Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen
und Thüringen, unter Mitwirkung von

Geh. Rath Prof. Dr. Freih. **von Fritsch,** Prof. Dr. **Garcke,**
Geh. Rath Prof. Dr. **Knoblauch,** Geh. Rath Prof. Dr. **Leuckart,**
Geh. Rath Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

67. Band.

(Fünfte Folge. Fünfter Band.)

Mit 7 Tafeln und 16 Textfiguren.

Leipzig.

C. E. M. Pfeffer.

1894.

Inhalt des 67. Bandes.

I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Compter, G., Dr. Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen. Taf. II—IV	205
Dathe, A., Theorie des Färbeprozesses	81
Derschau, Max v., Dr. Hilfsmittel der Schling- und Rankenpflanzen	73
Donath, Ed., Prof. Ueber die hydrolytischen Spaltungen organischer Substanzen	179
Förtsch, Dr., Major a. D. Vorgeschichtliche Töpfereigeräthe aus der Umgebung von Halle. Tafel I	59
Fritsch, K. v., Prof. Dr. Das Gefüge diluvialer Grundmoränengebilde am Goldberge bei Halle a. S. Taf. V—VII	333
Gross, Premierlieut. Der Luftballon im Dienste der Wissenschaft	100
Kobert, R., Prof. Dr. Ueber die Wirkungen des Septentrionalins	199
Lampe, Dr. Ueber neue Fundorte der subhercinischen Kreideflora	193
Marshall, W., Prof. Vertheilung der Farben bei einheimischen Schmetterlingen	47
— — Ueber thiergeographische Beziehungen des südwestlichen Theils der palaearktischen Region zu deren östlicher Hälfte	401
Müller, Kurt, Dr. Ueber Immunität und Immunisirung	161
Schmeil, O., Dr. Einige neue Harpacticiden-Formen des Süsswassers. 6 Figuren im Text	341
Schmidt, K. E. F., Dr. Privatdoc. August Kundt, Nachruf	84
— — Zur Erinnerung an Hermann v. Helmholtz	321
— — Die Elektrochemie und ihre Bedeutung für die Technik	438
Schulze, Erwin, Dr. Ueber das System der Pflanzen	357
— — Faunae mammalium saxonicae supplementum	427
Simroth, Heinr., Dr. Bemerkungen über die Morphologie der Scaphopoden	239
Smalian, C., Dr. Altes u. Neues aus dem Leben der Ameisen	1
Veckenstedt, Edm., Dr. Zur Bestimmung der 12 Edelsteine am Amtsschild des Hohenpriesters	351

Seite

Wiener, H., Dr. Die geometrische Construction zweier Sinusschwingungen. (10 Figuren im Text.) 231
Zopf, W., Dr. Prof. Der crepisblättrige Schotendotter als Giftpflanze 91

II. Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie.

Die Monde des Jupiter 111
Das grösste Fernrohr der Welt 111
Ein neuer Komet 112
Photographien der Milchstrasse 260
Kometen 261
Ein neuer Planet 262
Astronomische Höhenstationen 262
Neue Riesenfernrohre 361
Die Helligkeit des verfinsterten Mondes. Die Strahlung der Sonne 362
Der Encke'sche Komet 447
Die Weltstellung der Meteore 447
Neues von Saturn und Uranus 448

Chemie und Physik.

Ueber Alaune 113
Platinmetalle 114
Refractometer von Zeiss 263
Eigenthümliche Produkte der Glasindustrie 263
Optisches Verhalten der Alaune 264
Phenylpyrazolidon 264
Boraluminiumbronze 264
Telegraphiren ohne Drahtverbindung 265
Schmelzpunkte anorganischer Salze 266
Direkte Verwandlung elektrischer Energie in Licht. Ein Universal-Elektrodynamometer 363
Ein neues Halbschattenprincip; Die directe Umwandlung der chemischen Energie der Kohle in elektrische 364
Sulfide des Phosphors 366
Frick'sches Holzpferdebrot 449
Ein neuer Bestandtheil der Luft 450
Das Alpenglühen 451
Viscosin 453

Mineralogie und Geologie.

Quecksilberbergwerke von Avalaberg 117
Kopal aus Ostafrika 118
Die Iberger Gletschertöpfe 118
Zwei neue Fundorte von Gletscherschrammen etc. 267

Seite

Trinidad-Asphalt 268
Schlier in Mähren 269
Gangspalten des Nordwestharzes 269
Der grösste Diamant 269
Neuer Fnndort für Diamanten 269
Südindische Kreideformation 270
Neues Vorkommen von Eisenboracit; Härtebestimmung d. Minerale 367
Grosse Gypskrystalle 368

Botanik, Zoologie und Palaeontologie.

Kröten durch Fliegenmaden getödtet 119
Zur Amphibienfauna Schlesiens 119
Ein brütender Tintenfisch 122
Ein neuer Acranier 271
Dr. P. Knuth's blüthenbiologische Beobachtungen 271
Enchytraeiden als Rübenschädiger 276
Essbare Flechten 277
Die Bacterien als Pflanzenfeinde 280
Einfluss der Nahrung auf Färbung 282
Ueber Alca impennis 284
Die Einführung des Seidenbaues in Deutschland 287
Kleine Wohlthäter der Menschheit 288
Die Abstammung unserer Haushunde 289
Kreuzung eines europäischen Wildebers mit einem Bündener Schwein 369
Ueber die Walfische 371
Ueber einen eigenthümlichen Aufenthaltsort der Afterskorpione 373
Anpassung der Pflanzen an die Niederschläge 375
Flor de l'aire 455
Chilaspis Löwei 457
Unilateraler Melanismus bei Hadena strigilis 458
Insekten der Steinkohlenzeit 458
Die eierlegenden Säugethiere 459

Medicin.

Die Geburt von Sechslingen 123
Die Blutserumtherapie zur Diphtheriebehandlung des Menschen . 292
Zur Akromegalie 293
Neuer Augenspiegel und Photographie des Netzhautbildes . . 294
Veränderungen der Spinalganglien bei Tabes dorsalis 378
Die scheintodt Begrabenen 378

Aus verschiedenen Gebieten.

Pfeilgifte 126
Die Chemie des Oceans 379

Seite

Spiritus aus Torf 380
Ueber Lawinen 295
Meteorologische Höhenstationen 295
Der Hagelsturm in Wien am 7. Juni 1894 297

Litteratur-Besprechungen.

Arzruni, Physikalische Chemie der Krystalle 387
Barth, Zur Theorie des Weltgeschehens 304
Bechhold's Handlexicon der Naturwissenschaften 314
Behla, Die Abstammungslehre etc. 312
Behrens, Das mikroskopische Gefüge der Metalle 386
Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg . . 152
Bertram, Excursionsflora 392
Bücking, Sulfoborit, ein neues Borat von Westeregeln . . . 127
Dammer, Anleitung für Pflanzensammler 466
Drude, Physik des Aethers 146
Föppl, Einführung in die Maxwell'sche Theorie d. Elektricität 463
Garcke, Illustrirte Flora von Deutschland 468
Haacke, Gestaltung und Vererbung 146
Harbordt u. Fischer, Mach's Grundriss der Physik 465
Hayeck, Lehrbuch der Zoologie 134
Heyne, Die exotischen Käfer in Wort und Bild 135
Hofmann, Die Schmetterlinge Europas (11—18) 313
nstructionen für Beobachter meteorologischer Stationen . 311
Karsch, Vademecum botanicum 143
Keller, Das Leben des Meeres (Lief. 1—6) 150
Kerville, H. G. de, Die leuchtenden Thiere und Pflanzen . . 151
Kollbach, Naturwissenschaft und Schule, 2. Aufl. 467
Klimpert, Hydrodynamik 141
Klingraeff, H. von, Die Leber- und Laubmoose u. s. w. . . . 390
Koch, Rob., Fortschritte in der Lehre von d. Gährungsorganismen 145
Krebs, Erhaltung der Mansfelder Seen 130
Krieger, Zur Kenntniss der Hymenopterenfauna des Königreichs Sachsen 127
Lenz, Nützliche, schädliche und verdächtige Pilze (7. Aufl.) . . 143
Nalepa, Zur Kenntniss der Phyllocoptiden 129
Ostwald's Klassiker Nr. 43, 48—51 381
Prantl-Pax, Lehrbuch der Botanik 136
Rohweder Blüthendiagramme 468
Schreiber, Klimatographie des Königr. Sachsen 131
Sievers, Amerika 132
Sorge, Religion und Naturwissenschaft keine Gegensätze . . 305
Sprockhoff, Praktische Naturkunde 145
Stenzel, Weltschöpfung, Sintfluth und Gott 382
Sterne, Carus, Nordische Herkunft der Trojasage 384
Tarnuzzer, Falb und die Erdbeben 133

Seite

Voigt, Excursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen . . . 309
Wacker, Onze Zaadplanten 1893 144
Westermaier, Compendium der allgemeinen Botanik 388
Wiedemann, Elektricität, 2. Bd. 142
Wiesengrund, Die Elektricität etc. für Jedermann verständl. 301
Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften 93/94 . . . 151
Zimmer, Ueber das Wesen der Naturgesetze 302

Neu erschienene Werke 4, 155, 315, 470

Statuten

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

in

Halle a. S.

§ 1.

Der naturwissenschaftliche Verein wurde gegründet am 21. Juni 1848 und führt seit dem 7. Dezember 1852 den Namen **Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a. S.**

§ 2.

Zweck des Vereins ist Pflege der Naturwissenschaften zur Belehrung, Anregung und Unterhaltung mit besonderer Rücksicht auf die natürlichen Verhältnisse der Provinz Sachsen und Thüringens. Zweck des Vereins.

(Zur Provinz Sachsen werden auch die natürlich dazu gehörigen Ländergebiete gerechnet, nämlich ganz Anhalt sowie die Braunschweigischen und Hannöverschen Anteile des Harzgebirges. Thüringen umfafst die sämtlichen sächsischen Herzogtümer und die fürstlich Schwarzburgischen und Reussischen Landesgebiete.)

§ 3.

Dieser Zweck wird erreicht durch Vorträge und Mitteilungen sowohl eigener als fremder Untersuchungen, durch Besichtigung naturwissenschaftlich interessanter Orte, Fabriken und sonstiger Einrichtungen, durch Herausgabe der Zeitschrift für Naturwissenschaften und durch Führung einer Bibliothek (vgl. die Bibliothekordnung).

§ 4.

Von den Sitzungen.

Die Versammlungen des Vereins sind regelmässige, und zwar wöchentliche, am Sitz des Vereins in Halle, und jährliche, allgemeine.

§ 5.

Nach besonderem Ermessen werden die wöchentlichen Sitzungen zu öffentlichen ausgedehnt, in welchen nur allgemein belehrende und unterhaltende Vorträge gehalten werden.

§ 6.

Es finden jährlich zweimal allgemeine Versammlungen statt und zwar eine zweitägige und eine eintägige.

§ 7.

Der Ort der allgemeinen Versammlungen wird auf der jedesmaligen zweitägigen Versammlung für die beiden nächsten festgestellt.

Als Ort für die eintägige soll in der Regel Halie gewählt werden.

§ 8.

Von den Mitgliedern.

Der Verein besteht aus **wirklichen** Mitgliedern (einheimischen, d. h. in Halle wohnenden, und auswärtigen), **correspondirenden** und **Ehren-Mitgliedern.**

Hallische Studenten können als **Teilnehmer** die Sitzungen des Vereins besuchen.

§ 9.

Wirkliches Mitglied kann Jeder werden, der die Ziele des Vereins in irgend einer Weise zu fördern befähigt ist.

§ 10.

Die Anmeldung geschieht durch Vorschlag von Seiten dreier Mitglieder, die Ernennung in der nächsten Sitzung durch den Vorsitzenden.

Die Teilnehmer haben sich nur beim Vorsitzenden anzumelden.

§ 11.

Zu **correspondirenden** und **Ehrenmitgliedern** können um den Verein oder um die Wissenschaft verdiente Naturforscher ernannt werden, und zwar geschieht dies in einer Sitzung durch Abstimmung mit zwei Drittel Majorität der Anwesenden.

§ 12.

Naturwissenschaftliche Vereine der Provinz können als Zweigvereine unter besonders festzustellenden Bedingungen aufgenommen werden.

§ 13.

Vom Vorstande.

Die Geschäfte des Vereins leitet der Vorstand, der sich zusammensetzt aus dem Vorsitzenden, dessen Stellvertreter, drei Schriftführern, dem Kassirer und dem Bibliothekar.

Die Wahl des Vorstandes erfolgt für ein Jahr in der letzten Novembersitzung durch die wirklichen Mitglieder. (vgl. die Geschäftsordnung.)

§ 14.

Von den Beiträgen.

Jedes wirkliche Mitglied zahlt einen jährlichen Beitrag von 9 Mark (im Laufe des 1. Vierteljahres zu zahlen) und bei der Aufnahme 3 Mk. Eintrittsgeld. Die auswärtigen Mitglieder haben ausserdem noch 0,80 Mk. für Franko-Zusendung der Publicationen beizufügen. — Die Teilnehmer bezahlen für das Semester 1 Mark Beitrag.

§ 15.

Etwaige Austrittserklärungen müssen im Laufe des 1. Vierteljahrs erfolgen, widrigenfalls der Jahresbeitrag zu entrichten ist.

§ 16.

Von den Publicationen.

Der Verein giebt ausser der „Zeitschrift für Naturwissenschaften“ noch einen Bericht über die Thätigkeit und den Stand des Vereins heraus.

§ 17.

Sämtliche Mitglieder erhalten die Zeitschrift und den Bericht, während die Teilnehmer nur den Bericht zu beanspruchen haben.

§ 18.

Von der Auflösung des Vereins.

Bei etwaiger Auflösung des Vereins geht die Bibliothek in den Besitz der Naturforschenden Gesellschaft, oder falls diese nicht mehr besteht, in den Besitz der hiesigen Universitätsbibliothek über. Ueber den Verbleib des sonstigen Vermögens entscheidet die letzte Generalversammlung.

§ 19.

Von den Statutenänderungen.

Aenderungen der vorstehenden Bestimmungen können nur nach Kenntnisnahme aller wirklichen Mitglieder auf einer Generalversammlung mit zwei Drittel Majorität der Anwesenden beschlossen werden.

Quedlinburg, Allg. Vers. am 16./17. Juni 1894.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei, Halle a. S

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, unter Mitwirkung von

Geh. Bergrath **Dunker**, Geh. Rath Prof. Dr. Freih. von **Fritsch**, Prof. Dr. **Gerecke**, Geh. Rath Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Rath Prof. Dr. **Leuckart**, Geh. Rath Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**.

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

67. Band.

(Fünfte Folge. Fünfter Band.)

Erstes und Zweites Heft.

Mit 1 Tafel.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Leipzig.

C. E. M. Pfeffer.

1894.

