begriffe, sondern die Dinge sind wirklich. Willst Du demnach Wirklichkeit und Wahrheit, so wähle nicht länger in abstrakten Begriffen, sondern wende dich auf die Erforschung der empirischen Dinge. Der Inbegriff dieser Dinge ist die Natur. Willst Du also Wahrheit haben, so wende Dich auf die Erforschung der Natur. Das ist das positive Resultat, welches in den Konsequenzen des Nominalismus zu Tage tritt, womit die Epoche der Naturverachtung endet, und das Zeitalter der Entdeckungen und Erfindungen d. h. die moderne Zeit beginnt.

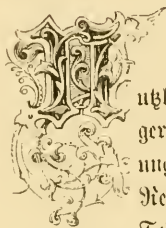
Werfen wir schließlich noch einen prüfenden Rückblick auf die von uns geschilderte Epoche.

So sehr besonders der Naturforscher geneigt sein wird, diesen ganzen Zeitraum als einen ungeheuren Stillstand oder gar Rückgang in der Entwicklung der Menschheit anzusehen — der Philosoph und Kulturhistoriker wird günstiger darüber urtheilen, und auch den Punkt zu bezeichnen wissen, von wo die Rechtfertigung ihren Ausgang zu nehmen hätte. So wenig in wissenschaftlicher, so unendlich viel wird in völkerpädagogischer Beziehung hier geleistet. Ehe der Mensch zu einem friedlichen Kulturzustande, der Vorbedingung einer erfolgreichen Pflege jeder Wissenschaft, gelangen kann, muß er vor Allem erst sich selbst zu beherrschen, seine eigene rohe Natur zu zügeln, seine wilden sinnlichen Begierden zu zähmen gelernt haben; er muß den im Naturzustande übermächtigen Trieb zum „Krieg Aller gegen Alle“ erst ertödtet haben. Je mächtiger gerade in ihm noch die sinnliche Natur ist, um so mehr muß er sie zuerst als seine gefährlichste Feindin betrachten; um so besser ist es zuerst für ihn, wenn er sich in drastischem Abscheu von ihr ab- und einem über die Natur hinausweichenden Ideal zuwendet. Er muß in das eine Extrem, in die Scylla fallen, um nicht von dem andern, von der Charybdis, verschlungen zu werden. Die vollendete Naturverachtung und die absolute Verehrung des Uebernatürlichen sind also hier das durchaus nothwendige pädagogische Zuchtmittel, durch welches der Geist der Geschichte die noch barbarischen Völker des nördlichen Europa für ihre künftige große Kultur aufgabe erzieht und schult. Der wissenschaftliche Verlust wird durch den ethischen Gewinn ersetzt. Mit dem Moment, wo die innere Natur der Völkerzöglinge gezähmt ist, gehört ihnen auch wieder die äußere Natur, die nun in ihren Händen ein segensbringendes Werkzeug wird.

# Bombus mastrucatus, ein Dysteleolog unter den alpinen Blumenbesuchern.

Von

Dr. Hermann Müller.



nutzlose und den Organismen geradezu schädliche Einrichtungen sind, wie Häckel\*) mit Recht betont hat, für die Teleologie das unübersteiglichste Hinderniß und damit zugleich für die Begründung der Entwicklungslehre von hervorragender Bedeutung. Denn so einfach sie sich aus Gewohnheitsänderungen der lebenden Wesen ableiten und aus den mechanisch wirkenden Ursachen, die wir der Selektionstheorie zu Grunde legen, verstehen lassen, so unmöglich ist es, sie als unmittelbare Schöpfungen eines weisen Urhebers der Natur aufzufassen, so sehr spotten sie jeder Erklärung aus zweckthätigen Endursachen. Das Gebiet der nutzlosen oder den Organismen geradezu schädlichen Einrichtungen ist indessen noch weit umfassender, als es nach den ihm gewidmeten Bemerkungen Häckel's erscheinen könnte. Denn Häckel

beschränkt es, und zwar von dem morphologischen Gesichtspunkte seines Werkes aus, mit Recht auf die rudimentären Organe und bespricht unter dem Titel: „Dysteleologie oder Nutzweckmäßigkeitstheorie“ ausschließlich diese seine „rudimentären Individuen erster bis sechster Ordnung“.\*) Die rudimentären Organe sind aber stets erst die morphologischen Wirkungen biologischer Ursachen; sie lassen sich immer auf Gewohnheitsänderungen lebender Wesen zurückführen, und ihre Nutzlosigkeit beginnt nicht erst mit ihrer durch eine Gewohnheitsänderung bedingten Verkümmern, sondern mit der Gewohnheitsänderung selbst. Der Widerspruch zwischen Lebensweise und Organisation tritt sogar um so greller hervor, je weniger noch die durch die Gewohnheitsänderung nutzlos gewordenen Eigenthümlichkeiten des Baues durch Naturauslese beseitigt sind. Der von Darwin (Entstehung der Arten, Kap. 6) erwähnte Specht der fast baumlosen La Plata Ebenen, *Caloptes campestris*, der niemals an Bäumen klet-

\*) Generelle Morphologie der Organismen. Berlin, Verlag von G. Reimer, 1866. Bd. I, S. 100.

\*) N. a. D., Bd. II, S. 266—286.

tert und sein Nest in Höhlen an Ufern baut, steht z. B., so lange er seine Kletterfüße, seine lange, spitze Zunge, seine steifen Schwanzfedern und seinen geraden, kräftigen Schnabel fast unverändert beibehält, in schrofferem Widerspruche gegen die Zweckmäßigkeitstheorie, als die Höhlenbewohner mit bereits rudimentär gewordenen Augen, oder die Schmarotzerkrebse mit verkümmerten Bewegungsorganen, oder die kleinblüthigen Stöcke überreichlich besuchter Blumen, deren Staubgefäße zu winzigen, pollenlosen Knöpfchen zusammengeschrunpft sind. Der Gesichtspunkt der Gewohnheitsänderungen lebender Wesen scheint mir daher der geeignetste, um das ganze Gebiet der Dysteleologie oder Unzweckmäßigkeitstheorie einheitlich zu umfassen und zu erklären.

Nun ist aber die Organisation eines lebenden Wesens bekanntlich niemals etwas für sich allein oder nur aus seinem Zusammenhang mit seinen physikalischen Lebensbedingungen Verständliches, sondern die verschiedenartigen Lebewesen desselben Wohnplatzes stehen miteinander in so mannigfachen und innigen Wechselbeziehungen, daß von der Gewohnheitsänderung irgend einer einzelnen Art nicht nur die Nützlichkeit ihrer eigenen Organe, sondern auch diejenige der Organe anderer, ihr angepaßter Arten betroffen wird. Ueber die Nützlichkeit oder Nutzlosigkeit bestimmter Eigenthümlichkeiten des Baues irgend eines Lebewesens wird sich daher immer nur in demselben Grade ein sicheres Urtheil gewinnen lassen, als seine Wechselbeziehungen mit anderen Lebewesen sicher festgestellt sind.

Die nügemein mannigfaltigen, sorgfältig festgestellten Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten sind deshalb ohne Zweifel für das Studium der Dysteleologie ganz be-

sonders geeignet, und es ist der Zweck des vorliegenden Aufsatzes, nicht nur im Allgemeinen auf dieses Forschungsgebiet als ein sehr dankbares hinzuweisen, sondern auch einen besonderen, für die Unzweckmäßigkeitstheorie bedeutungsvollen Fall von Gewohnheitsänderung eines blumenbesuchenden Insektes im Einzelnen zu erörtern.

In früheren Aufsätzen über die Insekten als unbewußte Blumenzüchter\*) habe ich eingehend darzulegen versucht, wie sich Blumen und Insekten nicht nur in ihren Röhren- und Rüssellängen gegenseitig steigert, sondern auch in manchen anderen Beziehungen vielfach auf das innigste an einander angepaßt haben. Wer die dort nachgewiesenen gegenseitigen Schaffungen sich vergegenwärtigt, wird leicht einsehen, daß jede Abänderung des einen Theils bestimmend und abändernd auf den anderen zurückwirken muß. Ich will deshalb hier diesen allgemeinen Satz nur durch ein einziges bestimmtes, aus dem Leben gegriffenes Beispiel veranschaulichen: Der complicirte Saugmechanismus unserer Hummeln, welcher im ausgestreckten Zustande bei manchen Arten den ganzen Körper an Länge noch übertrifft, zusammengelegt aber, in der Anshöhlung an der Unterseite des Kopfes geborgen, der Thätigkeit der Oberkiefer freien Spielraum gestattet, und der complicirte Bestäubungsmechanismus unseres Wiesenfalbei, dessen Staubgefäße gleich zwei Schlagbäumen der honigsaugenden Hummel die pollenbehafteten Antherenhälften auf den Rücken schlagen und sie beim Rückzug der Hummel von neuem in der schützenden Umschließung der Oberlippe bergen, sind so vollkommen an einander angepaßt, wie es sich ein Teleolog nur wünschen kann. Treten nun aber beim Wiesenfalbei, wie es z. B. in den Thälern Gra-

\*) Kosmos, Bd. III, S. 314. 403. 476



bündens vielfach der Fall ist, neben der gewöhnlichen Form kleinblumige Abänderungen auf, die dann von den Hummeln durchschüttlich später als die großblumigen besucht und mit den Pollen dieser befruchtet werden, so ist nun in den Blüten der kleinblumigen Stöcke das schöne Hebelwerk der Staubgefäße mit einem Male völlig nutzlos geworden und aus dem Gebiete der Teleologie in dasjenige der Dysteleologie übergetreten; es wird zu einem rudimentären Organe, welches in allen Abstufungen der Verkümmerng auftritt.\*)

Findet andererseits eine Hummelart, die zu den häufigsten Salbeibesuchern gehört, es zu un bequem, das Hebelwerk der Salbeiblütthe in Bewegung zu setzen, und zieht sie es vor, die Blumenröhre von außen anzubeißen oder anzubohren und den im Grunde derselben geborgenen Honig durch das gewaltsam gebrochene Loch zu gewinnen, so bringt sie nun nicht nur ihren eigenen Säugmechanismus, wenigstens der Salbeiblütthe gegenüber, gar nicht mehr in der seiner vollkommenen Anpassung entsprechenden Weise in Anwendung, sondern auch der Schlagbaum-Mechanismus der Salbeiblütthe wird für alle Besuche dieser Hummelart außer Dienst gesetzt, und alle die hochgradigen Anpassungen, welche im Verlaufe zahlloser Generationen die Blume des Wiesenalbei zu dem gemacht haben, was sie jetzt ist, werden ihr für die Besuche dieser Hummelart mit einem Male völlig nutzlos. Ja, träte irgend wo der nicht eben unwahrscheinliche Fall ein, daß die übrigen Hummel- und Bienearten sich des Besuches der Salbeiblütthen, die sie ihres Honigs immer schon berannt finden, gänzlich entwöhnten, so würde dort der Wiesenalbei gar nicht mehr befruchtet werden und müßte an der betreffenden Vertlichkeit

\*) Kosmos, Bd. II, S. 481.

aussterben; die Gewohnheitsänderung der räuberischen Hummel würde also eine Gewohnheitsänderung aller übrigen Hummeln desselben Wohnplatzes zur Folge haben, und von dem Augenblicke an, in welchem diese sich vollzieht, würden dem Salbei seine wundervollen Einrichtungen, durch welche er fast alle Nicht-Hummeln vom Genuße seines Honigs ausschließt, nicht nur nutzlos, sondern geradezu verderblich werden, und zwar ohne daß es zur Bildung rudimentärer Organe überhaupt käme. Eine solche Hummel, die aus den ihr angepaßten honighaltigen Blumenröhren den Honig nur noch durch Diebstahl mittelst Einbruch gewinnt, spricht also der ganzen Zweckmäßigkeitstheorie thatsächlich Hohn und verdient gewiß in hervorragendem Grade den Namen eines Dysteleologen.

Wer in meinem Werke über „die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider“ (Leipzig, W. Engelmann, 1873) die Blumenthätigkeit der Erdhummel (*Bombus terrestris*), einer unserer gemeinsten Hummelarten, nachliest, wird sich überzeugen, daß sie als schwach ausgeprägter Dysteleolog in diesem Sinne bezeichnet werden kann. Denn bei *Aquilegia*, *Dielytra*, *Corydalis*, *Trifolium pratense*, *Symphytum*, *Pedicularis silvatica* und einigen anderen langröhri gen Blumen, die sich speciell der Kreuzungsvermittlung durch Hummeln angepaßt haben, durchbricht sie die honighaltigen Röhren der Blumen von außen und stiehlt ihnen den Honig, ohne ihnen dafür den Gegendienst der Kreuzungsvermittlung zu leisten.

Zu zahlreichen anderen Hummelblumen dagegen, die einen weniger langen Rüssel erheischen, wie z. B. *Echinum*, *Erica tetralix*, *Vaccinium*, *Myrtillus*, gewinnt sie den Honig auf dem normalen Wege

und erweist sich als wirksamen Kreuzungsvermittler.

Auch im Alpengebiete bis weit über die Grenzen des Baumwachses hinauf wird diese Hummelart, wenn auch weit weniger häufig als bei uns, doch keineswegs selten angetroffen. Sie scheint aber hier verhältnißmäßig weniger Gewaltthaten an Blumen zu verüben, dagegen mehr Liebesdienste zu leisten als in der Ebene und niederen Berggegend, und im Zusammenhange damit dürfte es stehen, daß ich ihre Rüssellänge in den Alpen durchschnittlich etwas größer fand als in der Ebene, hier nämlich nur 7—9, dort dagegen 8—11 mm. An *Anthyllus Vulneraria*, *Prunella grandiflora*, *Silene inflata*, *nutans* und einigen wenigen anderen Hummel- und Falterblumen der Ebene, die bis in die alpine Region hinaufreichen, verübt sie auch in dieser Honigdiebstahl mit Einbruch, dagegen werden hier *Linaria alpina*, *Pedicularis asplenifolia* und *tuberosa*, *Phaca alpina*, *Trifolium pallescens* und zahlreiche andere alpine Hummel- und Bienenumblumen, deren Honig ihr ohne Einbruch zugänglich ist, auch in gesetzmäßiger Weise von ihr ausgebeutet und mit der unbewußt erwiesenen Wohlthat der Fremdbestäubung belohnt, und ein Ueberblick über ihre gesammten Blumenarbeiten stellt klar heraus, daß sie in der alpinen Blumenwelt vielmal mehr segenspendend als verwüstend auftritt.

Ganz anders verhält es sich mit *Bombus mastrucatus*, dem alpinen Dysteleologen, dessen Schandthaten hier an das Tageslicht der Deffentlichkeit gezogen werden sollen. Er begnügt sich nicht, die ihm zu langröhrigen oder allzu unbequemen Blumen gewaltsam zu erbrecchen und ihren Honig den nützlichen Besuchern wegzustehlen; vielmehr ist ihm die rücksichtsloseste Vergewaltigung

der Blumen so zur anderen Natur geworden, daß er fast nur dann auf sie verzichtet, wenn es ihm unbequemer sein würde, Einbruch und Raub zu verüben, als den gesetzlichen Weg zu wandeln. Ueberdies gehört er zu den häufigsten von sämmtlichen alpinen Hummelarten. Wo auch immer man einen mit Blumen reichbesetzten Thalgrund oder Bergabhang des Hochgebirges durchspäht, überall begegnet man diesem schwarzen Gesellen, der, auf den ersten Blick unserer Steinhummel (*Bombus lapidarius*) zum Verwechseln ähnlich, bei näherer Bekanntschaft sich von dieser durch kürzeren, gedrungeneren Körperbau, längeres, rauhes, mehr ruhig schwarzes Haarleid und weiter nach vorn reichende, brennendrothe Behaarung der letzten Hinterleibsabschnitte leicht und sicher unterscheiden läßt. Ueberall begegnet man den Spuren seiner verheerenden Thätigkeit, und bei Abwägung aller seiner guten und bösen Blumenthaten senkt sich die Waagschale tief auf die Seite der letzteren. Ich will versuchen, dieses aus sechsjährigen Beobachtungen gewonnene Urtheil durch bestimmte Thatfachen zu begründen:

### Die guten Blumenthaten des *Bombus mastrucatus*

betreffen hauptsächlich solche Blumen, die nicht speciell den Hummeln oder Bienen angepaßt sind, sondern von einer gemischten Gesellschaft von Insekten verschiedener Ordnungen besucht und befruchtet werden. Es gehören dahin die Compositen, von denen ich namentlich *Taraxacum*-, *Leontodon*-, *Carlina*-, *Carduus*-, *Cirsium*- und *Centaurea*-Arten von honigsaugenden und pollensammelnden Exemplaren unserer Hummel hie und da besucht fand, ferner die nicht minder zugänglichen Blüten von *Epilo-*

bium angustifolium und Fleischeri, von *Phyteuma orbiculare* und Micheli, von *Geranium silvaticum*, *Rubus idaeus* und *Scabiosa Columbaria*, deren Honig und Blütenstaub *Bombus mastrucatus* ebenfalls ohne Vergewaltigung ansbeutet. Alle diese Blumen sind einfach, offen, regelmäßig oder fast regelmäßig gestaltet, mehr oder weniger nach oben gekehrt und enthalten nur wenige Millimeter tief geborgenen Honig, so daß außer Bienen, Schmetterlingen und langrüsseligen Fliegen auch Grabwespen, Blattwespen, zahlreiche kurzrüsseligere Fliegen und selbst Käfer denselben erlangen und den Pflanzen als Kreuzungsvermittler dienen. Indem also unser Räuber diese Blumen, bei denen eine Vergewaltigung ihm nur nutzlosen Zeitverlust verursachen würde, in normaler, den Pflanzen selbst nützlicher Weise ansbeutet, verrichtet er keine eigentliche Hummelarbeit, sondern leistet der Blumenwelt keine höheren Dienste als jene bunte Gesellschaft höchst mannigfaltiger Insekten, die zwar blumenstet sind, aber nur wenige Millimeter Rüssellänge erlangt haben, wenn er selbst auch, als ein eifrigeres und nahrungsbedürftigeres Thier, dieselbe Arbeit bedeutend wirksamer auszuführen vermag. Dasselbe gilt von ihrer Pollenernte auf den honiglosen Blüten von *Verbascum thapsiforme*, *Anemone alpina*, *Helianthemum vulgare* und *alpestre*.

Von Blumen, die sich dem engeren Besucherkreise höhlengrabender Hymenopteren angepaßt haben, werden nur sehr wenige von *B. mastrucatus* stets in normaler Weise ansgebeutet. Es sind dies einerseits auf einer so niedern Stufe dieser Anpassungsvorrichtung stehen Gebilde, daß sie auch kurzrüsseligen Bienen (*Andrena*, *Haliectus*), Grabwespen und selbst Fliegen zugänglich sind und bei ihrer Leichtzugänglichkeit müh-

samer durch Einbruch, als auf normalem Wege anzubenten wären\*), andrerseits Bienenblumen mit nach unten gekehrten Blumenglocken, aus denen sich ebenfalls viel leichter durch Hineinkriechen als durch Anbeißen oder Anbohren von außen der Honig gewinnen läßt.\*\*\*)

An andern ansgeprägten Bienen- und Hummelblumen wird unsere Ränberhummel nur selten auch nur eine halbe Minute lang saugend gefunden; in der Regel geht sie hier schon nach den ersten gesetzlichen Versuchen zu der ihr besser zusagenden Arbeit des gewaltsamen Einbruchs über.\*\*\*)

Nehmen wir nun noch hinzu, daß mehrere Blumen, deren Honig *B. mastrucatus* vorwiegend oder ausschließlich durch Einbruch gewinnt †) oder vielleicht ganz unbenutzt läßt ††), von derselben Hummel, wenn sie Pollen sammelt, normal besucht und befruchtet werden, so ist damit die Aufzählung ihrer nützlichen und mit der

\*) So *Thymus Serpyllum*, *Origanum vulgare*, *Enphrasia officinalis*, *Trifolium repens*, an denen ich *Bombus mastrucatus* normal saugend fand.

\*\*) So *Campanula barbata*, *rapunculoides pusilla* und *Soldanella alpina*, in deren Blumenglocken ich *Bombus mastrucatus* wiederholt kriechen sah, ohne daß sich Blütenstaub in seinen Körbchen sammelte, woraus ich schloß, daß er dem Honig nachgegangen sein müsse.

\*\*\*) An den Blüten von *Lotus corniculatus*, die schon *Haliectus*- und *Andrena*-Arten zugänglich sind, fand ich *B. mastrucatus* immer nur normal saugend, an *Prunella vulgaris* und *Calamintha alpina* bisweilen normal saugend, häufiger jedoch anbohrend, an *Aconitum Napellus* bisweilen normal saugend, häufiger jedoch anbeißen.

†) *Aconitum Napellus*, *Trifolium pratense*, *Anthyllis Vulneraria*, *Rhinanthus alpinus* und *Alectorolophus*, *Gentiana acaulis*.

††) *Hippocrepis comosa*, *Oxytropis campestris*.



Zweckmäßigkeitstheorie in Einklang stehenden Blumenarbeiten, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, erschöpft.

## Die bösen Blumenthaten des *Bombus mastrucatus*

will ich in derjenigen Aufeinanderfolge aufzuzählen versuchen, wie sie sich nach einander und auseinander entwickelt zu haben scheinen.

Am begreiflichsten und verzeihlichsten ist es, wenn eine Hummel den Honig einer Hummelblume auf normalen Wege zu fangen versucht, dies ihres zu kurzen Rüssels wegen trotz aller Anstrengung unmöglich findet und dann, was ihr im Guten nicht gewährt wird, mit Gewalt sich nimmt. In der That sieht man in solchen Fällen selbst so gut geartete Hummeln wie *B. lapidarius*, *pratorum* und *Rajellus*\*) zu gewaltsamen Einbrüche schreiten. Und es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß auch unsere alpine Blumenräuberin (*B. mastrucatus*) ursprünglich nur auf diese Weise zu ihrer Gewaltthätigkeit geführt worden ist. Denn nicht nur enthalten zahlreiche alpine Hummelblumen, die man fast überall von ihr angebissen oder angebohrt findet, in der That ihren Honig so tief, daß ihn *B. mastrucatus* durchaus nicht anders als durch Einbruch erlangen kann\*\*), sondern man

sieht auch an manchen Blumen noch jetzt bisweilen einmal einen *B. mastrucatus* mit dem Versuche normaler Honiggewinnung beginnen und erst dann zur Gewaltthat übergehen\*\*). Es ist daher nicht wahrscheinlich, daß die Kenntniß der auf normalem Wege unzugänglichen Honigquellen bei den Hummeln von Generation zu Generation vererbt wird. Vielmehr sind wir zu der Vermuthung berechtigt, daß noch jetzt jede einzelne Staubbumme erst selbst die Erfahrung macht, daß der Honig gewisser Blumenformen ihr auf normalem Wege unzugänglich oder nicht besonders bequem zugänglich ist, ehe sie zu gewaltsamer Gewinnung desselben schreitet. Sie wird dies aber um so rascher thun, je mehr ihre Vorfahren bereits Diebstähle mit Einbruch verübt haben. Einmal an gewaltsamen Raub ihr gewöhnt und zu raschem Uebergange zu solchem Raube geneigt, läßt sie sich dann auch von der Unzulänglichkeit ausgeprägter Falterblumen, die von andern Hummeln in der Regel schon nach den ersten Versuchen normaler Honiggewinnung auf immer verlassen werden, nicht zurückschrecken, sondern durchbricht auch diese gewaltsam\*\*), was man ihr bei denjenigen Falterblumen, die ursprünglich Hummelkelchblättern gebildeten Helm sie in der Gegend des Nektariums durchbeißt. (Die hinter den Namen der Blumen eingeklammerten Zahlen bedeuten die zur normalen Honiggewinnung erforderliche Rüssellänge in Millimetern.)

\*) Siehe H. Müller, Befruchtung der Blumen, S. 460.

\*\*) So z. B. *Pedicularis foliosa* (12—14), die sie durch den Kelch hindurch anbeißt, *Polygala Chamaebuxus* (12—13), bei der sie den Rüssel unter den als Fahne fungirenden Kelchblättern einführt und durch die oberen Blumenblätter bohrt, *Gentiana asclepiadea* (15), *acaulis* (15), *campestris* (15), *amarella* (12—13), deren Blumenkronenröhren sie meist dicht über dem Kelche anbeißt, und *Aconitum Lyeoconum* (20), deren von den beiden oberen

\*) Wie ich z. B. an *Aconitum Lyeoconum* und *Napellus*, *Gentiana acanlis* und *Lonicera coerulea* beobachtet habe.

\*\*) An *Silene nutans* sah ich z. B. *B. mastr.* nach einem einzigen Versuche normaler Honiggewinnung den Kelch durchbeißen und durch Einbruch fangen, in andern Fällen den Kelch durchbohren. Selbst die Blüthen von *Silene inflata* beißt *B. mastr.* durch den bauchigen Kelch hindurch an.

blumen waren und erst nachträglich von den in der alpinen Region vorherrschenden Schmetterlingen zu Falterblumen umgezüchtet wurden\*), gewiß am wenigstens verdenken kann. Selbst Hummelblumen, deren Honig ihr auf normalem Wege sehr wohl zugänglich wäre, wenn sie nur ein klein wenig Geduld üben und die jeder Hummel angeborene Kunstfertigkeit in Anwendung bringen wollte, zieht sie nun, nach flüchtigem Versuche normaler Honiggewinnung, in der Regel vor, durch gewaltsamen Einbruch auszubeuten.\*\*)

### Ansdehnung des von *Bombus mastrucatus* in der Blumenwelt angerichteten Schadens.

Die wichtigsten meiner Beobachtungen über die Bethätigung unserer Hummel an den Alpenblumen sind hiermit angedeutet. Nur diejenigen Blumen habe ich erwähnt gelassen, an denen ich sie zwar ebenfalls

\*) *Rhinanthus alpinus* (14) und *Gentiana verna* (über 20) befinden sich in diesem Falle. In die Blüthen des ersteren bricht sie bald durch die dicht verschlossene Hummelthüre (Siehe Kosmos, Bd. III. S. 418. 419) ein, bald durchbeißt sie die Blumenröhre; bei *Gentiana verna* durchbeißt sie die Blumenröhre.

\*\*) So *Anthyllis Vulneraria* (9—10), *Trifolium pratense* und var. *nivale* (9—10), *Vicia Cracca* (5—6), *Salvia pratensis* (faun 8) und *glutinosa*, *Pranella grandiflora* (7—9), *Lamium album* (etwa 10), *Pedicularis tuberosa* (9), *Rhododendron ferrugineum* und *hirsutum* (8—10), *Lonicera coerulea* (9—10) *Impatiens Noli me tangere* (über 10), *Primula latifolia* Koch (10), deren Honig theils allen, theils wenigstens den langrüsseligen Exemplaren des *B. mastrucatus* auf normalem Wege zugänglich ist. In Bezug auf das spezielle Verfahren, welches *B. mastr.* bei jeder dieser Blumen in Anwendung bringt, muß ich auf mein jetzt in Bearbeitung befindliches Werk über Alpenblumen verweisen.

beschäftigt gesehen habe, ohne jedoch die Art ihrer Thätigkeit genauer festzustellen. Wollte man nun bloß die Zahlen der von *B. mastrucatus* vergewaltigten und der von ihm normal ausgebeuteten Blumenarten mit einander vergleichen und bloß darnach den Werth seiner Thätigkeit für die Blumenwelt beurtheilen, so würde man wohl zu der Ansicht gelangen, daß seine guten und bösen Handlungen sich ziemlich die Wage halten. Er würde deshalb zwar immer noch ein ausgeprägter Dysteleolog bleiben, da er sowohl von seiner eigenen Organisation nur selten einen ihrer Vollkommenheit entsprechenden Gebrauch macht, als auch die vollkommensten Blumenbildungen schonungslos durchbricht und außer Dienst setzt. Er würde aber doch nicht in dem Grade von uns als den Blumen verderblich betrachtet werden dürfen, wie er es thatsächlich verdient. Um seine Schädlichkeit richtig zu würdigen, muß man wissen, wie sehr er die honigreicheren Quellen, die er sich durch Gewaltthat erschließt, den honigärmeren, die er normal ausbeutet, vorzieht; man muß gesehen haben, wie gründlich er bei der Ausplünderung einer von ihm einmal in Angriff genommenen Blumenart zu Werke geht. Nichtet man darauf sein Augenmerk, so erstaunt man, wie wenige Blüthen einer bestimmten Blumenart (z. B. *Salvia pratensis*, *Lonicera coerulea*, *Gentiana asclepiadea* u. s. w.) an manchen Orten von *B. mastrucatus* unangebissen bleiben.

Von *Vicia Cracca* z. B., die zur normalen Honiggewinnung nur 5—6 Millimeter Rüssellänge erfordert, fand ich an mehreren Orten über  $\frac{9}{10}$  aller Blüthen durch *Bombus mastrucatus* angebissen, wie ich auch dem Herausgeber dieser Zeitschrift, meinem verehrten Freunde Herrn Dr. E. Krause auf einem gemeinsamen Ausfluge

im Landwasser- und Dischmathale in Graubünden zu zeigen Gelegenheit hatte.

Bei *Gentiana acaulis*, an deren jeder einzelnen Blüthe *Bombus mastrucatus* erst hineinzufrischen und normal Pollen zu sammeln, dann die Blumenkrone von außen dicht über dem Kelche anzubeißen und durch Einbruch Honig zu fehlen pflegt, habe ich wiederholt durch Zählung festzustellen gesucht, wie viel Procent ihrer Blüthen überhaupt von *B. mastrucatus* angebissen werden und folgende Ergebnisse erhalten: Von 50 Blüthen mit entwickelten Narben, die ich am 10. Juni d. J. bei Preda im Albulathale aufs Geradewohl pflückte, nachdem ich unmittelbar vorher die soeben angedeutete Blumenthätigkeit des *B. mastrucatus* eingehend beobachtet hatte, waren 45 angebissen, die meisten zwei- bis vier-, einige sogar fünfmal, also über jedem Saftzugange. Tags darauf wiederholte ich dieselbe Zählung einige hundert Meter höher, unterhalb Weissenstein, wo *Gentiana* erst kürzlich aufgeblüht war. Hier waren von 50 Blumen erst 24 angebissen, die meisten nur ein- oder zwei-, eine ziemliche Zahl drei-, nur zwei vier-, noch keine einzige fünfmal. Am 16. Juni pflückte ich wieder bei Pontresina aufs Geradewohl 100 Blüthen von *Gentiana acaulis* mit bereits entwickelten Narben ab, untersuchte sie und notirte für jede einzelne die Zahl der von *B. mastrucatus* gemachten Einbrüche. Hier waren unangebissen 19, einmal angebissen 9, zweimal 23, dreimal 18, viermal 10, fünfmal 21 Blüthen. Im Ganzen waren also die 100 Blüthen bereits 254 mal angebissen worden, und gewiß wären ihnen bis zu ihrem Verblühen noch weitere Einbrüche zu Theil geworden.

Auch von *Gentiana verna*, deren Corollen dem *B. mastrucatus* zum Hineinfrischen und Pollensammeln zu eng sind, und da-

her von ihm bloß von außen angebissen und ihres Honigs beraubt werden, untersuchte ich am 12. Juni bei Preda 50 aufs Geradewohl abgepflückte Exemplare; von ihnen waren 38, meist nur einmal, durch den oberen Theil des Kelches hindurch angebissen. Es muß aber bemerkt werden, daß ich von dieser Blume, bei der die Narben schon zur Zeit des Aufblühens mit den Staubgefäßen gleichzeitig entwickelt sind, ohne Unterschied ältere und jüngere Blüthen gepflückt hatte, so daß die Zahl der Einbrüche verhältnißmäßig wahrscheinlich ebenso groß war, als an demselben Standorte bei *Gentiana acaulis*.

### Schuttmittel gewisser Blumen gegen die Einbrüche von *Bombus mastrucatus*.

Diese massenhaften Honigdiefstahle mit Einbruch, mit denen unsere Nückerhummel so manche Alpenblumen mit tief geborgenem Honig heim sucht, müssen diesen um so verderblicher werden, als durch die einmal eingebrochenen Löcher nun auch andere Insekten, die selbst keinen solchen Einbruch verüben, den weiter abgesonderten Honig wegstehlen und dadurch den Besuch der Kreuzungsvermittler noch mehr beschränken. So sah ich z. B. bei Madulein im Oberengadin an *Lonicera coerulea* zahlreiche Faltenwespen, Arten der Gattungen *Odynerus* und *Eumenis*, durch die von *B. mastrucatus* in die Corollen gebrochenen Löcher Honig stehlen. Es ist daher durchaus nicht unwahrscheinlich, daß im Laufe der Zeiten durch die Gewaltthätigkeit des *B. mastrucatus* manche Alpenblumen der Bernichtung anheim gefallen sind, und wir dürfen kaum zweifeln, daß Abänderungen alpiner Hummel- und Falterblumen, welche



seine Vergewaltigungen beschränken oder ganz verhindern, durch Natranslese erhalten und ausgeprägt werden und seit der gewiß sehr fernern Zeit, in welcher solche Vergewaltigungen zuerst begonnen, auch erhalten und ausgeprägt worden sind. Durch bestimmte, an *Rhinanthus Alectorolophus* und *Pedicularis verticillata* gemachte Beobachtungen bin ich dazu geführt worden, gewisse Eigenschaften dieser Blumen als durch Natranslese gezüchtete Schutzmittel gegen Räuberhummeln zu betrachten.

Am 17. Juni d. J. hatte ich an einem Bergabhänge bei Pontresina Gelegenheit, mehrere Mütterhummeln des *B. mastrucatus* in Bezug auf ihr Verhalten gegen die Blumen des *Rh. Alectorolophus* viele Minuten lang aus nächster Nähe zu beobachten. Sehr häufig suchten sie zunächst die helmförmige Oberlippe (in der sie vielleicht nach Analogie der von ihnen sehr viel geplünderten *Aconitum*-Arten das Nektarium vernutheten) an ihrer linken Seite (links von der Blume aus!) anzubeißen, was ihnen aber nie gelang. Sie wendeten sich dann stets — und ebenso wenn sie das Anbeißen nicht erst versucht hatten, — die zusammengelegten Kieferladen vorstreckend, an die linke Seite der Blumenkronenröhre und schienen dieselbe hinter dem Kelche her anzubohren. Einige Male steckten sie jedoch auch den Rüssel mitten in die Hummelthüre hinein und saugten normal. Fünf Blüthen dieses *Rhinanthus*, die ich unmittelbar nachdem die scheinbar anbohrende Hummel sie verlassen hatte, mit der Lupe untersuchte, überzeugten mich, daß sie in Wirklichkeit hier keineswegs anbohrt, sondern den Rüssel an der linken Seite der Blüthe in den mit vom Kelche umschlossenen Winkel zwischen Unterlippe und Helm steckt. Der bauchig aufgeblasene, drüsenhaarige, ölig riechende

Kelch\*) und der harte glatte Helm der Blumenkrone schützen also vereint die Blumen vor der Vergewaltigung des *B. mastrucatus* und machen diesen, trotz seiner räuberischen Absichten, zum Kreuzungsvermittler. Denn wenn derselbe mit seinem Rüssel auch in der Regel nicht geraden Wegs zur Hummelthüre hineingeht, sondern ihn schief in den äußersten Winkel hineindrängt, so kann er doch kaum vermeiden, die linke Seite seines Kopfes mit der linken Seite der Narbe in Berührung zu bringen und sie dann mit Pollen zu bestreuen. Diese Schutzmittel sind aber, wie die meisten Schutzmittel im Thier- und Pflanzenreiche, doch nur von beschränkter Wirksamkeit, da sich eben auch die Anstrengungen und Leistungen der Angreifer mit den Vertheidigungsversuchen der Angegriffenen zu steigern pflegen. So fand ich im Juli 1875, im Suldenthale am Fuße des Ortler, die Arbeiter derselben Hummelart an derselben Blume bald anbeißend, bald den Rüssel unter dem Kelche hineinschiebend und die Blumenröhre etwa in der Mitte ihrer Länge anbohrend, bald endlich durch eine Seite des Kelches und der Corolla hindurchbohrend und in jedem dieser Fälle den Honig durch Einbruch gewinnend.\*\*)

Ähnlich verhält es sich mit der Geschüttheit von *Pedicularis verticillata*, an deren Blüthen ich am 14. bis 16. Juni d. J. bei Madulein sehr wiederholt Mütter-

\*) Die Erweiterung des Kelches von *Rhinanthus* hat schon *Del Pino* als Schutzmittel gegen Räuberhummeln gedeutet (*Ulteriori osservazioni Parte II. fasc. II. p. 114.*)

\*\*) Das verschiedene Verhalten der Mütterhummeln und Arbeiter, welches ich auch in anderen Fällen beobachtete, mag durch ihre verschiedene Rüssellänge bedingt sein, die bei den ersteren 10—12½, bei den letzteren dagegen nur 9—10 Millimeter beträgt.

bienen unserer Blumenräuberin zu beobachten Gelegenheit hatte. An drei oder vier Stöcken dieser Pflanze machte sie vergebliche Anstrengungen, die Blumen anzubohren, indem sie mit ausgestrecktem Rüssel seitlich um den Blütenstand herumging und die Spitze desselben hier und da einmal gegen die Seitenwand einer Blumenkronenröhre drückte, wo ich dann aber stets den Rüssel wirkungslos heruntergleiten sah. Dann steht sie wohl einmal still, putzt, als wenn ihr Saugapparat an der Erfolglosigkeit ihrer Versuche Schuld wäre, diesen mit den Vorderfüßen, indem sie ihn im ausgestreckten Zustande ein paarmal zwischen den Vorsten derselben hindurchzieht, versucht von Neuem zu bohren, wiederholt das Putzen von Neuem; nachdem sie aber so drei oder vier Blütenstände vergeblich durchprobt hat, fliegt sie weg und kümmert sich fortan gar nicht weiter um diese so verlockend schöne, aber von ihr nun aufgegebenen Blume. Hier sind es: die kugelige Form des Kelches, die plötzliche, rechtwinkelige Umbiegung der Blumenröhre noch innerhalb, und ihre glatte, seitlich zusammengedrückte Beschaffenheit außerhalb desselben, welche Schutz gegen die Anfälle der Räuberhummel gewähren. Aber wiederum nur in beschränkter Weise! denn in derselben Gegend (bei Ponte) sah ich im August 1877 die Arbeiter derselben Hummel an derselben Blume die Röhre der Corolla an ihrer Unterseite, dicht am Rande des Kelches anbeißen und den Honig durch Einbruch gewinnen.

Weshalb es weder bei *Bombus mastrucatus* noch bei den von ihr vergewaltigten Blumen zur Bildung rudimentärer Organe gekommen ist, läßt sich leicht erkennen. Den ausgeprägten Hummel- und Falterblumen nämlich, welche von *B. mastrucatus* vergewaltigt werden, wird entweder daneben doch noch hinreichender Besuch ihrer Kreuzungsvermittler zu Theil, und dann bleiben ihnen alle Anpassungen an dieselben nützlich und können nicht verkümmern; oder die Räuberhummel verdrängt die Kreuzungsvermittler in dem Grade, daß die Blumenart aussterben muß; dann ist natürlich wiederum die Bildung rudimentärer Organe ausgeschlossen.

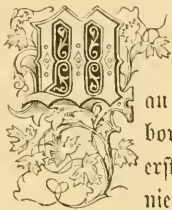
Auf Seiten der Räuberhummel aber kann der Saugapparat nicht rudimentär werden, so lange sie denselben immer noch, selbst in den gewaltsam erbrochenen honighaltigen Röhren, zur Beschaffung der Nahrung für sich selbst und ihre Brut in Anwendung für sich selbst und ihre Brut in Anwendung dazu überginge, alle Honigbehälter unmittelbar aufzubeißen oder den von anderen Arten schon gesammelten Honig zu rauben, wie es eine stachellose brasilianische Honigbiene (*Trigona limao* Smith) thut, würde ihr Hummelrüssel verkümmern können. Bei der Räuberbiene *Trigona limao* sind in der That die den Saugapparat bildenden Mundtheile auf winzige Dimensionen reducirt, während ihre beim Raube bethätigten Oberkiefer um so kräftiger entwickelt sind.

# Mehrzehige Pferde in der Vorzeit und Jetztwelt.

Von

O. C. Marsh,

Professor am Yale-College zu Newhaven.\*)



Man erzählt, daß die Eingebornen Amerika's, als sie zum ersten Male die von den Spaniern herübergebrachten Pferde sahen, den ihnen neuen Vierfüßler das „Thier mit einem Finger-Nagel“ nannten. Gewiß, der Einzel-Huf an jedem Fuße ist das am meisten kennzeichnende Charakteristicum des modernen Pferdes, und zwar ein solches, von dem seine am meisten schätzenswerthen Eigenschaften abhängen. Die nächsten lebenden Verwandten des Pferdes sind der Esel und das Zebra und sie besitzen dieselbe Eigenthümlichkeit der Fußbildung.

Als Zugabe zu jedem Hauptfinger unferes Pferdes findet indessen der Anatom, unter der Haut verborgen, zwei dünne Mittelfuß-Knochen-Splitter, die offenbar die Ueberreste zweier weiteren Zehen sind, welche die Ahnen des Rosses ursprünglich beossen haben. Es ist eine interessante Thatsache, daß diese Knochenplitter mit-

unter ganz vollständig ausgebildet werden und sogar Nebenzeihen als Stützknöchel dienen, welche viel kleiner und kürzer als die Hauptzehe sind. Da diese kleinen Nebenknöchel gewöhnlich als ernsthafter Nachtheil für das Thier betrachtet werden, so nimmt man sie allgemein dem Füllen bald nach der Geburt, aber in solchen Fällen deuten häufig die verbreiterten Mittelfußknöchel ihr früheres Vorhandensein noch bei dem erwachsenen Thiere an.

Es sind zahlreiche Fälle von solchen überzähligen Zehen beim Pferde beschrieben worden und in nahezu allen derselben war ein einzelner seitlicher Huf an einem der Vorderfüße vorhanden. In den meisten dieser Beispiele war das Vorkommen hauptsächlich nur in Anbetracht seiner Seltenheit aufgezeichnet, aber keine weitere Angabe über die genaue Stellung der Extrahufe in Bezug zum Haupthuf, noch etwas über die Bedeutung dieser nutzlosen Anhängsel hinzugefügt worden. Im Zeitraum weniger Jahre, seitdem die Aufmerksamkeit des Ver-

\*) Nach American Journal of Science and Arts. June, 1879.



fassers auf diesen Gegenstand gerichtet worden ist, hat er sich vergewissert, daß solche überzähligen Zehen weit häufiger bei'm Pferde vorkommen, als gewöhnlich angenommen wird, und in manchen Fällen scheinen sie einen Rückfall in einen früheren Ahnentypus zu bedenten.

In den weiter unten wiedergegebenen Figuren erblickt man den Fuß des jetzigen Pferdes sowohl in seinem normalen Zustande, mit den rudimentären Knöchensplitt-

tern, als den anormal entwickelten Fuß, mit der einen kleinen Huf tragenden Nebenzeh, sowie die Füße verschiedener ausgestorbener Ahnen des Pferdes. Es sind lauter linke Füße und die beige-schriebenen Zahlen beziehen sich, von den Innenseiten an gerechnet, auf die verschiedenen Zehen. Die erste und die fünfte, welche dem Daumen und dem kleinen Finger der menschlichen Hand entsprechen, fehlen bei den meisten dieser Figuren.

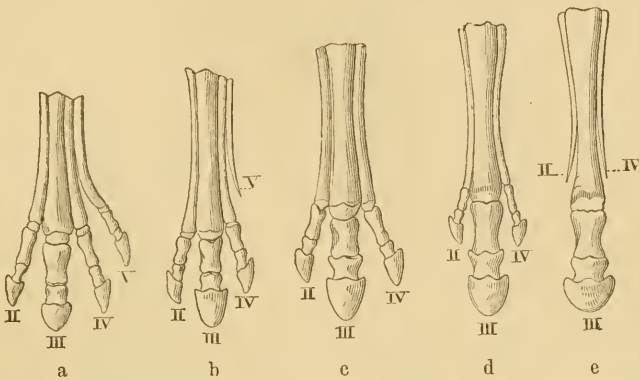


Fig. 1. Vinter Vorderfuß der fossilen und der jetzt lebenden Pferde. a Orohippus. b Mesohippus. c Miohippus. d Protohippus. e Equus.

Die ältesten aufgezeichneten Beispiele, die dem Verfasser von überzähligen Zehen des Pferdes bekannt geworden sind, finden sich beide von Georg Simon Winter in seinem berühmten Buche über die Pferde erwähnt, welches im Beginne des vorigen Jahrhunderts erschien. \*) Eins der in diesem Werke beschriebenen und abgebildeten Pferde war achtzehig, indem es eine schmale Extra-

zehe auf der Innenseite eines jeden Fußes besaß. \*) Winter erzählt, daß dieses Pferd 1663 in Deutschland öffentlich gezeigt, und daß ein Bild desselben in Köln aufbewahrt wurde. Sein Bericht war von einer Person entlehnt, die das Thier untersucht hatte. Das zweite von Winter beschriebene und abgebildete Pferd \*) besaß einen kleinen Nebenhuf an der Innenseite jedes der beiden Vorderfüße, und dieses Hofs hatte Winter, wie er erzählt, nicht bloß gesehen, sondern auch geritten.

Geoffroy Saint-Hilaire hat die

\*) Anmerk. der Redaktion. Eine Reihe älterer Fälle wurden in einem früheren kleinen Artikel dieser Zeitschrift: „Das Leibpferd Cäsars und die Ontogenie der Pferde“ (Bd. III, S. 439) erwähnt, ebenso einige merkwürdige neuere Beobachtungen, die von dem Verfasser nicht aufgeführt sind.

\*) De Re Equaria. Nuremberg 1703, p. 134, Tab. 21 F.

\*\*) N. a. D., p. 136, Tab. 24.

Thatsache aufgezeichnet, daß er einen Pferdefötus beobachtet hat, der an den Vorderfüßen mehrzellig war, wobei der linke Fuß drei nahezu gleiche Zehen zeigte, der rechte hingegen nur zwei.\*) Owen hat den rechten Vorderfuß eines Pferdes mit einem Doppelhuf beschrieben, wobei die überzählige Zehe ebenfalls auf der innern Seite sich

befand und der zweiten Zehe entsprach.\*\*\*) Arloing hat ähnliche Beispiele beschrieben und abgebildet.\*\*\*) Leidy hat das rechte Vorderbein eines Pferdes mit einer überzähligen Zehe auf der innern Seite beschrieben und Allen später denselben Fall besprochen.†) Außerdem sind eine Zahl weiterer Beispiele veröffentlicht worden.

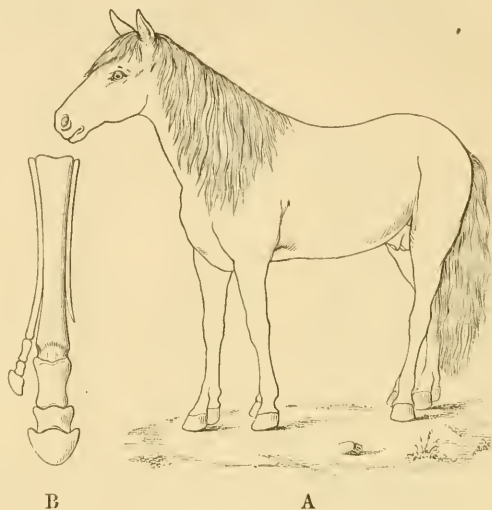


Fig. 2. A Das achtzehige Cuba-Pferd.  
B Der Knochenbau des Fußes solcher Abnormitäten.

Der weitaus interessanteste Fall dieser Art konnte von dem Verfasser selbst bei dem in Fig. 2 dargestellten Pferde studirt werden. Dieses Thier wurde im Frühjahr 1878 in New-Orleans ausgestellt und der dort anfässige Dr. Stanford E. Chaille machte den Verfasser zuerst auf dasselbe aufmerksam und sandte eine Photographie, nach welcher der Holzschnitt hergestellt wurde.

\*) Annales des Sciences Naturelles XI, p. 224, Paris 1827.

\*\*) Osteological Catalogue, Museum Royal College of Surgeons. Vol. II, p. 537. London 1853.

Dieses nämliche Pferd wurde später nach dem Norden gebracht und mehrere Tage in New-Haven (Connecticut) ausgestellt, woselbst der Verfasser es eingehend untersuchen konnte. Das Thier ist von kleiner Statur, ungefähr zehn Jahre alt und soll aus Cuba zur Welt gekommen sein. Unter den Schau-buden-Besitzern ist es unter dem Namen des „achtfüßigen Cubarosses“ bekannt. Mit Ausnahme der überzähligen Zehen ist es

\*\*\*) Annales des Sciences Naturelles VIII, p. 55, 1867.

†) Proceedings Academy Natural Sciences. Philadelphia 1871, p. 112 and 1876, p. 86.

wohlgebildet und zweifellos beträchtlicher Schnelligkeit fähig, obgleich einige der ihm zugeschriebenen Heldenthaten einen ehrlichen Zweifel heransfordern mögen.

Die vier Haupthufe sind von der gewöhnlichen Gestalt und Größe. Die überzähligen Zehen befinden sich sämtlich auf der Innenseite und entsprechen den Zeigefingern der menschlichen Hand. Sie haben nicht ganz die halbe Größe der Hauptzehen und keine von ihnen erreicht den Erdboden. Eine äußere Untersuchung zeigt, daß der Mittelfußknochen jeder Extrazehle vollständig vorhanden und, wenigstens nicht an seinem untern Ende, mit dem Hauptknochen verschmolzen ist.

Dem Anscheine nach sind zwei Phalangen über dem Hufbein in jeder dieser Zehen vorhanden, die somit biegsam sind, besonders nach vorn und hinten. Man konnte keine Spur von gegenseitiger Behinderung (Interfering) an den innern Zehen selbst bemerken, obwohl schwer zu begreifen ist, wie diese bei reißend schneller Bewegung völlig vermieden werden könnte. Das Knochenrudiment auf der äußern Seite jedes Beines ist anscheinend von der gewöhnlichen Gestalt und Größe.

Unter den Beispielen neuerer mehrzehiger Pferde, die dem Verfasser von Augenzeugen geschildert wurden, befinden sich zwei von speciellm Interesse. Eins derselben war ein Füllen mit drei Zehen an dem einen Vorderfuß und zweien an dem andern. Das Thier starb kürzlich in Ohio. Ein anderes betrifft eine noch lebende, in Indiana aufgezogene Stute, welche an jedem Vorderfuß drei Zehen besitzt und eine kleine Extrazehle an jedem Hinterfuße. In Bezug auf dieses letztere Thier hofft der Verfasser bald bestimmtere Nachricht zu erhalten.

Außer den oben erwähnten Beispielen

von ordnungsmäßig gestellten Extrazehen beim Pferde wurden viele Fälle wirklicher Monstrositäten beschrieben, so z. B. überzählige Füße oder Beine an verschiedenen Körperstellen. Mit solchen Mißbildungen wollen wir uns in der vorliegenden Abhandlung nicht befassen.

Wenn man überblickt, was nuncmehr über Extrazehen an den Füßen der Pferde bekannt ist, so scheinen die sicher beglaubigten Beispiele sich naturgemäß in zwei Gruppen zu sondern. Die erste derselben schließt die Zehen ein, welche einfach Fälle von Verdoppelung vorstellen, ganz ähnlich den gelegentlich beim Menschen vorkommenden überzähligen Fingern. Solche Mißbildungen sind anscheinend Wachsthumswiederholungen, deren Erklärung bisher noch nicht hinreichend festgestellt ist. Die zweite Classe schließt die Fälle ein, bei denen ein richtiges Glied gebildet wird, dessen zusammensetzende Knochen sich in ihrer normalen Stellung und in enger Beziehung zu dem Rest des Gliedes befinden. Solche Fälle scheinen offenbar einem Rückfall in einen Ahnentypus zugeschrieben werden zu müssen. Einige Zehen, welche beim ersten Anblick der ersten Kategorie anzugehören scheinen, mögen in Wirklichkeit die zweite erläutern, aber der umgekehrte Fall ist viel weniger wahrscheinlich, um für wahr genommen zu werden. Die Fälle eines anscheinenden Rückfalls (Atavismus) sind von speciellm Interesse, und es ist wichtig, hinsichtlich derselben einige Vergleiche mit ausgestorbenen Verwandten des Pferdes ins Gedächtniß zu rufen.

Die Fälle von Extrazehen beim Pferde zeigen, so weit bis jetzt bekannt, daß diese Anhängsel häufiger an den Vorderfüßen als an den Hinterfüßen auftreten. Diese Thatsache entspricht genau Demjenigen, was das Studium der fossilen Formen der pferde-



artigen Säger uns veranlassen mußte, voranzusagen. \*)

Eine fernere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Extrazehen ist ihr häufigeres Vorkommen an der Innenseite der Hauptzehe, während der äußere Knochenstumpf rudimentär bleibt. Dieser Umstand ist, wie nicht geläugnet werden kann, dem allgemeinen Gesetz der Zehenverminderung bei den Hufthieren entgegenge setzt. Denn dieses ist, kurz gefaßt, daß von den fünf ursprünglichen Zehen die erste, also eine innere, zuerst verschwindet, nächstdem die fünfte, also eine äußere; sodann die zweite und zuletzt von allen die vierte. Die dritte verbleibt sowohl beim Pferde, als überhaupt immer. Es würde deshalb naturgemäß erwartet werden müssen, daß wenn blos ein überzähliger Finger auftritt, er derjenige an der Außenseite des Vorderfußes sein müßte.

Die Tendenz sich gegenseitig zu behindern, würde als ein weiterer Grund gegen das Verbleiben der innern Zehe erscheinen. Möglicherweise mag der Schutz (additional protection), welchen ein innen seitiges Hufchen empfangen würde, diesen Einfluß mehr als aufwiegen. Ueberdies ist von dem obenerwähnten Gesetze nicht bekannt, ob es auf den Fuß der Unpaarhufser (Perissodactyla) über die erste und fünfte Zehe hinaus Anwendung findet, und wenn die zweite Zehe ursprünglich von stärkerem Gebrauch war, als die vierte, und deshalb länger beibehalten wurde, so muß noch ein Vorfahr des

Pferdes aufgefunden werden, bei dem die zweite und dritte Zehe allein entwickelt waren.

In Hinblick auf diese doppelten Hufe des Pferdes und außerdem auf den wohlbekannten Spalt im Hufbein der lebenden und ans gestorbenen Arten desselben, ist es wichtig zu betonen, daß sie in keinem Falle eine Annäherung an den echten Typus der Paarhufser (Artiodactyla) darstellen, wie dies einzelne Autoren vermuthet haben. Der Unterschied zwischen dem Bau der Unpaarhufser oder Ungleichzeher und der Paarhufser oder Gleichzeher ist ein so tiefgehender, daß er sich beinahe jedem einzelnen Theile des Knochengerüsts aufgeprägt hat, und zwei durchaus verschiedene Gruppen der Hufthiere trennt. Die Zahl der Zehen hat in Wirklichkeit nichts mit der eigentlichen Unterscheidung zu thun, und deshalb sind die im Gebrauch befindlichen Ausdrücke geradezu irreführende. Der wahre Unterschied, sofern er die Füße angeht, ist, daß bei dem perissodactylen Typus die Achse des Gliedes durch die dritte oder Mittelzehe geht (Mesaxonia), während sie bei den Artiodactylen außerhalb dieser Zehe fällt, zwischen ihr und der vierten (Paraxonia).

Wenn wir uns nun, zum Zwecke einer Erklärung des häufigen Auftretens der überzähligen Zehen beim Pferde, rückwärts zu den älteren Ahnen desselben wenden, so werden wir, zumal in Amerika, nicht vergebens Ausschau halten. Amerika ist die ursprüngliche Heimath des Pferdes; während der gesammten Tertiärzeit war dieser Continent von zahlreichen und mannigfach gestalteten pferdeartigen Sägern belebt. Obgleich sie alle vor der Entdeckung dieses Landes ans gestorben waren, stellen uns ihre massenhaft vorkommenden Ueberreste die Genealogie des Pferdes in einer fast ununterbrochenen Reihenfolge von Gestalten dar.

\*) Anmerk. d. Red. Die Zehenverminderung trat am häufigsten zuerst an den Hinterfüßen ein, und zahlreiche noch heute lebende Säugethiere haben an den Vorderfüßen eine oder zwei Zehen mehr als hinten. Ueber die Gesetze dieser Reduktion findet der Leser Ausführlicheres im zweiten Bande dieser Zeitschrift, S. 515—517.

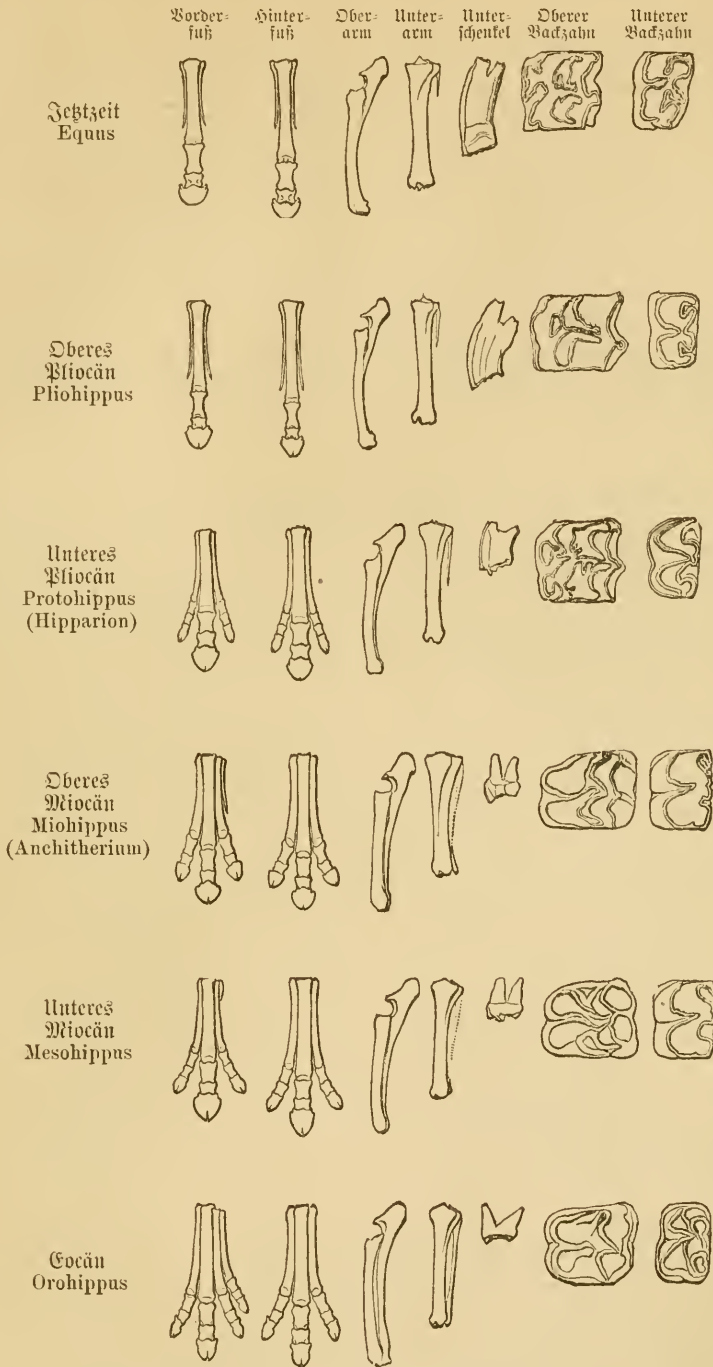


Fig. 3. Die Genealogie des Pferdes.

Wenn wir die Ueberreste der ältesten Vertreter des Pferdegeschlechtes in diesem Lande untersuchen, so finden wir, daß diese Thiere sämmtlich vielzählig und von kleinerem Wuchse waren. Während die Linie sich gegen die jetzige Epoche fortsetzte, fand eine schrittweise Zunahme der Größe und eine Verminderung der Zehenzahl statt, bis der gegenwärtige Typus des Pferdes entstanden war. In Anbetracht der auf den vorhergehenden Seiten erwähnten Thatsachen wird es vortheilhaft sein, die Hauptlinie der Stammformen dieser Gruppe von ihrem frühesten Auftreten bis zur gegenwärtigen Periode zu skizziren und im Besondern den Wechsel in der Zahl der Zehen anzudeuten. Für diesen Zweck dürfte die vorstehende Tafel lehrreich sein, da sie die hauptsächlichsten Stationen in der Reihenfolge sowohl der Glieder als der Zähne vorführt. Diese Tafel wurde von dem Verfasser für Professor Huxley entworfen, welcher sich derselben zuerst in seinen Newyorker Vorlesungen bediente. Die abgebildeten Theile sind sämmtlich im Museum des Yale-Collegs vorhanden.