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Dathe, A., Theorie des Färbeprozesses	81
Derschau, Max v., Dr., Hilfsmittel der Schling- und Rankenpflanzen	73
Förtsch, Dr., Major a. D., Vorgeschichtliche Töpfereigeräthe aus der Umgebung von Halle. Tafel I	59
Gross, Premierlieut., Der Luftballon im Dienste der Wissenschaft	100
Marshall, W., Prof., Vertheilung der Farben bei einheimischen Schmetterlingen	47
Schmidt, K. E. F., Dr. Privatdoc., August Kundt, Nachruf	84
Smalian, C., Dr., Altes und Neues aus dem Leben der Ameisen	1
Zopf, W., Dr. Prof., Der crepisblättrige Schotendotter als Giftpflanze	91

II. Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie: Die Monde des Jupiter S. 111. — Das grösste Fernrohr der Welt S. 111. — Ein neuer Komet S. 112. —

Chemie und Physik: Ueber Alaune S. 113. — Platinmetalle S. 114. —

Mineralogie und Geologie: Quecksilberbergwerke von Avalaberg S. 117. — Kopal aus Ostafrika S. 118. — Die Iberger Gletschertöpfe S. 118. —

Botanik, Zoologie und Palaeontologie: Kröten durch Fliegenmaden getödet S. 119. — Zur Amphibienfauna Schlesiens S. 119. — Ein brütender Tintenfisch S. 122.

Medicin: Die Geburt von Sechslingen S. 123.

Aus verschiedenen Gebieten: Pfeilgifte S. 126.

Litteratur-Besprechungen	127
Neu erschienene Werke	155

Anmerkung.

Ein Theil der in diesem Doppelheft veröffentlichten Abhandlungen ist mit einigen anderen Aufsätzen der nächsten Hefte als Festschrift des Vereins beim Jubiläum der Universität überreicht. Die nächsten Hefte werden in kürzester Frist folgen. Die Abhandlungen der Festschrift sind folgende: Smalian, C., Dr., Altes und Neues aus dem Leben der Ameisen. — Marshall, W., Prof., Vertheilung der Farben bei einheimischen Schmetterlingen. — Förtsch, Dr., Vorgeschichtliche Töpfereigeräthe aus der Umgebung von Halle. Mit Tafel I. — v. Derschau, Max, Dr., Die Hilfsmittel der Schling- und Rankenpflanzen. — Müller, Kurt, Dr., Immunität und Immunisirung. — Donath. Ed., Prof., Hydrolytische Spaltungen organischer Substanzen. — Lampe, Dr., Neue Fundorte der subhercynischen Kreideflora. — Kobert, R., Prof. Dr., Wirkungen des Septentrionalins. — Compter, G., Dr., Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen. Mit Tafel II—IV. — v. Fritsch, K., Dr., Das Gefüge diluvialer Grundmoränengebilde am Goldberge bei Halle a. S. Mit Tafel V—VII. — Zopf, W., Prof. Dr., Der crepisblättrige Schotendotter als Giftpflanze.

Zwei hervorragende Erscheinungen

für den

botanischen und mathematischen Unterricht

an den höheren Lehranstalten

aus dem

Verlag von E. F. Thienemann in Gotha.

Vor kurzem erschien:

Blütendiagramme nebst Längsschnittbildern von ausgewählten einheimischen Blütenpflanzen, als Vertreter der Hauptabteilungen des natürlichen und des Linnéschen Pflanzensystems, zur Einführung in das Verständnis des Blütenbaues und als Muster für das Diagramm-Zeichnen. Von **J. Rohweder.** 24 Tafeln mit 96 Abbildungen in Farbendruck und 16 Seiten Text. Gr.-4°, in eleg. Mappe. Preis 6 *M*.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Einsendung des Betrages direkt franko durch die Verlagsbuchhandlung.

Zu näherer Orientierung verweise ich auf die unten abgedruckten Besprechungen und erbiete mich überdies, denjenigen Herren Fachlehrern, welche am Orte keine Buchhandlung haben, gegen Einsendung von 20 Pf. das Textheft (mit Inhaltsverzeichnis) und eine Probetafel franko zu übersenden.

Auszüge aus den bis jetzt erschienenen Besprechungen:

Der Unterricht in der Botanik hat in neuerer Zeit wesentliche Fortschritte gemacht, seitdem die Systemkunde eingeschränkt worden ist und an ihrer Stelle das Selbstsehen und das Zeichnen des Angeschauten größeren Umfang gewonnen hat. Als ein Hilfsmittel für solchen Unterricht hat der längst in weiteren Kreisen als ein tüchtiger Beobachter und Methodiker bekannte Gymnasiallehrer J. Rohweder in Husum die hier vorliegenden „Blütendiagramme" bearbeitet. 42 Pflanzenarten werden in 96 farbigen Figuren nach Grundriss und Längsschnitt der Blüten dargestellt. Die einzelnen Figuren haben bei 6—7 cm Durchmesser eine solche

Grösse, dass alle Einzelheiten bequem dargestellt werden konnten. Eine Anweisung zur geometrischen Entwerfung der Diagramme giebt mehrere wichtige Winke für den Lehrer und wird vielseitig willkommen geheifsen werden. — Das ganze Werk ist für die Hand des Lehrers und einzelner strebsamer Schüler bestimmt. . . Die Ausführung ist durchweg eine sehr saubere. . . .

Bremen. KR.-BUCHENAU.

(Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterricht 1893, Heft 3.)

. . . Dieses Buch verfolgt den Zweck, das Studium der Botanik durch Herbeiführen innigster Fühlung zwischen Theorie und praktischer Anschauung zu fördern, denn es ist eine bekannte Thatsache, welche beim Unterricht in der Pflanzenanatomie auch kaum je unterschätzt worden ist, dafs durch das Zeichnen des Objektes die Schärfe der Beobachtung erhöht wird. Bei dem Studium der Morphologie hat dieses Prinzip bisher weniger Eingang gefunden, und es ist daher mit Freuden zu begrüfsen, dafs der Verfasser des vorliegenden Werkes dieser Anregung eine höchst gefällige und einnehmende Form gegeben hat. Bei der darin empfohlenen Verwendung von Farbstiften zur Ausführung der Diagrammzeichnungen ist auch der Anfänger imstande, mit noch geringen Kenntnissen durch seine Handfertigkeit Resultate zu erzielen, die ihn in jeder Beziehung erfreuen und zu weiterer Bethätigung seiner Beobachtungsgabe anspornen. Über den Wert des Studiums der Blütendiagramme zum Zwecke des Erlernens der botanischen Systematik wird kaum jemand Zweifel hegen, und es sollte daher niemand versäumen, dem in jeder Beziehung Anerkennung verdienenden Lehrmittel, welches wir in Kohweders „Blütendiagrammen" besitzen, zu recht weiter Verbreitung unter unseren jüngsten Fachgenossen zu verhelfen. *Pharmaceut. Zeitung 1893, Nr. 24.*

Das vorliegende Werk hat sich die Aufgabe gestellt, eine systematische Einteilung der phanerogamen Pflanzen auf Grund ihrer Blütendiagramme in übersichtlicher Weise zu bearbeiten; die Lösung kann als im vollsten Mafse gelungen bezeichnet werden. Die Einleitung, die Abhandlung der Blüte, ist einfach geschrieben, aber so klar und deutlich, dafs dies für die Einführung in der Diagrammatik vollständig ausreichend ist. Eine schematische Übersicht über die Phanerogamen vervollständigt den Text. Als ganz vorzüglich müssen die Zeichnungen der Diagramme hingestellt werden, deren elegante Ausführung nichts zu wünschen übrig läfst. Das ganze Werk liegt handlich in einer Mappe, die Tafeln selbst lassen sich leicht in einzelne Bogen trennen, was zum Zwecke der Demonstration entschieden geeignet ist. Der Preis ist in anbetracht der vorzüglichen Ausstattung der Tafeln als ein durchaus mäfsiger zu bezeichnen. S.

(Pharmaceut. Centralhalle 1893, Nr. 12.)

. . . Wenn man jedoch von diesen Schwierigkeiten in bezug auf die rechte Verwendung des Werkchens absieht, mufs man wohl sagen, dafs die Tafeln vorteilhaft gegen alles ähnliche den Schulen Empfohlene abstechen. Sie sind, obschon Farbendruck, einfach und klar, dabei aber schön und elegant ausgeführt. Sie stellen Diagramme und Blütenlängsschnitte von Vertretern aus 38 Familien dar, die zum gröfsten Teile gut ausgewählt sind, aber auch einige von geringerer Bedeutung . . . enthalten . . . Im ganzen aber müssen Auswahl und Darstellung als ganz geschickt bezeichnet werden.

Der beigegebene Text giebt einen sehr kurz gehaltenen, beinahe zu einem Nomenklator der Kunstausdrücke gewordenen Abrifs der Morphologie und eine Einteilung der Blüten, die ganz dem Schulbedürfnis angepafst ist, eine Anleitung zum Entwurfe und Erklärung des Diagramms und eine kurze Übersicht über das natürliche und das Linnésche System, das sich trotz aller Gegenreden noch nicht ganz aus der Schule entfernen läfst. ADERHOLD.

(Botanische Zeitung 1893, Nr. 11.)

. . . Bei der Auswahl der Bilder wurde auf das bei dem Unterrichte vorliegende Materiale in erster Linie Rücksicht genommen; die Abbildungen sind methodisch, richtig und schön. *(Österr. botan. Zeitschrift, 5. Heft, 1893.)*

Wie sehr gerade die Zeichnung von Diagrammbildern zur Einführung in das Verständnis der Systematik dient, weiß Ref. von seiner eigenen Studienzeit her; er hat sie daher auch stets als geeignetes Mittel zur Erklärung bei seinem Unterricht angewendet: die vorliegenden Diagramme aber übertreffen an Deutlichkeit und Schönheit der Ausführung alles, was ihm in der Beziehung bisher zu Gesicht gekommen ist. . . .

Noch einmal sei das kleine, auch äußerlich schon ausgestattete Werk besonders Studierenden empfohlen.

Luckenwalde. Höck.

(Botanisches Centralblatt, 14. Jahrgang, Nr. 5/6.)

Der Versuch des Verfassers, den Unterricht in der Botanik durch Zeichnen von Blütendiagrammen zu beleben, kann nur mit Freude begrüßt werden. . . .

Wir empfehlen daher Rohweders Blütendiagramme allen Lehrern der Botanik aufs wärmste und wünschen dem Verfasser recht bald eine neue Auflage. . . .

R. v. Fischer-Benzon.

(Die Heimat, 3. Jahrgang, Aprilheft.)

Im botanischen Unterrichte stellt sich bei Aneignung der wichtigsten Begriffe der Morphologie und bei Behandlung der Systeme leicht Interesselosigkeit der Schüler ein, die zu bannen dem Lehrer nicht immer gelingen mag. Hier will das vorliegende Werk den Kreis der Unterrichtsmittel erweitern und durch praktische Anweisung und geeigneten Stoff die „zeichnende Methode", die bisher zwar theoretisch vielfach empfohlen, aber in der Praxis noch wenig geübt wurde, zur Geltung bringen. . . . Wir halten das Werk für empfehlenswert zur Benutzung in Gymnasien, Realschulen, Seminaren und anderen Lehranstalten; die Verwertung der Diagramme wird reichlich belohnt durch klare Einsicht in die wunderbare Gesetzmäßigkeit des Blütenbaues und durch leichte und rasche Übersicht bei Vergleichungen und Einordnen in Systeme. Es eignet sich ebenso trefflich für Selbstunterricht wie zu angenehmer Ausfüllung von Mußestunden; die zeichnerische Darstellung der einzelnen Blütenformen in Verbindung mit aufmerksamer, sinniger Betrachtung der unendlichen Formen- und Farbenfülle, die in der Blütenwelt sich offenbart, bringt reichen Gewinn für Geist und Gemüt.

(Anzeiger f. d. neueste Pädag. Litteratur 1893, Nr. 7.)

Mit Vergnügen haben wir diese Blüten-Diagramme empfangen, da wir der Meinung sind, daß damit vielen ein angenehmes Geschenk bereitet wird. Denn, seltsam genug, pflegen selbige in botanischen Kreisen aus Abbildungen jedermann bekannt zu sein, ohne daß er jemals literarisch Gelegenheit empfing, wie solche Durchschnitte hergestellt werden und wie sie zu verstehen sein sollen. Der Verfasser beabsichtigt damit, das Prinzip dieser Diagramme in die Schule einzuführen, weil er ganz richtig meint, daß es zum Verständnis des Blumen-Baues mehr als jedes andere Mittel geeignet sei. Er wünscht in Folge dessen in seiner Art wahr zu machen, was die „Lehrpläne und Lehraufgaben" vom 6. Januar 1892 mit folgenden Worten aussprachen: „Der Unterricht in der Botanik hat, von der Anleitung zur Beobachtung und Beschreibung einzelner Pflanzen ausgehend, den Schüler durch Vergleichung verwandter Formen allmälig zur Aneignung der wichtigsten Begriffe der Morphologie und zur Kenntnis des Systems hinzuführen. Dabei sind die Schüler auf allen Stufen im einfachen schematischen Zeichnen des Beobachteten zu üben". Das will nun der Verfasser mit der Anfertigung von gezeichneten Durchschnitten der Blumen erreichen; er hat in dieser Beziehung eine ausreichende Darstellung des einzuschlagenden Weges gegeben, um in Gymnasien, Realschulen, Seminaren, Präparanden-Anstalten und landwirtschaftlichen Schulen das Interesse an dem Diagramm-Zeichnen zu erwecken. . . . Es handelt sich damit, wie wir fest glauben, um eine bedeutungsvolle Angelegenheit des botanischen Unterrichts, und wir gratuliren deshalb dem Verfasser aus vollem Herzen zu seinem Vorgange. . . .

Dr. O. Müller.

(Die Natur 1893, Nr. 30.)

Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln

nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln, für den Gebrauch an höheren Schulen zusammengestellt von **C. Rohrbach,** Dr. phil., Oberlehrer am Gymnasium Ernestinum zu Gotha. Preis 60 Pf.

Aus dem Vorwort:

Nachdem vor Jahresfrist der Übergang von den bisher am Gymnasium Ernestinum benutzten fünfstelligen zu vierstelligen Logarithmen beschlossen war, übernahm der Verfasser die Bearbeitung dieser neuen Logarithmen-Tafeln auf Wunsch der Fachkollegen und hofft, dadurch vielleicht auch anderen Anstalten den nun seit fast einem halben Jahrhundert von einsichtigen Mathematikern und Pädagogen dringend, aber vergeblich empfohlenen Fortschritt zu vierstelligen Tafeln zu erleichtern.

Die Einrichtung der Tafel ist dem seit Bremikers sechsstelliger Tafel (1852) allgemein eingebürgerten Muster nachgebildet mit nur einigen leicht erkennbaren Abweichungen, unter denen die Anfügung einer Spalte mit der Überschrift „10" die hauptsächlichste ist; sie erleichtert durch Erhöhung der Symmetrie die Übersicht und vor allem die Interpolation, da man nicht genötigt ist, zur Bildung der Differenz in die folgende Zeile überzugehen.