Der bis jetzt noch unentdeckte Urstammvater der Pferde hatte zweifellos an jedem Fuße fünf Zehen. Das älteste bis jetzt bekannte Glied der Gruppe ist der Eohippus, welcher vier wohl entwickelte Zehen und das Rudiment der fünften an jedem Vorderfuße besaß und drei Zehen an jedem Hinterfuße. Dieses Thier war ungefähr so groß wie ein Fuchs und seine Ueberbleibsel finden sich in den Coryphodontschichten, dicht an der

Basis des Eocäns. Es ist nicht auf der Tafel vertreten, da es erst gefunden wurde, nachdem dieselbe entworfen war. In der nächst höheren Abtheilung des Eocäns tritt ein anderes Pferdegeschlecht, Orohippus, in Erscheinung. Es glich seinem Vorgänger im Wuchse, besaß aber bloß vier Zehen vorn und drei hinten, wie in der untersten Reihe der Tafel zu sehen. In den Kopfschichten des Eocäns ist ein drittes Pferdegeschlecht (Epilippus), gefunden worden, welches in seiner Zehenbildung sich dem Orohippus eng angeschlossen, aber in seinen Zähnen abwich.

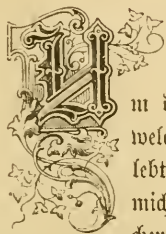
In der Nähe der Basis der nächsten Formation des Miocäns tritt ein anderes pferdeartiges Säugethier, Mesohippus, auf. Dieses Thier war ungefähr so groß wie ein Schaf und besaß drei brauchbare Zehen und den Knochenstumpf einer vierten an jedem Vorderfuße, aber nur drei Zehen hinten, wie auf der Tafel zu sehen. In einem etwas höheren Horizont ist ein nahe verwandtes Genus, Miohippus, gefunden worden, bei welchem der Splintknochen der äußeren oder fünften Zehe auf einen kurzen Ueberrest reduziert war. Darüber in den Miocänschichten sind die Knochen eines dreizehigen Pferdes, Protohippus, ungefähr von der Größe eines Esels; häufig und noch höher hinauf tritt ein naher Verwandter des jetzigen Pferdes mit nur einer einzigen Zehe (Pliohippus) in Erscheinung. Ein wahres Pferd, so groß wie das heute lebende, tritt genau über diesem Horizont auf, und damit ist die Reihe vollständig.



# Lord Monboddo und sein Buch über den Ursprung der Sprache.

Von

Ernst Krause.



In die geistige Atmosphäre, in welcher Erasmus Darwin lebte, besser zu verstehen, habe ich mich veranlaßt gesehen, mancherlei Schriften derselben Zeit und Richtung zu studiren, und bin dabei für manche Stunde erfolglosen Suchens durch eine Klärung meines Urtheils über einige von der Literaturgeschichte sehr einseitig beurtheilten Denker entschädigt worden. Vielleicht am meisten war dies der Fall hinsichtlich des Lord Monboddo, den Mit- und Nachwelt, mit wenigen rühmlichen Ausnahmen, sich stets beflissen gezeigt haben, als einen der wunderlichsten Phantasten zu betrachten. Das Schicksal, von seinen Zeitgenossen und namentlich von seinen Landsleuten unterschätzt zu werden, ist bekanntlich so wenig außergewöhnlich, daß es sprichwörtlich geworden ist, und es trifft vor Allem Gelehrte und Forscher, die statt das ebene Geleise der allgemeinen Heerstraße zu wandeln, mit neuen, originalen Ideen auftreten und geliebten alten Vorurtheilen das

Dasein streitig machen. Lord Monboddo hat das im reichsten Maße gethan und erfahren, und seine Zeitgenossen haben ihn mit so freigebigem Spotte überschüttet, daß noch jetzt, nach hundert Jahren, sein Name nicht ohne eine gewisse spöttische Kränzelung der Mundwinkel ausgesprochen wird. Sehen wir daher zu, wie weit ihm damit Recht oder Unrecht geschieht.

James Burnett Monboddo wurde im Jahre 1714 in der schottischen Ortschaft Monboddo, zwischen Montrose und Aberdeen (Grafschaft Kinkardine) geboren. Der kleine Ort gehörte seiner Familie, welche sich von den Burnett von Leys ableitete, seit alten Zeiten. Die Urgroßmutter war aus dem hochberühmten schottischen Adelsgeschlechte der Douglas. Er wurde im Colleg von Aberdeen erzogen und studirte später auf der Universität Gröningen die Rechte. Nachdem er 1738 in seine Heimath zurückgekehrt war, erwarb er sich durch die glückliche Führung von mancherlei schwierigen Rechtsstreitigkeiten, namentlich in einem großen Proceß der Ja-

milie Douglas, den Ruf eines vorzüglichen Juristen, zog sich aber, als 1745 die schottische Revolution ausbrach, auf längere Zeit nach London zurück, wo er durch den Verkehr mit den dortigen Gelehrten und Schönggeistern, namentlich mit Harris, der seine Vorliebe für die Griechen theilte, für die humanistischen und geschichtsphilosophischen Studien gewonnen wurde.

Es war die griechische Literatur, die ihn vor allem andern anzog und in die er sich derart versenkte, daß er bald zu einem der besten Kenner derselben wurde. Die Lebensweise, Politik, Philosophie und Poesie der Griechen bildeten sein Ideal, und Homer wurde von ihm über alle Dichter der alten und neuen Zeit erhoben. Diese Werthschätzung, oder sagen wir immerhin — Ueberschätzung, war bei ihm jedenfalls von aller Schwärmerei und Ueberschwenglichkeit entfernt; er lebte das Griechenthum selbst in spartanischer Einfachheit und Strenge und verklärte letztere durch attischen Geschmack und Urbanität. Seine Ausdrucksweise in Wort und Schrift war klassisch und seine Abendgesellschaften hat man wegen der geistvollen Tischgespräche den Symposien der alten Philosophen verglichen. In seinen Lebensgewohnheiten suchte er die Spartaner zu kopiren. So z. B. nahm er das ganze Jahr hindurch täglich, auch im Winter, kalte Bäder, und setzte dieselben nicht einmal aus, wenn er sich nicht völlig wohl befand. Die Wagen verachtete er als eine weibische Erfindung, und machte selbst die weite Reise von seiner Heimath bis nach London stets zu Pferde.

Nach dem Tode des Lord Milton Monboddo (1767), ging der Lordstitel auf ihn über, und er wurde zum Richter am Obergerichte von Edinburg ernannt, welches Amt er, jede weitere Erhebung und Beförderung zurückweisend, sein Lebe-

lang mit Hingebung und strengster Gerechtigkeitsliebe ausübte. In den Zwischenzeiten der Sitzungsperioden kehrte er auf seine ländlichen Besitzungen zurück, die ihm Alles in Allem dreihundert Pfund Sterling im Jahre einbrachten und lebte dort procul negotiis einfach wie ein Landmann und griechischer Philosoph. Sein Einkommen war so gering, weil er sich nicht entschließen konnte, dem Rathe und Beispiele seiner Gutsnachbarn zu folgen und den aus billigeren Zeiten stammenden, überaus niedrigen Pachtzins „standesgemäß“ zu erhöhen. Aber er liebte seine Pächter wie ein Vater und lebte mit ihnen wie ein Patriarch in seiner weitausgebreiteten Familie.

Mit dieser einfachen und tüchtigen Lebensweise, mit Studien, Amtsthätigkeit, literarischer Beschäftigung, Land- und Stadtleben, Einsamkeit und heiterer Geselligkeit abwechselnd, brachte er es zu hohem Alter. Er glaubte niemals ermüden zu können, und als ihm beim Herannahen seines achtzigsten Jahres doch das Bedürfniß kam, seinen Londoner Freunden für dieses Leben Lebewohl zu sagen, unternahm er nochmals den langen Weg zu Pferde und wäre unterwegs beinahe der seinem Alter nicht mehr angemessenen Anstrengung erlegen. Aber er erholte sich nochmals, überlebte seine Frau, einen Sohn und eine heißgeliebte Tochter — letztere jedoch nicht lange; gebeugt von Schmerz über diesen letzten Verlust starb er am 26. Mai 1799 zu Edinburg an den Folgen eines Schlaganfalls.

Einem solchen Manne von der höchsten Einfachheit und Strenge gegen sich selbst kann es wohl nachgesehen werden, wenn er der gewöhnlichen Neigung des Alters folgend, mit einiger Veringschätzung auf das „herabgekommene, entartete, schwächliche Geschlecht“ seiner Zeit blickte, und im Grie-

chenthum die Menschheit in ihrer höchsten Vollendung sah. Der allgemeine Zug der Zeit, das Auftreten Rousseau's, der den Adel der Naturvölker pries und die Rückkehr zur Natur predigte, wirkten offenbar zu dieser Geringschätzung seiner Mitmenschen mit. Nächst den Helden Homers wurden die diesen in der That ziemlich nahe verwandten „Wilden“ Gegenstand seiner Vorliebe; er machte sie, wo er nur konnte, zum Gegenstande seines Studiums, und hielt sich auch zu seiner persönlichen Bedienung einen Mohren.

So weit wäre sein Geschmac verständlich und seine Vorliebe entschuldbar, aber, wie das zu geschehen pflegt, sie machten ihn schließlich ungerecht gegen die Mitwelt. Nicht bloß die Körperkraft und die Sitten sollten nach seiner Ansicht von der modernen Civilisation verschlechtert worden sein, sondern auch der Scharfsinn und die Urtheilskraft sollte sich vermindert haben. Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts machte sich in der Alterthumsforschung das Bestreben geltend, von einer verloren gegangenen Urweisheit der Aegypter, alten Indier u. s. w. zu phantasiren, und Bailly's Geschichte der Astronomie der Alten, welche zuerst 1755 erschien, ist ganz im Sinne dieser Träumereien gehalten. Schon vorher (1751) hatte Monboddo's Freund, James Harris, der Neffe des Lord Shaftesbury, seinen „Hermes, or a philosophical inquiry concerning language and universal grammar“ veröffentlicht und damit die altgriechische Idee von der Urweisheit der Aegypter, und von ihrem Verdienste um die Erfindung einer Ursprache, die den europäischen Sprachen eine Art Muttersprache gewesen sein sollte, neubelebt.

Dieses letztere Werk dürfte die Veranlassung geworden sein, daß sich Monboddo

den Studien über den Ursprung und die Fortbildung der Sprachen hingab, die er in dem höchst geistreichen Werke niederlegte, welches wir weiterhin ausführlicher besprechen werden und welches in den Jahren 1773—1792 veröffentlicht wurde.\*) Sein Scharfsinn führte ihn dabei zu einem halbthierischen Zustande der Naturmenschen herab, er begann sich für Chimpanse, Orang-Utangs und andere schwarzlose Thiere und „geschwänzte Menschen“ zu interessieren, und man hätte denken sollen, daß ihn diese mit dem höchsten Scharfsinn geführte Untersuchung von dem Wahne, daß die alte gute Zeit besser als die Gegenwart gewesen sei, hätte heilen müssen. Aber er hatte sich inzwischen wiederum der griechischen Philosophie zugewandt, und in dem für jene Zeit wahrscheinlich besten Werke über dieselbe\*\*) zu beweisen gesucht, daß sie weit über die englische, französische und deutsche Philosophie seiner Zeit emporgeragt habe. Die Frage: Was ist ihm Sekuba?! mußte bei ihm umgekehrt werden: Was war ihm Newton gegen Aristoteles und was Hume oder Locke gegen Sokrates und Platon? Indem er diese selbe Unterschätzung nun auch auf andere Gebiete des Lebens und der Literatur ausdehnte, namentlich auf die Geschichtsschreibung und Poesie, griff er in ein Wespennest, und reizte die gesammte literarische Kritik der Zeit gegen sich auf, da er eben in Schrift und Wort kein Hehl aus seiner geringen Meinung über die literarische Produktion seiner Zeit machte.

Ein solches Vorgehen ist für den Nachruhm immer gefährlich und wer dann gar

\*) Of the Origin and Progress of Language. Edinburgh, J. Balfour, and London, T. Cadell. 1773. (Erschien anonym.)

\*\*) Ancient Metaphysics or the Science of Universals. Edinb. 1779—1799. 6 Vol. in 4.



das Unglück hat, in die Hände eines Samuel Johnson oder Lessing zu fallen, der kann noch so viel geistigt haben, er wird immer mit dem Fluche der Lächerlichkeit behaftet bleiben. Es ist dies die Schattenseite des Glaubens an eine absolute Kritik, da eben die meiste Kritik einseitig bleibt, zumal wenn sie, wie in unserem Falle, gar nicht an den Gegenstand mit einem ebenbürtigen Verständniß herangetreten ist. Johnson hat Monboddo niemals widerlegt, niemals ernstlich angegriffen, aber er machte unaußhörlich Witze über denselben, die in allen Kreisen Londons umliefen und in Edinburgh ihren Wiederhall fanden. Wahrscheinlich hatte der unglückliche Lord irgend einmal privatim Johnson für einen Stern zweiten Ranges erklärt und diese Majestätsbeleidigung war dem Unfehlbaren hinterbracht worden; vielleicht argwöhnte auch Johnson bloß, daß er von Monboddo nicht dem Sokrates gleichgestellt werde; kurz, er streute seine Bosheiten gegen denselben nach allen Seiten aus und machte ihn förmlich zu seinem Prügelknaben.

Monboddo hatte — und zwar, wie wir sehen werden, in einer dem ernststen Forscher angemessenen Weise — über „geschwänzte Menschen“ geschrieben; weiter brauchte Johnson von seinem Gegner nichts zu wissen, um ihn bei jeder Gelegenheit lächerlich zu machen und immer die Lächer auf seiner Seite zu haben. Er verschärfte seinen Witz, indem er vorgab, dem Lord von Herzen zugehen zu sein, weshalb er ihn auch in Gespräche stets lieblosend Monny nannte. Der Advokat und Schriftsteller James Boswell, welcher die beste Lebensbeschreibung Johnsons herausgegeben und denselben mit ähnlicher protokollarischer Genauigkeit geschildert hat, wie Eckermann Göthe, hat uns auch eine Anzahl Witze Johnsons über

Monboddo aufbewahrt. So hatte Monboddo in seiner Schrift über den Ursprung der Sprache, hinsichtlich des Vorkommens sprachloser, halbthierischer Urmenschen, das Wort des Aristoteles citirt, daß Alles, was der Natur möglich sei, auch wirklich in derselben vorkomme, und darauf aufspielend, sagte eines Tages Johnson: „der nicht sprechende Drang ist ebenso möglich, wie der sprechende. Indessen, ich will den Punkt nicht bestreiten. Ich würde nie für möglich gehalten haben, einen Monboddo zu finden, und doch existirt er!“\*) Wenn die Rede auf seine geschwänzten Menschen kam, so nannte er ihn einen Judge a posteriori\*\*) und verlangte, er solle einen beim Schwanz festhalten und ihm vorführen. Ein andres Mal sagte er, Rousseau habe, als er über das Glück der Wilden schrieb, gewünscht, daß er Unsinn schreibe, und es nur geschrieben, weil es ihm Vergnügen gemacht habe, die Leute vor Erstannen starr zu machen; Monboddo aber habe in aller Unschuld dasselbe behauptet.\*\*\*) Der Antagonismus beider Gelehrten war schließlich so landkundig, daß der durch seine Bonmots bekannte Comödiant Foote den schlanken Lord eine Ekzevir-Ausgabe des breitschultrigen Doktors zu nennen pflegte.

Während sich beide Gegner bisher nur flüchtig gesehen hatten, nahm Boswell eines Tages die Gelegenheit wahr, sie in nähere Berührung miteinander zu bringen. Man könnte glauben, es sei aus Bosheit geschehen, aber dies war keineswegs der Fall, Boswell verehrte vielmehr Beide unendlich und hoffte vielleicht eine freundschaftliche Au-

\*) James Boswell, the Life of Samuel Johnson, edited new by Percy Fitzgerald. London 1874. Vol. III, p. 225.

\*\*) N. a. D., Vol. III, p. 224.

\*\*\*) N. a. D., Vol. I, p. 359.

näherung zu Stande zu bringen. Es war auf der 1773 gemeinschaftlich von Johnson und Boswell unternommenen Reise nach Schottland und den Hebriden, als Boswell, während man sich nahe bei dem Orte Monboddo befand, einen kleinen Abstecher dahin vorschlug. Fast wider Erwarten willigte Johnson sofort ein, wahrscheinlich eine kleine Reisebelustigung erhoffend, man meldete sich durch einen Boten an, und erhielt die Antwort, daß man sehr willkommen sei. Wahrscheinlich wußte Monboddo damals noch nicht, wie viel der berühmte Mann ihm durch seine beißenden Bemerkungen im privaten Verkehr geschadet, oder er hat es überhaupt nie erfahren. Gleich die ersten Worte führten zu einer Darlegung des principiellen Gegensatzes und mögen Boswell keinen geringen Schrecken bereitet haben. Monboddo empfing die Gäste nämlich am Thore seines zweithürmigen Stammschlosses, über dessen Hauptpforte das Wappen der Douglas prangte, und sagte nach den ersten Begrüßungen, indem man darauf zuschritt: „In solchen Häusern lebten unsere Ahnen, welche bessere Menschen als wir waren.“ „„Nicht doch, mein Lord,““ erwiderte Johnson, „„wir sind eben so tüchtig und ein gut Theil klüger als sie.““ Boswell's Schrecken bei dieser Eröffnung der Debatten war glücklicherweise umsonst, denn Monboddo übte nicht bloß alte Lebensweisheit, sondern pflegte auch die alte Höflichkeit und Gastfreundschaft, und lenkte das Gespräch sofort in andere Wege.

Im Tischgespräch fand sich sogar, als die Rede auf Homer kam, ein Berührungspunkt und ein Gebiet, über welches Beide gleicher Meinung waren. Monboddo hatte nämlich die Bemerkung hingeworfen: „Die Geschichte der Sitten ist die schätzenswertheste; ich legte niemals einen hohen Werth auf

irgend welche andere Geschichte.“ „„Ich ebensowenig,““ erwiderte Johnson, „„und deshalb schätze ich die Biographie, welche uns darbietet, was uns selbst nahe angeht, und was wir für unsern Vortheil anwenden können.““ Hier hielt Boswell die Gelegenheit für günstig, das Gespräch auf diesem neutralen Boden festzuhalten, und sagte: „Aber in Verfolge der allgemeinen Geschichte finden wir auch Sittengeschichte. In den Kriegen lernen wir die Gemüthsart der Völker, den Grad ihrer Civilisation und andere Besonderheiten kennen.“ „„Ja,““ sagte Johnson, „„aber dann müssen Sie alle die Thatfachen in den Kauf nehmen, um dies zu finden, und es ist immer nur wenig, was Sie erlangen.““ „„Und dieses Wenige ist es, was die Geschichte überhaupt schätzbar macht,““ setzte Monboddo hinzu.

Johnson sah mit Erstaunen, daß der Mohr, welcher sich in Monboddo's Diensten befand, trotz seiner niedrigen Stellung und seiner geistigen Beschränktheit so harmlos glücklich erschien, und dies brachte ihn wieder auf einen Differenzpunkt ihrer beiderseitigen Ansichten. Sie begannen mit einander zu streiten, ob ein Wilder oder ein Londoner Krämer glücklicher sei. Aber Monboddo war so nachgiebig und so verbindlich, daß Johnson angerast befriedigt war und Beide sich als die besten Freunde trennten.\*)

Alle diese Liebenswürdigkeit hat aber die lose Zunge und Feder Johnson's nicht entwaffnet, und das ist schlimm, denn ihm muß man den Haupttheil der Schuld beimeessen, wenn Monboddo in England noch heute verkannt wird. Das Urtheil

\*) Die ausführliche Schilderung dieses Besuches findet man in Boswell's „Journal of a Tour to the Hebrides“, die der obigen Ausgabe seiner Lebensschilderung Johnson's beige druckt ist (Vol. III, p. 243 ff.)

eines scharfsinnigen Schriftstellers und Dichters wiegt eben bei der großen Menge außerordentlich schwer, auch wenn es über Gegenstände gefällt wurde, über die der Kritiker gar kein Urtheil besaß. Andererseits ist Johnson zu entschuldigen, denn die Aufstellung, daß der Mensch sich aus thierischen Zuständen zu seiner außerordentlichen Leistungsfähigkeit emporgerungen habe, erschien damals so neu und kühn, daß ein heftiger Widerspruch entschuldigbar erscheint, insbesondere bei einem Manne, der, wie Johnson, die ähnlichen Speculationen griechischer und römischer Philosophen, wie z. B. des Porphyrius, über diesen Gegenstand nicht gekannt haben mag. Aber gerade diese geben uns den Schlüssel für die Einheit in dem Gedankengange Monboddo's, der wieder an die griechische Philosophie anknüpfte, und darum an ein wiederholtes Aufsteigen und Sinken der Menschheit glauben konnte.

Eine andere freilich sehr bedenkliche Entschuldigung Johnson's ist seine Unwissenheit auf naturwissenschaftlichem Gebiete. Hätte er gewußt, daß die größten Naturforscher jener Zeit, ein Linné voran, die Meinung Monboddo's, daß die Anthropoiden wilde Menschen seien, theilten, und ebenfalls nicht den geringsten Zweifel in das Vorkommen geschwänzter Menschen setzten, so würde er doch vielleicht mit seinen Witzen etwas zurückhaltender gewesen sein.

Vielleicht der Erste, der dem Genie Monboddo's als Sprachforscher und Schriftsteller gerecht geworden ist, war Herder. Er schrieb zu einer deutschen, in dem für uns interessantesten ersten Theile freilich sehr abgekürzten, Uebersetzung von Schmidt\*) eine Vorrede voll warmen Lobes für den Verfasser. Er hebt darin

\*) Miga 2 Bde. 1784—86.

sein tiefes und gediegenes Urtheil mit Recht hervor und lobt seine männliche und markige Sprache, die, von dem Geiste der alten Schriftsteller genährt, weit entfernt von dem Wortgepränge der neueren sei. Und Herder, obwohl er den echt philosophischen Geist von Monboddo's Untersuchungen über den Ursprung der Sprache vollständig anerkannte, war noch keineswegs im Stande, ihm in dem Maße gerecht zu werden, wie wir es zu thun fähig und schuldig sind. Denn da, wo Monboddo kühn von sprachlosen Urmenschen und von dem nothwendigen thierischen Ursprunge derselben sprach, da konnte ihm der zwar freisinnige, aber doch immerhin durch Antstracht und Standes Rücksichten behinderte Weimar'sche Generalsuperintendent und Oberconsistorialrath nicht mehr folgen, und stimmte deshalb in die Verurtheilung dieses — aber auch nur dieses — Theiles seiner Untersuchungen mit ein.

In unserer Zeit konnte man wohl parteilose Urtheile erwarten, aber im Gegentheile bemüht sich z. B. Zöckler\*), Herder gegen jede Geistesgemeinschaft mit „den abenteuerlichen Speculationen seines englischen Zeitgenossen“ in Schutz zu nehmen, von dem wir nichts weiter erfahren, als daß nach Monboddo die Orang-Utangs in ihren geselligen Zusammenkünften die menschliche Sprache erfunden hätten! Mit dieser absichtlichen oder unbewußten Uebertreibung werden dann die Herren Bleek, Schleicher, Geiger, Zäger und Caspari auf Monboddo als ihren eigentlichen Vorgänger hingewiesen, nachdem Colledge Herder nothdürftig entschuldigt und reingewaschen ist von jeder Gemeinschaft mit solchen vermaledeiten Darwinisten. Wir

\*) Zöckler, Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft. Gütersloh 1877—79. Bd. II. S. 244.



hoffen aber, schon durch einen kurzen Blick auf Monboddo's Werk zeigen zu können, daß sich die Genannten dieses Vorgängers wahrlich nicht zu schämen brauchen.

Indem ich nunmehr zu dem Hauptwerke Monboddo's übergehe, bemerke ich im Voraus, daß sich die im Folgenden angegebenen Seitenzahlen und Citate auf die zweite Ausgabe desselben beziehen, welche unter dem oben angegebenen Titel, ebenfalls anonym, mit zahlreichen Zusätzen und Verbesserungen bereits 1774 in drei Bänden erschien. In seiner Vorrede sagt der Verfasser, daß er auf dem Gebiete seines Studiums keinen Vorgänger aufgefunden habe, mit Ausnahme von Rousseau, der in seiner Abhandlung über die Ungleichheit des Menschengeschlechts kurz die Frage erörtert habe „ob die Sprache mehr nothwendig für die Bildung der menschlichen Gesellschaft gewesen sei, oder die Gesellschaft für die Erfindung der Sprache.“ Nur aus Rousseau's Citaten kannte er Condillac's Essai sur l'origine des connoissances humaines (Amst. 1746) und wußte, daß derselbe gleich ihm einen menschlichen Zustand vorausgesetzt habe, in welchem die Menschen nur durch Zeichen und unartikulierte Schreie mit einander verkehrt hätten. Diese Männer standen also vor mehr als hundert Jahren auf einem viel vernünftigeren Standpunkte, als heutzutage Kuhl, Trumpp, Gerland, und andere Sprachforscher, welche meinen, der Mensch sei wie die Minerva in voller Rüstung mit Sprache und Wissenschaft aus dem Schooße der Thierheit emporgestiegen.

„Da der Gebrauch der Sprache“, so beginnt Monboddo sein Buch, „als dasjenige bezeichnet wird, was uns hauptsächlich von der thierischen Schöpfung unterscheidet, — und es ist gewißlich so, wenn wir unter

Sprache nicht nur bloße Töne und Worte der Sprache, sondern die durch jene Töne bezeichneten geistigen Vorstellungen verstehen — so ist es ein Gegenstand würdiger Untersuchung, von woher wir dieses unterscheidende Vorrecht unsrer Natur erlangt haben, wie es erstmals begann, und durch welche Stufen es den Stand der Vollkommenheit erreichte, zu dem es gebracht worden ist, wenn nicht unter uns, wenigstens durch andere Zeitalter und Nationen der Welt. Diese Untersuchung wird um so interessanter und von größerer Merkwürdigkeit, wenn wir bedenken, daß sie uns rückwärts zu dem leitet, was der Ursprung des menschlichen Geschlechts genannt werden darf, da wir ohne den Gebrauch von Vernunft und Sprache keine Ansprüche auf Menschheit haben würden, noch mit Grund Menschen genannt werden könnten, vielmehr uns begnügen müßten, mit den anderen Thieren hier unten zu rangiren, über welche wir hauptsächlich mittelst der Vortheile, die der Gebrauch der Sprache uns an die Hand giebt, so viel Superiorität gewinnen und Herrschaft ansüben . . . Aber wenn ich trotz meiner langen Studien in diesem unentdeckten Lande, wo ich durch keine Leuchte oder Spür geführt wurde, meinen Pfad verloren haben sollte, so hoffe ich bei jedem Leser von Geist und Milde auf Rücksicht, und daß er wenigstens das Verdienst meinem Werke zugestehen wird, daß ich ein neues Gebiet der Speculation eröffnet habe, in welchem sogar meine Irrthümer von Nutzen sein werden, indem sie als Leuchthürme dienen, um Männer von größerer Gelehrsamkeit und Geschicklichkeit auf den rechten Weg zu leiten.“

Das Werk zerfällt in drei Bände, von denen der erste den Ursprung und die Natur der ersten unvollkommenen Sprachen, der

zweite die Sprache in ihrer Vollendung, Styl, Poesie und Rhetorik, der dritte die Corruption und Verschlechterung der Sprache behandelt. Uns interessiert hier wesentlich nur der erste Theil dieses umfassend angelegten Werkes, welcher wiederum in drei Bücher zerfällt. Von diesen behandelt das erste den sprachlosen Urzustand des Menschen, das zweite seine gesellschaftliche Vereinigung, und das dritte die Natursprachen als Anfänge der Sprache. Das erste Buch sucht zu beweisen, daß die Sprache dem Menschen nicht von Natur gegeben, sondern seine selbst erworbene Fähigkeit sei, und greift hier zu ontogenetischen Beweisen zurück, indem Monobdodo sagt, ein Kind was auf die Welt komme, könne im eigentlichen Sinne des Wortes weder sehen, noch hören, noch Vorstellungen bilden und sprechen; alle diese Fähigkeiten, sogar der Gebrauch der Sinne, vor Allem des Auges, würden erst langsam geweckt, geübt und zur Vollkommenheit gebracht. Je mehr Schwierigkeit dem Kinde das Sprechenlernen koste, um so sicherer müßten wir schließen, daß der Menschheit diese Errennungskraft lange Zeit und unendliche Mühe gekostet haben müsse. „Aber“, setzt er hinzu \*) „da wir (das Sprechen) nunmehr mit so vieler Leichtigkeit vollbringen, übersehen wir die Schritte und den Weg (progress), welcher nöthig war, die Gewohnheit (habit) zu bilden, und schließen rash, daß dasjenige ein Werk der Natur sei, welches das Ergebnis langer Erfahrung und Beobachtung und vielleicht die größte Leistung der menschlichen Vernunft ist.“

Der Verfasser bemüht sich hierauf, eingehend die Ideenlehre Platon's zu widerlegen; er stimmt den Versen des lateinischen Dichters bei:

\*) T. I. p. 40.

Igneus est ollis vigor et coelestis origo  
Seminibus . . .

aber dieses göttliche Feuer sei bei der Geburt so von dem Irdischen nunmachtet, daß es des beständigen Anblasens von außen bedürfe, um sich zu einer lebhaften Flamme zu entwickeln. Einer Welt von Vorurtheilen stand Monobdodo gegenüber; nicht nur die Kirche, auch Pythagoras, Platon und Plotin hatten gelehrt, der Mensch sei als ein vollkommenes Wesen erschaffen und erst nachher in Sünde und Niedrigkeit gefallen; hier aber sehen wir ihn keineswegs seiner Vorliebe für die griechische Philosophie das geringste sacrificio dell' intelletto bringen. „Es mag ausgemacht sein“, sagt Monobdodo, „daß der Mensch früher vollkommen war; von diesem vollkommenen Menschen der Religion und Philosophie spreche ich nicht, sondern von dem jetzigen Menschen, den wir auf allen Stufen der Barbarei und Civilisation sehen; wenn er gefallen ist, so ist er jedenfalls so tief gefallen, daß er wieder mit dem Thiere rangirte und sich von da emporarbeiten mußte. Es ist sicherlich“, setzt er hinzu \*), „keine Häresie, zu behaupten, daß der Mensch durch seinen Fall seine intellektuellen Fähigkeiten sowohl, als viele andere verloren hat, schließlich so weit, daß er einzig die Fähigkeit behielt, sie wiederzugewinnen: Und anstatt eine Degradation der menschlichen Natur, scheint es mir unser Haupttrahm zu sein, daß wir durch unsere eigene Vernunft und Thätigkeit im Stande gewesen sind, diese geringe Stammesgrundlage (stock), welche die Natur in unserem gefallenem Zustande uns verliehen hat, so weit zu verbessern und zuletzt zum Wiedergewinn unseres früheren vollkommenen Zustandes zu streben, während die Thiere in dem Stande bleiben,

\*) T. I. p. 136.

in welchen die Natur sie versetzt hat, außer wenn ihre natürlichen Instinkte durch die Zähmung verbessert werden.“

Alle unsere Kulturpflanzen und Hausthiere seien ursprünglich wild in der Natur zu finden, und man dürfe nur die Augen aufthun, um zu sehen, daß es mit dem Menschen nicht anders sei. Auch der Mensch war ursprünglich ein in Heerden lebendes wildes Thier, und sogar in manchen Nichtigungen wilder als einige Heerdenthiere, die es schon zu einer Art Regierung gebracht haben, während gewisse Völker ohne die Spur einer solchen gefunden worden seien. Solche wilden Völker haben, wie er später zu zeigen sucht, noch keine abstrakten Ideen, ebensowenig, wie solche bei einem Taubstummen gefunden würden, den man im reiferen Alter sprechen lehre. „Von solchen Anfängen indessen schritt der Mensch zur Bildung bestimmter Ideen vor, dann zu Künsten und Wissenschaften, Höflichkeit und Geschmack. Nun, wenn darin ein Fortschritt liegt, so muß auch ein Anfang da sein; und der Anfang in diesem Falle kann kein anderer sein, als das bloße Thier: Denn indem wir den Fortschritt rückwärts verfolgen, wo anders können wir anhalten? Wenn wir so viele Glieder der Kette entdeckt haben, erlangen wir das Recht, den Rest zu ergänzen, und zu schließen, daß der Anfang zu jener gemeinsamen Natur gehören muß, welche uns mit dem Rest der thierischen Schöpfung verbindet.“\*) Auch sei der thierische Intellekt nicht so unvollkommen als man glaube, schon Porphyrius habe von Krähen, Elstern, Papageyen und anderen Vögeln erzählt, welche nicht allein die menschliche Sprache nachahmten, sondern sogar ihrem Pfleger während ihrer Abwesenheit im Hause angerichteten

\*) T. I. p. 146.

Schaden verriethen. Und er selbst (Porphyrius) habe ein Rebhuhn gezähmt, welches sich mit ihm in einer von seiner gewöhnlichen ganz verschiedenen Sprache unterhielt.\*)

Der Verfasser erwähnt wiederum der Taubstummen, die trotz der Vollkommenheit ihres Organs nicht sprechen lernen, und der in der Wildniß aufgewachsenen Menschen, von denen damals gerade einige das allgemeine Interesse Europa's erregt hatten, namentlich der wilde Mensch, welchen Georg I. von Hannover verpflegen ließ, und der, obwohl noch dreißig Jahre in England lebend, niemals sprechen lernte. So würden auch ganze Nationen sprachloser Menschen in der Wildniß angetroffen, nämlich die Drang-Dutangs im Königreich Angola (Afrika) und Asien. In diesem Punkte theilte Monboddò wie gesagt, das Vorurtheil seiner Zeit, deren ausgezeichnetste Männer (namentlich Linné u. A.) die menschenähnlichen Affen für wilde Menschen ansahen. Die Frage der wilden Menschen interessirte Monboddò natürlich im höchsten Grade, und er sammelte in der That eifrig die Geschichten über „geschwänzte Menschen“, welche damals noch viel häufiger als heute von den Reisenden erzählt wurden. Aber er hatte eben gute Gründe, diesen Geschichten Glauben und Gewicht beizumessen, und im VI. Bande von Linné's *Amoenitates academicae* fand er den Bericht eines gebornen Schweden, Namens Keoping, der im Jahre 1647 als Lieutenant der holländisch-ostindischen Compagnie auf einer der Nikobaren-Inseln Menschen mit Katzen-Schwänzen gesehen haben wollte, die das niederländische Schiff in kleinen Kähnen umringt hätten, um Eisen für

\*) Porphyrius, de Abstinencia lib. III. c. 4.



Papagayen einzutauschen, und die sich nachher als Menschenfresser ausgewiesen hätten.

Da man in älterer und neuerer Zeit versucht hat, Momboddo speciell wegen dieser und ähnlicher Geschichten, die er mittheilt, lächerlich zu machen, so will ich auf dieselben doch etwas näher eingehen, um zu zeigen, daß Momboddo sich hierbei nicht weniger als vorsichtiger Forscher bewährte. Er schrieb an Linné, mit der Bitte, ihm zu sagen, ob jener Autor Zutrauen verdiente und unter welchem Titel das Originalwerk erschienen sei. Linné antwortete in einem von Momboddo abgedruckten höflichen lateinischen Briefe, daß der Verfasser (Keoping) völlig vertrauenswürdig sei und sich in seinem 1743 zu Stockholm neu aufgelegten Buche in der Beschreibung von Pflanzen und Thieren als genauer Beobachter zeige. Was die geschwänzten Menschen selbst betrifft, so führte Linné in diesem Briefe eine Reihe von Augenzeugen an, die solche Personen selbst gesehen, und schließt seinen Bericht mit den Worten: „Das Zeugniß eines Sehenden über das was er sah, ist mir mehr werth, als dasjenige von hundert Länguern, die nichts gesehen haben.“ Nun, was ein Linné glaubte, durfte wohl auch Momboddo glauben, und er that mehr als blos glauben, indem er eine Anzahl wohl beglaubigter Nachrichten über das Vorkommen geschwänzter Menschen unter uns, d. h. in Europa, sammelte. Wir wollen die bemerkenswerthe Stelle anführen. „Mr. Maillet, der Verfasser der Beschreibung von Egypten, ein Mann von großer Wißbegierde und Beobachtungsgabe, versichert in einem Werke, welches er Telliamed betitelt hat, daß er selbst mehrere Menschen dieser Art sah, welche er bezeichnet und genau beschreibt. Und ich selbst (Momboddo) kann amtliches

Zeugniß noch lebender Zeugen beibringen, über einen Mann zu Inverness, einen Lehrer der Mathematik, welcher einen ungefähr einen halben Fuß langen Schwanz besaß, den er während seiner Lebzeiten sorgsam verheimlicht hatte, der aber nach seinem vor ungefähr zwanzig Jahren erfolgten Tode entdeckt wurde. Auch wird Niemand, der den Bau des menschlichen Körpers und die Natur eines Schwanzes kennt, der nichts anderes als eine Verlängerung des Steißknochens ist, darüber erstaunt sein, daß letztere zuweilen vorkommt. Verheyen, ein gelehrter Anatom, sagt in seiner Beschreibung des Os coccygis, es stelle gleichsam einen kleinen Schwanz dar, der nach außen nur bei Thieren sichtbar sei. Jedoch erzählen sogar Diemerbroeck und Harvey, Menschen gesehen zu haben, welche an dieser Stelle einen bis zur Länge eines Fußes hervorragenden Schwanz trugen, indem das Steißbein aus vielen Knochen zusammengesetzt war. Wenn wir Diemerbroeck aufschlagen, so finden wir einen sehr eingehenden Bericht über einen Fall dieser Art in seiner Anatomie (lib. de ossibus p. 929 edit. Ultrajecti 1672) „Hoc coccygis os“ sagt er, „si extrorsum incurvatum in longitudine exerescat, fit cauda, qualem, anno 1638 in infante recens nato, ad semi-ulnae longitudinem, vidimus, omnino similem caudae cercopitheci, seu simiae caudatae; a qua bestia mater, secundo tertiove ingravidationis mense, ut ipsamet nobis narravit, exterrita fuerat. . . . Nach Anführung mehrerer Zeugnisse aus dem Alterthum fährt Diemerbroeck fort: „Horum testimonia plurimum confirmat Harvaeus, de generatione animalium exerc. VI. hae historia: Chirurgus quidam, vir probus, mihiqne familiaris, ex India Orientali

redux, bona fide mihi narravit, in insula Borneae, locis a mari remotioribus et montosis, nasci hodie gemis quoddam hominum caudatum, e quibus aegre captam virginem (sunt enim sylvicolae) ipse vidit, cum eanda carnosae, crassa, spithamae longitudine, inter clunes reflexa, qua annu et pudenda operiebat. Usque adeo velari ea loca voluit natura.“

Da lernen wir also den großen Harvey kennen als einen der ältesten Wiedererzähler der stets neu auftauchenden Geschichte von den geschwänzten Waldmenschen im gebirgigen Innern Borneos. Die Art, wie sich Monboddo mit dieser Geschichte abfindet, zeugt wiederum von seiner sorgfältigen, echt wissenschaftlichen Methode. Man könne, sagt er, aus dem Berichte des Wundarztes nicht erkennen, ob es sich hier um eine Monstrosität, wie sie auch in Europa häufig vorkomme, oder um eine ganze Klasse geschwänzter Menschen handle. Aber auch im letzteren Falle sei es möglich, daß es sich hier nur um die Vielfältigkeit einer Abnormität handle, wie z. B. die Kinder der Sechsfingrigen häufig wiederum sechsfingrig seien, und namentlich in solchem Falle, wenn etwa beide Eltern mit der gleichen Monstrosität behaftet wären. Um nichts zu verschweigen, was er von der Sache wisse, führt er dann noch die Berichte anderer Reisender an, so denjenigen des Vontius, über Menschen von Borneo mit unbehaarten Schwänzen, Gemelli Carreri auf den Philippinen, John Struy's (Formosa) und Andere, die man größtentheils von Buffon zusammengestellt findet. Viele derselben beziehen sich offenbar auf Affen.\*) Monboddo will auch

die Satyrjage der klassischen Völker auf das Vorkommen dieser Abnormitäten beziehen, und beruft sich hier auf den oben erwähnten Spruch des Aristoteles: jedes Ding, was existiren kann, existirt. Ein Argument, was heutzutage sehr an Stärke gewonnen hat, kommt noch zum Schluß dieser Zwischenbetrachtungen. Auch die Zwerge, sagt er, würden in das Gebiet der Sagen und Märchen gerechnet, und doch bezeuge nicht nur Aristoteles, sondern auch Nonnosus, der durch den Kaiser Justinian als Gesandter nach Aethiopien gesendet worden war, daß es dort eine Klasse sehr kleiner Menschen gäbe.\*) (Schweinfurth hat sie bekanntlich entdeckt.)

Auf diese Anseinandersetzung folgt eine ziemlich eingehende Untersuchung, ob die Orang-Utangs und Socos (Chimpanzen) wilde Menschen seien, und hier spricht sich selbstverständlich Monboddo mit Linné in diesem Sinne aus; es ist nicht ohne Interesse, die Mythen und übertriebenen Schilderungen über die Geistesfähigkeiten dieser Thiere zu lesen, von denen damals nur erst sehr vereinzelte Exemplare nach Europa gekommen waren. Er erkennt den großen Unterschied an, der zwischen diesen wilden und den civilisirten Menschen besteht, aber er behauptet, aus dem einen könne der andere hervorgehen. Auch der menschliche Geist sei ein allmählich gewordener. „Die Unterscheidung zwischen Sein und Werden,“ sagt er, „zieht sich durch die ganze Natur, in welcher ein beständiger Fortschritt aus dem einen Zustande in den andern vorhanden ist, und nichts gleich im Anfange das =

die Naturgeschichte der menschenähnlichen Affen (Zeuignisse für die Stellung des Menschen in der Natur. Braunschweig, 1860.).

\*) Photii Biblioth. cod. 3 p. m. 7.

\*) Die älteren Nachrichten über die Anthropoiden findet man zusammengestellt in der ausgezeichneten Abhandlung Huxley's, Ueber

jenige ist, was es später wird. Wenn nun Jemand sagt, daß der menschliche Verstand eine Ausnahme von diesem Naturgesetz sei, so muß er das beweisen. Aber dazu wird er nie im Stande sein; im Gegentheil, er wird bekennen müssen, daß er in einem Zustande unserer Existenz zuletzt erscheint; denn wo ist in unserer Kindheit die vernünftige Seele, außer in der Möglichkeit oder Fähigkeit, erworben zu werden? \*)“

Doch wenden wir uns zurück zum Hauptgegenstande des Monboddoschen Studiums, der Entstehung der Sprache. Die erste Vorbedingung, sagt er mit Rousseau, war die Bildung eines Gesellschaftslebens, welche sogar in Form einer politischen Gesellschaft Jahrtausende (ages) bestanden haben möge, ehe die Sprache erfunden war. Hier sagt uns Monboddo, daß er seit langer Zeit ein Werk über die Geschichte des Menschen oder der Anfänge der Gesellschaft zu schreiben vorhabe, aber wohl nicht dazu kommen werde, es auszuführen. Als die Hauptnöthigung des Menschen, sich zu Gesellschaften zu vereinen, führt er seine natürliche Schutzlosigkeit gegenüber den Raubthieren an. Die Heerdenbildung war eine Stärkung seiner natürlichen Position und darum fand sie statt; die Erfindung der Sprache brachte eine fernere Stärkung seiner Position mit sich. Diesen miteinanderlebenden Menschen fehlte es Anfangs keineswegs an Ideen, ebensowenig wie es den Thieren an Ideen fehle, allein sie konnten sich dieselben nur durch Gesten und modulirtes Geschrei mittheilen. Monboddo betont hier die schon von Condillac ausgesprochene und neuerdings von Vennem aufgestellte Meinung, daß die unartikulirten Schreie der Urmenschen durch

\*) T. I. p. 438.

musikalische Modulation belebt und vermannigfaltigt worden sein mögen, ebenso durch verschiedene Länge und Betonung. Er führt die Meinung eines seiner Freunde, des Dr. Blacklock aus Edinburg an, der behauptete, die Ursprache sei geradezu Musik gewesen, eine Nachahmung der Vogelstimmen und sonstiger Naturlaute. Die Sprache der Chinesen und Huronen bediene sich noch heute verschiedener Accente und Tonhöhen, um die Ergiebigkeit ihres relativ geringen Wortschatzes zu erhöhen. \*)

Diese Nachahmung der Naturlaute führte aber gleichzeitig zu den Anfängen der Artikulation. Aristoteles habe gesagt, daß alles Lernen mit Nachahmen beginne, und daß der Mensch recht eigentlich das im Nachahmen geschickteste Thier sei, so daß man es kurz das nachahmende Thier nennen könne. Monboddo lernte in Frankreich eine weibliche Person kennen, die in einem Walde der Champagne eingefangen worden war, und von der man glaubte, sie habe sich schwimmend an die französische Küste gerettet, von einem gescheiterten Schiffe, welches sie als Merkwürdigkeit von der Hudsonsbay nach Europa hatte bringen wollen. Dieses Mädchen, von welchem La Condamine eine Beschreibung herausgegeben hatte, kletterte wie ein Eichhörnchen auf den Bäumen umher und zog rohe Kost allem Gelechten vor, lernte aber allmählich französisch sprechen und erzählte Monboddo, daß aller Gesang ihrer Heimath Nachahmung des Gefanges der Vögel sei. Wie der Mensch von der Schwalbe das Mauern und von der Spinne das Weben gelernt habe, so habe er den Singvögeln ihren Gesang und die Modulationen der Stimme abgelauscht. Indessen meinte Monboddo nicht, wie Dr. Blacklock, daß die Ursprache

\*) T. I. p. 469 ff.



ein völliger Gesang gewesen sei, sondern nur, daß man den einzelnen Ausrufen durch die verschiedene Tonhöhe eine verschiedene Bedeutung gegeben habe. Die Lippen, Zunge und andere Mundwerkzeuge seien anfangs wenig theilhaftig gewesen, die Töne wurden einfach von dem Kehlkopf gebildet und durch die Gurgel modulirt; noch heute finde man bei den niedern Rassen solche gurgelnde Sprachen, und die Huronen sogar ermangelten der Lippen- und Nasenlaute (b, p, f, v, m, n) in ihrer Sprache, und könnten sie nicht aussprechen. Er bezieht sich hier auf die Forschungen von Gabriel Sagard über die Huronensprache. Aber einerseits der Zwang des Lebens, andererseits die Nachahmung der Thierstimmen zwang den Menschen sich in der Artikulation zu üben, und hier bereits wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Krähe in allen Sprachen nach ihrem Schrei benannt sei, und daß nicht nur bei uns der Kuckuk, sondern auch der Cochatoos in Westindien einfach durch Nachahmung seines Naturlautes benannt werde. Aber auch andere Töne wurden nachgeahmt, wie es die schallnachahmenden Worte der modernen Sprachen beweisen, z. B. im Englischen crack, snap, erash, murmur, gurgle u. s. w. \*) So wuchs der Wortschatz von Tag zu Tage. Es ist merkwürdig, in diesen Ideen eine Menge Beobachtungen niedergelegt zu finden, die wir in den Schriften neuerer Fachmänner einfach wiederholt finden.

Aber in vieler Beziehung geht er sogar weit über die jetzt allgemein angenommenen Grundsätze hinaus; so z. B. indem er die noch heute verbreitete Meinung widerlegt, daß die Sprache ursprünglich aus vorwiegend einsilbigen Worten, sogenannten

Wurzelwörtern bestanden habe. Weder aus einsilbigen Worten, noch überwiegend aus Consonanten gebildet seien die Natursprachen, im Gegentheil die einzelnen Worte reich an Silben und Vokalen. In neuerer Zeit hat unter andern unser gelehrter Freund Prof. Alexander Maurer aus Genf \*) genau die nämliche Ansicht begründet. Die Sprachen der Huronen, Algonkin's in Nordamerika, der Cariben in Mittelamerika und der Galibis in Südamerika, ebenso die Inka-, die Eskimo- und die Dshaiti-Sprache seien reich an Vokalen, ja einzelne Worte derselben beständen nur aus Vokalhäufungen, wie die Worte eace, aiai, eoo der Dshaiter. Der andere Punkt, die Länge der Worte, erkläre sich durch Nachahmung der Thierschreie, die oftmals sehr ausgedehnt seien, wie z. B. das Schreien der Esel, Pferde, Dshen u. s. w. So entspreche nach Dobbs bei den Eskimos das lange Wort won-na-we-neck-tuck-luit unserm viel und ein nur wenig kürzeres Wort mik-ke-u-awk-rook heiße klein. Das Zahlwort drei laute nach Condamine bei den Amazonas-Indianern poctazzarourineouroac. Ähnliche Beispiele werden in Menge aus der Trokesen-Sprache beigebracht. Einsilbige consonantenreiche Sprachen, wie chinesische und hebräische, seien weit entfernt Natursprachen zu sein, vielmehr das Endergebniß künstlicher und systematischer Verkürzung. \*\*)

Sehr interessant und nachdenklich sind ferner die Kapitel VIII und IX des dritten Buches, in denen er die Entstehung der formalen Gliederung und der Grammatik der Sprachen schildert. Er zeigt, wie die Ursprachen viel wortreicher sein mußten, um dem kleinen Bedürfnisfreise zu genügen,

\*) Kosmos Band II. S. 225 ff.

\*\*) T. I. p. 499—514.

\*) T. I. p. 489—498.

dem da Flexion und Syntax fehlte, so mußten sie z. B. für jede Nuancirung ein besonderes Wort haben; besondere Worte für meine, deine, seine Hand, für ich sage, — du sagst, — ich sage es, — ich sage es ihm u. s. w., besondere Worte für ganze Sätze: ich, er weiß es, oder ich weiß es nicht u. s. w.. Ganze Seiten der Huronen-Vokabularien seien mit Verbalformen gefüllt, wie „Thiere zerschneiden“, „Holz schneiden“, „Kleider zerschneiden“, „Köpfe abschneiden“, für jede Operation hatten sie ein anderes Wort. Dieser Luxus war möglich, so lange ein kleiner Wortschatz ausreichte, aber mit seinem Wachsthum stellte sich von selbst die Nothwendigkeit einer Vereinfachung dar, und die dürfte nicht wenig Mühe und Zeit gekostet haben.

Was die schon von Horaz ventilirte Frage betrifft, ob nomina oder verba älter seien, so entscheidet er sich für das höhere Alter ersterer, und glaubt mit Dr. Smith, der bald nach ihm über die Anfänge der Sprache geschrieben hatte, daß zuerst die Dinge der näheren Umgebung mit Namen belegt worden seien, die Personen, Jagdthiere, Bäume u. s. w. Diese Namen seien erst Individuen-Namen gewesen, darnach zu Art und Gattungsnamen geworden. In dessen sind der guten Bemerkungen um die Ausbildung der Sprache zu viele, als daß ich hier auch nur eine leise Idee von dem Gedankenreichtum des Werkes geben könnte und ich beschränke mich darauf, nur noch anzuführen, wie sich der Verfasser zu dem damals und noch in unserem Jahrhundert viel erörterten Problem der Ursprache stellte. Halte man, sagte er, die Ursprache für eine

offenbarte, so könne es mir eine gegeben haben, die sich in Dialekte zersplitterte oder theilweise ganz verloren ging. „Aber wenn man auf der anderen Seite annimmt, die Sprache sei eine Erfindung des Menschen (und dies ist diejenige Annahme auf der ich weiterbaue), so sehe ich keinen Grund für den Glauben, daß sie einzig von einer Nation und in einem Theile der Erde erfunden worden wäre, und daß alle die verschiedenen in Europa, Asien, Afrika und Amerika und in der neu entdeckten Südsee-welt gesprochenen Sprachen, von diesem gemeinsamen Ahnen abzuleiten seien. Dem entsprechend habe ich immerfort nicht von einer Ursprache, sondern im Allgemeinen von solchen gesprochen. Gleichzeitig bin ich fern von der Meinung, daß jede Nation die von ihr gebrachte Sprache selbst erfunden habe. Ich bin im Gegentheil überzeugt, daß eine so schwierige Kunst, wie die Sprache, nicht die Erfindung vieler Nationen gewesen, aber einmal erfunden und ihrer Natur nach von langer Dauer und leichter Mittheilbarkeit, konnte sie nach Ländern verbreitet werden, die sehr entfernt waren von dem, wo sie zuerst erfunden wurde.“\*)

Durch diesen kurzen Auszug glaube ich zweierlei gezeigt zu haben, nämlich erstens, daß Monboddv keineswegs der Phantast war, für den man ihn gewöhnlich ausgegeben findet, und zweitens, daß es eine dankbare Aufgabe für einen Sprachforscher wäre, seine Leistungen eingehender zu würdigen. Ob dies möglicherweise bereits irgendwo geschehen ist, blieb mir unbekannt.

\*) T. I. p. 579.



## Kleinere Mittheilungen und Journalschau.

### Die Oberfläche des Mars.

**B**u den schon früher von uns mitgetheilten Beobachtungen aus der das Studium überaus begünstigenden Oppositionsperiode des Mars im Jahre 1877\*) ist in einem unlängst erschienenen Buche des berühmten italienischen Astronomen Schiaparelli\*\*) so werthvolles neues Material gekommen, daß wir uns veranlaßt sehen, einem sehr ausführlichen Berichte des Dr. S. Holetschek über dieses Buch in der trefflichen Arendts'schen Rundschau für Geographie und Statistik (Juli 1879) noch einige Einzelheiten zu entnehmen. Wir übergehen hierbei zunächst alles kartographische Detail, und halten uns an die allgemeinen Bemerkungen, welche bei der großen Aehnlichkeit der Verhältnisse des Mars mit denen der Erde ein erhebliches Interesse darbieten:

„Von den beiden Polarflecken war im Jahre 1877 nur der südliche sichtbar. Was nun vorerst seine Lage betrifft, so gelangt Schiaparelli zu einer neuen Bestätigung des schon von Linsler aus-

gesprochenen Satzes: „Während der verschiedenen Solstitien, welche für die südliche Mars-Hemisphäre stattfinden, nimmt der südliche Polarfleck, wenn er auf seinen kleinsten Umfang reducirt ist, auf dem Planeten immer ungefähr dieselbe Stelle ein.“ ...

Sichtlich der Veränderungen in der Größe des südlichen Polarflecks erstrecken sich die Messungen Schiaparelli's vom 23. August bis 4. November 1877. Die allmähliche Abnahme des Fleckens zeigte sich außerordentlich deutlich. Ende October und Anfangs November war derselbe so sehr zusammengeschrumpft, daß zu erwarten stand, er werde von einem Tag auf den andern ganz verschwinden. Das geschah aber nicht; der Flecken blieb immer sichtbar. Mitte December schien er sogar wieder zuzunehmen. . . . Vom Januar an wurde es immer schwieriger, die Existenz des Schneefleckens zu constatiren, weil er für uns allmählich eine schiefe Lage einnahm und auch der Schatten mehr und mehr hereinbrach; überdies wurden auf dieser Seite die Nebel bemerkbar, welche die ganze Polargegend hell machten und durch ihren Schimmer die Grenzen des Fleckens verwischten. Aus der ganzen Beobachtungsreihe ergibt sich aber, daß der weiße Flecken Ende November oder Anfangs December sein Minimum erreichte und von da wieder

\*) Kosmos Bd. III. S. 168

\*\*) Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia dell' pianeta Marte. Roma 1878.



langsam zu wachsen begann. Für die Schneezone des Mars findet somit dasselbe statt, was wir auf den entsprechenden Zonen der Erde beobachten. Es ist bekannt, daß die der Polarschiffahrt günstigste Zeit später eintritt als das Sommer-Solstitium. Auf Mars hat die südliche Hemisphäre am 18. September ihre Sommer-Sonnenwende, worauf am 22. Februar des nächsten Jahres die Nachtgleiche stattfindet; die Verspätung beträgt also ungefähr  $2\frac{1}{2}$  Monate. Auf der Erde ist der entsprechende Zeitraum etwas kürzer, weil hier auch die Jahreszeiten eine geringere Länge haben.

Die Gestalt des südlichen Polarflecks, der anfänglich stets als Kreis erschien, war vom 24. September an fortwährenden Schwankungen unterworfen. Vom 24. September bis 4. Oktober zeigte sich der Fleck als ein nach Größe und Gestalt wechselndes Oval; vom 10. Oktober bis 4. November hatte er die Form eines unregelmäßigen Dreiecks mit zum Theil scheinbaren, zum Theil auch reellen Veränderungen, welche sehr leicht als einfache Verstümmelung oder Zerspaltung der vorhergehenden Figuren erklärt werden können; es ist somit kein Grund zu der Annahme vorhanden, daß der ganze Polarfleck frei herumschwimme, während er stückweise auf- und niedertanzt.

In Bezug auf die Natur dieses Flecks ist es klar, daß derselbe kein permanentes Objekt sein kann, wie etwa ein großes Lager von weißem Quarz oder Carrara-Marmor. Seine Ausdehnung ist mit dem Ort des Mars in seiner Bahn innig verknüpft; sie ist, wie schon gesagt, am kleinsten ungefähr  $2\frac{1}{2}$  Monate nach dem südlichen Solstitium des Planeten, also zu einer Zeit, in welcher nach den Erfahrungen auf unserer Erde dort die höchste Temperatur

herrschen muß. Für den andern Pol finden in den entgegengesetzten Epochen dieselben Verhältnisse statt. Auch die Erde hat an ihren Polen solche weiße Flecken, deren Umfang etwa zwei Monate nach jenem Solstitium am kleinsten ist, welches ihnen die wärmere Jahreszeit bringt. Diese Analogie ist offenkundig und vollständig; wir können uns demnach mit voller Berechtigung auch die Polarflecken des Mars dadurch entstanden denken, daß Dämpfe, die sich in der Atmosphäre des Planeten befinden, in den festen Aggregationszustand übergeführt werden; diese Dämpfe sind nach den spektroskopischen Untersuchungen von Vogel höchst wahrscheinlich Wasserdämpfe. . . .

In welcher Weise mag diese Schnee- oder Eiskruste auf der Oberfläche des Planeten aufrufen? Die Schneefelder der Polarregionen unserer Erde ziehen sich über Inseln hin und sind in ihren Bewegungen vielfach behindert; nur wenn ein Theil zerbricht, kann eine merkliche Verschiebung eintreten, wie es bei den Eisschollen der Fall war, welche die Versuche Parry's, den Pol zu erreichen, fruchtlos machten, oder bei jenen, welche den „Zagethoff“ weiter führten. Der Umstand, daß die Schneeflecken des Mars viele Wochen hindurch an derselben Stelle verblieben, mehr aber noch das Verharren der letzten Ueberreste auf dem nämlichen Orte während der sommerlichen Schmelzungen in den Jahren 1830, 1862 und 1877 scheint anzudeuten, daß die Schnee-Calotte dem festen Grund des Planeten anhaftet. Diese Adhärenz wird vielleicht, wie auf der Erde, dadurch bewirkt, daß die gefrorenen Massen auf Inseln und Klippen festfrieren, oder sie rührt einfach daher, daß sich dieselben in Folge ihrer Schwere auf den Grund des Polarmeeres stützen; es wird später gezeigt werden,

daß die Meere des Mars, wenigstens an einigen Stellen, nur eine sehr geringe Tiefe haben.

Die außerordentlich kleine Fläche, auf welche sich der Polarschnee im Jahre 1877 reducirt hat, ist gleichfalls eine beachtenswerthe Thatsache. Auf der Erde sind die Verhältnisse anders; hier haben es wohl die arktischen Eismassen gestattet, in der einen Richtung bis zum 84. Parallel vorzudringen, während in der andern der Schnee auch im Sommer bis unter den 62. Grad herab liegen bleibt, wie z. B. im südlichen Grönland; im Winter bedecken sich weite Landstriche auch noch unter dem 45. Breitengrad mit Schnee. Im Gegensatz hierzu kann sich auf Mars die Schneefläche so sehr verkleinern, daß der Südpol ganz unbedeckt bleibt, und das ist auch sicher eingetreten Ende Oktober oder Anfangs November 1877.

Nachdem nun Schiaparelli seine Beobachtungen und Ansichten über die Lage, Größe, Gestalt und Natur des südlichen Polarflecks mitgetheilt hat, wendet er sich zur Atmosphäre des Mars. Die Anwesenheit derselben erkennt man aus drei verschiedenen Umständen: 1) aus der größern Helligkeit, welche der Rand der Planetenscheibe im Vergleich mit den centralen Partien hat; 2) aus der geringern Deutlichkeit, in der sich die Flecken manchmal zeigen, wenn sie sich dem Rande der Scheibe nähern; 3) aus vorübergehenden Trübungen, welche über manchen Gegenden eintreten und nur als Nebel oder Wolken, ähnlich den irdischen, gedeutet werden können. Hierher muß man wohl auch die Veränderlichkeit des Polarflecks rechnen, da man dieselbe ohne Annahme von Umwälzungen in einer Atmosphäre des Planeten nicht leicht erklären könnte.