Von Beigaben wurde alles weggelassen, was ins Lehrbuch oder (an Formeln) ins Gedächtnis der Schüler gehört, dagegen an physikalischen und astronomischen Daten etc. mehr geboten, als in den meisten Schultafeln, und nur in Rücksicht auf den Raum manches weggelassen, was vielleicht noch wünschenswert wäre. Für Mitteilung von Wünschen in dieser Richtung für eine zweite Auflage würde der Verfasser dankbar sein. Für die Genauigkeit, namentlich der astronomischen Tafeln, galt als Prinzip eine Anpassung an die Genauigkeit, die mit den instrumentellen Hilfsmitteln der Schule (Sextant, Theodolit) etwa zu erreichen ist.

Die Anfügung einer graphischen Darstellung des Verlaufes der goniometrischen Funktionen wird hoffentlich die Billigung der Fachgenossen finden, da sie zu mannigfaltigen Anwendungen auf den verschiedensten Klassenstufen Gelegenheit bietet; sie wurde im doppelten Maßstabe gezeichnet und photographisch reduziert. . . .

Zur Einsichtnahme und Prüfung der Logarithmisch-trigonometrischen Tafeln von C. Rohrbach, welche trotz ihres kurzen Bestehens bereits in einer größeren Anzahl höherer Schulen eingeführt sind, stelle ich den Fachlehrern je ein Exemplar, wenn unter Beifügung des Direktoratsstempels ihrer Anstalt verlangt, gern gratis und franko zur Verfügung und bitte höflichst, gegebenenfalls direkt zu verlangen.

Hochachtungsvoll

E. F. Thienemann,

Verlagsbuchhandlung.

Gotha.

Druck der Engelhard-Reyherschen Hofbuchdruckerei in Gotha.

Altes und Neues aus dem Leben der Ameisen.

Oeffentlicher Vortrag, gehalten am 18. Januar 1894
im naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen-Thüringen.

Von
Dr. C. Smalian.
Halle a. S.

Wenn der Frühling auf die Berge steigt, dann ziehen die Schaaren der Sammler, Naturfreunde und der Forscher hinaus, um dem Gethier der eben erstandenen Natur nachzustellen. Mischen wir uns unter diesen Schwarm, nicht um Thierleichen einzuheimsen und sie in Schubladen und Kästen mumificirt zu bewahren, sondern um als Biologen zu versuchen, in das Problem des Lebens etwas einzudringen.

Fern den Küsten des weiten Meeres mit seiner überwältigenden Fülle des Lebens lassen wir uns genügen mit dem, was die feste Scholle bietet. Mitten hinein in das Territorium derer, welche sich als Insektenkundige, als Entomologen bezeichnen, geht unsere Wanderung. Wir überlassen ihnen heute gerne die farbenprächtigen Segler der Lüfte, die Falter, und die gleissenden Panzerleiber der Käfer. Nach einem engen Winkel der Kerfthierwelt, unscheinbar nach aussen, aber voll von interessantestem Leben, steht unser Sinn. Ein Haufen zusammengeschleppter Pflanzenreste, wimmelnd und kribbelnd von Ameisen, ein Höhlenbau solcher Wesen unter Steinen oder Baumrinde wird uns fesseln.

Der sprichwörtliche Fleiss der „Emsen“ und ihre mannigfaltig ausgebildeten Instinkte zogen bereits das Interesse der Alten auf sich. Allein erst in dem letzten Jahrhundert seit PETER HUBER haben sich diesen Thieren

eine Anzahl geistvoller Specialisten zugewendet, die von der Betrachtung der biologischen Eigenthümlichkeiten der Ameisen geleitet, in ihre psychischen Eigenheiten einzudringen versuchten; in künstlichen Ameisennestern zogen sie nach dem Vorgange von FOREL und LUBBOCK das Experiment in die Untersuchungen hinein und machten die errungenen Resultate zu Bausteinen einer vergleichenden Psychologie, ja setzten dieselben mit den metaphysischen Fragen nach der Herkunft und Ausbildung der organischen Welt überhaupt in Beziehung. Es mag sich daher immer wieder lohnen, dem merkwürdigen Wesen und Treiben des Ameisenvolkes an der Hand neuerer Forschungen nachzugehen, die Resultate der Forschung zusammen zu stellen, Probleme anzudeuten, ohne in Einzelheiten aufzugehen und dem Specialforscher vorzugreifen, eine Sünde, die man in einem allgemein orientirenden Vortrage nicht begehen soll.

Dem unbefangenen Beobachter tritt in der Ameise das Bild regster Lebensenergie und hervorragender psychischer Bethätigung entgegen, und es nimmt daher nicht Wunder, in dem leicht beweglichen Mechanismus des Leibes und der Gliedmaassen dieser Thiere, wie in der besonderen Ausbildung des Centralnervensystems und der Gesammtheit der Sinnesapparate, des Sensoriums, die causal geforderte organologische Grundlage zu finden. Vor allem hat der vordere Abschnitt des Centralnervensystems eine ausserordentliche Ausbildung erfahren.

Bekanntlich wird das Centralnervensystem der Insekten dargestellt durch das Bauchmark, jenen nervösen Strang, dessen Anschwellungen, die Ganglienknoten, dort am stärksten ausgebildet sind, wo es gilt, besondere Werkzeuge, wie etwa die Muskeln des Bewegungsapparates, zu innerviren. Der vordere Abschnitt des Bauchmarks besteht aus drei Stücken, einem Unterschlundganglion, einem Oberschlundganglion und dem nervösen Bindestück beider, der Kommissur, welche den Schlund umgürtet. Diese Stücke, welche bei manchen Insekten oft weit jenen Ganglien an Masse nachstehen, welche den kräftig entwickelten Bewegungsapparat innerviren, sind bei den Ameisen stark

ausgebildet. Dies gilt insbesondere vom Oberschlundganglion und erklärt sich zum Theil daraus, dass mit ihm die Sinneswerkzeuge, vor allem die Augen nervös verbunden sind. Wenn man das Oberschlundganglion als das Hirn der Insekten bezeichnet, so ist dabei nie zu vergessen, dass diese Gleichstellung mit dem Gehirn der Wirbelthiere, also auch des Menschen, nur in physiologischem Sinne, also gemäss den Funktionen dieses Körpertheils, berechtigt ist; ob sie auch morphologisch begründet ist, muss trotz der eingehendsten Arbeiten noch als ein Problem angesehen werden. Sehen wir ab von der Frage, ob das Hirn der Insekten nur für den Kopfcomplex eine Rolle spielt, oder ob ihm wie dem Hirn der Wirbelthiere die Controle über die anderen nervösen Centren zukommt, so dürfte so viel feststehen, dass an das Hirn der Insekten vorwiegend die seelischen und wichtige Sinnesvorgänge geknüpft sind.

Und wenn man aus den so verschiedengradigen seelischen Ausdrücken im Leben der Insekten Schlüsse ziehen darf auf den Bau des Hirns in Analogie zu den Verhältnissen der Wirbelthiere, so wird man einen complicirten Bau des Hirnes dort erwarten, wo höhere Seelenthätigkeiten in die Erscheinung treten. Das beweisen in der That die seelisch höher stehenden Insekten, in Sonderheit diejenigen der Hautflügler. Und unter ihnen weist das Ameisenhirn nach den Ausführungen des grossen Histologen Leydig den verwickeltsten Bau auf, entsprechend den mannigfaltigen seelischen Bethätigungen dieser Thiere. Es kann hier nicht der feinere Bau dieses Hirnes betrachtet werden. Auf eines ist aber aufmerksam zu machen: Während die Hirne seelisch tiefer stehender Insekten, so derjenigen, welche keine persönliche und andauernde Brutpflege treiben, eine relativ sehr einfache Hirnmasse besitzen, so zeichnet das Hautflüglerhirn eine Zuthat zu den primären Hirnlappen aus, indem rückwärts gewendet zu beiden Seiten der Mittellinie stielförmige Auswüchse, die *corpora pedunculata* auftreten. Diese compliciren sich in ihrem Aufbau und ihrer Form bei denjenigen Hautflüglern, bei welchen man eine ausgezeichnete Brutpflege und damit ausgeprägte sociale Instinkte beobachtet. Sie sind am meisten bei den Ameisen

differenzirt, merkwürdiger Weise auch bei den Männchen, welche bekanntlich an der Brutpflege nicht betheiligt sind; letzterer Umstand darf allerdings nicht weiter befremden, wenn man bedenkt, wie bei höheren Thieren, z. B. den Säugern, für die Brutpflege so typisch angepasste Organe wie die Milchdrüsen und Brustwarzen ebenfalls dem männlichen Geschlechte, wenn auch rudimentär, zukommen. — Die physiologische Bedeutung einer solchen Oberflächenvergrösserung des Ameisengehirnes wird im Allgemeinen klar werden durch die Vergleichung analoger Verhältnisse bei den höheren Thieren, wenn wir auch zur Zeit davon Abstand nehmen müssen, eine Lokalisirung der seelischen Thätigkeiten, wie sie an einzelne Hirntheile der Ameisen geknüpft sein können, aufzufinden. Im Uebrigen wird auch die relative Hirnmasse, wie bei den höheren Thieren, so bei den Insekten und im Speciellen bei den Ameisen einen gewissen Maassstab für die höhere oder mindere Begabung abgeben.[1])

Mit dem Hirne sind ausserordentlich wichtige Theile des Sinnesapparates, die zusammengesetzten und die einfachen Augen, sowie die Fühler verbunden. Wenn man den Ausführungen Wasmann's[2]) zustimmen darf, die psychischen Thätigkeiten der Ameisen seien vorwiegend die Produkte des sinnlichen Empfindungs- und Vorstellungs-Vermögens, so würde der Bau des Ameisenhirnes eine dazu passende organologische Illustration sein, da in ihm die engste Verbindung stark ausgebildeter und verwickelt gebauter Sinnesapparate vorliegt und zu einem Theil wenigstens die stärkere Hirnausbildung veranlasst zu haben scheint.

Für den Gesichtssinn werden die seitlich stehenden, zusammengesetzten und die in der Mitte des Kopfes stehenden einfachen, die Nebenaugen in Anspruch genommen. Uebergehen wir den Bau dieser Apparate, der so typisch auch andern Insekten eigen ist, so dürfen wir über die physiologische Bedeutung derselben Folgendes als Resultat

---

[1]) Graber, Die Insekten. I. Theil, p. 251—256.

[2]) Wasmann, Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen.

der Versuche ansehen, deren eine grössere Anzahl gerade an den Sehwerkzeugen der Ameisen gemacht sind.

Ueber die Bedeutung der einfachen Augen der Insekten, also auch der Ameisen, wissen wir absolut nichts Sicheres. Fliegen und Ameisen, deren Nebenaugen von Forel mit Lack überzogen wurden, liessen in ihren Bewegungen nichts Aussergewöhnliches erkennen. Trotzdem wird man nicht mit Plateau die so verwickelt gebauten Nebenaugen als rudimentäre Organe auffassen dürfen, da die Spinnen bekanntlich nur diese einfachen Augen besitzen. Nach Plateau sind die Spinnen sehr kurzsichtig. Die Summe der einschläglichen Thatsachen scheint die Meinung am annehmbarsten zu machen, dass die „Nebenaugen dem Sehen im Dunkeln und aus der Nähe dienen“.[1])

Ganz anders stehen dem die zusammengesetzten Augen der Ameisen gegenüber. Lackirte Forel dieselben, so benahmen sich die Versuchsthiere wie im Dunkeln. Wenn Ameisen mit lackirten Augen ihre Nestgenossen erkannten, so ist das ein Beweis, dass das Wiedererkennen seinen Sitz in einem andern Sinnesgebiete als in den Augen hat. Wie die Ameisen und die Insekten überhaupt sehen, darüber gehen die Ansichten auseinander, und es ist hier nicht der Ort, auf die bezüglichen Theorien einzugehen. Was die Ameisen mit den zusammengesetzten Augen zu erkennen vermögen, wissen wir ebenfalls nicht. Schimper's Versuche mit verschiedenfarbigen Papierstückchen, von denen etliche mit Zuckerlösung benetzt waren, zeigten, dass die Ameisen auf alle von der Umgebung farbig abstechenden Schnitzel zuliefen, auch auf solche, welche nicht etwas Geniessbares darboten. Danach wären die Thiere nicht vom Geruch, sondern von den Farben geleitet. Das stimmt zu der Thatsache, dass überhaupt ein grosser Theil von Insekten von Farben angelockt wird; denn nur hierin ist ja die Farbenpracht der Blumen in all' ihrer Eigenart begründet im Dienste der Bestäubung. Dass die Farben als solche erkannt werden und auf das Auge

---

[1]) Näheres über die Bedeutung der Nebenaugen siehe bei Lubbock Die Sinne und das geistige Leben der Thiere. p. 179—185.

der Ameisen verschiedenartig einwirken, scheinen Lubbock's Versuche [1]) zu beweisen. Forel schliesst sich der Lubbock-schen Ansicht an, dass die Ameisen Licht verschiedener Wellenlänge empfinden könnten und auf Violett und Ultraviolett sehr energisch reagirten. Demgegenüber hat Graber [2]) diese Empfindlichkeit auf ein Allgemeinbefinden der Haut zurückführen wollen, allein man wird Lubbock beipflichten können, der den Chitinpanzer der Insekten für Licht nicht durchlässig betrachtet. Lubbock's [3]) zahlreiche Experimente ergaben weiterhin, dass von verschieden gefärbten Gläsern, welche mit Honig benetzt waren, die blauen am meisten von Ameisen besucht wurden, die übrigen in der Reihenfolge: Weiss, Gelb, Scharlachroth, Grün, Orange; ungefärbte Gläser wurden, wie bei dem Schimper'schen Versuchen, weniger besucht, als gefärbte. Das stimmt zu den Beobachtungen Kerner's [4]) an der Honigbiene: Gleichzeitig neben einander blühende Blüthen des blauen Ysops *(Hyssopus officinalis)*, der blass-violetten *Monarda fistulosa* wurden von Honigbienen stark besucht, die dicht daneben blühende scharlachrothe *Monarda didyma* dagegen vermieden. Kerner ist in seinem Urtheil vorsichtiger als Lubbock; er spricht bei den Bienen nicht von einer Vorliebe für Blau und von dem Verabscheutwerden von Roth, während Lubbock von einer Vorliebe der Ameisen für Blau redet. Denn Kerner hält es nicht für ausgemacht, dass das Scharlachroth überhaupt übersehen werde. Und Lubbock's Versuche können allerdings höchstens zeigen, dass Blau leichter gesehen wird, als andere Farben, daher auch häufiger aufgesucht wird. Das ist das Wenige, was wir von dem Sehen der Ameisen thatsächlich wissen.

Die Thatsache, dass Bienen, Wespen und Ameisen sich mit grosser Sicherheit in ihre Behausungen zurückfinden, hatte Lubbock einen vielleicht vorhandenen Richtungssinn vermuthen lassen; seine darauf bezüglichen Ver-

---

[1]) Lubbock l. c. p. 205—213.
[2]) ibid. p. 207.
[3]) ibid. p. 199.
[4]) Kerner, Pflanzenleben. Bd. II. p. 191.

suche ergaben aber bisher keinerlei Anhalt zu solcher Annahme.[1])

Dass Ameisen hören können, scheint heute zweifellos zu sein, da sie gleich anderen Insekten Töne (dies auch meist nur durch sehr leise Geräusche) hervorbringen können; denn man wird wohl nicht annehmen dürfen, dass Geräusche hervorgebracht werden, damit sie nicht gehört würden. Bei den Bienen ist das Töten der Königin als Alarmsignal längst bekannt, ebenso kennt man lange die Tonerzeugung der Mutillen. Dort wie bei manchen Ameisen wird das Geräusch von einem sogenannten Stridulationsapparat hervorgebracht. Landois[2]) beobachtete, wie die Mutillen den ihnen eigenen Ton durch Aneinanderreiben der Hinterleibsringe hervorbrachten. Und wer einmal zirpende Bockkäfer beobachtet hat, weiss, wie hier die Geräusche durch Reiben des Kopfes gegen die Brust erzeugt werden. Landois und Lubbock[3]) wiesen alsdann den Schrillapparat an echten Ameisen nach (*Lasius fuliginosus* und *Lasius flavus*). Neuerdings hat Rob. Wroughton[4]) an indischen Ameisen (*Crematogaster Rogenhoferi*) einen „deutlich zischenden Laut“ dann vernommen, wenn er die Thiere in ihrer „braunen Papiernestern“ beunruhigte. Er deutet den Ton als Alarmsignal, und er hörte einen „ähnlichen, obgleich leiseren Ton“, wenn er ein Nest von *Camponotus* oder *Polyrhachis spinigera* erschütterte. A. Forel[5]) hat schon vor 20 Jahren über Geräusche bei *Camponotus* berichtet, die er als Alarmsignale deutet, und welche dadurch entstehen, dass die Thiere „nicht nur einander lebhaft schlagen, sondern zugleich den Boden zwei- oder dreimal nach einander mit ihrem Hinterleibe“. Wasmann[6]) tritt der Deutung als Alarmsignal bei, stellt aber zur Frage, ob die Wahrnehmung des Signals für die Ameisen eine Gefühls- oder eine Gehörswahrnehmung sei, ob nicht etwa die leise Erschütterung der Unterlage

---

[1]) Lubbock, l. c. p. 274.
[2]) ibid. p. 70.
[3]) ibid. p. 71.
[4]) Biol. Centralblatt IX. p. 26 und 27.
[5]) Forel, Fourmis de la Suisse p. 354.
[6]) Wasmann, Stimmen aus Maria-Laach 40. Bd. (1891) p. 214.

vermittelt wird. WASMANN beobachtete übrigens *Myrmica ruginodis*, welche ein „leise zirpendes Geräusch“ hervorbrachten, indem „die aufgeregten Thiere heftig ihren Hinterleib auf und ab bewegten“. — An derselben Art hat A. H. SWINTON[1]) bereits viel früher die gleiche Beobachtung wie WASMANN gemacht; er hat auch die Schrillorgane, hervorspringende Leistchen, an der Basis des Hinterleibes und am zweiten Stielchenglied nachgewiesen. EMERY[2]) wies an amerikanischen Ameisen *(Paraponera* und *Pachycondyla)* den Schrillapparat nach; die breite Gelenkfläche des zweiten, dem Stielchen folgenden Hinterleibssegmentes, zeigt dort, wo es in das erste eingestülpt ist, eine feine Querstreifung, und es gelang ihm durch Reibung der Flächen an einander am todten Thier das Zirpen künstlich zu erzeugen. Dasselbe konnte EMERY an *Pachycondyla flavicornis*, die ihm aus Parà geschickt wurden, nachweisen; die vernommenen Töne ähnelten denen der Mutillen.

Es fragt sich nun, ob auch Gehörapparate bei den Ameisen bekannt sind, welche jene zweifellos erzeugten Lautäusserungen zu vernehmen im Stande sind?

In Analogie zu den Gehörapparaten der Geradflügler, welche GRABER in dem Schienbein dieser Thiere beschrieb und eingehend studirte, entdeckte im Jahre 1877 LUBBOCK[3]) bei Ameisen in dem nämlichen Körpertheil einen ähnlichen Apparat (bei *Lasius flavus*, *Myrmica ruginodis*, *Pheidole megacephala*). Bei den beiden letztgenannten Formen, welche durchsichtig sind, kann der Apparat durch die Haut hindurch gesehen werden, so auch die glänzenden Hörstifte. Andere durchsichtige Arten zeigten den Apparat nicht, und so ist es möglich, dass er nur manchen Arten zukommt. In seinem Bau aber ist er dem sogenannten Gehörapparate der Heuschrecken sehr ähnlich.

---

[1]) A. H. SWINTON, Note on the stridulation of *Myrmica ruginodis* and other *Hymenoptera*. Entom. Monthl. Mag. XIV. 1878—1879. p. 187.

[2]) EMERY, Zirpende und springende Ameisen. Biol. Centralbl. Bd. XIII, 1893 No. 6.

[3]) LUBBOCK l. c. p. 108 und 109.

Sinnesapparate, welche im Dienste des Geschmackssinnes stehen, stellen sehr wahrscheinlich eigenthümlich modificirte Haare im Munde oder auf benachbarten Organen dar, wie Lubbock [1]) an *Lasius* nachwies. Wasmann [2]) geht auf die Ausbildung der Nebenapparate der Fresswerkzeuge näher ein und zeigt höchst beachtenswerthe Beziehungen derselben zur Ernährungsfähigkeit dieser Thiere auf. Er führt aus, dass Insekten, welche sich füttern lassen, rückgebildete Taster (Palpen) besitzen. Ja es lässt sich aus dem Grade der Rückbildung dieser Organe fast ablesen, ob die Thiere mehr oder weniger abhängig von andern sind. Das beweisen Käferchen (*Pselaphus*, *Claviger*, *Atemeles*, *Lomechusa*), welche von Ameisen gefüttert werden, das beweisen jene Ameisen, welche sich von andern füttern lassen; so hat *Anergates atratulus*, welche am abhängigsten von ihren sogenannten Sclaven ist und ohne diese verhungert, nur noch zweigliedrige Kiefertaster und eingliedrige Lippentaster. Die Taster aber dienen vermuthlich der „Rekognoscirung und Prüfung geeigneter Nahrung“.[3])

Besonders hoch ausgebildet scheint der Geruchssinn der Ameisen zu sein. Forel und Lubbock sprechen diesen Sinn den Ameisen in hohem Grade zu. Forel bemerkte, wie die grosse Rossameise *(Camponotus herculeanus)* den Honig aufstöberte, den ein aus Gips für *Strongylognathus testaceus* hergerichteter Zwinger enthielt. Es war unmöglich, dass *Camponotus* den Honig sehen konnte, sie konnte ihn nur gerochen haben. Mit Lubbock [4]) hat man die Fühler als Sitz des Geruchssinnes anzusehen, der hier mit dem Tastsinn seine Stätte gefunden hat. Lubbock's Versuche scheinen in der That zu beweisen, dass die Sinnesapparate der Fühler Geruchsorgane sind. Graber's [5]) Amputationen von Insektenfühlern, deren Träger dennoch Geruchssinn behielten, beweisen nicht das Gegentheil, denn die Versuche

---

[1]) Lubbock l. c. p. 31.

[2]) Wasmann, Die zusammenges. Nester etc. p. 69, 70, 71.

[3]) ibid. p. 71.

[4]) Lubbock l. c. p. 45 u. 46.

[5]) Graber, Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chem. Reize bei den Thieren, Biol. Centralblatt 1885.

Graber's und Lubbock's weisen noch auf einen zweiten Sitz des Geruches hin, nämlich auf die Taster des Mundes, auf die Palpen. Die Erscheinung, dass die Ameisenindividuen einer noch so grossen Colonie stets einander erkennen, nachdem sie sich gegenseitig mit den Fühlern berührt haben, dass sie aber jedem Individuum auch der eigenen Art feindlich begegnen, sobald dasselbe einem fremden Neste entstammt, hat die Ameisenkundigen veranlasst anzunehmen, der Sitz des Wiedererkennungsvermögens seien die Fühler und es beruhe auf dem Erkennen eines jedem Neste und seinen Insassen anhaftenden specifischen Geruches, dem Nestgeruch (*odorat au contact*, Forel). Lubbock's Ameisen erkannten sich noch nach einem Jahr und neun Monaten wieder; auch dieser Forscher sucht den Sitz des Wiedererkennungsvermögens in den Fühlern, wenn er gleich nicht sich für den *odorat au contact* Forel's ausspricht. Dagegen steht Wasmann diesbezüglich auf der Seite Forel's. Nach ihm haftet der Nestgeruch aber nur den ausgefärbten, völlig fertigen Ameisen an, während die eben der Puppenhülle ledigen, jungen Thiere, ferner die Puppen und Larven der Ameisen, mögen sie aus dem Neste der Art stammen oder aus fremden Nestern geraubt und eingetragen sein, des Nestgeruches noch entbehren und von ihm als „international" bezeichnet werden, während die erwachsenen Thiere eben im Nestgeruche ihr „Nationale" an sich tragen. International sind nach ihm ebenfalls die Larven und Puppen jener Käferchen, die man als Gäste der Ameisen bezeichnet. Der *odorat au contact* spielt bei der Erklärung des häuslichen Lebens der Ameisen eine bedeutsame Rolle.

Nach dieser Uebersicht über das nervöse Element und über die wichtigsten Daten des Sinnesgebietes der Ameisen treten wir ein in die Betrachtung der Lebensverhältnisse dieser merkwürdigen Thiere. — Beobachtungen in künstlichen Nestern veranlassen Lubbock, den Ameisen ein Alter von 5 bis 8 Jahren zuzusprechen, während Wasmann die Maximalgrenze auf 13 bis 20 Jahre angiebt.

In der Geschichte der Erde und der sie bevölkernden Thierwelt stossen wir in den alten Schichten, im *Palaeo-*

zoicum noch nicht auf die staatenbildenden Insekten. Aus dem *Mesozoicum*, dem Mittelalter der festen Erdrinde, soll angeblich eine Ameise bekannt sein, und zwar aus dem Lias, also dem unteren Jura. Innerhalb des *Kaenozoicums* tritt im Tertiär, jenem Zeitalter, das auch in unseren geographischen Breiten tropisches und subtropisches Klima zeitigte, die Ameisenwelt in erstaunlicher Fülle auf, ja vielleicht erreichte sie in dieser Epoche der Braunkohlenbildungen ihre höchste Blüthe. Ameisenreste aus dieser Zeit sind vor allem aus Süsswasserabsätzen und als Bernsteineinschlüsse bekannt; es ist klar, dass ihre Leiber leicht, etwa vom Winde oder durch kleine Gewässer, in welche die Thiere fielen, in den Schlamm der Süsswasser gelangten; und es ist einleuchtend, dass Meeresabsätze an so kleinen Resten typischer Landthiere arm sein oder derselben entbehren müssen. Bemerkenswerth ist, dass die tertiären Ameisen bereits neben den beiden Geschlechtern, Männchen und Weibchen, die Kaste der Arbeiter aufweisen; es liegt nahe, aus solchen bis heute constant erhaltenen polymorphen Formen einen Schluss auf die Constanz der socialen Instinkte zu ziehen, wie Wasmann [1]) das thut.

In ihrem Einfluss auf die Pflanzenwelt und theilweise auch auf die Thierwelt bilden die Ameisen, wenn auch nur in gewissen Gegenden der Erde, einen bedeutungsvollen Faktor im Haushalte der Natur.

Wahrhaft furchtbar sind die Verheerungen, welche die Blattschneiderameisen der Gattung *Atta* im tropischen und subtropischen Amerika unter der Vegetation anrichten. Aus der zerstreuten Literatur hat W. Marshall [2]) eine Reihe hervortretender Berichte gegeben über diesen Gegenstand. Und neuerdings hat Alfred Möller [3]) eine, wenn auch noch unvollständige Aufzählung derjenigen brasilianischen Pflanzen gegeben, welche von den Blattschneider- oder Schleppameisen geschnitten werden. Es ist ferner bekannt, dass

---

[1]) Wasmann l. c. p. 249 u. 250.

[2]) W. Marshall, Zool. Vorträge, Leben u. Treiben der Ameisen. Leipzig 1889. p. 132—139.

[3]) Alfred Möller, Die Pilzgärten einiger südamerikan. Ameisen. Jena, G. Fischer. 1893.

andere Ameisen in eine eigenthümliche Wechselwirkung zu gewissen Pflanzen treten, zum Vortheil der Ameisen sowohl wie der Pflanzen, indem ein trächtiges Weibchen der betreffenden Ameisen an einer Stelle geringsten Widerstandes in gewisse Stammtheile der Pflanzen eindringt, sich eine Kammer einrichtet, in welcher es jedenfalls durch die Pflanzensäfte ernährt wird, und hier für Nachkommenschaft sorgt. Letztere findet hier Unterschlupf, verändert dabei die Pflanze oft in charakteristischer Weise und bricht aus dem Hinterhalt hervor, sobald der Wohnort irgendwie erschüttert wird.

Da die Thiere höchst schmerzhafte Verwundungen den Angreifern beibringen, so ist hier ein indirekter aber wirksamer Schutz der Wohnpflanze bewirkt. Die Tropen der alten wie der neuen Welt liefern treffende Beispiele, und vor allem haben Forbes und Treub für Indien, Fritz Müller für Südamerika eingehende Berichte über dieses Genossenschaftswesen, über dieses symbiotische Verhältniss zwischen Ameisen und Pflanzen gegeben. Die eclatantesten Beispiele hat Marshall [1]) übersichtlich für den Interessenten zusammengestellt und für dieses originelle Miethsverhältniss den passenden Namen der *Enoekie* [2]) vorgeschlagen. Ohne uns auf Einzelheiten hier einzulassen, möchten wir doch auf eine bemerkenswerthe Angabe Alfr. Möller's eingehen. In Brasilien ist eine Hauptzerstörerin der Pflanzenwelt die von den Eingeborenen *Sauba* genannte *Atta hystrix* und *discigera*. Neben den dort heimischen Gewächsen, welche durch mancherlei Anpassungen den Verheerungen jener Thiere noch am meisten gewachsen sind, sieht diese Blattschneiderin es besonders auf die von anderen Continenten eingeführten Kulturpflanzen ab. In einer Nacht sind oft grosse Theile der Plantagen vernichtet; in mächtigen Zügen marschiert die *Sauba*, die abgeschnittenen Blatttheile hoch aufgerichtet zwischen den Kiefern tragend, und in eine auf dem Kopfe befindliche Rinne legend und damit stützend. Der bewegliche Wald

---

[1]) l. c. p. 117—131.
[2]) l. c. p. 127.

von Dunsinam aus Macbeth erfährt hier eine Verwirklichung en miniature. Diese scheussliche Ameise hat einen Todfeind in der heftig stechenden und daher sehr gefürchteten *Azteca instabilis* gefunden, welcher der Imbaubabaum, *Cecropia adenopus*, Wohnsitz gewährt, ein Gewächs aus der Familie der Nesselgewächse *(Urticaceen)*. Es galt bisher für ausgemacht, dass die Imbauba von den Blattschneidern verschont werde. Diesen Baum, und ebenso andere Pflanzen, welche scheinbar von der Schlepperameise verschont wurden, sah A. Möller gelegentlich doch auch von letzterer angegriffen. Und das geht so zu:

Die Blattschneider werden nicht etwa von überhängenden Zweigen afficirter Pflanzen auf die Imbauba übertragen; das würde ihnen bald schlecht genug bekommen. Vielmehr erfolgte der Angriff dann, wenn bei sinkender Temperatur die Schutzameisen starr und unthätig in ihren Nestern verharrten, während die Blattschneider bei dieser Temperatur thätig und wohlauf sind.