Der dritte von diesen Punkten führt uns zu den meteorologischen Vorgängen auf der Mars-Oberfläche. Ueber den dunklen Flecken zeigen sich häufig etwas lichtere, aber rauchartige Streifen oder Narben mit unedtllicher Begrenzung und wechselnder Gestalt, dies sind von der Sonne stark beschienene Wolken, von denen wir den obern Theil sehen. Manchmal sind sie so glänzend wie die helleren Partien des Planeten, gewöhnlich aber minder hell, aber doch immer lichter als der Grund, über dem sie sich befinden. Bisweilen lösen sie sich in parallele Streifen auf, was uns auf die Existenz von Winden schließen läßt. Vergleicht man die bisherigen Beobachtungen mit einander, so drängen sich folgende bemerkenswerthe Thatsachen von selbst auf: 1) die Beziehung, in der die Communicationscanäle zwischen dem südlichen Meere und den Meeren der gemäßigten Breiten zu der Vertheilung der südlichen Polarnebel stehen; 2) die Anhäufung von Nebeln über den „dunklen Ländern“ (Antiefen?); 3) die große Durchsichtigkeit vieler Nebel, aus der man schließen muß, daß ihre Dichte oder ihre Mächtigkeit in verticaler Richtung nur gering ist; 4) die allmähliche Verdünnung der über den Aequator-Ländern befindlichen Nebelschleier während der Zeit vom südlichen Solstitium bis zum darauffolgenden Aequinoctium; 5) die Heiterkeit, welche über den Binnenmeeren in der auf das südliche Solstitium unmittelbar folgenden Epoche stets geherrscht hat.

Von einer äquatorialen Regen- oder Calmen-Zone war auf dem Planeten nichts zu bemerken; die diesbezügliche Gegend blieb sogar während der stärksten Insolation fast ganz wolkenlos. Es scheint somit, daß die meteorologischen Vorgänge auf Mars mit denen unserer Erde im allgemeinen nicht viel Analogie haben und sich bedeutend

einfacher abspielen. Etwa in folgender Weise:

Zur Zeit der Sonnenwende findet auf der einen Hemisphäre fast ausschließlich Verdampfung, auf der andern Verdichtung statt. In den dazwischen liegenden Epochen scheint die Zone der Verdampfung im Süden und Norden durch zwei Gebiete begrenzt zu sein, in der sich die Dämpfe wieder verdichten. Auf die Breite dieser Zonen in den verschiedenen Jahreszeiten hat nicht nur die Declination der Sonne, sondern sicher auch die Vertheilung der Länder und Meere einen großen Einfluß; die ersteren scheinen vorzugsweise die Wolkenbildung zu begünstigen, während mit den zweiten gewöhnlich eine größere Reinheit der Atmosphäre verbunden ist, die ohne Zweifel dieselben Ursachen hat, welche auf der Erde analoge Erscheinungen hervorufen. Es ist ja bekannt, daß die Schiffer häufig die Inseln schon aus weiter Ferne an den Wolken oder Nebeln erkennen, die über denselben lagern.

Gehen wir nun zur eigentlichen Oberfläche des Mars, zu seinen zwei (oder genauer drei) Gattungen von Flecken. Die dunklen Flecken bilden alles Das, was gewöhnlich als Meer (mare) bezeichnet wird. Sie sind nicht isolirt, sondern hängen unter einander durch dunkle, mehr oder minder sichtbare Streifen zusammen und überziehen so den Planeten vollständig mit einem Netz, während sie zwischen sich helle Strecken frei lassen, welche die Gestalt von Inseln haben. Die Grenze zwischen den dunklen Flecken und den lichten Gegenden ist fast durchgehends eine scharfe Linie und nur an wenigen Stellen geschieht der Uebergang vom vollen Licht zum tiefen Schatten stufenweise. Die Intensität der Dunkelheit auf diesen Flecken ist sehr mannigfaltig, scheint

aber, wenigstens auf der südlichen Halbkugel, eine gewisse Beziehung zur areographischen Breite zu haben und vom Aequator gegen die Pole hin abzunehmen. . . .

Worauf stützt sich die Hypothese, daß diese dunklen Flecken Meere seien? Die Anwesenheit von Polarschnee, von Wolken und Nebel beweist, daß sich in der Atmosphäre Dämpfe bilden und wieder verdichten. Eine solche Circulation kann wohl nicht ausschließlich in den höheren Luftregionen vor sich gehen, es muß auch die Oberfläche des Planeten mitwirken. Die in den flüssigen Zustand übergeführten Dämpfe sammeln sich an tieferen Stellen und bilden Meere oder mindestens Seen. Die Wege, auf denen die flüssigen Massen nach solchen Becken gelangen, können nur die Gestalt von Bächen oder Strömen haben. Werfen wir einmal die Frage auf, welchen Anblick unsere Erde einem auf Mars befindlichen Beobachter darbieten dürfte? Die Continente reflektiren einen großen Theil der Sonnenstrahlen und werden somit hell erscheinen; die Meere jedoch absorbiren fast das ganze Licht, so daß sie in weiter Ferne nur als dunkle Flecken wahrgenommen werden können. Beide Planeten haben also, wenigstens in dieser Beziehung, dasselbe Aussehen, was uns zu der Annahme führt, daß die dunklen Marsflecken Meere, die hellen dagegen Continente und Inseln sind.

Die verschiedene Dunkelheit dieser Marsmeere kann in einer Differenz der Tiefe oder Durchsichtigkeit oder auch in der chemischen Zusammensetzung ihren Grund haben. Auf der Erde ist diese Verschiedenheit durch den Salzgehalt bedingt, der im Allgemeinen mit der geographischen Breite abnimmt, weshalb auch unsere Polarmeere heller sind als die tropischen. Dasselbe Verhältniß zeigen nun auch die Meere des Mars, was einen



neuen Beleg für die Richtigkeit der Hypothese liefert. Ein weiteres Argument dafür ist das weitläufige Netz von dunkeln Streifen, durch welche diese Meere zusammenhängen; ihre Färbung muß von derselben Ursache herrühren, welche den Meeren ihre Farbe giebt. Die Streifen können demnach nur Verbindungsanäle oder Meerengen sein. Sehr bezeichnend ist der Umstand, daß die Canäle sich gegen das Ende hin allmählich erweitern und häufig in größere Meerbusen ausmünden. Das Netz von Meeren und Canälen macht ganz den Eindruck einer Ueberschwemmung, die zwar zur völligen Bedeckung der Oberfläche nicht ausreicht, aber doch genügt, um keine allzu großen Flächenräume ungetheilt zu lassen. Auf dem Monde finden solche Verhältnisse nicht im entferntesten statt. . . .

Gegen die Behauptung einer Anwesenheit von Meeren auf der Oberfläche des Mars wurde schon der Einwand erhoben, daß man in diesem Falle eine Spiegelung der Sonne beobachten müßte. In der That findet Schiaparelli unter der Voraussetzung, daß die Mars-Meere dasselbe Brechungsvermögen haben wie das Wasser, es hätte das reflektirte Sonnenbild zur Zeit der Opposition wie ein Fixstern dritter Größe erscheinen müssen. Ein so heller Stern kann nun freilich ohne weiteres gesehen werden; es ist aber nicht wahrscheinlich, daß die Meere so ruhig sind, wie es zur Erzeugung eines scharfen Bildes erfordert wird; auch ist die Existenz von Winden ziemlich sicher nachgewiesen. Schon ein schwaches Kränfeln des Seespiegels löst das eine Bild in eine Unzahl von kleinen Bildchen auf. Wenn nun auch die Summe der einzelnen Lichtintensitäten von der des Hauptbildes nicht sehr verschieden ist, so wird dieselbe doch über einen weiten Raum vertheilt sein,

dessen Ausdehnung von der Gestalt der Wellen und der Neigung ihrer Seiten abhängt; die Entstehung von hohen und steilen Rämmen würde aber jedes Bild gänzlich zerstören. Es ist nun sehr leicht denkbar, daß ein solches Bildchen unter diesen Umständen gar nicht wahrgenommen werden kann.

Die lichten Flecken des Mars sind nun auch schon gleichzeitig mit den dunklen Flecken abgehandelt und im Gegensatz zu denselben als Festland bezeichnet worden; nur über ihre Färbung sei noch Folgendes erwähnt. Obwohl sie von den Meeren und auch von den im nächsten Absatz zu besprechenden untergetauchten Ländern sich deutlich durch ihre Helligkeit abheben, zeigen sie doch nicht alle denselben Glanz und dieselbe Farbe, wenn man auch, wie es ja natürlich ist, vom Polarflecken absteht. Den allgemeinen Anblick des Planeten schildert Schiaparelli als ein Hell dunkel, wie es mit chinesischer Tusche auf einem lichten Grund von der Farbe eines mehr oder weniger gebräunten Ziegels hervorgebracht wird. Da die Länder sehr oft mit Wolkenschleiern überzogen sind, welche die Leuchtkraft noch vermehren, so wechselt ihre Helligkeit. . . . Auch auf der Erde kann die Tageshelle durch die von der Sonne beschienenen Wolken oft bedeutend verstärkt werden, was für die photographische Praxis von großer Wichtigkeit ist.

Außer den zwei Hauptgattungen von Flecken zeigen sich auf der Mars-Oberfläche überdies Regionen von mittlerem Lichtton, die zwar heller als die Meere, aber doch wieder beträchtlich dunkler als die benachbarten Länder sind. . . . Was mögen nun diese Partien sein? Wollte man annehmen, daß die Marsflecken überhaupt nur von der verschiedenen Färbung eines festen Bodens herrühren, so würde natürlich dieser Wechsel

in der Schattirung keiner besondern Erklärung bedürfen; Mineral- und Pflanzenreich können alle möglichen Farbenabstufungen hervorbringen. Weil wir uns aber schon der Ansicht zugeneigt haben, daß die Helligkeitsunterschiede durch das Vorhandensein flüssiger Massen verursacht werden, so können wir auch für den jetzigen Fall eine ganz naturgemäße Erklärung finden; wir haben nur die geringere Dunkelheit als Ergebnis einer minderen Absorption der Sonnenstrahlen in dieser Flüssigkeit zu betrachten und die fraglichen Stellen als submarine Bänke oder Untiefen zu bezeichnen. Im Laufe der Beobachtungen häuften sich die Nebel gewöhnlich an diesen halbdunklen Stellen an; hier dürfte also eine andere Temperatur herrschen als über dem angrenzenden Meere, was man in ganz analoger Weise auch bei den ausgedehnten Sandbänken auf der Erde beobachtet. . . .

Wenn wir diese beschatteten Länder als untergetauchte Regionen betrachten, so können wir auch eine Vermuthung über die Tiefe des Meeres aussprechen, von dem sie bedeckt werden. Nach den Untersuchungen von Secchi kann man im Mittelmeer einen Gegenstand von beschränkten Dimensionen in einer Tiefe von mehr als 60 Metern nicht mehr sehen, wenn auch seine Oberfläche hellweiß ist. Es scheint jedoch, daß die allgemeine Färbung des Grundes auch noch in größerer Tiefe wahrnehmbar ist, wie denn z. B. die Agulhas-Bank an der Südspitze von Afrika auf die Farbe der Meeresoberfläche nicht unbedeutend einwirken soll, obschon sie 100—200 Meter unter dem Seespiegel liegt. Jedenfalls muß man aber unter der Voraussetzung, daß die Mars-Meere ebenso durchsichtig sind wie die unsrigen, zu dem Schluß kommen, daß die Höhe der Gewässer über den Untiefen nur gering

ist; diese Folgerung wird durch den Einfluß bestätigt, den solche Regionen in unzweifelhafter Weise auf die atmosphärischen Erscheinungen üben. Ebenso kann die Tiefe vieler Canäle des Mars nicht bedeutend sein, da sie sich trotz ihrer Breite nur matt gefärbt zeigen. . . .

Sehr interessant sind die Bemerkungen Schiaparelli's über die allgemeine Struktur des Mars und einige auffällige Configurationen auf seiner Oberfläche, welche besonders für die Geologie Wichtigkeit haben und in folgenden sieben Sätzen zusammengestellt sind.

1. Der größte Theil der Länder liegt in einer fortlaufenden äquatorialen Zone, welche den ganzen Planeten umgiebt, ohne durch ausgedehnte Meer unterbrochen zu sein.

2. Auf der südlichen Hemisphäre sind die Ländergebiete in zwei Zonen angeordnet, welche mit der vorigen parallel laufen. Der erste zieht sich zwischen dem 30. und 60. Breitengrad hin, während die zweite blos von den beiden durch die „Meerenge des Ulysses“ getrennten Inseln „Thyle“ gebildet wird.

3. Zwischen den äquatorialen und der südlichen gemäßigten Zone liegt eine Reihe von Binnenmeeren, welche durch lange, zum Theil unterseeische Halbinseln unterbrochen sind und sämtlich eine Richtung von Nordwest nach Südost haben. Diese Richtung müßten auch die von der Rotation des Planeten abhängenden Passatwinde und Meeresströmungen einschlagen; es drängt sich daher die Vermuthung auf, daß diese Einschnitte ein Werk des Meeres und der Atmosphäre sind, während die Halbinseln als Ablagerungen einer langsam fortschreitenden Bildung oder vielleicht als Rückstände einer Erosionsthätigkeit betrachtet werden können.

4. Wo sich diese Halbinseln an die

continentalen Zonen anschließen, münden an ihren beiden Seiten geräumige Canäle, welche jene Zonen durchziehen. . . . Dieses Gesetz gilt auch für die Verbindungen dieser Halbinseln mit den Ländern der südlichen gemäßigten Zone, natürlich nur dort, wo eben ein solcher Zusammenhang wirklich besteht.

5. Die Canäle, von denen die äquatoriale und die südliche gemäßigte Zone durchzogen sind, liegen größtentheils in der Richtung des Meridians.

6. Die Äquatorzone ist abermals in Zonen geschieden durch sehr lange Canäle, die in der Richtung eines Parallelkreises liegen. Diese Canäle bilden um die Marskugel herum einen vollständigen Gürtel, der im allgemeinen dem nördlichen Pol näher ist als dem südlichen; sie weichen von einander vielfach in der Breite und, wie schon angedeutet wurde, auch in der Tiefe ab.

7. Große zusammenhängende continentale Gebiete kommen auf diesem Planeten nicht vor, sondern seine ganze trockene Oberfläche ist durch viele Canäle in eine außerordentlich große Zahl von Inseln geschieden. Diese sonderbare und unerwartete Vertheilung von Meeren und Continenten, weicht vollständig ab von dem, was unsere Erde darbietet. Während der Beobachtung schienen sich die Canäle manchmal zu verbreitern und in Rauch aufzugehen, so daß sie fast gar nicht mehr wahrgenommen werden konnten, eine Erscheinung, die sich am natürlichsten durch die Annahme erklären läßt, daß die größeren Canäle wiederum aus vielen andern, kleineren, bestehen, welche zu schmal und zart sind, um einzeln gesehen zu werden. Das ist aber noch nicht Alles. Im Oktober 1877 erreignete es sich zwei- oder dreimal, daß die Atmosphäre auf einige Augenblicke fast ganz ruhig war. Da schien sich auf ein-

mal ein dichter Schleier von dem Planeten wegzunehmen und seine Oberfläche zeigte sich wie eine vielfach verschlungene, mehrfarbige Stickerei. Diese Einzelheiten waren aber so zart und die günstigen Momente so flüchtig, daß es nicht einmal möglich war, sich eine klare und sichere Vorstellung von dem Gesehenen zu bilden und nur der unbestimmte Eindruck eines engen Netzes von feinen Linien und sehr kleinen Flecken im Gedächtnisse zurückblieb.

Auf Mars ist also die Scheidung des festen und flüssigen Elementes nicht so streng wie auf der Erde. Sind seine Inseln vielleicht Bänke, welche aus einem weit ausgedehnten Sumpflande hervorragen, oder etwa Klippen, die durch ein System von Spalten in der Mars-Rinde getheilt sind? Das Eine ist für jetzt ebenso wahrscheinlich wie das Andere; vielleicht ist aber die Zeit nicht mehr ferne, wo man auch auf solche Fragen eine zufriedenstellende Antwort geben kann.

Ein genaues Studium der Mars-Oberfläche ist nicht nur für die Geschichte der planetarischen Bildungen überhaupt, sondern auch für die terrestrische Geologie insbesondere von großem Nutzen. Der Mond ist ein von der Erde so sehr verschiedener Körper, daß wir aus seiner Beschaffenheit nur wenig Anhaltspunkte für die Geschichte unseres eigenen Planeten gewinnen können. Mars verheißt uns in dieser Beziehung viel mehr. Aber nicht nur die Geologie, sondern auch die Meteorologie der Erde kann durch sorgfältige Beobachtungen dieses Planeten manche Aufschlüsse erhalten. So wissen wir z. B. über die Schneefelder des Mars schon viele Dinge, die wir in den Eisrinden der Erdpolgenden bisher vergebens zu erforschen suchten. Und obwohl die meteorologischen Erscheinungen auf Mars



im Allgemeinen von den unsrigen abweichen, so wird doch die Möglichkeit, alles Dasjenige, was auf der Erde ein Zusammenwirken vieler Menschen, Verkehrsmittel u. s. w. erfordert, dort mit einem Blick zu erfassen, manche Fragen in unserer Meteorologie aufklären, ähnlich wie sich zwei Bearbeitungen desselben Problems gegenseitig erläutern, auch wenn dabei nicht gleiche Daten und genau identische Umstände in Betracht gezogen werden.“

### Versuche über die Bildung der Steinkohlen.

Der Chemiker Fremy hat, wie er in der Sitzung der Pariser Akademie vom 26. Mai mittheilte, Versuche angestellt, um die Bedingungen nachzuahmen, welche in der Natur bei der Bildung der Steinkohlen vorgewaltet haben müssen. Er ging davon aus, daß Erhöhung der Temperatur und des Druckes die Hauptfaktoren bei der Bildung gewesen seien, und gelangte zu folgenden Schlüssen:

„1) Die Steinkohle ist keine Substanz von organischer Textur. 2) Die Pflanzenabdrücke, welche die Steinkohle darbietet, sind ähnlich wie die der Schiefer und jeder anderen Felsart entstanden: Die Steinkohle war eine bituminöse und plastische Masse, auf welcher die äußeren Theile der Pflanzen leicht Abdrücke zurückließen. 3) Wenn ein Stück Kohle an seiner Oberfläche vegetabilische Eindrücke darbietet, so brauchte also die eigentliche Kohlenmasse darum noch nicht aus veränderten vegetabilischen Theilen zu bestehen. 4) Wenn man die hauptsächlichsten in den Zellen der Gewächse enthaltenen Stoffe dem doppelten Einflusse der Wärme und des Druckes aussetzt, so ent-

stehen daraus Substanzen, welche eine große Analogie mit der Steinkohle darbieten. 5) Es verhält sich ebenso mit den Huminstoffen (Aminsäure u. s. w.), welche im Torfe enthalten sind und daraus gewonnen werden. 6) Die färbenden, harzigen und fettigen Stoffe, welche man aus Klättern gewinnen kann, verwandeln sich durch die Einwirkung der Hitze und des Druckes in Körper, die sich den bituminösen Stoffen nähern. 7) Indem man sich auf die in der vorgelegten Arbeit ausführlicher beschriebenen Versuche stützt, kann man somit annehmen, daß die vegetabilischen Erzeuger der Steinkohle zunächst die Torfgährung durchgemacht haben, welche alle und jede organische Textur zerstört hat, und daß es in Folge einer secundären Wirkung, veranlaßt durch Wärme und Druck, geschehen ist, daß die Steinkohle auf Kosten des Torfes entstanden ist.“ Wie Fremy am Schlusse seiner wichtigen Arbeit bemerkt, hat er bei derselben durch seinen Assistenten Bernenil eine werthvolle Hilfe erfahren.

### Insektenfressende Pflanzen in Griechenland.

Es war voranzusehen, daß die zu den als fleischfressende Pflanzen erkannten Gattungen gehörenden Arten der griechischen Flora keine Ausnahme machen würden, nur fehlten bis jetzt direkte, dies bestätigende Beobachtungen. Nun glückte es mir, auf meiner diesjährigen botanischen Sommerreise in die Hochgebirge Nordgriechenlands einschlägige Beobachtungen zu machen, und zwar an einer noch nicht genau bestimmten Art der Gattung *Pinguicula*, der einzigen, die überhaupt in der griechischen Flora die insektenfressenden Pflanzen vertritt. Ich

faud die Pflanze im oberen Theile der Tanneuregion und in der obersten, baumlosen, subalpinen Region hier am Korax-Gebirge in einer Höhe von 5500 bis 7000 Fuß über dem Meere, wo sie an feuchten und sumpfigen Orten in der Nähe von Quellen ziemlich häufig wächst und ich sie wiederholt während meines Aufenthaltes auf dem Gebirge vom 21. bis 26. Juli beobachten konnte. Sie hat weiße Blüthen und fettere Blätter, und deshalb halte ich sie für verschieden von *Pinguicula hirtiflora* Ten. (Boiss. Flor. Orient.), die in den Hochgebirgen des Peloponnes vorkommt und bei welcher die Blüthen hellblau sind. Es ist vielleicht *P. crystallina* Sibth., doch muß dies vorläufig noch unentschieden bleiben, da ich hier keine Hülfsmittel zur genauen Bestimmung der Art zur Hand habe. Unsere Pflanze zeigt durchaus den gewöhnlichen bekannnten Habitus der *Pinguicula*-Arten und hat wie diese eine aus 6—10 länglichen, stumpfen Blättern bestehende radicale Blattrosette, aus der sich die äußerst feinen, meist doppelt so langen Blüthenstiele in der Zahl von 1 bis 6 erheben. Die Blätter zeichnen sich durch die ganz auffallend helle, gelbgrüne Farbe aus; sie haben Fettglanz, sind ziemlich dick, dabei aber äußerst zart und weich. Ueberall, insbesondere aber an sumpfigen Stellen, wo die Pflanze üppiger wuchert, war die Oberfläche dieser Blätter mit zahlreichen Cadavern von Insekten besetzt. Oefters zählte ich deren bis 10 Stück auf einem einzigen größeren Blatte, und die Rosetten erschienen schon von der Ferne betrachtet wie mit schwarzen Flecken dicht besät. Dabei waren die Blattränder mehr oder weniger eingerollt. Auch auf den Blättern ganz kleiner blüthenloser Pflänzchen fehlten die gefangenen Insekten nicht. Diese sind,

wie ich mich bei näherer Untersuchung überzeugte, von sehr verschiedener Größe und Art; ich sah solche darunter, die bis sieben Millimeter Körperlänge hatten, gewiß eine ansehnliche Größe; die meisten waren natürlich kleiner. Was die Arten anbelangt, kann ich sie leider nicht näher bestimmen, doch sind es meist Wasser-Hemipteren und Neuropteren, wie mir scheint öfters im Parvezustande, dann Dipteren und zuweilen auch Coleopteren (nämlich kleine Staphylinen). Diese den Blättern anklebenden Cadaver sind, wie voranzusehen, in sehr verschiedenem Zustande der Erhaltung, das heißt schon mehr oder weniger angezehrt und verdorrt. Auch bemerkte ich öfters an den Blättern einzelne Insektenbeine anhaften. Diese bleiben, wie es scheint, als unverdaulich zurück und fallen oder es weht sie der Wind gelegentlich wieder ab. Auch auf meinen getrockneten Exemplaren unserer *Pinguicula* ist das Alles noch deutlich zu sehen, und so können sie gleichsam als Belege für das Gesagte dienen und Entomologen von Fach dürften ohne Zweifel im Stande sein, die meisten Arten der gefangenen und den Blättern anhaftenden Insekten genau zu bestimmen. Unsere *Pinguicula* vom Korax gehört jedenfalls zu den eminent insektenfressenden Pflanzen, ja ich möchte behaupten, zu den besonders gefräßigen!

Minskiza, am Korax (Landschaft Doris), den 27. Juli 1879.

Theodor von Heldreich (Athen).

### Der angebliche Steinkohlenzeit-Schmetterling

des Herrn A. N. Wallace, hinsichtlich dessen wir kürzlich \*) entschieden der Mein-

\*) Kosmos, Band V. S. 218.

nung beipslichteten, daß derselbe den Ephemeriden zuzurechnen sein dürfte, kann nach einer soeben in der Nature \*) veröffentlichten Mittheilung von A. E. Eaton in Rotterdam zu keinen weiteren Zweifeln Anlaß geben. „Ich habe soeben Brüssel besucht“, schreibt der Genannte, „um das Original zu untersuchen. Durch die Freundlichkeit des Herrn de Borre bin ich im Stande gewesen, es einer sorgfältigen mikroskopischen Prüfung zu unterwerfen, und mit Hilfe einer Camera lucida habe ich einen beträchtlichen Theil desselben in einem großen Maßstabe gezeichnet. Die Aderung ist äußerst ähnlich derjenigen der dem Ephemeriden-Genus *Palingenia* verwandten Formen, indem sie derselben nicht nur durch die verhältnißmäßig große Menge von Querädrchen, sondern auch durch die Art der vorkommenden Abweichungen von normaler Queraderung gleicht. Die *Palingenia*-Gruppe ist hinreichend dehnbar, um *Broyeria* aufzunehmen, obwohl letztere in einigem Umfange von dem Aderungs-Detail aller heute lebenden Ephemeriden abweicht.“ Der Verfasser macht gleichzeitig darauf aufmerksam, daß, wenn für kritische Zwecke Photographieen fossiler Insektentheile angefertigt würden, es nützlich sei, starke Vergrößerungen anzuwenden, weil im vorliegenden Falle Adern und mechanische Faltungen, die bei einer schwächeren Vergrößerung leicht verwechselt werden könnten, sich bei stärkerer Vergrößerung leicht und deutlich unterscheiden ließen.

### Das Kupfer im thierischen Körper.

In einer früheren Arbeit über die Organisation und Physiologie der Tintenfische hatte Fredericq die Substanz studirt,

\*) Nr. 509. 31. Juli.

welche dem Blute dieser Weichthiere die sonderbare Eigenschaft mittheilt, sich bei Berührung mit dem Sauerstoff der Luft zu bläuen, und es gelang ihm zu zeigen, daß es sich um eine eiweißartige Substanz ähnlicher Art wie das Hämoglobin der Wirbelthiere handelt, für welche er den Namen Hämocyanin vorschlug. Die auffallendste Eigenthümlichkeit dieses neuen Stoffes ist, daß es Kupfer enthält, wie das Hämoglobin Eisen. Und auch ferner ähnlich dem letzteren, bildet das Hämocyanin bei der Begegnung mit dem Sauerstoff in den Athmungsorganen eine wenig beständige Sauerstoffverbindung, welche sich während des Durchgangs des Blutes durch die Gewebe wieder zersetzt.

In einer neueren Mittheilung an die Brüsseler Akademie der Wissenschaften sagt Fredericq: „Da das Blut des Tintenfisches nur eine einzige eiweißartige Substanz enthält, so folgt daraus, daß die beiden hauptsächlichsten Funktionen des Blutes, die Athmung und die Ernährung der Gewebe, auf einer und derselben chemischen Substanz, dem Hämocyanin, beruhen. In dem Blute der Wirbelthiere hat sich im Gegensatz hierzu eine wahre physiologische Arbeitshilfe herausgebildet. Die respiratorische Thätigkeit knüpft sich bei den letzteren ausschließlich an das zu Kügelchen geformte Hämoglobin, die ernährnde Funktion hingegen an die eiweißartigen Bestandtheile des Plasma.“ Der Genannte hat auch im Blute des Hummer's diese blaue färbende Materie (Hämocyanin) gefunden und noch eine andere rosenfarbige, welche in Alkohol löslich ist. Diese beiden Substanzen sind im Blutplasma gelöst. Das Blut des Hummer's erscheint im reducirten Zustande rosa, dem Sauerstoff ausgesetzt nimmt es eine eigenthümliche Farbe an, blan im re-



flektivten Lichte (Hämocyanin), braun im durchfallenden (von der rosenfarbenen Substanz). Im Blute gewisser Gasteropoden (*Helix*, *Strion*) wurde ebenfalls Hämocyanin gefunden, dagegen keins in dem Blute der Blattkriemer (z. B. *Unio*, *Anodonta*). Bull. de l'Acad. Belg. 1879. No. 4.

In der Sitzung der Pariser Gesellschaft für Biologie vom 10. Mai 1879 hat M. Galippe einige merkwürdige Mittheilungen über das Verhalten des Säugthierkörpers zum Kupfer gemacht. „Um einen Hasenpfeffer zu machen“, sagt ein französisches Sprichwort, nehmt einen Lapin, und wenn dasselbe mit Kupfer gefüttert worden wäre, würde es auch nicht schlecht bekommen.“ M. Galippe hatte ein Lapin, weil es nicht im Stande ist zu vomiren, ausgewählt, um zu sehen, wie demselben eine Kupferdiät bekommen würde. Er gab demselben sechs Monate hindurch täglich zwei Gramm Grünspan (essigsaurer Kupferoxyd). Am Ende dieser Zeit war es fett und würdig auf der Tafel des gelehrten Chemikers zu paradiren. Seine Leber wog siebenzig Gramm und enthielt dreizehn Centigramm Kupfer. M. Galippe hat davon geessen und sich in der That ganz wohl darnach befunden.

## Die Abstammung der Säugethiere.

In der Sitzung der Londoner königlichen Gesellschaft der Wissenschaften vom 6. März dieses Jahres las Prof. Huxley eine Arbeit über den Beckenbau der Säuger im Vergleich zu demjenigen der Vögel, Reptile und Amphibien, welche geeignet ist, Licht auf die wichtige Frage nach der Abstammung der Säuger zu werfen. Er ging dabei namentlich von vier graden Linien

(Achsen) aus, die sich durch verschiedene Beckentheile ziehen lassen, und deren gegenseitige Neigung und sonstige Eigenthümlichkeiten durchgehende Klassenunterschiede ergeben. Die Details, auf die er seine Schlüsse gründete, würden aber ohne genauere Kenntnisse in der vergleichenden Anatomie und ohne zahlreiche bildliche Darstellungen völlig unverständlich bleiben; wir müssen uns daher begnügen, nur die Ergebnisse dieser Untersuchung mitzutheilen.