Die symbiotischen Verhältnisse zwischen Pflanzen und Ameisen sind interessant, zahlreich und mannigfaltig genug, um für sich allein eingehender behandelt zu werden oder einer Unterhaltung über Genossenschaftswesen, *Symbiose*, in der Natur reiche Nahrung zu geben. Aber hier wollen wir uns mit den wenigen Andeutungen genügen lassen.

Abgesehen von den eclatantesten Fällen, wo Pflanzen den Ameisen als ausschliessliche Nahrung dienten, liegen etliche höchst merkwürdige Beispiele vor, wo Ameisen nicht nur ernten, was auch für sie gesäet ist, sondern wo sie einen gewissen Einfluss auf die Kultur der Gewächse ausüben, welche ihnen Nahrung geben. Lincecum und Mac Cook haben uns mit jenen merkwürdigen Ameisen der neuen Welt bekannt gemacht, welche in gewissem Sinne ackerbautreibende Ameisen genannt werden dürfen, *Pogonomyrmex barbata* und *occidentalis*. Besonders die Beobachtungen Mac Cook's an *Pogonomyrmex barbata* in Texas werden allezeit das höchste Interesse beanspruchen dürfen. Dieses Thier legt ein etwa kreisförmiges Nest von 3—4 m Durchmesser an; innerhalb des Umfanges bleibt kein Kraut und Gras stehen, alles wird mit den Kiefern sorgsamst

abgejätet; nur der Rand bleibt mit Stoppeln besetzt, die also eine Art Zaun bilden. Auf der für einen Ameisenbau erheblichen Kulturfläche gedeiht aber eine einzige Grasart, *Aristida stricta*, von weitem her gelb leuchtend. Die Körner dieses Grases werden von den Bewohnern der kegelförmigen Nester, die aus dem Kulturplateau hervorragen, thatsächlich gesammelt und eingetragen, also geerntet. Man kann sich lebhaft vorstellen, welchen überraschenden Eindruck solche Anlagen auf den unbefangenen Beobachter machen. Und wen eine lebhafte Phantasie beseelt, wie Lincecum, dem steigen die Bilder menschlicher Kulturarbeit hier auf, und er sieht die Ameisen ackern, säen und ernten. Wer nüchterner veranlagt ist, wie Mac Cooc, der glaubt wohl an das Ackern und Jäten, das er sieht, aber noch nicht an das Säen, und vermuthet, dass die aufgehende Saat von verloren gegangenen Körnern herrühre. Die Körner werden übrigens nicht von den Pflanzen herabgeholt, sondern nur die abfallenden werden gesammelt und eingetragen, im Bau geschält und von den unreifen abgesondert, welche sammt den Schalen vor dem Baue abgelagert werden gleich den „Kjökkenmöddings“, den Küchenabfällen des Urdänen, um mit W. Marshall zu sprechen. Die Nesthügel im Kulturkreis sind übrigens mit kleinen Kieseln an ihrer Basis gepflastert, eine Art Fundament gegenüber den Einflüssen des tropischen Regens. Staunen muss allerdings den Beobachter erfüllen beim Anblick dieser Dinge. Und es ist natürlich, wenn er hier sein eigenes Ich en miniature vor sich zu haben glaubt, menschenähnliche Intelligenz im Ameisenhirn sich ihm aufdrängt. Aber da kommt gleich der Skeptiker und Kritikus und redet von Instinkten, die allerdings einmal durch sinnliche Erfahrung erworben, dann stetig vererbt sind. Allein wir wollen nicht vorgreifen. — Ein anderes höchst anziehendes Bild, das dem eben geschilderten mindestens an Werth gleichkommt, hat uns jüngst Alfr. Möller [1]) entrollt. Der Vorwurf dieses Gemäldes entstammt den Gefilden der

---

[1]) Alfr. Möller, Die Pilzgärten einiger südamerkan. Ameisen. Jena, G. Fischer 1893.

Kolonie Blumenau in Brasilien. Der Forscher, welcher in jenem Eldorado der Biologen den Vorzug genoss, aus dem Borne der vielseitigen Erfahrungen seines Onkels, des für die biologische Wissenschaft so hochverdienten und einst unsterblichen Fritz Müller, tausendfältige Anregungen zu erhalten, ist seines Zeichens Pilzforscher. Und gerade mykologische Studien, die er mit Erfolg dort trieb, liessen dabei ein hochinteressantes Nebenprodukt für die Ameisenbiologie abdestilliren. Wir folgen dem sorgsamen und gewissenhaften Forscher bei seinen Beobachtungen eines wandelnden Waldes jener Schlepperameisen, von denen besonders drei Arten: *Atta hystrix*, *discigera* und *coronata* bei Blumenau ihr Unwesen treiben. Was wird aus den heimgetragenen Blattstücken in den Nestern der Schlepper? So fragte einst schon Belt beim Anblick der schleppenden Blattschneiderameisen. Er fand bei der Untersuchung der Nester, die unregelmässig auf dem Erdboden, aber mit Laub oder Holzstücken belegt sind oder unter dem Schutze deckender Baumrinde liegen, selten einmal ganze Blattstücke und kam zu dem Schluss, dass die Thiere kein Blattwerk frässen. Statt dessen wird der Hohlraum der Nester von einer „lockeren, weichen, grauflockigen, nach Art eines grobporigen Badeschwammes mit grösseren und kleineren Höhlungen durchsetzten Masse“ erfüllt, „in der auch die Eier, Larven und Puppen in unregelmässiger Anordnung umherliegen“. Eine ähnliche Masse fand sich auch in den Nestern der Haar- und Höckerameisen (*Apterostigma* und *Cyphomyrmex*) jener Gegend. Die mikroskopische Untersuchung, welche Möller ausführte, ergab, dass die eingetragenen Blattstücke so zerkleinert waren, dass „fast keine Zelle unverletzt blieb“. Genauere Beobachtung in künstlichen Nestern zeigte Folgendes: Eine Ameise schnitt ein dargebotenes Blatt mitten durch; nur das Stück, das sie zwischen den Kinnbacken trug, verarbeitete sie weiter, indem sie es weiter zerschnitt; die abfallenden Stücke wurden von anderen Individuen ergriffen und zerkleinert. Sobald das Stück etwa die Grösse des Ameisenkopfes erhalten hat, so wird es mit den Vorderfüssen gehalten, so dass „die scharfe Kante dem Munde zugewendet ist“. Nun

wird es, wie die Lupe zeigt, ringsum mit „radialen Riefen“ bedeckt, sodann wird die ganze Oberfläche zerkratzt, „gleichsam wund gemacht“, dann mit den Füssen und Kinnbacken gründlich „zusammengeknüllt“ und „geknetet“. So wird das weiche Kügelchen in eine Lücke des Nestes eingefügt. Während die Schlepparbeit der *Atta discigera* von grossen Arbeiterinnen ausgeführt wird, liegt dieses sorgsame Verkleinerungsgeschäft mittelgrossen Arbeiterinnen ob. Doch wozu nun das alles? Schon nach wenig Stunden durchzieht dieses merkwürdige Ameisenpräparat ein wirres Geflecht von weissen Fädchen, der vegetative Theil eines Pilzes. Sollten diese Ameisen Pilze fressen und eine Pilzkultur anlegen? Belt vermuthete es einst; sein ant-food entpuppte sich vor Möller in der That als „Pilzgarten“ entsprechend dem „muschroom-garden“ (Erdpilzgarten), von dem Mac Cook[1]) bereits früher bei *Atta fervens* und *Atta septentrionalis* berichtete. Deutlich sind an dem Pilzgarten zu unterscheiden ein oberer, blauschwärzlicher, für die Ameisen werthvollerer Theil, den sie bei der Zerstörung des Nestes zuerst sorgsam wieder sammeln, und ein älterer, nicht mehr recht brauchbarer, gelblicher Theil. Während die von den mittelgrossen Arbeiterinnen zerkäuten Kügelchen von weissem Pilzmycel umsponnen und mit einander verbunden sind, finden sich durch die ganze Masse zerstreut, aber stets nur den obersten, jüngsten Schichten des Pilzgartens angehörig $^1/_4$—$^1/_2$ mm dicke, weisse Pünktchen, welchen Möller den Namen „Kohlrabihäufchen“ giebt. Sie stellen die hauptsächlichste Nahrung der Ameisen dar, wie die Beobachtungen im künstlichen Nest ergaben. Und sie sind ein Züchtungsprodukt ganz kleiner Arbeiterinnen, welchen das Geschäft des Jätens im Pilzgarten obliegt. Diese winzigen Thierchen dringen in die feinsten Spalten des Pilzgartens ein und säubern hier so sorglich, dass Möller in den weitaus meisten von 200 Fällen aus den Kohlrabihäufchen wirkliche Reinculturen des Pilzes ziehen konnte, ein Resultat, das derjenige zu würdigen weiss, der die Gefahren kennt, die den Culturen des Pilzzüchters von

---

[1]) Mac Cook, Proceed. of Nat. Sc. Philadephia 1879 u. 1880.

Seiten der allgegenwärtigen Sporen von Bakterien und Schimmelpilzen drohen und ach, zu oft jäh hereinbrechen. Diese Arbeit muss in noch grellerem Lichte erscheinen, wenn man all' der Unreinheiten gedenkt, welche den von den Schleppern eingebrachten Blattstücken anhaften. — Es kann nicht unsere Absicht sein, hier auf die mykologischen Resultate Möller's einzugehen, uns interessirt die Arbeit der Ameisen, und so müssen wir noch ein wenig bei Möller's zahlreichen Versuchen bleiben. Entfernte dieser Forscher alle Arbeiterinnen aus dem Pilzgarten, so „schoss er binnen kurzer Zeit in's Kraut", d. h. er bildete ein Luftmycel, welches verschiedenartige, auf vegetativem Wege erzeugte Vermehrungsorgane hervorbrachte, die der Pilzforscher *Conidien* nennt, und die vor allem einen integrirenden Bestandtheil jener gelben, tieferen Lage des Gartens ausmachte. Setzte Möller etliche kleine Arbeiterinnen wieder in den Garten, so schwand jenes Luftmycel in dem Maasse, wie die Grösse der Ameisenarbeit wuchs. Bald entstanden auch wieder die „Kohlrabihäufchen", die aus kugelförmigen, plasmareichen Anschwellungen des vegetativen Mycels bestehen. Möller war so glücklich, grosse Hutpilze auf den Nestern der *Atta discigera* zu finden; durch Aussaat der sogenannten Basidiensporen, welche an den Lamellen des Hutes entstehen, konnte er das Pilzmycel seiner Pilzgärten erziehen, konnte daran die in letzterem beobachteten beiden Conidienformen, Stranganschwellungen und Perlfäden beobachten, konnte mit dem Fleische des Hutes und der Hutlamellen seine Ameisen füttern, mit Hülfe der kleinen Arbeiterinnen die „Kohlrabihäufchen" erziehen und die Ameisen auch sich von letzteren ernähren sehen. Er kommt sonach zu dem äusserst merkwürdigen, in zweifacher Weise wissenschaftlich bedeutungsvollem Resultate: Das Mycel des Pilzgartens erzeugt zweierlei Conidienformen und als höhere Fruchtform einen Hutpilz, *Rozites gongylophora*, während die Kohlrabihäufchen ein von den Ameisen künstlich gezüchtetes Product ist, das ihnen als Hauptnahrung dient.

Zeigten sich die Blattschneiderameisen als directe Schädlinge der Pflanzenwelt, so können Ameisen auch

indirect der Vegetation sehr nachtheilig werden. Da ihnen Süssigkeit über Alles geht, so ist ihnen der Blüthenhonig natürlich eine willkommene Speise. Allein es ist bekannt, dass der Nektar der Blumen den Insecten nur deshalb angeboten wird, damit sie mittelst geeigneter Vorrichtungen ihres Leibes den Blüthenstaub von einer Blume zur Narbe einer anderen Blume nämlicher Art bringen und so die Samenbildung sichern. Der dünne, glatte Ameisenleib vermag für die Mehrzahl der Blumen den Gegendienst der Bestäubung nicht zu leisten. Und darum werden die Ameisen auf Blumen, welche den Honig offen darbieten, ihn nehmen und denjenigen Insekten vorenthalten, welche mit ihren Leibesvorrichtungen im Stande sind, Bestäubung zu vermitteln. Wäre daher den Ameisen überall der Weg offen zu den Nektarien, den Honigbehältern der Blumen, so würden diese Thiere der Vermehrung der Pflanzenarten ausserordentlich hinderlich werden. Allein die Blumenwelt ist geschützt gegen unberufene Gäste. Ueber die Mittel, welche in der Natur zu diesem Zwecke angewendet werden, hat uns vor allem Kerner von Marilaun [1]) unterrichtet: Da führt die Masse rückwärts geschlagener Hüllblätter des Kelches die Honigräuber in die Irre und ab von dem Pfade zur Saftdrüse, oder ein Gewirr von Stacheln stellt sich in den Weg. Dort liegt der süsse Saft an unzugänglichem Ort, in der Tiefe einer Lippenblume, deren Lippen von den Ameisen nicht geöffnet werden können, oder im Grunde eines langen Spornes, zu dem nur lange Insectenrüssel vorzudringen vermögen. Hier bietet eine Nebenblumenkrone oder ein Reusenapparat von Haaren, welche sich über den zum Honig leitenden Schacht legen, nutzlosen Eindringlingen gebieterisch halt, und bei einer Anzahl von Pflanzen ist der Blüthenstiel mit Praeventivmaassregeln ausgerüstet, als welche die Kleberinge der Pechnelke etc. anzusehen sind. Ja Kerner deutet eigenthümliche, ausserhalb der Blüthe an vielen Pflanzen vorkommende Honigdrüsen, die extranuptialen Nectarien in diesem Sinne. Die Ameisen finden

---

[1]) A. Kerner von Marilaun, „Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste“.

ausserhalb der Blüthe Honig genug und werden durch dieses von der Pflanze gebrachte Opfer von der Blüthe abgehalten. Man wird solche Deutung wohl als etwas künstlich ansehen müssen, und die extranuptialen Nectarien sind entschieden noch controvers. Natur ist hinsichtlich des Blüthenschutzes ausserordentlich erfinderisch. Eine genauere Behandlung des Gegenstandes ist indessen hier natürlich nicht angängig.