Da die Abstammung der Vögel von einer Reptilien-Gruppe, die man deshalb auch Vogelreptilien genannt hat, durch zahlreiche Funde zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit gebracht worden ist, so hat man vielfach eine ähnliche Abstammung auch für die Säuger vermuthet, zumal die offenbar niedrigsten aller jetzt lebenden Säugerformen, die neuholländischen Schnabelthiere, in der That nach mehreren Richtungen des Körperbaues Annäherungen sowohl an den Vogel-, als an den Reptilien-Typus darbieten. Der charakteristische Theil des Thierkörpers, welcher zumal die Verwandtschaft der Vögel mit den Dinosauriern demonstirt hat, ist der Beckengürtel, dessen Bau sich aber bei den meisten jetzt lebenden Säugethieren sehr weit von demjenigen sowohl der Reptile als der Vögel entfernt. Die ursprünglichste d. h. am wenigsten modificirte Form des Säugethierbeckens konnte nun bei den Schnabelthieren erwartet werden, allein hier findet sich ein großer Unterschied zwischen dem Bau beim Wassertschnabelthier (*Ornithorhynchus*) und beim Landschnabelthier (*Echidna*). Während nämlich der Beckenbau bei *Echidna* sich ziemlich nahe dem der Beuteltiere anschließt, ist das Becken von *Ornithorhynchus* in der That demjenigen der Eidechsen, Schildkröten und Saur-

psiden äußerlich beinahe ähnllicher, als dem der übrigen Säugethiere. Allein in mancherlei feineren Unterschieden der gegenseitigen Lage und Richtung der Theile konnte Huxley nachweisen, daß auch hier sozusagen principielle Unterschiede vorhanden sind, die bei aller äußerlichen Aehnlichkeit nicht erlauben, das Becken des Wasserschnabelthieres von dem typischen Reptilbecken abzuleiten.

Dagegen fanden sich alle Schwierigkeiten beseitigt, wenn das Becken der geschwänzten Amphibien oder Lurche (Molche und Salamander) als Ausgangspunkt gewählt wurde. In dem nur theilweise erst verknöcherten Becken unseres gefleckten Salamanders konnten die Elemente aller so verschiedenartigen Beckenbildungen bei Reptilien, Vögeln und Säugethieren aufgefunden werden, und die große Verschiedenartigkeit des Baues der einzelnen Typen läßt sich unter der Annahme verstehen, daß die einzelnen Theile nicht nur umgebildet, sondern auch in ihrer gegenseitigen Lage zu einander verändert wurden. Daß dieses Becken ursprünglich aus Knorpelsubstanz bestand, erleichterte wahrscheinlich die Umbildung der Theile, und wir können viele dieser Modifikationen schrittweise verfolgen, wie z. B. die Bildung des Obturator-Loches, welches bei den Amphibien und einigen nahestehenden Reptilien noch fehlt. Sogar die Ausgangsbildungen der für die niedersten Säugethiere so charakteristischen Beckenknochen ließen sich im Salamanderbecken nachweisen. Die Aehnlichkeit des Beckens vom Wasserschnabelthier mit dem der Vögel und Reptilien würde sich also dadurch erklären, daß sie alle dem gemeinsamen Ausgangspunkte nahe und darum unter sich ähnlich sind, obwohl sie divergirenden Entwicklungsrichtungen angehören. Die Schlußbetrachtungen Huxley's geben wir möglichst wörtlich:

„Diese Thatfachen“, sagt er, „scheinen mir, zu dem Schlusse zu führen, daß die Säger mit den Amphibien durch eine bisher unbekante Gruppe von Pro-Mammalien verbunden gewesen sind, aber nicht durch irgend eine der bekannten Sauropsiden-Formen, und es sind noch andere Beweise vorhanden, welche nach derselben Richtung zielen.

So sind die Amphibien die einzigen luftathmenden Wirbelthiere, welche gleich den Säugern einen zweihöckerigen (dicondylischen) Schädel besitzen. Nur bei ihnen bleibt der Gelenktheil der Kieferbögen knorpelig, während die Verknöcherung des Quadratum gering ist, und die Squamosa breiten sich niederwärts über dasselbe bis zu den knöchigen Elementen der Kiefern, indem sie auf diese Weise einen leichten Uebergang zu der Bildung der entsprechenden Theile bei den Säugern ermöglichen.

Der Brustgürtel der Kloakenthiere ist ebenso sehr amphibisch als sauropsidisch; die Bildung der Hand- und Fußwurzeln aller Sauropsiden, mit Ausnahme der Schildkröten, entfernt sich von derjenigen des Lurchtypus, während die der Säger direkt darauf zurückführbar bleiben, und es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, daß der Sporn des Frosches in manchen Hinsichten dem Stachel der Schnabelthiere vergleichbar ist.

Endlich ist die Thatfache, daß es bei allen Sauropsiden ein rechter Aorta-Bogen ist, welcher die Hauptleitung des vom Herzen kommenden arteriellen Blutes übernimmt, — während es bei den Säugern ein linker Bogen ist, der diesen Dienst verrichtet, ein großer Stein des Anstoßes auf dem Wege einer Ableitung der Säger von irgend einem Sauropsiden. Aber wenn wir annehmen, daß die frühesten Formen sowohl der Säger als der Sauropsiden einen amphibischen Ursprung hatten, so giebt

es keinerlei Schwierigkeit in der Annahme, daß es von Anfang an bei der einen Linie ein linker Aorta-Bogen und bei der andern der entsprechende rechte Aorta-Bogen war, welcher der vorwiegende Zuführer des arteriellen Systems wurde.

Die Entdeckung der vermittelnden Glieder zwischen Reptilien und Vögeln unter den ausgestorbenen Lebensformen giebt starken Grund zu hoffen, daß in nicht allzu ferner Zeit der Uebergang zwischen den niedrigsten für jetzt bekannten Säger- und den tieferstehenden Wirbelthieren in ähnlicher Klarheit verfolgt werden mag. Die vorhergehenden Bemerkungen haben den Zweck, die Aufmerksamkeit auf die Anzeichen von Charakteren zu richten, welche die jetzt vorhandene Wahrscheinlichkeit mir zu fordern scheint.

In der beziehungsweise bedeutenden Größe des Gehirns und in dem Fehlen der Zähne bieten die allein überlebenden Vertreter der Kloakenthiere Charaktere dar, welche voraussetzen lassen, daß sie stark modifizierte Glieder der Gruppe sind. Wenn man z. B. das Gehirn von Echidna mit demjenigen vieler Beuteltiere und Insektenfresser vergleicht, so ist seine relative Größe bemerkenswerth, und in Anbetracht der immer mehr zunehmenden Wahrscheinlichkeit,<sup>\*)</sup> daß das Gehirn bei den späteren Gliedern derselben Säger-Reihe an Größe zunimmt, darf man vermuthen, daß Echidna das äußerste Ende einer Reihe kleinhirniger Kloakenthiere bildet. Was die Zahnlosigkeit anbetrifft, so denke ich, daß hinsichtlich der höheren Wirbelthiere starke Gründe vorhanden sind, anzunehmen, daß zahnlöse Thiere allemal Abänderungen zahnbewehrter Formen sind.“ (Proceedings of the Royal Society Vol. XXVIII. p. 395.)

\*) Vergl. Kosmos, Bd. II. S. 421.

## A. Herzen's physisches Gesetz des Bewußtseins.

Im Anschluß an seine Untersuchungen über das Bewußtsein<sup>\*)</sup> hat Prof. A. Herzen in einer der römischen „Akademie der Luchsäugigen“ eingereichten Arbeit eine Formel aufgestellt, welche sehr viel Licht auf das Unbewußtwerden ursprünglich bewußter Eindrücke wirft, wie es Hering und Butler zur Grundlage besonderer Schriften gemacht haben.<sup>\*\*)</sup> Wir entnehmen dem an die Akademie erstatteten Berichte von Blaserna und Morriggia folgende Einzelheiten über diese Arbeit:

Von dem Standpunkte des reinen Monismus ausgehend, behauptet Herzen, wie in dem obigen Artikel näher dargelegt wurde, die psychische Thätigkeit bestehe, objektiv betrachtet, in der ganz eigenartigen Molekularbewegung, welche ein äußerer Eindruck in den centralen Nervenelementen veranlaßt. Sie sei noch nicht psychisch, bevor die Schwingungen bis zu einer Zelle der grauen Substanz vorgedrungen seien, und sei es von dem Momente an nicht mehr, in welchem die Schwingungen aufhören oder sich nach außen in der Form von Muskelbewegungen u. s. w. entladen haben. Der Vorgang verlaufe im Ganzen in zwei Phasen; während der ersteren erfolge eine Zerlegung der Nervensubstanz und Auslösung ihrer latenten Energie; während der zweiten eine Reorganisation ihrer Substanz und Ansammlung latenter Energien für spätere Auslösungen.

Herzen bezeichnet die erste Phase als nervopsychische Desintegration und die zweite als nervopsychische Reintegration. Die Reintegration erfolge

\*) Kosmos, Bd. V, S. 85 ff.

\*\*) Ebendaj., Bd. V, S. 23.



aber stets in einer von der Art der vorangegangenen Desintegration beeinflussten Weise, sofern nämlich das nach dem Entwicklungstypus des betreffenden Thieres eigenartig gebildete Nervenlement, nachdem es irgend eine funktionelle Desintegration erlitten hat, bei der Reintegration nicht mehr genau zu dem vorherigen Zustande zurückkehre, vielmehr disponirt bleibe, in derselben Richtung, in der es bereits funktioniert hat, leichter und schneller zu funktionieren.

Nach dieser die Rolle der Uebung erläuternden Auseinandersetzung formulirt er sein psychisches Gesetz des Bewußtseins in folgenden Sätzen: Das Bewußtsein begleitet niemals die Integration oder die Reintegration der Nervenlemente; es begleitet nur ihre funktionelle Desintegration. Seine Intensität steht in direktem Verhältnisse zu dieser Desintegration und im umgekehrten Verhältniß zu der Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher die innere Arbeit irgend eines Nervenlementes sich auf ein andres centrales oder peripherisches Nervenlement entladet.

Aus seinen ferneren Auseinandersetzungen folgt, daß, während das fortwährend gleichmäßige Reagiren auf gleichmäßige Eindrücke das Rückenmark der höheren Thiere schließlich zu einem vollkommenen automatischen Apparat reducirt hat, die Mannigfaltigkeit der Eindrücke, die von den sensorischen Centren aufgenommen werden, und ihre ebenso mannigfaltigen Reaktionen darauf, diesen Organen nicht gestatten, sich auf einen ähnlichen Automatismus zu reduciren. Bei den Thieren, mit ihrer geringeren Reaktionsfähigkeit auf sinnliche Eindrücke, sei vielleicht auch ein rein psychischer

Automatismus (Instinkt) nicht ausgeschlossen, beim Menschen mit seinem unendlichen geistigen Entwicklungsvermögen sei ein solcher Abschluß, mit Degradation zur vollkommensten Maschine, glücklicherweise nicht abzusehen. (Atti della Accademia dei Lincei, Ser. 3, Vol. III. 1879, p. 62.)

### Die X. Versammlung der deutschen Anthropologen in Straßburg.\*)

Das alte Argentoratum mit seinen Schätzen der Vorzeit, seinem zum Himmel weisenden Münster, seinem wirkenden Odenkerge, seinem Reichthum an Spitzen der Behörden und der Wissenschaft, das neue Straßburg hatte sich dies Jahr die Deutsche Anthropologische Gesellschaft zum Versammlungsort gewählt. Eine treffliche Wahl, wie die zahlreiche Btheiligung an den Sitzungen der Gesellschaft vom 11. — 13. August in den Räumen des Stadthauses zeigte. Es hatten sich an 210 Theilnehmer eingefunden, darunter Fraas, Virchow, Schaaffhausen, Ecker, Fischer, Hellwald, Nachtigal, D. Schmidt, Rußmann, Graf Türkheim-Montmartin, Straub, A. Sepp und Pfannenschmied.

Um sogleich in medias res zu gehen, so zeigten die Tage von Straßburg einen entschiedenen Fortschritt in der Begrenzung der Aufgaben der anthropologischen Gesellschaft, mit Entfernung von Themen, welche außer dem Gesichtskreise der betref-

\*) Num. d. Red. Der vorliegende Bericht ist theils aus direkten Mittheilungen des Herrn Dr. C. Mehlis, theils aus ergänzenden Zeitungsnachrichten geschöpft.

fenden Forschung zu liegen scheinen. Ausgesprochen ward das determinirende Princip der Aufgabe allerdings nicht, sondern es ergab sich dies nur als ein vielleicht rein unbewußtes Resultat der Versammlung. Unser Wunsch vom vorigen Jahre nach Einführung von mindestens drei Sektionen, analog anderen Generalverhandlungen, erhielt durch die fünfundreißig diesmaligen, ohne alle Ordnung und fast ohne Discussion gehaltenen Reden auf dem Gebiete der Craniologie, Anatomie, Urgeschichte, Ethnologie noch größere Nahrung. Mindestens zwei Sektionen, eine craniologisch-anatomische und eine urgeschichtlich-archäologische, sind ein Postulat, welches allein eine Sicherung bieten kann für die innere Verknüpfung der Themen und die erläuternde Discussion des Materials. — Von Geschäftlichem vernehmen wir, daß Berlin der nächste Ort der Versammlung wird und Virchow als Präsesident dazu gewählt wurde. Die Gesellschaft zählt 2000 Mitglieder in 26 Sektionen; verfügbar standen 7740 Mark; zu Ausgrabungen wurde hiervon auf den diktatorischen Vorschlag des Vorsitzenden Fraas kein Pfennig bestimmt.

Die drei Commissionsarbeiten der Gesellschaft scheinen nach den Berichten der betreffenden Vorstände gut von Statton zu gehen. Virchow legte am Schlusse der Versammlung — er traf erst am zweiten Tage ein — die fertigen Karten vor, welche die ethnologische Statistik der Schulkinder im deutschen Reiche illustriren. Nach dem Anschlusse der Schweiz, welchen Kollmann in Basel zu Stande gebracht, ist die Farbenskala der deutschen Schulkinder etwas abzutönen, um sie in Harmonie zu bringen mit der sehr dunkel ausgefallenen Karte der Schweizer Statistik. Das braune und schwarze Element ist demnach in der

Schweiz mindestens so stark vertreten wie im Elsaß.

Schaaffhausen erstattete Bericht über die Fertigstellung der Kataloge, welche die Aufnahme des craniologischen, sowie des ethnologischen Materials in den deutschen Sammlungen enthalten. Darnach wären beinahe vollendet die Kataloge für die meisten deutschen Universitäten; an die Reihe kommen dann noch die Sammlungen einzelner naturwissenschaftlicher Vereine, sowie die von Privaten — wenn vollständig, ein schönes Werk.

Im Auftrage von Fraas, der selbst Mittheilungen über die prähistorischen Fundstellen im Elsaß machte, denen wir entnehmen, daß der Oberelsaß und der Sundgan sich durch die starke Vertretung der geschliffenen Steine auszeichnen, während im Unterelsaß ein größerer Reichthum an Bronze sich findet, legte von Tröltzsch die Skizze einer prähistorischen Karte von Südwestdeutschland und der Schweiz vor. Eine außerordentlich fleißige Arbeit! Mit sechs Farben sind die Funde von Stein, Bronze und Eisen, sowie die Uebergänge bezeichnet, und deutlich kann man beobachten, wie die größten und stärksten Reihen von Fundstellen längst der Thälungen von Rhein, Donau, Neckar und den Nebenflüssen sich hinziehen. In der im Maßstabe von 1:200000 ausgeführten Karte gab von Tröltzsch die nöthigen Erklärungen über die Steinzeitfunde, die Hügelgräbergruppen, die Reihengräberzüge. Fehlt auch noch Einzelnes, so bietet diese Skizze doch ein vortreffliches Bild von den verschiedenen culturellen Einflüssen, denen, was geschliffene Steine betrifft, das Rheinthal von Westen aus ausgesetzt war, während sie in der Metallperiode offenbar von Süden aus einwirkten. Für die Ausarbeitung der Resultate hält von

Tröltsch eine Fundstoffkarte, eine Stein-, Metall-, Grabhügel- und Heihengräberkarte für nothwendig. Die Kartographen der Gesellschaft werden da noch manchen Strich zu ziehen haben!

Die ziemlich vollendete prähistorische Karte von Bayern zeigte Ohlenschläger vor; auf dieser Skizze sind die Funde einzeln und mit Bezeichnung der Fundlocalitäten, als Grabhügel, Plattengräber etc. eingezeichnet. Die zwei Principien des allgemeinen Bildes und der Detailzeichnung müssen offenbar bei der Graphirung der Funde der Prähistorie ergänzend wirken.

Der Generalsekretär Ranke gab ein eingehendes Bild der Leistungen der Gesellschaftsmitglieder auf dem Gebiete der allgemeinen Kulturwissenschaft (Zimmer, Hommel), der Sprachvergleichung (Czermak, Bergmann), der Paläontologie (Nehring, Tittel), der Archäologie (Cesnola, Schliemann, A. Kohn und Mehlis, Wurmbrandt, Handelmann Nestorf), der Keramik (Voß, L. Schneider, Weggenstedt). Als Fortschritt erwähnte er die Einführung von Messungen an Lebenden, die Corbin und Lucae mit Erfolg versucht hatten. Von hervorragender Bedeutung sind die Untersuchungen letztes Jahr auf ethnographischem Gebiete gewesen; eine Musternuntersuchung war die der Nubiercolonie von Seiten der Berliner ethnologischen Gesellschaft. In Aussicht steht ferner die Errichtung zoologisch-anthropologischer Stationen an wichtigeren Punkten des Erdkreises. Von neuem physiologischen Material führte er Virchow's Untersuchungen über das Verhältniß der Farbeempfindungen zu den Spracheindrücken bei den Naturvölkern an; aus dem Gebiete der Psychologie die Beobachtungen Bischoff's über die Lebensgewohnheiten des Chimpanse-

Paars Adam und Eva zu Berlin. Als Ergebnisse im Großen und Ganzen bezeichnet Ranke die concentrische Methode auf dem ganzen Forschungsgebiete, sowie den Ausbau der verschiedenen Grenzgebiete. Erst dann kann man ja die eigentlichen Aufgaben der Anthropologie zur Präcision bringen.

Erwähnt sei hier noch, daß, nachdem die drei Commissionen der Gesellschaft ihre Aufgabe fast vollendet haben, mit Recht der Vorschlag Ecker's angenommen wurde, an die Aufnahme der Körperstatistik im deutschen Reiche heranzugehen. Die verschiedenen Maße hierfür sind schon durch eine frühere Versammlung fixirt. Schaaffhausen hatte zur Messung einen Procentatz der Landbevölkerung vorgeschlagen, der von der Landbevölkerung im Maximum ausgeht und in den größeren Städten allmählich sinkt. Ein recht hübscher, aber schwer executirbarer Vorschlag.

Gehen wir zu den Einzelvorträgen über, so leidet man an einem wahren embarras de richesse; wir müssen uns darauf beschränken, die Hauptsachen anzudeuten und Bekanntes zu übergehen. Auf dem Gebiete der craniologisch-anatomischen Richtung berichtet Schaaffhausen über die französische Horizontale für Schädelmessungen und ihr Verhältniß zur deutschen Methode. Die Orbitalaxe Broca's entspreche nach ihm keineswegs der geraden Stellung des Schädels. Ebenso wenig kann Schaaffhausen sich auch mit der Bestimmung der Schädelcapazität nach Broca mittelst Schrot und Hirseförner für einverstanden erklären. Man braucht dabei nur fünfzehn Instrumente!

Ueber mehrere anatomische Erscheinungen am Homo der Neuzeit sprach Waldeyer. Er verbreitete sich über die Crista tori occipitalis, einen innern Knochenkamm an



Hinterhaupte, sowie über den Trochanter tertius, einen Knochenansatz, der sich sonst nur bei den Rhinocерiden vorfindet. Nach Waldeyer haben wir in diesen beiden Erscheinungen anatomische Ueberreste der Anthropoiden-Eigenthümlichkeiten. Widerspruch fand der gelehrte Anatom keinen. Unter den Schädeln aus der spätrömischen Nekropole am Weißenthurmthor in Salzburg findet Waldeyer die Mikrocephalie vorherrschend, nur einen künstlich deformirten Thurnschädel beobachtete er darunter.

In der zweiten Sitzung berichtete Dr. Much, Secretär der anthropologischen Gesellschaft in Wien, über die Resultate seiner Untersuchungen über prähistorischen Kupferbergbau im Salzburgerischen, wobei er gleichzeitig eine vollständige Collection von Fundstücken vorlegte. Bis jetzt haben die Forschungen an drei Stellen, nämlich am Mitterberg bei Bischofshofen nächst Salzburg in einer Höhe von 5000 Fuß, auf der Ketschalpe südlich von Ritzbüchel in Tyrol in einer Höhe von 5700 Fuß, und auf einem Berge in unmittelbarer Nähe von Ritzbüchel vorgeschichtliche, in uralter Zeit betriebene Kupferbergwerke aufgedeckt. Die Spuren des alten Bergbaues kennzeichnen sich zunächst durch ausgedehnte Gruben, welche theils durch Tagebau, theils durch das Einsinken der unterirdischen Gänge entstanden sind und die sich heute noch in demjenigen Zustand befinden, in welchem sie vor vielen Jahrhunderten plötzlich verlassen wurden. Nirgends findet man Spuren der Arbeit von metallischen Gegenständen; die Wände sind sehr hoch, weit, das Gestein ist durch Feuersetzung losgebrochen; große Stücke verkohlten Holzes liegen da, auch Spuren einer Wasserleitung sind vorhanden. Unter den Fundstücken fallen uns zu-

nächst die zahlreichen Leuchtspäne aus Holz auf, einige befinden sich noch in einem Stücke eines Salzgesteins, das aus der Gegend von Hallstatt stammt. Das durch die Feuersetzung zerklüftete Gestein wurde ohne Zweifel durch kupferne und bronzene Picken losgebrochen, zwei Stück dieser Picken befinden sich unter den Funden. Dann wurden Eimer, Schöpfgefäße, kleine Setztrüge, mittelst deren das Erz aus der Grube geschafft wurde, aufgefunden. Die Holzgegenstände haben sich durch die conservirende Kraft des Wassers, das die Grube bis zum Mundloch überschwemmte, erhalten. Zu Tage findet man Steinschlägel, um das Gestein zu zertrümmern, dann kamen die Erze auf die Scheidplatten, wo sie mit Klopffsteinen weiter zertrümmert wurden. Der Vortragende legte diese Werkzeuge, sowie die Steinplatten, welche als Unterlagen gedient hatten, vor. Die Verkleinerung des Erzes wurde dann noch weiter getrieben, indem man es zwischen zwei Steinen zerrieb. Dann wurde das Erz gewaschen. Man fand in der Grube einen Waschtrog von ähulicher Art, wie ihn heut zu Tage die Ziegenner in Siebenbürgen gebrauchen. So vorbereitet kam das Erz auf die Röstplätze. Einen solchen von 5 Meter Länge und 1 Meter Breite hat Vortragender in diesem Frühjahr aufgedeckt. Aufgehäuft und angezündet wurde das sehr stark schwefelhaltige Erz dann seiner Verbrennung überlassen und kam darauf in einen der sehr zahlreichen Schmelzöfen. Es sind dies 50 Centimeter breite und ebenso tiefe, aus rohen Steinen bestehende Bauten, deren Umgebung sich durch zahlreiche Schlacken auszeichnet. Der Vortragende legte eine große Schlacke vor, die etwa die Größe der auf einmal aus solchem Ofen herausgeflossenen Schlacke besaß. Sie

hatte ein Loch, das möglichenfalls durch Hineinstecken einer Stange beim Herausziehen aus dem Ofen entstanden war. Etwa hundert solcher Schmelzöfen mögen am Mitterberg existirt haben. In der Nähe der Schmelzplätze sind auch zahlreiche Thonreste gefunden, die von Gefäßen herrühren, welche ohne Scheibe gefertigt sind und meist zerkleinerte Schlacken enthalten. Dr. Much zieht hieraus den Schluß, daß sich der Betrieb des Bergwerkes in den Händen der eingeborenen Bevölkerung befand. Die zerstreuten Schmelzplätze deutet er dahin, daß sich der Betrieb des Bergwerkes wahrscheinlich in den Händen vieler Einzelner, nicht aber in einer großen Genossenschaft befunden hat. Was das Alter dieser Sachen betrifft, so scheint es ihm weit über die Periode der Hallstädter Tunde hinauszu-gehen. Uebrigens ist es historisch bekannt, daß der Betrieb von Goldbergwerken schon um 150 v. Chr. Geb. von der heimischen Bevölkerung jener Gegend geschehen sei. In Bezug hierauf ist der Entdeckung eines durchaus barbarischen Bauwerkes, einer tumulusartigen, von zwei Ringwällen umschlossenen Erhebung in der Nähe des Bergwerkes zu gedenken. Als Resultat seiner Forschungen erklärt Dr. Much, daß auf dem Boden des späteren Noricum schon lange vor Ankunft der Römer der Bergbau durch die dort vorhandene einheimische fleißige und emsige Bevölkerung betrieben worden sei. Mit dieser Thatsache werden wir in Zukunft bei Beurtheilung unserer eigenen Bevölkerung rechnen müssen.

Professor Klopffleisch aus Vena gab hierauf einen durch zahlreiche Zeichnungen unterstützten Bericht über die von ihm gemachten Ausgrabungen von vier Grabhügeln im Gebiet des Waldes Dorstewitz im Altenburgischen. Das In-

teressante an diesen Hügeln ist, daß sie aus mehreren über einander gelagerten Schichten bestehen. Dies gab dem Vortragenden Gelegenheit, den dringenden Wunsch auszusprechen, daß man in Deutschland die Resultate aus derartigen Hügeln zusammenstellen möge, weil sie den besten Anhalt zu Schlüssen über die Zeitverhältnisse der prähistorischen Keramik gewähren. Die betreffenden vier Hügel sind Beispiele dieser Thatsache. Wir können hier die beiden ältesten bekannten Formen der Gefäße verfolgen, d. h. diejenigen mit Schmurverzierungen und die darauf folgenden mit vorherrschenden Tassen- und Napfformen, welche Camelformen und concentrische Halbkreise aufweisen. Der Vortragende besprach die einzelnen Fundstücke. Interessant ist im ersten Hügel das Auffinden eines Bronzemessers neben einem zur ältesten Art gehörenden schmurverzierten Gefäß. Diese vier Hügel zeichnen sich noch dadurch aus, daß sie keine Thierknochen enthalten, welche in den späteren Perioden in Folge der Leichenschmäuse häufig vorkommen.

Prof. Fraas = Stuttgart hielt hierauf den bedeutungsvollsten Vortrag des Tages, indem er über einige unter Bewilligung des württembergischen Kultusministers im Verlauf der letzten Monate von ihm ausgeführte Ausgrabungen Bericht erstattete. In Württemberg giebt es über 2200 Tumuli oder Grabhügel von theils kleinen, theils großen Formen. Der Vortragende beschränkt sich auf die großen Hügel, welche er „Fürstengräber“ oder „Heroengräber“ nennen möchte. Er bedauert, daß der große Gräber Schlie-mann, den wir Alle sehnlichst erwartet hatten, nicht auf dem Congreß anwesend sei, um zu erklären, daß die deutschen Hügel mit den von ihm in Kleinasien untersuchten

übereinstimmen. Nedner wenigstens hat auf seiner Orientreise diesen Eindruck erhalten. Seine Ausgrabungen, über die er berichtet, erstrecken sich auf zwei in unmittelbarer Nähe der alten Landesveste, des hohen Asperg, gelegene künstliche Grabhügel, deren einer die „belle Remise“ und der zweite „das kleine Asperle“ genannt worden war. Niemand hatte eine Ahnung, was sich in diesen Hügeln befand. Der erstgenannte Hügel wurde schon im vorigen Jahre geöffnet. Man fand darin ein Heroengrab. Der verstorbene Held oder Fürst lag in der Mitte des Hügels, eine goldene Krone oder ein Goldblech zierte seinen Schädel, goldene Armspangen und anderer Schmuck lag daneben, ein prächtig ornamentirter Dolch, von welchem Nedner eine galvanische Reproduktion vorlegt, war an seiner Seite, und was das Merkwürdigste war, neben ihm befand sich sein Streitwagen. Den anderen Hügel öffnete Prof. Fraas durch Stollenbetrieb bei Grubenlicht, und ergreift hier beiläufig die Gelegenheit, ganz besonders auf diese billige und praktische Art der Untersuchung aufmerksam zu machen. Nach 18 Metern stieß man auf ein „Seitengrab“ im Hügel, das sorgfältig durch hölzerne Rahmen abgegrenzt war. Mit rührender Sorgfalt waren die Todtenreste bewahrt. Noch trug der weiche Lehm die Abdrücke eines weichen, hauchig sich einschlagenden Zelteppichs, der sich über der Leiche befunden hatte. Auf dem Strande standen neben einander vier prachtvolle Bronzegefäße, darunter eine prachtvolle Bronzewanne von 1 Meter Durchmesser, ganz gefüllt mit Weihrauch, ein aus Kupferringen aufgebauter Cimer, ein zweihenkliges Bronzegefäß mit rein etruskischen Ornamenten und ein rein etruskisches einhenkliges Gefäß. Die eigentlichen Reste der Leiche, ein

Häufchen Asche auf der Westseite, waren sorgfältig zugedeckt gewesen, wahrscheinlich durch einen Schleier oder ein Tuch, von dessen Besatz nur noch einige goldene Blechstreifen und Ringchen übrig geblieben waren, welche der Nedner vorlegte. In der Mitte des Grabes befanden sich die eigentlichen Kostbarkeiten. Zunächst eine mit figürlicher, rein attischer Darstellung versehene kleine, klassisch geformte Terracottaschale, schwarz mit ausgesparter rother Ornamentik und höchst auffällig auf der Unterseite mit aufgenietetem Goldblech geschmückt. Der Vortragende zeigte das Stück vor. Zwei solcher Schalen standen da; ihnen zunächst lag ein Armring aus Ebenholz mit einem Goldknöpfchen verziert, seiner Stärke nach für einen Franenarm passend. Auch die Abwesenheit aller Waffen in diesem Grabe ließ schließen, daß man es hier mit der Leiche einer innigst verehrten Frau, einer Fürstin zu thun habe. Das Werthvollste aller gefundenen Goldsachen ist ein schön geschwungenes, prachtvoll ornamentirtes, goldenes Horn in Gestalt eines Ochsenhornes mit dem Kopf eines Widders an der Spitze. Der Vortragende zeigte unter großer Sensation der Versammlung dieses Stück vor, das er geneigt ist, für eine Libationschale zu halten. Er schildert die Aufregung, die durch die Untersuchung dieses Grabes hervorgerufen sei, bei welcher er mit Mitgliedern der anthropologischen Gesellschaft von Stunde zu Stunde immer neue Kostbarkeiten entdeckt habe. Mit großer Spannung schritt man mit der Untersuchung gegen die Mitte des Hügels vor, wo sich das eigentliche Fürstengrab befinden mußte. Man fand auch die Stelle, aber leider war das Grab in alter Zeit schon bestohlen und ausgeräumt worden. Der Nedner schloß unter großem Beifall der



Bersammlung mit der Bemerkung, daß die Thatsache, daß wir hier eine Verbindung unseres Schwabenlandes mit Griechenland haben, feststehe, und daß man bei diesen Hügeln fast auf eine ähnliche Zeit wie die der Hügel Griechenlands schließen möchte.

Hofrath Fischer = Freiburg hebt mit Rücksicht auf die bisherigen Anschauungen der Archäologen bezüglich der geschlagenen Werkzeuge aus Feuerstein, Zaspis, Hornstein u. und Obsidian einerseits, und bezüglich der geschliffenen Werkzeuge aus gemengten Silicatgesteinen, Diorit, Hornblendeschiefer u. hervor, daß bei den einen und bei den anderen das Resultat der Bearbeitung mit Stein gegen Stein ein ganz anderes sei. Die ersteren, Feuerstein u. sind einfache Mineralien mit muscheligen Bruch, die anderen Felsarten nicht. Die Herstellung einer gut gearbeiteten Pfeil- und Lanzenspitze ist eine Kunstarbeit und repräsentirt durchaus nicht, wie man bisher für die bloß geschlagenen Steinwerkzeuge zu behaupten pflegte, eine tiefere Kulturstufe im Vergleich mit geschliffenen Steinbeilen, welche oft aus schon beilartig geformten Geröllen gearbeitet werden. Angesichts der geologischen Verhältnisse der Gegenden, welche die Urbevölkerung Europas durchwandert, war letztere darauf angewiesen, ihre Werkzeuge, je nachdem ihnen das Material zu Gebote stand, aus Feuerstein oder Silicatfelsarten herzustellen.

Prof. Joh. Hanke = München sprach über die geschliffenen Steinwaffen, welche bisher in Bayern gefunden wurden. Sie sind sehr selten, so daß auf je zehn Quadratmeilen nur ein Stück kommt. Die Steine bestehen vorwiegend aus hornblendartigen, schieferigen Gesteinen, wenigen (3) Nephriten und sehr wenigen, schlecht ge-

schlagenen Hornstein-Instrumenten, nur eins scheint ein nordischer Feuerstein zu sein. Nach Oberberggrath Prof. G ü m b e l, dem besten Kenner der bayerischen geognostischen Verhältnisse, seien mit Ausnahme von fünf Stücken alle aus Gesteinen gefertigt, wie sich solche in den Geröllen der Flüsse der Fundgegenden vorfinden. Redner macht darauf aufmerksam, daß im Gegensatz gegen das rohe Grünsteinstematerial der Feuerstein ein Kulturmineral sei. Einige aus brüchigem Material hergestellte Exemplare sind offenbar nur zum Zweck der Grabbeigabe angefertigt. Einige durchbohrte schwarze Steinärte sind, wie es scheint, schmiedeeisernen Beilen in Form und eigenthümlicher Behandlung des Schliffes nachgeahmt.

Zu der dritten Sitzung berichtete Dr. Groß aus Neuveville unter gleichzeitiger Vorführung einer sehr kostbaren, staunen-erregenden Collection über Fundstücke, welche er im vorigen Jahre an zwei Stationen, nämlich in Locras am Bielersee und in Estavayer am Neuchâtel-See ausgegraben hat. Die Sachen von der ersten Station gehören dem Steinalter, die von der zweiten dem Bronzealter an. Es sind Gegenstände von hohem Werth, darunter Feuersteinlanzen bis zu 20 Centimeter Länge, eine Serpentinart von 37 Centimeter Länge, durchbohrte, den nordischen ähnliche Steinhämmer, kleine Nephrit- und Jadeit-Beile und ein trepanirter Schädel. Unter den Bronzesachen zeichnet sich eine sehr schöne, ornamentirte Schale aus, ferner große Armbänder, eine Gußform aus Bronze für Bronzebeile, Bronzenadeln bis zu 70 Centimeter Länge, Messer mit eingravirten Ornamenten, einige Pferdegebisse, die Garnitur eines bronzeneu etruskischen Streitwagens u. a. m.

sicht bezieht, nach der sämtliche Kinder, Hirsche, Hunde, Katzen u. s. w. Entartungen je eines Urindes, Urhirsches, Urhundes u. s. w. seien. Buffon war zu geistreich, um nicht von solchen Anregungen aus gelegentlich zu wirklich evolutionistischen Ideen geführt zu werden, aber er verfolgte den Gedanken nicht nur nicht tiefer, sondern er wies ihn im Gegentheile an vielen Stellen seines Werkes ausdrücklich als falsch zurück.

Butler meint nun, an allen den letzteren Stellen habe Buffon ironisch geschrieben, weil er nämlich von der Sorbonne verwarnet worden war, nicht gegen die Bibel zu schreiben. Allein Ref. hat nachweisen können, daß das Degenerations-Dogma damals der Kirche sehr willkommen war, und daß Buffon nur wegen seiner dem mosaischen Berichte direkt widersprechenden Erd-Entwicklungstheorie, nach welcher die Erde durch einen Kometen von der Sonne losgerissen und ungeheure Zeiträume im glühenden Zustande verblieben sein sollte, verwarnet wurde. Die Widersprüche in Buffon's Schriften zeigen uns vielmehr, daß er mit dem Gedanken der Evolution, ohne tieferes Nachdenken und Eingehen, nur gelegentlich kokettirt hat, und sein Mangel an festen Ueberzeugungen zeigt eben, daß er kein Originaldenker auf diesem Gebiete gewesen. Wollte man aber alle Personen, die heute darwinistischen Ansichten huldigen und morgen sie bekämpfen, lediglich wegen dieses Hin- und Herschwankens für Humoristen erklären, so würde man mehr Humor in der Welt voraussetzen, als es leider giebt. Auch ist es gänzlich unstatthaft, ohne direkten Beweis einen Autor dadurch zu heben, daß man seine nicht in das vorgesezte Schema passenden Urtheile trotz des klaren Wortlautes für anders gemeint, oder nach einer

beliebten, aber hier nicht anwendbaren Methode für untergeschoben erklärt.

Dr. Erasmus Darwin ist von Butler richtiger beurtheilt worden als Buffon, obwohl er von seinen Werken nur die *Zoonomia* gekannt zu haben scheint. Falsch aber ist wiederum die Unterstellung, als ob Göthe seine transformistischen Ueberzeugungen erst von E. Darwin erhalten habe; denn lange vor 1789, in welchem Jahre E. Darwin's erstes Werk erschien, hat Göthe mit Herder ähnliche Ansichten besprochen, die Entdeckung des als trennenden Unterschied zwischen Mensch und Thier betrachteten, weil angeblich fehlenden, Zwischenkiefers beim ersteren gemacht und die Idee seiner Pflanzenmetamorphose concipirt. Eher läßt sich die Vermuthung begründen, daß Lamarck erst durch Erasmus Darwin's Schriften angeregt worden sei, die Natur von dem Gesichtspunkte der Entwicklung zu betrachten.

Alle diese Auseinandersetzungen haben nun den Hauptzweck, zu zeigen, daß die älteren Naturphilosophen, namentlich Erasmus Darwin, den richtigen Weg geahnt hätten, um die Räthsel der Natur entschleiern, daß dagegen Charles Darwin diesen Pfad verloren habe und seine Zeitgenossen in der Irre herumsühre. Hier steht man vor der bedenklichen Alternative, entweder den Verfasser oder die gesammte irreführende Gelehrten-Welt unsrer Zeit für nicht recht geschickt halten zu müssen, und fragt sich verwundert, weshalb denn die Gedanken jener älteren Evolutionisten spurlos an ihren Zeitgenossen, unter denen doch auch einige leidlich urtheilsfähige Leute gewesen sein werden, vorübergegangen sind, während Charles Darwin's Schriften nach allen Seiten sofort zündeten? Die Antwort lautet: Darwin's unsterbliches

Berdienst beruht darin, daß er eine Ursache nachwies, welche die Veränderungen der Organismen in bestimmte Wege und zu einer Zweckmäßigkeitstufe leiten könnte, die sie selbst nicht zu kennen brauchen. Butler meint hingegen, Erasmus Darwin und Lamarck seien auf einem bessern Wege gewesen, indem sie die Absichten und Zwecke in die Organismen selbst hineinlegten. Paley und die übrigen Teleologen suchen die Zweckmäßigkeit außerhalb der Organismen in einem für sie denkenden und sorgenden Schöpfer; Ch. Darwin läugne eine vorbedachte Zweckmäßigkeit ganz; er (Butler) schlage mit den ältern Evolutionisten den Mittelweg ein, sie weder außerhalb zu suchen, noch zu läugnen, sondern sie in den Organismen selbst zu suchen. Man dürfe dabei nicht an weit aussehende Zwecke denken, auch nicht an unbewußte, — Butler weist jede ihm imputirte Gemeinschaft mit Hartmann weit von sich — sondern nur an kleine, unmittelbare Verbesserungen, die sich allmählich zu bedeutenden Größen summirten. Jede Fähigkeit wird durch den Versuch erworben, und ob Einer z. B. theoretisch wisse, worauf es beim Schwimmen ankomme oder nicht — lernen könne er es jedenfalls nur durch die Praxis; so könne man nicht sagen, der erste Schwimmvogel habe diese Kunst zu lernen versucht, weil er ihre Vortheile ahnte, sondern er habe sie gelernt, weil er in die Lage kam, sie nach und nach lernen zu müssen. Ein Stückchen Schwimnhaut zwischen den Zehen konnte ihm dabei zu statten kommen; demjenigen, der es nicht zu benutzen wußte, war der Zuwachs unnütz. Auch eine vollkommene Maschine werde nicht in ihrer Vollendung entworfen, sondern roh construirt und durch oft ganz unwissende Leute nach und nach vervollkommnet; so könne auch

die allmächtige Vervollkommnung des Nestorbanes begriffen werden, ohne Voraussetzung großer Intelligenz und weitanssehender Pläne.

Ich hoffe im Vorhergehenden die Ideen Butler's richtig wiedergegeben zu haben, obwohl es sehr schwer ist, zu verstehen, was er mit seinen vielen Umschreibungen eigentlich sagen will und ob er selbst eine wirklich klare Vorstellung von seinen Aufstellungen hat. Ich kann mir auf diesem Wege allerdings die Entstehung von körperlichen Fähigkeiten und Instinkten denken, die bewußt angestrebt, nachher unbewußt geworden sind, aber keineswegs die Entstehung der Schwimnhäute oder irgend welcher anderen körperlichen Veränderungen. Butler's Theorie setzt voraus, daß alle Verbesserungen einmal bewußt angestrebt wurden, und er führt die ganz neuen und ungewöhnlichen Fähigkeiten an, welche Gankler und Medien durch den bloßen Willen über gewisse Körpertheile erreichen. Allein dabei handelt es sich um ziemlich weit aussehende Zwecke, und so gut er ihn vielleicht brauchen könnte, hat sich noch kein Taschenspieler einen sechsten Finger zu verschaffen gewußt, noch haben Leute mit rüßelförmig verlängerter Oberlippe trotz alles Strebens, sie einzuziehen, damit Erfolg gehabt. Auch glaube ich nicht, daß jemals ein Organismus den Trieb gefühlt hat, in einer anderen Haut zu stecken, als in der seinen. Von uns müssen wir jedenfalls bekennen, daß wir nicht im Mindesten wissen, in welcher Richtung wir unsere Körper vervollkommen könnten, es müßte denn die Sehnsucht nach den beiden Flügeln sein, deren Anheftungsstelle der Physiologe Carl Gustav Carus bereits vorgelesen fand. Vielleicht führt das zu einer Erklärung des Spinoza'schen Satzes, daß die ersten Modificationen der Substanz die vollkommensten seien, im Butler'schen Sinne.



Nur die Protoplasma-Wesen hätten den ganzen vor ihnen liegenden Weg gekannt, jedem Thiere aber wäre das Bewußtsein der schon zurückgelegten Entwicklungsstrecke wegen allzuhäufiger Wiederholung unbewußt geworden, und darum wisse der Mensch von seinen körperlichen Zielen am wenigsten.

Aber so richtig es sein mag, mit einem Autor, wie Herrn Butler, zu scherzen, wollen wir ihm zum Schluß doch auch einige ernsthaft gemeinte Fragen vorlegen. Warum irren die Organismen in so vielen Richtungen (Variationen) umher, wenn sie, wie General Trochu, „ihren Plan“ haben? Die immanente Zweckmäßigkeit könnte doch wie die Wahrheit, nur eine sein, und man dürfte statt der vielen Zweige des Thier- und Pflanzenreiches doch höchstens einige wenige vermuthen? Oder wenn in jenen zahlreichen Zweigen, die frühzeitig und auf alle Zeit abstarben und ihr Ziel nicht erreichten, der Naturinstinkt irrte, nicht immer die zweckmäßigsten Schritte einschlug, mußte da nicht dieser Irrthum wenigstens den überlebenden Verwandten unabsichtlich zu Gute kommen? Profitiren sie nicht darin wenigstens maaßweislich von der natürlichen Zuchtwahl? Dr. H. Müller in seiner trefflichen, wenn auch etwas zu nachsichtigen Kritik von *Life and Habit* hat sehr richtig hervorgehoben, daß die Butler'schen Ideen nur als Ergänzung der Selektionstheorie einige Berechtigung haben. Denn selbst wenn man den Organismen ein wirkliches unbestimmtes Streben nach dem Zweckmäßigeren, ein Suchen des rechten Weges zugestehen wollte, immer würde erst der natürlichen Zuchtwahl die Zuthheilung der Prämien für das Erreichte, für die in gewissem Sinne vollkommenste Leistung zustehen, und diese Prämie heißt Fortleben.

Wie es dem Referenten scheint, fehlt

es Herrn Butler an Consequenz, seine Ideen bis ans Ende zu verfolgen und sie gewissen Proben zu unterwerfen, die unerläßlich sind. Wahrscheinlich haben umgekehrt die den Butler'schen verwandten Ideen Erasmus Darwin's, obwohl derselbe wenigstens eine geschlechtliche Zuchtwahl annahm, darum so wenig Beifall bei den Zeitgenossen gefunden, weil er unerschrocken alle Consequenzen seiner Theorie zog. Indem er von bewußten Strebungen der Thiere ausging, unterließ er doch nicht, diese Strebungen auch den Pflanzen zuzuschreiben, und da er dieselben nicht ohne nervöse Organe denken konnte, so suchte er auch hier nach denselben. Bei den Pflanzen aber ist es, wo sich die Schwierigkeiten einer solchen Art von Naturauffassung am meisten häufen. Und wenn man nun gar die gegenseitigen Anpassungen von Insekten und Blumen von demselben Standpunkte betrachten wollte, da müßte man an Verabredungen Beider, auf dasselbe Ziel loszusteuern, denken, falls man die Wirkungen der Auslese, wie Butler es thut, ausschließen wollte.

Wir verzichten darauf, die zum Theil wahrhaft puerilen Gründe wiederzugeben, mit denen Butler Ch. Darwin's Ansichten bekämpft. Nur die Pflicht, auch über solche unbegreiflichen Rückschritte des Denkens unsern Lesern Bericht zu erstatten, konnte uns diese Auseinandersetzung abnöthigen.<sup>a</sup> Weiter mit Autoren herumzustritten, die nicht einsehen können, daß „zweckmäßig ist, was sich bewährt,“ und „schön ist, was gefällt“, daß eine absolute Zweckmäßigkeit und eine absolute Schönheit überhaupt nicht existiren, fühlen wir keinen Beruf.

K.

Henry M. Stanley, *Through the Dark Continent*. Copyright edition. Four volumes with map of the author's route, copious appendix and index. Hamburg 1878, Karl Grädener.

Die letzte Expedition des unerschrockenen Livingstone-Finders, seine Auffindung der Nilquellen, Umkreisung der großen Seen des äquatorialen Afrikas und die Durchkreuzung des Welttheiles in der Linie des Livingstone-Stromes liest sich in dieser lebendigen Schilderung um so mehr wie ein Roman, als des Raumes wegen hier die geographischen und naturhistorischen Ergebnisse der Reise nur die kürzeste Erwähnung fanden, und der weitaus größte Raum den Erlebnissen gewidmet ist. Wir müssen von dem höchst anregenden Werke schon um deswillen hier mit einigen Worten Notiz nehmen, weil eine mißverständliche Auffassung, die durch alle Tagesblätter gegangen war, eine Stelle dieses Berichtes so ausgelegt hatte, als wenn Stanley in gewissen thierähnlichen Schädeln Reste eines dem Menschen noch näher als die bisher bekannnten Anthropoiden stehenden Wesens gefunden hätte. Wir wollen die Stelle (Band III, S. 182 — 185), um jene Nachricht richtig zu stellen, wiedergeben:

„Am 17. November (1876)“, erzählt Stanley, „kreuzten wir mehrere hohe Hügelketten, die durch schrecklich füstere Schluchten getrennt waren, in denen einige klare Wasser westwärts flossen, und nach einem Marsch von 11 Meilen durch die feuchten, tropfenden Wälder kamen wir in Kampunzu (Distrikt Uvinza) an, wo die wahren Eingeborenen des Waldlandes wohnen.“

Das Dorf Kampunzu ist etwa 500 Yards lang und wird von einer 30 Fuß

breiten Straße gebildet, die auf jeder Seite von einem geraden, symmetrischen und hohen Häuser-Viereck mit Giebeldächern flankirt wird. Einige kleine Nachbardörfer sind von derselben Bauart.

Die sonderbarste Eigenthümlichkeit des Dorfes Kampunzu waren zwei Reihen Schädel, welche zehn Fuß abseits durch die ganze Länge des Dorfes liefen, ungefähr zwei Zoll tief in den Boden eingebettet, die Hemisphären emporschauend, vom Wetter gebleicht und weißschimmernd. In diesem einen Dorfe waren 186 solcher Schädel vorhanden. Es schienen mir menschliche Schädel zu sein, obgleich viele eine außerordentliche Ausladung der hinteren Lappen, andere der Seitenwand zeigten, und die Stirnwand ungewöhnlich hoch und zurückfliegend war; dennoch waren die Mäthe und der allgemeine Anblick der größten Zahl darunter so ähnlich dem, was mir als Menschenschädel vorschwebte, daß ich mit einer fast gleichgiltigen Miene meine Führer und Araber frug, was das für Schädel wären? Sie erwiderten: „Sokos“ (Chimpanzen).

„Sokos aus dem Walde?“

„Sicherlich,“ erwiderten Alle.

„Bringe sofort das Oberhaupt von Kampunzu zu mir. . .“

Das Oberhaupt von Kampunzu — ein hoher, kräftig gebauter Mann von ungefähr 45 Jahren — erschien und ich fragte:

„Mein Freund, was sind das für Dinge, mit welchen Ihr die Straßen Eures Dorfes verziert?“

Er antwortete: „Nyama“ (Fleisch).

„Nyama! Nyama wovon?“

„Nyama aus dem Walde.“

„Aus dem Walde! Was für'n Ding ist dieses Nyama aus dem Walde?“

„Es ist ungefähr von der Größe dieses Knaben,“ sagte er, auf Mabruki, meinen

Gewehrträger deutend, der 4' 10" groß ist. „Es schreitet wie ein Mann und geht mit einem Stock umher, mit welchem es gegen die Bäume im Walde schlägt und einen schrecklichen Lärm macht. Der Nyama ist unsere Bananen und wir jagen, tödten und essen ihn.“

„Sind sie gut zu essen?“ frug ich.

Er lachte und erwiderte, daß sie sehr gut wären.

„Würdet Ihr einen verzehren, wenn Ihr ihn hättet?“

„Allerdings würde ich. Soll ein Mann Fleisch verschmähen?“

„Wohl, sieh her. Ich habe hundert Kanis hier. Nehmt Eure Leute und fangt einen und bringt ihn mir, lebend oder todt. Ichbranche blos sein Fell und sein Haupt. Das Fleisch sollt Ihr haben.“

Kampunzus Häuptling brachte mir, bevor er mit seinen Leuten auszog, ein Stück Fell eines derselben, welches wahrscheinlich den Rücken bedeckte. Der Pelz war dunkelgrau, das Haar zolllang, meist weißspizig, eine Linie dunkleren Haares bezeichnete das Rückgrat. Dies, versicherte er mir, wäre ein Stück Fell vom Soko. Er zeigte mir auch eine daraus gefertigte Mütze, die ich kaufte.

Der Häuptling kehrte gegen Abend erfolglos von der Suche zurück. Er lud uns ein, zwei bis drei Tage zu bleiben, um Schlingen zu legen für die „Sokos“, da sie sicher in der Nacht kommen würden, um die Bananen zu besuchen. Außer Stande, so lange zu warten, erhielt ich für einige Kanis einen männlichen und einen weiblichen Schädel. Diese beiden Schädel wurden wohlverwahrt nach England gebracht und Prof. Huxley vorgelegt, welcher folgendes Urtheil über sie abgegeben hat:

„Von den zwei mir zur Untersuchung

übergebenen Schädeln stammt der eine von einem Manne, vernuthlich etwas unter 30 Jahren, der andere von einer Frau über fünfzig. Der Manneschädel besitzt alle charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Negertypus, einbegriffen einen ausgesprochenen, aber nicht ungewöhnlichen Prognathismus. Bei dem weiblichen Schädel ist der einzige bemerkenswerthe Punkt eine einigermaßen ungewöhnliche Breite der vorderen Nasenöffnung im Verhältniß zu ihrer Höhe, andeutend, daß die Nasenlöcher etwas weiter seitwärts und die Nasenspitze etwas platter als gewöhnlich gewesen sein mögen.

Bei beiden Schädeln beträgt der Index 75. Nichts rechtfertigt hinsichtlich dieser Schädel die Annahme, daß ihre ehemaligen Besitzer in irgend einem merklichen Grade von dem gewöhnlichen afrikanischen Neger abweichend gewesen wären.“

„Prof. Huxley“, setzt Stanley hinzu, „erschreckt mich durch das Obige mit dem Beweise, daß Kampunzus Bewohner Kanibalen waren, denn mindestens die Hälfte der von mir gesehenen Schädel trug die Spur eines in das Haupt der lebenden Opfer geschlagenen Beiles“.

Karl Faulmann, Illustrierte Geschichte der Schrift. Populärwissenschaftliche Darstellung der Entstehung der Schrift, der Sprache und der Zahlen, sowie der Schriftsysteme aller Völker der Erde. Mit vierzehn Tafeln in Farben und Tondruck und vielen in den Text gedruckten Schriftzeichen, Schriftproben und Inschriften. A. Hartleben, Wien, Pest und Leipzig. Bf. 1. und 2.

Der Verfasser beginnt dieses auf zwanzig Lieferungen à zwei Bogen berechnete Werk



mit den Worten: „Eine Geschichte der Schrift ist bisher noch nicht geschrieben worden.“ Heinrich Wuttke's Geschichte der Schrift (1872—73) wird demnach einfach ignoriert. In der That ist der Standpunkt des Verfassers ein dem Wuttke'schen diametral entgegengesetzter. Wuttke hatte mit der überwiegenden Mehrzahl aller Forscher auf diesem Gebiete angenommen, die Menschen hätten zuerst ihre Aufzeichnungen in rohen Bildern gemacht, aus diesen Bildern sei eine Wortschrift entstanden, die zur Silbenschrift und endlich durch Vereinfachung zur Buchstaben-schrift gemacht worden sei. Diese namentlich von Aegyptologen ausgegangene Ansicht, die sich jedenfalls durch Einfachheit und Wahrscheinlichkeit empfiehlt, wird von dem Verfasser auf das Entschiedenste bekämpft, und durch eine aufscheinend recht complicirte Theorie ersetzt, wonach von Anfang an nicht Bilder, sondern abstrakte Symbole benutzt worden sein sollen, um Bedürfnisse in bedeutungsvollen Zeichen auszudrücken, ähnlich wie die Gesten ursprünglich eine Sprache ersetzt haben oder ersetzt haben können. Verschiedene Sprachforscher haben die Wahrscheinlichkeit dargelegt, daß die Vernunft erst durch die Sprache ausgebildet worden sei, Faulmann geht noch einen Schritt weiter und sagt, die Sprache sei im gewissen Sinne erst durch die Schrift erschaffen worden, wenigstens scheinen seine bisherigen Auseinandersetzungen dieses Ziel anzudeuten.

Die in dem „Mina oder das Geheimniß des Ursprungs der Pautzeichen“ betitelten ersten Theil gegebenen Auseinandersetzungen sind, soweit sie bisher vorliegen, ebenso originell als interessant und lesenswerth, aber freilich können wir dabei das Bedenken nicht unterdrücken, ob Meinungen oder Auffassungen, die sich noch in keiner Weise im Rathe der Forscher bewährt und, wie es

scheint, nicht einmal vorher der Kritik in wissenschaftlichen Zeitschriften u. s. w. dargeboten worden sind, die also einen vorwiegend individuellen Charakter tragen, sich dazu eignen, in einem Lieferungswerke der großen Menge dargeboten zu werden, die darin natürlich das Ergebniß der allgemeinen Schriftforschung sehen wird. Sogar der Entwicklungslehre wirft man alle Tage vor, daß sie zur Popularisirung noch nicht reif sei, während sie doch durch Erfahrungen und Ueberzeugungen Tausender gestützt wird: Hier aber haben wir nur die Ideen eines einzelnen Autors, welcher jeden Mythos, jedes Zeichen nach seiner augenblicklichen Ueberzeugung deutet und seine Stärke darin sucht, sie in einer von allem Bisherigen abweichenden Weise zu deuten. Im Uebrigen müssen wir uns natürlich ein eingehendes Urtheil bis zu einem Zeitpunkte versparen, wo mehr von der jedenfalls originellen Arbeit vorliegen wird. Die Darstellung ist ebenso klar als gewandt, die Ausstattung äußerst prägnant.

Thomas H. Huxley's in Amerika gehaltene wissenschaftliche Vorträge, nebst einer Vorlesung über das Studium der Biologie. Autorisirte Ausgabe von Dr. J. W. Spengel. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig Friedrich Vieweg und Sohn 1879. 141 Seiten in 8. —

In diesem vortrefflichen Buche sind es namentlich die drei ersten in New-York gehaltenen Vorträge über die Entwicklungslehre, welche das außerordentliche Talent Huxley's illustriren, „voraussetzungslos“ über die schwierigsten und heißesten Thema zu sprechen. In dem ersten behandelt er die drei Hypothesen über die Geschichte der Natur. Diese

drei Hypothesen sind: 1) Die Welt mit ihren Bewohnern ist, abgesehen von unbedeutenden Schwankungen, immer so gewesen, wie sie jetzt ist; 2) sie ist vor nicht langer Zeit in kurzer Frist erschaffen worden; 3) sie hat sich aus niederen Anfängen äußerst langsam entwickelt. Mit dem ihm eigenen bewunderungswürdigen Geschick hat Huxley die biblische Hypothese eliminirt, da sie von den verschiedenen Theologen so verschieden interpretirt werde, daß man gut thue, die „Biegsamkeit der hebräischen Sprache zu bewundern“ und sich an eine unzweideutige Auffassung, wie sie Milton giebt, zu halten. Die Miltonsche Hypothese wird dann, wie diejenige von der Unveränderlichkeit der Welt, durch Geologie und Paläontologie widerlegt und die Evolutionstheorie als die allein haltbare dargezogen.

Zu derselben im zweiten Vortrage spezieller übergehend, widerlegt Huxley zunächst die Meinung, daß die sogenannten Dauerarten etwas gegen die Lehre von der Veränderlichkeit der Art beweisen könnten. Er zeigt, daß es so gut wie heute zu allen Zeiten unveränderliche Typen gegeben hat, daß gewisse Globigerinen, Brachiopoden und Fischgattungen seit der Kreidezeit, ja aus noch älteren Zeiten, unverändert oder fast unverändert bis auf unsere Zeit gekommen sind. Dies aber sei kein Beweis gegen die Entwicklungslehre im Allgemeinen, sondern nur für jene Form derselben, welche von der Annahme ausgeht, daß eine innere Nothwendigkeit auf Seiten der einmal entstandenen Thierarten bestehe, sich beständig umzubilden. Dagegen stimmen solche Thatsachen völlig mit der Darwin'schen Theorie überein, und widersprechen nicht einmal der Annahme, daß allen Organismen wenigstens in einer gewissen Daseinsperiode eine Variations-Tendenz beigemohnt habe. Es handelt sich

hierbei um folgenden Unterschied: „Ist einmal die Tendenz zur Variationsbildung zugegeben, so hängt es lediglich von den Verhältnissen, welche den Kampf um das Dasein bedingen, ab, ob die entstandenen Variationen die Stammform überleben und an ihre Stelle treten, oder ob die Stammform die Variationen überlebt und an ihre Stelle tritt. Sind die umgebenden Verhältnisse derart, daß die Stammform mehr dazu angethan ist, sich ihnen zu fügen und unter ihnen zu gedeihen, als die abgeleiteten Formen, dann wird sich im Kampfe ums Dasein die Stammform erhalten, und die abgeleiteten Formen werden zu Grunde gehen. Sind die Verhältnisse dagegen derart, daß sie einer abgeleiteten Art günstiger sind, als der Stammform, dann wird die Stammform ausgerottet werden, und die abgeleiteten an ihre Stelle treten. Im ersten Falle wird kein Fortschritt, keine Veränderung im Bau während einer auch noch so langen Zeit stattfinden, im zweiten dagegen eine Umbildung und Veränderung der Form.“ In einer ebenso geistreichen Weise beseitigt er die Bedenken wegen der Lückenhaftigkeit der Urkunden, indem er an den Connektiv-Sandstein erinnert, der uns aus der Zeit seiner Bildung Tausende von Fußspuren merkwürdiger Thiere erhalten hat, von denen kaum ein Knochen auf unsre Zeit gekommen ist. Er geht dann auf die Entwicklung der Vögel aus den Reptilien über, wobei er den Charakter der sogenannten „Schalttypen“ erörtert, die man nicht eigentlich als Verbindungsglieder, sondern als abgeleitete Formen von denselben zu betrachten habe.

Im dritten Vortrage erläutert der Verfasser an dem Beispiele der vorweltlichen Pferde Dasjenige, was er mit Recht Beweise für die Entwicklungslehre nennt.

Der vierte Vortrag enthält eine zur

Eröffnung der Hopkins-Universität zu Baltimore gehaltene Rede über Universitätsbildung, und die letzte eine Rede über das Studium der Biologie, durchgeistigt von jener als Lehrer und Examinator naturwissenschaftlicher Disciplinen erworbenen Kenntniß, die ihn zu einem so feinen Beurtheiler dessen macht, was dem Studirenden vor Allem Noth thut. Beiläufig erfahren wir in dem letzten Vortrage, daß das namentlich durch Treviranus aus Bremen eingeführte Wort Biologie eigentlich nicht die Lehre vom Leben überhaupt, sondern die Lehre vom menschlichen Leben (Bios) heißen würde, aber wir hoffen mit ihm, daß der Irrthum verjährt sein und das als richtiger vorgeschlagene harte Wort „Zootokologie“ uns erspart bleiben möge. Wir empfehlen das wie alles aus seiner Feder Stammende, un-gemeine klare Buch Huxley's nicht nur den Anhängern, sondern besonders auch den Gegnern der Descendenztheorie zum reuevollsten Studium.