Gegenüber dem Schaden, welchen Ameisen der Vegetation zufügen, steht vor allem auch in der Heimath ein nicht unbeträchtlicher Nutzen. Die mit Giftdrüse und Stachel oder mit verderbenbringenden Kiefern versehenen Ameisen sind die geschworenen Feinde vieler schädlicher Insecten, besonders der Raupen. Durch die Vernichtung dieser Thiere werden die Ameisen zu einer bedeutsamen Schutztruppe der Pflanzenwelt, und in der Mehrzahl der Fälle wird es sich empfehlen, in unseren Gärten diese Garde zu schonen.

Viele Ameisen sind Allesfresser, und in ihrer unerhörten Fresslust, welche sich paart mit angeborenem, instinktivem Muth und wilder Angriffsweise, können sie zu einer fast unüberwindbaren Naturmacht werden. Denken wir nur an jene kleinen Plagegeister, die gelegentlich wahrhaft epidemisch in unseren Gebäuden auftreten und den Nahrungsmitteln nachstellen. Bei Bäckern und in den an Bäckereien angrenzenden Gehöften kann die winzige Pharaoameise zu einem chronischen Uebel werden. Aber was ist das gegen den Ansturm der sogenanten Treiberameisen der Gattung *Anomma*. Es sind Bilder des Grausens, welche die Berichte der Reisenden uns von den Treibern entrollen. Dörfer werden von den Eingeborenen verlassen, sobald die Treiber einziehen; die kleineren Hausthiere, vor allem das Geflügel, wird überfallen und vernichtet; der Neger sieht sich seines Viehstandes beraubt, vom nächtlichen Schlummer durch solche Peiniger aufgescheucht, muss er von dannen ziehen.

Es ist demnach einleuchtend, dass die Ameisen einen bedeutsamen Einfluss auf die geographische Verbreitung

der Thierwelt haben. W. Marshall [1]) stellt die bezüglichen Thatsachen zusammen und hebt besonders hervor, dass in den Tropen die bodenbrütenden Vögel von den *Eciton*-Arten zu leiden haben. Es ist daher verständlich, dass z. B. Bodenbrüter in verhältnissmässig geringer Anzahl dort gefunden werden, wo jene Ameisen massenhaft vorkommen; und die Thatsache, dass die grossen Hühnervögel des tropischen Amerikas „ganz gegen die Gewohnheit ihrer Sippe auf Bäumen nisten", ist sicherlich den *Eciton*-Arten jener Gegenden zuzuschreiben.

Treten wir damit ein in die Darstellung der Beziehungen der Ameisen zur Thierwelt!

Zu unseren Gärten mit frisch grünendem Laube trägt uns der Blick. Ein Idyll, ein Ameisenidyll zieht ihn auf sich. Das sonst so streitbare Ameisengesindel hier bei einem höchst friedlichen Geschäft, beim Melken der Ameisenkühe, der Blattläuse, der „Neffen". Der süsse Saft, den die Blattläuse als Abfallprodukt des Stoffwechsels aus dem Ende ihres Verdauungsapparates absondern und den sie, auf Blättern oder Zweigen sitzend, mit den Hinterfüssen „fortschleudern" und so die Erscheinung des Honigthaues auf umgebenden Pflanzentheilen erzeugen, wie die Beobachtungen von Brandes [2]) ergeben, bildet das Lockmittel für die Ameisen. Mit den Fühlern streicheln die Ameisen den Hinterleib jener Thiere, bis das ersehnte Tröpfchen erscheint, das, an der Luft consistenter und klebrig werdend, seinen Erzeugern vermuthlich lästig werden würde.[3]) Und so hat Linné's Bezeichnung „*Aphis formicarum vacca*", die Blattlaus ist die Milchkuh der Ameisen, sich bewährt. „Die verschiedenen Ameisenarten benutzen auch verschiedene Arten von *Aphis*".[4]) Manche betreiben das Geschäft unterirdisch, indem sie, wie *Lasius flavus*, Wurzelläuse melken; auch Schildläuse werden als Melkvieh benutzt. Die Ver-

---

[1]) W. Marshall l. c. p. 67 u. 68.

[2]) G. Brandes, Die Blattläuse und der Honigthau. Zeitschr. für Naturwissenschaften. Leipzig, Pfeffer. 66. Bd. 1893, p. 99.

[3]) Lubbock, Bienen, Wespen und Ameisen. p. 57.

[4]) ibid. p. 56.

suche von Lubbock [1]) haben den unwiderleglichen Beweis geliefert, dass auch die Eier der Blattläuse, welche durch braune, dunklere Färbung von den Eiern der Ameisen unterschieden werden können, von den Ameisen im Herbst in ihre Nester getragen wurden, hier vor Kälte und sonstigen Einflüssen des Winters geschützt bleiben und im Frühjahr Blattlausbrut lieferten, die auf gewissen, auf und neben den Ameisennestern wachsenden Pflanzen prächtig gediehen und natürlich fleissig gemolken wurden. Es ist natürlich, dass eine solche Thatsache leicht zu Gunsten der Annahme einer Ameisenintelligenz gedeutet werden konnte, da hier eine bewusste Absicht vorzuliegen scheint. Es ist klar, dass aus diesem Freundschaftsverhältniss, welches besser als Symbiose nach dem egoistischen Princip „do ut des“ bezeichnet werden muss, für die Vegetation ein mehr oder minder grosser, indirect hervorgerufener Nachtheil entspringt. Aber nicht nur mit den Blattläusen sind die Ameisen ein symbiotisches Verhältniss eingegangen, sondern auch mit anderen Thieren. Die Nester der Ameisen sind ein Unterschlupf für mancherlei Gethier. Lubbock [2]) zählt Schmarotzer auf aus der Gruppe der Milben und kleine schwarze Fliegen, *Phora* und *Platyphora*, die ihre Eier an die Ameisen legen, Einwohner, Inquilinen, aus der Verwandtschaft der Springschwänze *(Poduriden)* der Gattung *Beckia* [3]), eine weisse Holzlaus *(Platyarthrus Hoffmannseggi)*, welch' letztere beiden Thiere Lubbock als blind anspricht. Märkel [4]) zählt aus den Nestern der rothen Waldameise *(F. rufa)* etwa 1000 Gäste auf, André giebt diejenigen von *Lasius flavus* auf fast 600 Arten an. Von diesen gehört der bei weitem grösste Theil zu den Käfern, und unter diesen lieferten wiederum die Halbflügler oder Raubkäfer (*Staphyliniden*), ferner die verwandten *Pselaphiden* und *Clavigeriden* das grösste Contingent der Ameiseneinwohner. Dass unsere Kenntnisse über diese Verhältnisse äusserst lückenhaft sind, wird bei der Schwierigkeit

---

[1]) Lubbock l. c. p. 58.
[2]) ibid. p. 55 u. 61.
[3]) ibid. p. 62.
[4]) Germar's Ztschr. f. Entomologie. 1841, p. 210.

der Untersuchung nicht Wunder nehmen. Eine grosse Menge Formen sind sicher zufällige Einwohner der Ameisennester, welche der Wärmeschutz anlockt oder die Begierde nach den Eiern und Larven der Ameisen. So darf man mit WASMANN *Dinarda dentata* und *Nototheeta flavipus* als „indifferent geduldete Gäste“ bezeichnen; und es ist erklärlich, dass Raubkäfer wie *Myrmedonia funesta* und *cognata* sowie *Quedius brevis*, welche der Ameisenbrut nachstellen, „feindlich verfolgte Einmiether“ darstellen. Allzu wunderbar mag auch das Auftreten eines grossen Goldkäfers (*Cetonia floricola*) in den Nestern der Waldameisen nicht erscheinen, da dessen Larven in den unteren, mulmigen, von den Ameisen verlassenen Theilen des Baues Wohnung und Nahrung finden, wo auch die lange bekannten Puppenwiegen dieses Käfers sich finden. Dass aber die fetten Larven, wenn sie unter die sonst so gierigen Ameisen gerathen, nicht angegriffen, vielmehr nur beleckt werden, dürfte nach WASMANN eine, wenn auch nur zum Theil genügende Erklärung darin finden, dass mit dem Belecken gewisse gastronomische Genüsse verbunden sein können. — Allein die Ameisen gehen auch wirkliche Symbiose mit Käfern ein, welche als „ächte Gäste“ bezeichnet werden und den Gattungen *Pselaphus* („Tastkäfer“), *Claviger* („Keulenkäfer“), ferner aus der Gruppe der Kurzflügler den Gattungen *Atemeles* und *Lomechusa* angehören. In neuerer Zeit hat vor allem WASMANN [1] [2] über die Wechselbeziehungen dieser Käferchen zu den Ameisen berichtet, und wir dürfen demnächst auf weitere Nachrichten von Seiten dieses ausgezeichneten Forschers über die Gattung *Atemeles* hoffen. Alle diese Käferchen werden von den Ameisen, bei welchen sie leben, gefüttert, während die Käfer, durch das Streicheln und „Liebkosen“, das die Ameisen ihren Leibern mittelst der Fühler angedeihen lassen, veranlasst werden, an den zum Theil behaarten Hinterleibern einen Flüssigkeitstropfen austreten lassen, der von den Ameisen verzehrt wird. *Ate-*

---

[1]) WASMANN, Beiträge zur Lebensweise der Gattung *Atemeles* und *Lomechusa*.

[2]) WASMANN, Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste. Haag 1890. Tijdschr. v. Entomol. Bd. XXIII.

meles und *Lomechusa* vermögen übrigens selbst zu fressen und vergreifen sich gelegentlich an der Ameisenbrut; *Pselaphus* und *Claviger* können aber nicht selbständig fressen.

Wasmann [1]) hat auf ein interessantes Kriterium hingewiesen, welches gleichsam gestattet, solchen Insekten, die von anderen gefüttert werden, wie die in Rede stehenden Käferchen, Termitengäste und jene Ameisen, die von anderen Ameisen geatzt werden, „vom Munde abzulesen", wie hoch oder niedrig der Grad der Abhängigkeit von ihren Ernährern ist. Thiere, die gar nicht mehr selbstständig fressen können, besitzen sehr verkümmerte Taster; solche aber, die zwar für gewöhnlich sich füttern lassen, jedoch auch selbständig sich noch zu ernähren vermögen, zeigen ein normales Verhalten in der Ausbildung der Taster. Dem entsprechen die Tasterverhältnisse von *Atemeles*, *Lomechusa*, *Claviger* und *Pselaphus;* bei den beiden letztgenannten Thieren sind die Kiefertaster nur noch eingliedrig, also fast verkümmert. Die blutrothe Raubameise *(Formica sanguinea)* lässt sich zwar gewöhnlich von ihren Sclaven füttern, kann sich aber auch selbständig ernähren; sie besitzt wohl ausgebildete sechsgliedrige Kiefertaster und viergliedrige Lippentaster. Die Amazone, *Polyergus*, verhungert inmitten der besten Nahrung, wenn sie nicht von den Sclaven gefüttert wird und hat sehr rückgebildete Taster. Das Extrem stellt *Anergates atratulus* dar, die entsprechend ihrer völligen Abhängigkeit von den Sclaven nur noch zweigliedrige Kiefertaster und eingliedrige Lippentaster aufweist. Noch bleibt zu erwähnen, dass die Gastfreundschaft der Ameisen sich auch auf die Pflege und Erziehung der Brut jener Käferchen erstreckt, ein Geschäft, das eben so sorgsam ausgeübt wird, wie die Pflege der eigenen Ameisenbrut.

Wir gelangen zu dem Treiben der Ameisen im Heimathsnest und zu den Beziehungen dieser Thiere zu Individuen der eigenen und fremden Arten. Das gewaltige Beobachtungsmaterial über diesen Gegenstand hat jüngst Wasmann, [2])

---

[1]) Wasmann, S. J., Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen. Münster, 1891, p. 69.

[2]) ibid.

einer der sorgsamsten und nüchternsten Forscher und gründlichsten Ameisenkenner, von allgemeinen Gesichtspunkten aus zusammengefasst und dargestellt. Wir lassen uns in Folgendem vielfach von ihm leiten.

Auch dem oberflächlichsten Beobachter muss die psychische Regsamkeit der Ameisen auffallen, und man wird im allgemeinen diesen Thieren ein sanguinisches Temperament zuschreiben; allein eine vergleichende Uebersicht zeigt auch das phlegmatische in etlichen ausgezeichneten Beispielen. Die Emsigkeit unserer Thiere ist schon seit alten Tagen sprichwörtlich, und all ihr Fleiss dreht sich um den Aufbau und die Erhaltung ihrer angestammten Burg und vor allem um die Brutpflege. Die Brutpflege ist das leitende Motiv für die wichtigsten Thätigkeiten der Ameisen. Im Gegensatz zum monarchischen Bienenstaat, in welchem eine Königin, welche allein die Fortpflanzung besorgt, tonangebend und bedingend für den ganzen Bestand des Staates ist, ist der Ameisenstaat demokratisch. Mehreren Weibchen liegt das Geschäft der Eiablage ob, nachdem die Paarung ebenso wie bei der Biene auf dem sogenannten Hochzeitsfluge in der Luft erfüllt ist. Nach diesem einmaligen Ausfluge ins Luftmeer werden die Weibchen meist von den anderen Insassen des Nestes ergriffen, man beisst ihnen die Flügel ab und zwingt sie so zur Sesshaftigkeit. Da, wo ein Weibchen die Urheberin eines neuen Nestes wird, besorgt es das Geschäft des Flügelabbeissens selbst, jener Organe, die ihre Schuldigkeit gethan haben, im engen Neste aber nur hinderlich sein können. Neben den beiden fortpflanzungsfähigen Gechlechtern treten sodann meist in ungeheurer Anzahl die Arbeiterinnen auf, gleichsam verkümmerte Weibchen, deren Keimanlage rückgebildet erscheint, und die nur in Ausnahmefällen unbefruchtete Eier ablegen, aus denen nach Lubbock's eingehenden Prüfungen nur Männchen entstehen analog den parthenogonetisch erzeugten Arbeiterinneneiern der Bienen. Die Arbeiter weisen in unseren Breiten kaum erkennbare Unterschiede in Form und Grösse auf; aber in den Tropen liegen alle möglichen Uebergänge von kleinsten bis grössten Arbeiterinnen vor. Und wir erinnern uns dieser Verhältnisse,

welche bedeutungsvoll wurden für den Aufbau und die Pflege der Pilzgärten der brasilianischen Blattschneider. Es ist einleuchtend, dass diese Verschiedengestaltigkeit sich oftmals auf die Form der Kiefer erstrecken wird, und so erklären sich z. B. die gewaltigen Sägekiefer der Blattschneider. Ja die Tropen führen in der Kaste der Arbeiterinnen oft eine dickköpfige Unterkaste vor, die mit gewaltigen Sägekiefern Angriffe auf ihr Nest erfolgreich und energisch abwehren. Das sind die Soldaten, deren Kopfhohlraum weniger dazu dient, ein grösseres Ameisenhirn aufzunehmen und so zum Sitze eines höheren Intellects zu werden, als vielmehr Raum für die gewaltigen Kiefermuskeln zu bieten und dem entsprechend die „rohe Gewalt“ (Marshall) zu verkörpern. Neben dem Nestbau liegt den Arbeiterinnen die Pflege der Eier, Larven und Puppen ob, die im Gegensatz zu den Bienen und Wespen, wirr herum in den Kammern und Gängen liegen. Ihre Entwicklung ist von einer mittleren Temperatur abhängig, die zu erhalten Aufgabe des oft gewaltigen Baues ist. Die schnellen Temperaturschwankungen des Herbstes bringen es daher bei uns mit sich, dass das Arbeitervolk die Brut bald an die frische Luft trägt, wenn es im Bau zu heiss ist, bald in die wärmeren Tiefen hinabschleppt, wenn draussen die Kühle dazu auffordert. Der eintretende Winter lässt das sonst so rührige Volk in Letargie fallen, aus welcher der wärmende Strahl es erst wieder erweckt. Die Larven werden gefüttert, und wenn das entwickelte Insect aus der Puppenhülle heraus will, so fassen hilfreiche Kiefer zu und schälen die jungen Ameisen heraus. Leichen und Ungehöriges werden ebenfalls herausgeschafft und vor das Nest geworfen.

Eine ganz eigenartige Rolle spielen Arbeiterinnen bei den sogenannten Honigameisen. Diese Thiere sind in Mexico als beliebtes Dessert der Eingeborenen seit langen bekannt. Mac Cook beobachtete die Honigameise von Neu-Mexico bei Santa Fé genauer. Vor allem fand er solche Thiere in einer durch rothe Sandsteinketten, welche Götzenbildern ähneln, ausgezeichneten Gegend bei Manitou (Colorado), die deshalb den Namen „Garten der Götter“ führt. So

stellte er neben der *Myrmecocystus mexicanus* Westmael die *Myrmecocystus hortus deorum* Mac Cook auf. Aehnliche Verhältnisse wie bei diesen Formen sind übrigens auch bei einer australischen Ameise festgestellt worden, welche Gerald Waller 1880 an Sir John Lubbock sandte, und die von letzterem als *Camponotus inflatus* bezeichnet ist. Die amerikanischen Honigameisen bauen niedrige Kegel aus Sandgeröll, deren trichterförmiger Eingang stets von einer stattlichen Schaar Schildwachen besetzt ist. In den glatt gelaufenen Labyrinthgängen und Kammern leben drei, nur durch ihre Grösse von einander verschiedene Arbeiterinnenformen, deren 10 bis 20 sich wie eine Art Leibwache um eine Königin schaaren. Eine vierte Form von Arbeiterinnen sind ganz abnorm ausgebildet und hängen als sogenannte Honigtöpfe in besondern Kammern, deren Boden glatt, deren Decke aber rauh ist, um ein Anklammern der unbeholfenen Wesen zu ermöglichen. Arbeiterinnen holen von den kleinen Gallen einer in jenen Gegenden wachsenden Buscheiche, *Quercus undulata*, während der Nacht den Honig, der stecknadelknopfgrosse Ausschwitzungen der Gallen darstellt. Mit dem Safte werden grosse Arbeiterinnen geradezu vollgestopft. Der Kropf oder Vormagen dieser Wesen erscheint alsdann derartig mit Honig angefüllt, dass die übrigen Eingeweide zu einem Klümpchen zusammengedrängt werden. Der Körper erscheint prall und aufgetrieben, sodass die chitinösen Rückenbrustplatten, welche sonst dicht an einander schliessen, weit von einander getrieben sind, während die dünne Zwischenhaut straff gespannt ist. Die grösste Menge dieser lebendigen Honigtöpfe, welche Mac Cook in einem Neste fand, belief sich auf 600 Stück. Nicht bekannt ist, ob diese Wesen von Anfang an von Arbeitern gefüttert werden, oder ob sie in früherem, noch „marschfähigem“ Alter selbst Honig einsammeln. Ferner ist nicht festgestellt, ob die Thiere ihre hängende Stellung allein oder mit Hülfe von Arbeitern erlangen. Bei geringem Druck auf den Leib eines solchen Honigtopfes lässt der Mund einen Tropfen austreten. Wurden die Bewohner eines Nestes vier Monate lang von jeglicher Nahrung mit Ausnahme frischen Wassers fern gehalten, so zeigten sie sich

alle wohl und munter; die Honigträger waren dabei merklich ihres Inhalts beraubt. Im allgemeinen sind die Arbeiter um die Honigtöpfe besorgt; doch blieben herabgefallene Honigbehälter monatelang in unbehülflicher Lage. War einer derselben verwundet, so fielen die Arbeiter über ihn gierig her. Dagen wurden natürlichen Todes gestorbene Honigtöpfe secirt, Vorderkörper und Hinterleib gesondert entfernt. Wahrscheinlich wirkt der Honig solcher gestorbener Individuen ebenso apathisch, wie mit Carmin gefärbter. Der Ameisenhonig besitzt säuerliches Aroma, ist dünner als Bienenhonig und stellt nach Wetherell's Analyse eine Lösung von reinem, unkrystallisirtem Traubenzucker in Wasser dar. Noch einmal mag darauf verwiesen sein, dass ein Vertreter einer von *Myrmecocystus* ganz verschiedenen Gattung, die *Camponotus inflatus* von Adelaide ebenfalls Honigtöpfe besitzt. Es handelt sich also hier um eine parallele Entwicklung des Instinktes, gewisse Arbeiter so eigenthümlich zu modificiren. Die Grundlage zu einer Erklärung solcher Verhältnisse können wir etwa dort finden, wo auch bei einheimischen Ameisen Arbeiter, vom Melkgeschäft der Aphiden heimkehrend, ihren Kropf oft strotzend haben von Honig, der grösstentheils allerdings daheim zur Atzung der Brut verwendet wird.

Die mannigfachen Bauten der Ameisen, welche von den Autoren eingehend behandelt wurden, mögen hier übergangen werden. Nur mag darauf verwiesen werden, dass die grösseren unter ihnen — man denke nur an die oft gewaltigen Nadelhaufen unserer heimischen rothen Waldameisen — im Stande sind, der Landschaft eine gewisse Physiognomie aufzuprägen.

Der Verkehr im Neste unter den Genossen einer Colonie ist ein durchaus friedlicher, abgesehen von gelegentlich beobachteten Raufereien, welche man wohl mit wenig Recht als Spielerei, ja als Vorübung zum Kampfe gedeutet hat. Die Genossen einer Colonie erkennen sich stets wieder, ja nach langer Zeit; und es ist bereits darauf verwiesen, dass die bedeutendsten Autoren dies auf den Nestgeruch zurückführen wollen. — Ganz anders wird das Bild, wenn Ameisen verschiedener Herkunft, verschiedenen

Nestern entstammend oder solche verschiedener Arten auf einander treffen. Meist entbrennt heftiger Kampf; die Kiefer lassen bald Köpfe des Feindes rollen, der Stachel erdolcht die Fremdlinge, die Giftdrüsen spritzen ihren Inhalt verheerend aus. Der Ausgang ist ein ungleicher, entweder völlige Vernichtung einer Partei oder Rückzug in wilder Flucht. Allein eine wenig zahlreiche Partei wagt eine grosse Colonie kaum anzugreifen, geht ihr aus dem Wege oder sucht, wenn angegriffen, ihr Heil in der Flucht. Das hängt in manchen Fällen auch von dem Naturel der Art ab. Die Beobachtungen führen uns ferner Raubzüge vor, deren Zweck in dem Puppenraub besteht. Solche Brut wird entweder gefressen oder heimgeschleppt und zu Sclaven oder Helferinnen erzogen. Dabei wird oft eine Auswahl getroffen, indem nur Arbeiterinnenpuppen heimgebracht werden, die Puppen der Geschlechtsthiere aber aufgefressen werden oder liegen bleiben. Letztere können freilich oft aus mechanischen Gründen nicht transportirt werden, da die Form und Stärke der Kiefer es den Räubern verbietet. Der Angriff geschieht bei den einzelnen Arten der Räuber in einer ihnen eigenen, stets genau befolgten Taktik; die einen greifen in kleinen Trupps an, deren viele gleichzeitig in das Nest der Gegenpartei einbrechen, diese überrumpeln und das Innere nach Brut durchstöbern. Andere dagegen kämpfen in geschlossenen Reihen. Manche Ameisen kümmern sich ferner fast gar nicht um andere Arten, die in ihrem Heim sich niedergelassen haben, und es herrscht hier ein indifferentes Gleichgewicht. Endlich kann es auch zu freundschaftlichen Verbindungen mehrerer Arten kommen, es entstehen Bundescolonien. Das ganze Gebahren erinnert so vielfach an menschliche Verhältnisse, an alle die vielen Wechselbeziehungen unseres Lebens, dass der aristotelische Ausdruck des *zoon politicon* mit allen seinen Consequenzen sowohl auf den Menschen wie auf die Ameisen eine berechtigte Anwendung verlangen könnte. Es ist ein Verdienst Wasmann's, den anthropinen Uebertragungen, welche selbst verdienstvolle, aber zugleich phantasiereiche Forscher in die Lebensverhältnisse der Ameisen gebracht haben, den Boden entzogen zu haben. Wasmann's Kritik spitzt

sich auf die Frage zu: Ist den Ameisen Instinkt oder Intelligenz eigen? Sind ihre so interessanten Lebensäusserungen Ausdrücke des einen oder des andern psychischen Moments? Es ist zu einer Orientirung über diesen Punkt durchaus erforderlich, auf die wichtigsten concreten Fälle einzugehen, welche der Kritik dieses Forschers die empirische Grundlage geben. Und da bedarf es noch eines kurzen Ueberblickes über einige wichtige Formen des Zusammenfindens zweier verschiedener Ameisenarten in demselben Nest. Dieses Zusammenfinden kann ein rein zufälliges sein; so wohnt die kleine Rasenameise (*Tetramorium caespitum*) oft dicht bei dem Nest der blutrothen Raubameise (*Formica sanguinea*); ebenso hat sich im Nestbezirk der uns bereits bekannten körnersammelnden Ameise (*Pogonomyrmex*) Amerikas sich die kleine Spiessameise (*Dorymyrmex pyramica*) eingestellt. Wenn das Beisammenwohnen keine Störungen der Parteien veranlasst, so mag eine gewisse Indifferenz das Verhältniss derselben beherrschen. Bei der Rasenameise und der blutrothen Raubameise dagegen ist dies Verhältniss kein ideales; ewiger „unterirdischer Guerillakrieg“ ist an der Tagesordnung. Den Entstehungsgrund solcher zufälliger „zusammengesetzter Nester“ darf man mit Wasmann[1]) wohl vorwiegend in der Häufigkeit des Vorkommens der bei einander wohnenden Arten suchen. Der Friede unter den Nachbarn ist am besten gesichert, wenn die „Körpergrösse der Thiere recht verschieden ist im Verhältniss zur Beschaffenheit des Nestbezirkes“.[2]) Es giebt aber auch „gesetzmässige Formen zusammengesetzter Nester“. So hat sich die winzige *Solenopsis fugax* bei grösseren Verwandten *(Formica sanguinea, rufibarbis, fusca, pratensis, Polyergus rufescens, Myrmica scabrinodis* und *lobicornis)* eingenistet. Neben dem gelegentlich zu beobachtenden Geschäft der Pflege von Wurzelläusen hat *Solenopsis* sich dem unsauberen Diebeshandwerk zugewendet. Von ihren weiteren Hauptgängen mit den Bruträumen, in welchen sich die grösseren Männchen und

---

[1]) Wasmann l. c. p. 8.
[2]) ibid. p. 10 u. 11.

Weibchen tummeln können, treibt dieser Zwerg winzige Minen nach den Gängen seines Wirthes, um hier Eier und kleine Larven zu stehlen. Die geringe Angriffsfläche dieser kleinen Arbeiter lässt sie den Kiefern der Wirthe entgleiten oder sichert bis zu gewissem Grade gegen das Gift derselben; ja es ist nicht unwahrscheinlich, dass solche Zwergdiebe überhaupt übersehen werden, und bei der Flucht in ihre engen Gänge können die erbosten Verfolger nicht nachsetzen. Dazu kommt die grosse Masse der Diebe und ihr geradezu scheussliches Gift, dass die grossen Verfolger oft nach kurzer Frist vernichtet. Eine Erklärung der Entstehung solcher zusammengesetzter Nester dürfte kaum Schwierigkeiten bereiten.

Eine andere kleine Ameise, *Formicoxenus nitidulus*, verdient die Bezeichnung einer Gastameise. Sie logirt sich als ein regelmässiger Gast bei der rothen Waldameise *Formica rufa*, ein und geniesst hier den Wärmeschutz des grossen Nestes, der sie wohl hierher zog. Zuweilen wird ihr kleines Nest im Puppengehäuse des Goldkäfers, *Cetonia floricola*, gefunden. Sie ist harmlos und besitzt „eine unerschütterliche Geduld;“ mit geringem Gesichtssinn begabt, erträgt sie die Püffe und Fusstritte ihrer Wirthe mit stoischer Ruhe, die sie ihrer Kleinheit wegen wohl übersehen mögen. Zu viel beunruhigt, stellt sie sich todt, und verlegt ihr Nest aus zu belebten Theilen des rothen Waldameisennestes in ruhigere Stadtviertel. Wenn die Waldameisen ihr Nest verlassen, folgt sie ihnen, jedenfalls um dem Wärmeschutz wiederum nachzustreben. Sie wird von den Wirthen geduldet, weil jedenfalls meist übersehen. Ein echter Gast, den die Wirthe füttern, ist sie aber nicht. Wie man sich ein so harmloses Gastverhältniss entstehen denken will, dürfte ebenfalls keinerlei Schwierigkeiten bereiten.

Von diesen zufälligen und gesetzmässigen zusammengesetzten Nestern scheidet Wasmann nun scharf die „zusammengesetzten Colonien“. Diese kommen dadurch zu Stande, dass zu bestimmten Zeiten räuberisch veranlagte Ameisen regelmässige Raubzüge ausführen, um die Puppen fremder Ameisen zu erbeuten, heimzutragen und zu Sclaven

oder Hilfsameisen zu erziehen. Daraus kann ein dreifaches Wechselverhältniss von Herren und Sclaven resultiren:

1. Die Herren bleiben gänzlich unabhängig von den Hilfsameisen, was an dem gekerbten Kaurand der Kiefer der Herrenarbeiter zum Ausdruck gelangt.

Das Prototyp dieser Sorte ist die blutrothe Raubameise, *Formica sanguinea*, welche *F. fusca* und *rufibarbis* zu Sclaven macht, erstere deshalb häufiger, weil sie gemeiner ist. Gerade wenig zahlreiche Colonien von *sanguinea* haben die meisten Sclaven, weil sie naturgemäss von den eingeschleppten Puppen relativ wenige zur Nahrung brauchen, und weil sie die meisten Arbeiter nöthig haben.

Die beim tollkühnen Angriff befolgte Taktik wurde schon erwähnt. Während *sanguinea* vorwiegend jagt, müssen ihre Hilfsameisen Erdarbeiten verrichten, die Brut erziehen und Blattläuse züchten. *Sanguinea* ist zwar nicht völlig abhängig von ihren Helfern, aber sie sind ihr zum Vortheil geworden.

2. Die Herren sind abhängig von den Sclaven, was die Kiefer ihrer Arbeiterinnen durch den Mangel des Kaurandes verrathen.