Die Morphologie des Schädels von W. K. Parker und G. T. Bettany. Deutsche autorisirte Ausgabe von Dr. V. Better, Professor an Polytechnikum in Dresden. Mit 86 Holzschnitten. Stutt-

gart, E. Schweizerbart (E. Koch), 1879, 362 in 8. —

Dieses vortreffliche Werk, auf welches wir bereits beim Erscheinen der englischen Ausgabe hinwiesen (Bd. II. S. 190), ist hauptsächlich für Studirende bestimmt, indem es die Resultate genauer Beobachtungen der Schädelentwicklung bei acht Vertretern der Wirbelthiere (Hundshai, Rochen, Lachs, Axolotl, Frosch, Ratter, Haushuhn und Schwein) darstellt, wobei Bildung und Umbildung der einzelnen Theile nach Individuum und Klasse verfolgt werden. Da diese Untersuchungen erst das Fundament einer vergleichenden Schädelwissenschaft bilden helfen, so ist von allgemeinen Schlüssen meist abgesehen worden, doch bilden die Grundgedanken der Evolutionstheorie durchweg den Einigungspunkt der in großer Zahl festgestellten Einzelheiten. Auch von der Betrachtung des Schädels aus wird hier als sicher gefolgert, daß die Säugethiere als direkte Abkömmlinge der Amphibien betrachtet werden müssen, ein Schluß, zu welchem Huxley von ganz anderer Seite her gelangt ist. In der verdienstvollen Uebersetzung von Prof. Better ist das Buch sicherlich eine schätzenswerthe Bereicherung unserer anatomischen Literatur geworden.



Dr. Krause-Hamburg sprach über makrocephale Schädel von den neuen Hebriden, von denen das Museum Godeffroy in Hamburg 16 Exemplare besitzt. Unter Vorlegung zweier solcher Schädel zeigt der Redner, daß dieselben künstlich deformirt sind; er weist darauf hin, daß es von Interesse sei, diese künstliche Form der Schädel auch bei einer rein melanesischen Bevölkerung zu finden. Die Deformation hat nach zwei Richtungen stattgefunden; sowohl die Stirnwölbung als die Scheitelwölbung ist durch Einschnürung niedergedrückt. Das Wesentliche der Deformation besteht darin, daß alle Längenmaße unverändert geblieben sind, während die Dimensionen der Breite sich verringert und als Compensation die der Höhe sich vergrößert haben. Als Mittelindices erhielt Krause 77,6; 69,6; 108,8; für die Capacität 1280,7 ccm. Dem Vortragenden ist es dadurch erwiesen, daß das Wachstum des Schädels gehemmt wurde. Die Häufigkeit von unregelmäßigen Bildungen weist auf eine niedere Stufe der Bevölkerung hin, worauf bereits Virchow aufmerksam gemacht hat. Außerdem zeigt Redner einen neuen Schädelmeß- und Zeichenapparat vor, welcher von Herrn Ingenieur Kaemp in Hamburg nach seiner Angabe construirt ist, und mit dem es ermöglicht wird, die Schädeloberfläche durch Zeichnung auf die Fläche zu projectiren. Im Anschluß hieran legte Prof. Joh. Ranke einen nach seiner Angabe vom Mechaniker Stollenreuter in München gefertigten Zeichenapparat vor, ein storchschnabelähnliches, mit Lucae'schem Diopter versehenes Instrument, welches schon in mehreren Exemplaren sich in der Hand hervorragender Forscher befindet.

Geh. Rath Schaaffhausen-Bonn legte einen fossilen Schädel eines

Moschusochsen vor. Es ist der achte derartige, bisher in Europa gemachte Fund. Er stammt aus Moselweiß bei Coblenz von einem Abhange des alten Moselthals und hat etwa 13—14 Fuß tief im kalkigen Lehm gelegen. Der Schädel ist sehr wohl erhalten und besitzt die linken Knochenzapfen für das Horn vollständig. Der Moschusochse ist das nördlichste der heute noch lebenden Thiere der Quaternärzeit und daher der Schluß wohl berechtigt, daß damals die Gletscherzeit herrschte, als er im Rheinland lebte. Der vorgelegte Schädel hat deshalb einen großen Werth, weil sich an ihm am Stirnbein und am Hinterhaupt scharfe Einschnitte vorfinden, welche Vortragender als unzweifelhaft von der Hand des Menschen herrührend bezeichnet. Diese Einschnitte hatte Herr Schaaffhausen erst entdeckt, nachdem er den mit Kalksinter überzogenen Schädel gewaschen und gereinigt hatte. Die mit einem Steinbeil ausgeführten Hiebe, welche sich auf dem Vorderkopf des Schädels befinden, sind wahrscheinlich diejenigen, mit denen das Thier getödtet worden ist; außerdem finden sich noch einige scharfe Einschnitte an der Basis der Knochenzapfen, die bei der Abhäutung des Thieres gemacht sein mögen. Der Vortragende forschte in der Nähe der Fundstelle nach Spuren des Menschen aus prähistorischer Zeit und war so glücklich, eine höchst merkwürdige Nachricht zu erhalten, die er für ebenso werthvoll hält, als den Fund des Moschusochsen-Schädels selbst. Es fand sich nämlich in einer Mulde dieses Thalabhanges, in derselben Tiefe wie jener Lehm, einige hundert Fuß von der Fundstelle entfernt, eine vier Fuß hohe Ablagerung von Bimstein und unter derselben eine sechs Fuß im Durchmesser einnehmende Schicht von zolldicken Kohlen, die schon von den Arbeitern als alter Feuerherd gedeutet

worden war. Auch der Vortragende theilt diese Ansicht, nach welcher der Mensch schon zu jener Zeit am Rhein gelebt habe, als daselbst die vulkanischen Erscheinungen stattfanden. Es fehlt übrigens nicht an andern Zeichen der Existenz des Menschen in damaliger Zeit und Gegend; so z. B. legt der Vortragende die Photographie eines aus der Gegend von Andernach stammenden Lavablockes vor, in dem ein großer eiserner Nagel eingeschlossen ist. Nedner findet in den Einschnitten des Schädels des Moschsochsen einen besseren Beweis für die gleichzeitige Anwesenheit des Menschen mit der ausgestorbenen Thierwelt der Vorzeit, als in den mancherlei Angaben, welche für das Zusammenleben des Menschen mit dem Mammuth gemacht werden. Das Auffinden von Mammothknochen, welche von Menschenhand bearbeitet sind, ist nicht ohne weiteres als ein solcher Beweis anzusehen, da der Mensch der Vorzeit ohne Zweifel schon das fossile Mammoth-Elsenbein gefunden und bearbeitet haben kann. Der Nedner ging dann über auf die Betrachtung und Besprechung des größten megalithischen Denkmals im Moseltal, des bei Trarbach schon seit zweihundert Jahren bekannten sogenannten „Wildsteins“, an den sich Sagen knüpfen, und von dem er Abbildungen vorlegt. Schließlich gibt er unter Vorlegung zahlreicher schöner Fundstücke aus der Zeit der Merovinger im fünften und sechsten Jahrhundert einen Bericht über eine Ausgrabung bei Meckenheim in der Nähe von Bonn. Es handelt sich hier um fränkische Riesengräber. Unter den gefundenen menschlichen Resten befindet sich ein Makrocephalos, den Nedner als Humenschädel deutet. Die Todten hatten im Gürtel den Feuerstahl und Feuerstein; zwischen den Zähnen lag bei Einem eine merovingische Goldmünze als Tobols.

Dr. Mehlis aus Dürkheim giebt hierauf einen ausführlichen Bericht über seine neuesten Ausgrabungen auf der Limburg. Er hat hier auf Virchow's Rath eine neue Schürfung in einer Ausdehnung von vierzig Quadratmetern vorgenommen in einer Richtung, welche südöstlich von den beiden ersten Schächten liegt. Die oberste Schicht ergab mittelalterliche Reste, darunter folgte eine römische Schicht, in der sich u. a. eine Münze aus späterer Zeit, vom Kaiser Valerian, fand. Gleichzeitig kamen Gefäßreste aus römischer Zeit, wie die Technik bewies, zum Vorschein. Das unterste war endlich eine Brandschicht mit rothen Scherben, mit Knochen, Wirbeln, mit Bronzefunden, Armringen u. a. m. Die Knochen sind durch Prof. Fraas bestimmt worden, sie stellen sich heraus als herrührend von Kleinhörnigen Kindern, Wildschwein, Edelhirsch, Reh, Ziege, Schaf, Haushund, Elenthier (?) u. s. w. Der Nedner zieht aus seinen neuesten Untersuchungen den Schluß, daß die Limburg von den Römern bewohnt gewesen sei, aus welcher Zeit die alte Ringmauer stamme, ebenso wie die Anlagen auf dem Odilienberg; daß jene Gegend aber vorher von einer prähistorischen Bevölkerung eingenommen gewesen sei. Der Vortragende legt eine große Anzahl von Fundstücken aus seinen Untersuchungen vor.

Straub, der gelehrte Canonicus vom Straßburger Bisthum referirte über die Ausgrabungen in der schon berührten Nekropole. Nach den Funden, die wir selbst dort dem Boden entnahmen, den Gläsern und Thonbechern, den Münzen Constantins und der Inhumationsart rührt das Ende dieses Todtenlagers aus der spätesten Römerzeit her.

Mit einigen scharfen Worten der Polemik gegen Virchow, der noch auf der vorjährigen Versammlung Zweifel gegen

seine Funde ausgedrückt hatte, leitete Dr. Mook aus Cairo einen Vortrag über alte Steinwerkzeuge in Egypten ein. Er bringt ein überaus reiches Material zur Stelle, welches er von Mitte November bis Mitte Dezember vorigen Jahres bei Seluan ausgegraben, und später in Oberegypten bei Derr auf dem rechten Nilufer in der Nähe von Luxor gesammelt hat. An fossilen Thieren wurde in Unteregypten neu aufgefunden Antilope hubalis. In Egypten zeigen sich dieselben Steinzeitepochen wie in andern Ländern, mit Ausnahme des polirten und durchbohrten Steins.

Birchow hatte zu erwidern, daß wenigstens an den Dardanellen und auch an andern Orten des Orients von einer eigentlichen Steinzeit keine Spuren gefunden seien. Das ändert indessen nichts an der Thatsache, daß in Syrien, Egypten und andern orientalischen Ländern zahlreiche Spuren einer Steinzeit constatirt werden konnten.

Herr Dr. Much-Wien sprach alsdann über einen von ihm aufgedeckten Lagerplatz von Mammothjägern bei Stillsfried an der March in Niederösterreich. Im Gegensatz zu der verhältnißmäßigen Seltenheit von direkten Beweisen der Gleichzeitigkeit des Menschen mit dem Mammoth sind die Prähistoriker in Niederösterreich in der glücklichen Lage, dieselben mehrfach bringen zu können. Kurz zu erwähnen sind die bisherigen Fundorte von Boslowitz, Zeiselsberg, Gössing und Stettenhof. In Stillsfried, auf einem wahrhaft klassisch prähistorischen Boden, finden sich zwanzig Meter tief unter prähistorischen Gräbern und römischen Nestern Knochen vom Mammoth, und zwar solche von den Extremitäten, insbesondere Backen- und Stoßzähne, vorwiegend von jungen oder doch nicht sehr alten Thieren in einer etwa zwei Meter mächtigen Löß-

schicht, vermischt mit zerstreuter Kohle, stellenweise größeren, bandförmigen Aschenaufsammlungen und Artefakten aus Feuerstein, insbesondere Messern und Schabern. Artefakte aus Knochen wurden nicht gefunden, doch zeigt ein Stoßzahn deutliche Spuren von schweren Hieben durch Steingeräthe; namentlich zeigen einzelne Schnittflächen genau die feinen Riefen, welche die Zähne an der Schneide der Steingeräthe eingegraben haben. Die schwierig zu beurtheilenden Localverhältnisse werden scheinbar noch räthselhafter dadurch, daß sich bei der Fundstelle in den Löß gegrabene Höhlen befinden, welche übrigens auch an andern Orten des Landes zahlreich vorkommen, jedoch in keinem Falle zu den eben beschriebenen Lagerplätzen der Mammothjäger in Beziehung gebracht werden können.

Ueber einen Vortrag, den Prof. Birchow noch über Troja gehalten, können wir uns den Bericht sparen, da wir über seine Wahrnehmungen bereits ausführliche Mittheilungen gebracht haben.

Am Schlußtage brachte ein Ausflug auf die Seidenmauer des Odilienberges mit seinen gewaltigen, gethürmten Quadern, welche Eisen und Holz zusammenbinden, durch Aufdeckung eines Plattengrabes auch Zeugen späterer Jahrhunderte vor die erstaunten Augen, welche mindestens einige keltische Druiden entdecken zu müssen glaubten, nämlich Fundobjekte aus der merovingischen Culturepoche, als Ohrringe mit Berloquen aus Silber, Kopfschmuck aus Gold, eine Schleife aus Bronze. — Und somit wären an diesem anthropologischen Congresse alle Epochen der Geschichte kurz „durchlaufen“ worden; vom Kampfe mit dem Mochssochsen bis zur Ur Schmiede am Mitterberge, vom vorgeschichtlichen Vulkanausbruche in der Eifel bis zur Bestattung der Römer und Merovinger.



## Die Symbolik der langen Nägel.

- Im Anschlusse an die Sitte vornehmer Stände Europas und Asiens, die Fingernägel lang zu tragen, giebt Carl Haberland im Globus (Bd. XXXIV, S. 191) einen Ueberblick über die weite Verbreitung dieser Gewohnheit, dem wir das Folgende entnehmen: „Auf Mindanao fand bereits Dampier, daß man die Daumennägel, namentlich der linken Hand, sehr lang trug und dieselben nie beschnitt, sondern nur befeilte; noch jetzt herrscht dort diese Sitte, ebenso wie auf Java \*). Unter den polynesischen Gruppen wird von Tahiti berichtet, daß die Häuptlinge an einem oder an allen Fingern lange, bisweilen gliedlange Nägel tragen und solche sorgfältig rein erhalten; unter den melanesischen von Viti, daß man als Zeichen der Fürstenwürde am Daumen die Nägel lang wachsen läßt.\*\*) In Afrika ist die Sitte bei verschiedenen Völkern verbreitet. Livingstone fand bei den Matololo lange Nägel, weil sie dieselben überhaupt nicht zu schneiden pflegten\*\*\*), und Cameron fielen am Thronfolger in Kanyenye die enorm langen Nägel seiner linken Hand auf, welche er als Zeichen, daß er nicht nöthig habe, zu arbeiten, trug. †) Auf der Goldküste galt die Länge der Nägel gleichfalls als vornehm; je länger dieselben, welche übrigens stets ganz frei von Schmutz und ganz weiß gehalten wurden, desto höher war der Besitzer geachtet. In Groß-Bassam (Guinea) läßt man die Nägel der linken Hand, deren man sich niemals beim Essen, sondern nur bei unreinen Beschäftigungen

bedient, gleichfalls lang wachsen. \*) Daß bei den afrikanischen Völkern übrigens bereits in ältesten Zeiten lange Nägel als Hoheitszeichen üblich waren, zeigen uns die Darstellungen des alten Merve, auf welchem die unförmig beleibten Königinnen sich durch die Länge ihrer Nägel auszeichnen. \*\*) Die mexikanische Priesterschaft trug gleichfalls lange Nägel, wohl weniger als Rangauszeichnung, als weil dieselben, ebenso wie das Haar, nicht geschnitten werden durften\*\*\*); dagegen berichtet Vaseoncellos von einigen wilden Stämmen Brasiliens, daß als Auszeichnung ihre Häuptlinge die Daumennägel krallenartig wachsen ließen. †)

Finden wir so den langen Nagel, weil er anzeigt, daß sein Träger mit einer solchen Hand nicht arbeiten kann, und also über das gemeine, arbeitende Volk hinausgehoben ist, bei verschiedenen Völkern als eine Rangauszeichnung, so braucht es uns nicht zu wundern, daß er auch bei uns in einigen Gesellschaftsschichten, als ein gewisses aristokratisches Air verleihend, sorgfältig gepflegt wird, da gerade die aus derartigen Ideenverbindungen niederer Stufen hervorgegangenen Sitten, welche von dem hochstehenden Theile der Gesellschaft als Auszeichnung krampfhaft festgehalten werden, von höchster Zähigkeit sind, und sich noch weit in cultivirte Epochen hinein erstrecken, nachdem längst das Bewußtsein des ursprünglichen Gedankens, dem sie ihre Entstehung verdanken, verschwunden ist. Mag nun erwähnte Sitte bei uns ein solches Ueberbleibsel sein, oder mag die gleiche Idee,

\*) Waik, a. a. D., I, S. 151.

\*\*) Lepsius, Briefe aus Aegypten, S. 181.

\*\*\*) Waik, a. a. D., IV, S. 152.

†) Ph. von Martins, Von dem Rechtszustande unter den Ureinwohnern Brasiliens. München 1832, S. 19.

\*) Th. Waik, Anthropologie der Naturvölker. Fortgef. von Gerland. Bd. VI, S. 28.

\*\*) Ebd., S. 658.

\*\*\*) Ausland 1865, S. 1231.

†) Globus XXXI, S. 321.

wie bei den niedrigstehenden Völkern auch in unserer modernen Gesellschaft, diese Veranstaltung der Hand bewirkt haben, jedenfalls ist es interessant, zu bemerken, wie der stolz auf seine wohlgepflegten Nägel blickende Aristokrat und der wulstlippige Neger- oder menschenfressende Fidschi-Häuptling gleicher Sitte huldigen, und wie gerade derartige unwesentliche Gebräuche den gewaltigen Zwischenraum, welcher Cultur und Unkultur scheidet, überbrücken.“

### Die Steinbilder der Osterinsel.

Man hat sich seit lange gefragt, wie die berühmten Steinbilder der Osterinsel aus ihrem sehr harten Material hergestellt sein könnten. Da man die Bevölkerung dieser Insel ohne Metallwerkzeuge fand, verlor man sich in den wunderbarsten Schlüssen, und einige Gelehrte, z. B. A. N. Wallace, waren nicht sehr abgeneigt, in ihnen die Denkmale irgend eines mysteriösen, weisen Urvolkes, einer vernichteten Urkultur zu erkennen (vergl. Kosmos Bd. I. S. 152). In der Sitzung der Pariser anthropologischen Gesellschaft vom 19. Juli dieses Jahres machte der durch seine Reisen in Nordamerika wohlbekannte Ethnologe

Pinart diesen Träumereien und rückschrittlichen Speculationen ein Ende, indem er der Gesellschaft einige jener Werkzeuge vorlegte, die dazu gedient haben, jene Steinbilder zu verfertigen: Es sind Steinbeile mit ein oder zwei Schneiden aus dem außerordentlich harten Obsidian dieser Insel. Ebenso hinfällig sind die Schlüsse, die man aus der angebliehen künstlerischen Vollendung dieser Steinbilder hat ableiten wollen. Es sind sehr grobe Skizzen menschlicher Büsten, gewöhnlich Hermen ohne Arme, oder diese, wenn sie vorhanden sind, nach ägyptischer Art glatt an den Leib gelegt. Nach den eigenen Traditionen der Osterinsel sind die jetzigen Bewohner von der Insel Rapa, nach anderen Nachrichten von Mangareva, eingewandert, und haben die Urbewohner vollständig massakirt. Man zeigt von ersteren auch noch Befestigungswerke, die denen der Insel Rapa ähnlich genug sein sollen. Ebenso Holzstücke mit Hieroglyphen, sogenannte Toromiro, d. h. „sprechende Hölzer“. In den Steinbildern des vernichteten Stammes hat man die Züge der Aymaras in Peru zu erkennen geglaubt, doch ist solchen vagen Aehnlichkeiten und daraus gezogenen Schlüssen natürlich nicht das mindeste Gewicht beizulegen.

## Literatur und Kritik.

Essai sur la météorologie de Kepler  
par M. H. Brocard, Capitaine du  
génie, membre du Conseil de la So-  
ciété météorologique de France. Gre-  
noble, Maisonville et Fils, 1879. 43 S.

Eine Zeitschrift, wie diese, darf wohl in erster Linie von jenen geschichtlichen Arbeiten Notiz nehmen, welche uns über die Wege aufklären wollen, auf welchen der menschliche Geist aus dem Dunkel mittelalterlicher Anschauungen sich in die Höhe arbeitete und zu einer rationellen Auffassung des Ganges der Naturerscheinungen durchdrang. Für so manchen Zweig der Philosophie und Naturwissenschaft ist dieser Entwicklungsgang bereits aufgezeigt worden, allein gerade für eine der wichtigsten Disciplinen, für die Witterungskunde, hat es bislang allzusehr an literarischen Versuchen dieser Art gefehlt. Der Unterzeichnete hat im 5. Hefte seiner „Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie“ bei Besprechung des astrometeorologischen Systems, welches sich der bekannte Astronom Werner construiert hatte, einen Ueberblick über die Geschichte der Meteorologie bis zu jener Zeit zu geben versucht, da Tycho Brahe's Scharfblick mit den astrologischen Phantastereien brach und der jungen Wissenschaft jene Richtung vorzei-

nete, deren consequente Innchaltung sie zu ihrer heutigen Stellung emporgeführt hat. Brahe's geistiger Nachfolger war nach mehr dem einer Richtung hin unser genialer Kepler, und angesichts des im besten Sinne polyhistorischen Charakters seiner Studien durfte man von Anfang an erwarten, ihn auch auf diesem Gebiete thätig zu finden. Herr Brocard in Grenoble, ein vielfach auch um die geschichtliche Seite seiner Wissenschaft verdienter Mathematiker, hat in seiner hier zu besprechenden Schrift eine Schilderung des Meteorologen Kepler unternommen, und wenn wir Deutsche auch eigentlich eine kleine Beschämung darüber empfinden müßten, daß es einem Ausländer vorbehalten war, der Wirksamkeit unseres großen Landsmannes eine neue interessante Seite abzugewinnen, so soll uns das doch nicht abhalten, das Verdienst dieses neuen Beitrages zur Geschichte der exakten Wissenschaften dankend anzuerkennen.

Abgesehen von eine Reihe zerstreuter Bemerkungen finden wir Kepler's Aufmerksamkeit gewissen Specialkapiteln mit Vorliebe zugewandt: der vergleichenden Klimatologie, als deren Schöpfer ihn unser Gewährsmann betrachtet wissen will, der meteorologischen Optik, dem Wesen des Schneefalls; auch eine zusammenhängende Reihe von Witterungsbeobachtungen liegt von ihm vor. Nachdem Herr Brocard in seiner Ein-



leitung diese allgemeineren Thatfachen festgestellt und auch darauf hingewiesen hat, daß der Einfluß der Gestirne auf die Veränderungen unseres Luftkreises bei Kepler nur noch eine sehr untergeordnete Rolle spielt, tritt er in die unmittelbar an die Quelle sich anschließende Darlegung der Specialitäten ein. In einer Erwiderung auf einen Brief von Fabricius wird scharf betont, daß der Ursprung der Winde keineswegs in irgend welcher planetarischen Einwirkung, sondern lediglich in den topographischen Unregelmäßigkeiten der Erdoberfläche zu suchen sei; die bei dieser Gelegenheit angestellten Betrachtungen über die neuen geographischen Wahrheiten, daß ein und derselbe Wind für einen Küstenstrich und für ein Binnenland den aller verschiedensten Charakter an sich trage, sind ebenso richtig, als bemerkenswerth. Ueber die aristotelische Meteorologie spricht sich Kepler in seiner Dioptrik sehr skeptisch aus. Dagegen sind seine — ebenfalls in seiner Correspondenz mit Fabricius — niedergelegten Ansichten über die Calmen- und Passatwinde noch nicht über das erste rudimentäre Stadium besserer Erkenntniß hinausgelangt. Dem Philologen werden die sprachvergleichenden Versuche, welche der stets geistreiche Mann zur Erklärung der Namen der Jahreszeiten macht, Interesse bieten. Ueber die Gestalt des Schnees hat Kepler bekanntlich ein eigenes Schriftchen geschrieben, in welchem er das Hexagonalsystem der Schneekristalle molekular-physikalisch zu deuten sich bestrebt. Die von Vielen behauptete materielle Natur des Blizes leugnet er. Den Regenbogen sieht er bereits in fünf Farben erglänzen, deren Reihenfolge er richtig angiebt, während noch Aristoteles darin deren nur drei bis vier unterschieden hatte. Regenbogen und Nebensonnen als ähnliche Phänomene zu

betrachten, war man vor Kepler nicht gewohnt; er verkannte freilich nicht, daß seine Theorie lange nicht allen Schwierigkeiten begegne, allein so viel war ihm doch zweifellos, daß die Brechung der Sonnenstrahlen in den winzigen, frei in der Luft schwebenden Wassertropfchen der maßgebende Faktor sein müsse. Er versuchte sogar diese Erscheinungen experimentell nachzuahmen. Originell, wenn auch in dieser Form unrichtig, ist die Idee, die für verschiedene Gegenden verschiedene Durchschnittstemperatur der einzelnen Jahreszeiten von der veränderlichen Höhe der über jenen Gegenden lagernden Luftsäule abhängig zu machen. Den Unterschied zwischen Luft und Dampf sucht Kepler in der verschiedenen Dichte dieser an und für sich gleichwerthigen Materien; auch der jenseit der eigentlichen Luftpähre sich anschließende Aether zeigt blos eine graduelle, keine materielle Verschiedenheit. Die jetzt allgemein gebräuchliche Windrose stammt von Kepler her. Auf die von Fabricius angegebene Methode, die Höhe der Wolken zu messen, eine Vorläuferin der Bernoullischen, ist unseres Wissens bis jetzt noch niemals hingewiesen worden. In den Meteorsteinen ist Kepler geneigt, Auswürflinge eines Kraters der Erde zu erblicken; hierin thut er des Guten zu viel, aber darin trifft sein Genie wieder das Richtige, daß er den vulkanischen Charakter der die Sonne verfinsternden Staubregen erkennt und hervorhebt.

So weit der erste, bis jetzt allein erschienene Theil der Brocard'schen Monographie. Wir sehen der Fortsetzung, in welcher wohl auch die immerhin beachtenswerthen Speculationen der „Harmonice Mundi“ einer Analyse werden unterzogen werden, mit großem Vergnügen entgegen.

Berlin.

Prof. S. Günther.

Evolution, Old and New, or the Theories of Buffon, Dr. Erasmus Darwin and Lamarck as compared with that of Mr. Charles Darwin, by Samuel Butler, Author of „Erewhon“, „The Fair Haven“, „Life and Habit“ etc. (Opus 4) London Hardwicke and Bogue 1879. 384 S. in 8.

Auf der Rückseite des Titels dieses „Opus“ steht ein sehr berechtigtes Urtheil Wallace's, gleichsam als Motto, welches lautet: „Der Mangel einer praktischen Bekanntschaft mit der Naturwissenschaft verführt den Verfasser zu irrthümlischen Ansichten über die Stellung seiner eigenen Theorien zu jenen des Herrn Darwin.“ Diese Worte waren in einer Besprechung von des Verfassers letztem Buche (Life and Habit) enthalten, und die Wiedergabe derselben an hervorragender Stelle zeigt leider, daß der Verfasser zu der Klasse von Schriftstellern gehört, die durchaus keine Lehre annehmen, weil sie sich klüger als Alle dünken. In der Vorrede erzählt er uns, daß er die Gewohnheit der Musiker, ihre Werke zu numeriren, trotz der Gegendemonstrationen seiner wohlmeinenden Freunde in die Literatur einführen wolle, damit man sehen könne, wie sich der Genius entwickle, ein Zug, der ein interessantes Streiflicht auf den hohen Werth wirft, den der Verfasser seinem Opus 4 beilegen mag.

In dem Opus 3 hatte er, wie unsre Leser wissen\*), nicht ohne Geschick die Ansicht entwickelt, daß Erbllichkeit eine Art von unbewußtem Gedächtniß der lebenden Materie sei; eine Ansicht, die schon Erasmus Darwin aufgestellt hatte\*\*) und die in vor Jahren von Professor Hering in einer ungleich wissenschaftlicheren Gestalt dar-

gelegt worden ist, als von S. Butler. Allein seine geschickte Darstellungsweise in dem genannten Buche hatte ihm diesseits und jenseits des Kanals, z. B. in A. K. Wallace und Dr. H. Müller, nachsichtige Freunde gewonnen, deren Gunst er freilich mit seinem neuesten Opus gründlich verschmerzen dürfte.

Als Einleitung zu dem eigentlichen Ziele, auf welches er lossteuert, giebt der Verfasser eine Uebersicht der Ansichten von Buffon, Erasmus Darwin, Lamarck, Matthew, Spencer und anderen Vorgängern Darwins, von der wir sagen müssen, daß sie verdienstlich sein würde, wenn sie der Verfasser nicht so sehr mit seinen eigenen schiefen Urtheilen durchtränkt hätte. Buffon hat, wie Butler ausführlich nachweist, an vielen Stellen seiner Naturgeschichte von einem „Degeneriren“ der Typen gesprochen und z. B. angedeutet, daß man den Esel als ein degenerirtes Pferd, ja sämtliche Thiere als Degenerationen weniger Grundformen betrachten könne. In Folge eines Mißverständnisses, indem nämlich der Verf. „dégénération“ mit „descent with modification“ übersetzt, glaubt er Buffon als den eigentlichen Urheber der Evolutionstheorie ansehen zu sollen. Allein das Wort *dégénérer* heißt bei Buffon und bei allen französischen Autoren stets: entarten, aus der Art schlagen, und zwar mit dem Nebenbegriffe einer Verschlechterung. Buffon deutet dies ausdrücklich an, wenn er von dem edlen Pferde und dem edlen Löwen als Typen spricht, die nicht degenerirt seien, dagegen meint er, man könne Esel als entartete Pferde, verschiedene Tiger und Katzenarten als entartete Löwen betrachten. Ich habe an einem andern Orte ausführlich gezeigt, daß sich dieser von Butler nicht verstandene Ausdruck lediglich auf eine lange vor Buffon vielfach ventilirte Au-

\*) Kosmos. Band. V. S. 23.

\*\*) Kosmos. Band. IV. S. 411.







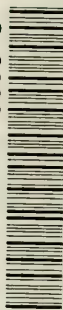








SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 00876 3849