Das typische Beispiel bilden die Amazonen, *Polyergus*, deren Kiefer ausschliesslich als furchtbare Waffen im Streite dienen. Die europäische *Polyergus rufescens* raubt *F. fusca* und *rufibarbis*, die nordamerikanische *P. lucidus* zieht *F. Schaufussi* zu Sclaven auf. Es ist interessant, dass die Sclaven entgegen ihrem oft feigen Naturel bei den Herren deren Kampfesmuth übernehmen und sich bei Nestüberfällen muthig benehmen. Die Amazone ist die gefürchtetste Sclavenjägerin, aber auch nur nach dieser jenen Richtung hat sich ihr Talent ausgebildet. Zu Hause ist sie das täppischste, unbeholfenste Wesen, das die häuslichen Arbeiten ihren Sclaven überlassen muss, weil ihre einseitig zum Kampfe ausgebildeten Kiefer es ihr gar nicht gestatten. Ja sie lässt sich normaler Weise von den Sclaven füttern, die sie anbettelt, obwohl ihre Fresswerkzeuge es ihr zulassen dürften, denn sie besitzt keine rückgebildeten Taster. Abgesehen von wenigen Fällen, wo sich *Polyergus*

gleichsam zufällig an Nahrung vergriff, verhungert sie mitten in der Nahrung, wenn sie nicht gefüttert wird.

Eine Untergruppe der zweiten Classe, wo die Herren von den Helfern zwar abhängig sind, es aber ihrer Fresswerkzeuge wegen nicht zu sein brauchten, bilden *Strongylognathus testaceus* und die noch lange nicht völlig erforschte nordische *Tomognathus sublaevis*.

Strongylognathus testaceus ist mit der kleinen Rasenameise, *Tetramorium caespitum* vergesellschaftet und schwer zu finden, da beide Formen sich sehr ähneln. *Strongylognathus* vermag ihre völlig zahnlosen Kiefer aber kaum noch zum Angriff zu gebrauchen, ebenso wenig aber zur Brutpflege; sie wird von *Tetramorium* gefüttert, kann sich aber, der Hilfsameisen beraubt, selbst ernähren und vermag auch kleine Gänge zu graben. Wie kommen diese gemischten Colonien zu Stande? Nach der Ansicht Wasmann's auf friedliche Weise, da von einem Sclavenraube nichts zu beobachten ist. Man kann hier also nur von „Bundescolonien“ sprechen, deren Glieder weder Herren noch Sclaven sind, sondern wohl passend als „Gesellschaftsameisen“ bezeichnet werden müssen. Beobachtet ist das Zustandekommen einer solchen Colonie nicht. Allein am wahrscheinlichsten ist, dass sich ein befruchtetes Weibchen von *Strongylognathus* friedlich alliirt mit einem der sehr häufigen isolirten Weibchen von *Tetramorium;* es könnte auch ein Weibchen von *Strongylognathus* von einer *Tetramorium*-Colonie aufgenommen werden oder zwei Colonien der in Rede stehenden Thierchen verbänden sich. Letztere beiden Annahmen dürften jedoch wenig Wahrscheinliches haben. Es bleiben aber in dieser Bundescolonie Räthsel. Da in der Bundescolonie *Strongylognathus — Tetramorium* Weibchen beider Parteien vorhanden sind, so ist die wichtigste ungelöste Frage: Wo bleiben die von *Tetramorium* erzeugten Männchen und Weibchen, die nie gefunden werden?

3. Die Herren sind gänzlich abhängig von den Sclaven und besitzen überhaupt keine Arbeiterform.

Dieses Extrem findet sich in den Colonien *Anergates atratulus — Tetramorium.* Neben den geflügelten Weibchen

hat *Anergates atratulus* ungeflügelte, unentwickelte und larvenähnliche Männchen. Neben ihnen bevölkern nur Arbeiter von *Tetramorium* die Colonie. *Anergates* ist völlig abhängig von *Tetramorium* und besitzt in beiden Geschlechtern äusserst reduzirte Kiefer. — Im Uebrigen ist nichts über die Entstehung solcher Colonien bekannt.

Den von Wasmann charakterisirten drei Gruppen gesetzmässig gebildeter gemischter Colonien können solche gemischten Colonien gegenüber gestellt werden, in welchen zwei verschiedene Ameisenarten, die für gewöhnlich nicht vergesellschaftet sind, ausnahmsweise sich zusammen gefunden haben. Solche „zufällige Formen gemischter Colonien“ können künstlich hervorgebracht werden, um den Forscher auf die Fährte zu bringen nach den Ursachen der Wechselwirkung der Ameisen in den gemischten Colonien, sie können andererseits gelegentlich auch in der Natur vorkommen. Die ausnahmsweise gebildeten gemischten Ameisencolonien haben also eine wichtige theoretische Bedeutung, und ein kurzes Referat über die einschläglichen Beobachtungen und Ansichten Wasmann's muss deshalb hier seinen Platz finden.

„Künstlich anormal gemischte Bundescolonien“ kann man leicht hervorrufen zwischen ganz jungen, der Puppe eben entschlüpften jungen Ameisen, wie schon Forel's Versuche dargethan haben. Die noch nicht ausgefärbten Thiere vergesellschaften sich ohne Schwierigkeit, bauen ein gemeinsames Nest. Der Bestand einer solchen Bundescolonie hängt natürlich von der Art ihrer Zusammensetzung ab. Die Erklärung dieser friedlichen Vereinigung beliebig vieler, ganz verschiedener Arten, deren Individuen aus ganz verschiedenen Nestern stammen, findet Forel darin, dass den unausgefärbten Ameisen noch kein typischer Nestgeruch anhafte, dass sie noch nicht ihr Nationale an sich tragen, daher „untereinander noch auf einem internationalen Standpunkt“ stehen. Wer sich der Annahme Forel's von der Bedeutung des odorat au contact anschliesst, wird darin auch leicht die Erklärung dafür finden, dass solche jungen, nicht ausgefärbten Ameisen mit noch weichem Chitinpanzer von erwachsenen alten Ameisen leichter aufgenommen werden

als alte. — Versuche haben weiter die wichtige Thatsache festgestellt, dass Ameisen verschiedener Arten und Colonien, welche, in Masse vereinigt, sich wüthend bekämpfen, sich ganz anders verhalten, sobald sie in geringer Zahl in einem Gefässe mit Erde gehalten werden: Anfänglich weichen sie möglichst einander aus, oft „siegt das Geselligkeitsbedürfniss über die gegenseitige Abneigung“. Ja es kann selbst zu Bündnissen kommen, was besonders dann der Fall ist, wenn die zusammengebrachten Arten unter einander näher verwandt sind, und wenn der Unterschied in der Grösse nicht zu bedeutend ist. Unter diesen Bedingungen wird eine vollkommene Bundescolonie erzielt, in welcher alle Individuen sich am Nestbau, an gegenseitiger Fütterung und an der Brutpflege betheiligen. Das gegenseitige Verhältniss der künstlich gemischten Individuen bleibt ein um so indifferenteres, je bedeutender der Unterschied in der Grösse und in der systematischen Herkunft ist. — Diese Thatsachen sind von grosser Wichtigkeit für die Erklärung der Entstehung der Bundescolonien, z. B. der früher erwähnten Colonie *Strongylognathus testaceus* — *Tetramorium*, sofern damit ein möglicher Weg gezeigt wird, den die Natur zur Erzielung von Bundescolonien beschreiten kann. — Es ist ferner bemerkenswerth, dass die Neigung zur Allianz gewissen Ameisenarten und Gattungen in höherem Grade eigen ist, als anderen. So sind die *Formiciden* durch diese Neigung besonders ausgezeichnet; unter ihnen schliessen *Formica sanguinea* und *rufa* am leichtesten wieder Bündnisse mit Colonien derselben Art. *Polyergus* dagegen vergesellschaftet sich nie mit einer Colonie ihresgleichen, während eine Vereinigung von *Polyergus* und *Formica* um so leichter statt hat, weil ja *Polyergus* der *Formica* bedarf. — Zwei Colonien derselben Ameisenart alliiren sich um so leichter, je plötzlicher die Annäherung stattfindet, während eine langsame Vereinigung eine längere Reihe von Feindseligkeit nach sich zieht. Werden fremde Colonien in einem Sacke durcheinander geschüttelt, so scheint die Noth schnell gegenseitige Freundschaft zu schmieden (Forel). — Es ist einleuchtend, dass gelegentlich durch

Ameisensammler unbewusst künstlich anormale Bundescolonien herbeigeführt werden.

Gegenüber den „künstlich anormal gemischten Bundescolonien“ stehen „künstlich anormal gemischte Raubcolonien“, welche Forel mehrfach hervorbrachte, so besonders von *Formica sanguinea* und *pratensis*. Ihre Dauer war keine lange (2—3 Jahre); bald herrschte die eine, bald die andere Art vor. Die Allianz war übrigens eine innige und bewährte sich im Kampfe gegen fremde Colonien; dabei zeigte sich das eigenthümliche Naturel der einzelnen Art; *pratensis* floh bei Beunruhigung zunächst in die Tiefe und die Wahlstatt bedeckte sich mit der kriegerischen *sanguinea*; doch nahm auch *pratensis*, welche sonst hauptsächlich friedlicher Beschäftigung nachging, am Kampfe Theil und zwar mit der ihr eigenthümlichen Taktik des Fechtens in geschlossener Reihe. Wasmann erzeugte künstlich gemischte Raubcolonien von *Formica sanguinea*, *fusca*, *rufa*, *pratensis*, und es ist interessant, wie in diesen Colonien das Naturel jeder einzelnen Art in schärfster Weise zum Ausdruck gelangte. Wurden Hornissen in das Nest der Colonie geworfen, so stürzte sich vor allem die kampflustige *sanguinea* giftspritzend auf die Fremdlinge, ihr schlossen sich an die kleinen *fusca*. Dagegen zeigten sich unsere Waldameisen, *rufa* und *pratensis*, entsprechend ihrem harmloseren Naturel, viel unbeholfener.

Bei den künstlich erzeugten anormal gemischten Colonien weiss man genau, ob man eine Bundes- oder eine Raubcolonie vor sich hat, und vor allem, wie sie entstanden sind. Aber es giebt auch „natürliche anormale gemischte Colonien“, welche durch Beobachtung erwiesen sind. Allein ihr Wesen ist schwer zu ergründen, da sich meist nicht leicht entscheiden lässt, ob man wirklich anormal gemischte Colonien oder Raubcolonien oder gemischte Nester vor sich hat; indessen vermag der Scharfblick des geübten Forschers aus dem Naturel der vergesellschafteten Arten durch Analogieschluss die Natur der Vereinigung mit grosser Wahrscheinlichkeit festzustellen. So sah Wasmann einst *Formica sanguinea* mit *rufa* und *fusca* associirt, und Forel hatte früher bereits Colonien *sanguinea-pratensis* und *sanguinea-*

rufa beobachtet. FOREL's Beobachtungen haben auch natürlich anormal gemischte Bundescolonien wahrscheinlich gemacht (*Fourmilières mixtes naturelles anormales* in Ameisen der Schweiz).

Nach einer Uebersicht über die feststehenden Thatsachen des Verhaltens der Ameisen untereinander ergiebt sich für uns zur Schlussbetrachtung eine Reihe Fragen und theoretischer Erörterungen: Wie entstanden die gemischten Raub- und Bundescolonien? Haben sie sich entwickelt im Sinne der Descendenztheorie? Mit dieser Frage ist diejenige nach der Entstehung der socialen Instincte aufs Engste verknüpft, ebenso das Problem: Tritt uns in den Handlungen der Ameisen eine höhere psychische Bethätigung entgegen, vergleichbar unserer Vernunft? Die hierzu gehörige Argumentation ist im allgemeinen eine einheitliche und sei als hypothetisches Moment hier am Ende kurz angedeutet.

Die Beobachtungen über das Treiben der Ameisen lehren, wie mehrfach erwähnt wurde, dass die Thätigkeiten dieser Thiere stark an menschliche Verhältnisse anklingen; und die Gefahr liegt nahe, menschliche Anschauungen auf das Volk der Ameisen zu übertragen, eine Erscheinung, welche nicht nur Laien, sondern verdiente Forscher hervorgebracht haben. Wenn man, entschieden in gewisser Voreingenommenheit befangen, den Menschen in der Ameise en miniature wiedererkennen will, so legt man vor allen Dingen den Handlungen dieser Thiere eine bewusste Absicht zu Grunde. Es ist nicht zu leugnen, dass man nur zu leicht zu dieser Ansicht kommen kann, Beispiele aus dem Beobachtungskreise sind genug zur Hand; wir wollen uns aber nicht mehr in's Einzelne verlieren. Da wir uns nicht in die Psyche der Ameisen versetzen können, so werden die Beobachtungsresultate je nach dem Standpunkte des Beurtheilenden stets schwanken. Allein ich glaube doch, dass die anthropine Uebertragung über's Ziel hinausschiesst, wenn sie bewusste Absicht der Ameisenhandlungsweise unterschiebt. Man wird nicht leugnen können, dass unsere Thiere Erfahrungen machen, dass sie durch bestimmte sinnliche Empfindungen veranlasst, zu

bestimmten Thaten veranlasst werden, dass sie Erinnerungsbilder besitzen, welche auftauchen, sobald der Reiz, welcher jene hervorrief, wieder sich geltend macht. Es sind das schon verwickelte psychische Thätigkeiten, welche Wasmann sammt und sonders als Instincte bezeichnet, weil sie constant bei den einzelnen Arten sich äussern und vor allen zum Theil wenigstens den eben aus der Puppenhülle genommenen Jungen anhaften. Man mag in manchen dieser Erscheinungen selbst die Anfänge einer Abstraction erblicken, sofern Vorstellungen concreter Dinge wie der Puppen, die geraubt werden, vorliegen. Ja manche Thätigkeiten scheinen Anzeichen fast einer Art Ueberlegung anzudeuten. Daher Forel's Meinung vom „kurzen Funken einer überlegenden, zweifelnden Vernunft“ und Henri Fabres „Schimmer von Intelligenz“. Es kommt eben darauf an, ob man die Vorstellungen concreter Dinge gleichsam als Anfang der Abstraction und damit der Intelligenz ansehen will, wie Emery [1]) das thut, oder ob man das mit Wasmann Instinct nennen will. Darin hat Wasmann aber gewiss Recht, dass von einer Vernunft wie beim Menschen hier füglich nicht geredet werden kann. Von einer sinnlich erzeugten Vorstellung bis zur geistigen Erzeugung einer bewussten Absicht, das ist noch ein weiter Weg. Dass die Räuber wissen, zu welchem Zweck sie die Puppen der Fremden eintragen, das Ziel der Sclaverei, das kann Niemand beweisen; aber auch der Gegenbeweis muss ausstehen. Es ist sehr wohl denkbar, dass den Ameisen einfache, sinnliche Vorstellungen eigen sind wie dem menschlichen Säugling, dass die daraus folgenden Strebungen das Resultat eines zuerst gelegentlichen Erfolges sind von zufälligen Bewegungen, dass diese Bewegungen alsdann aus dem Gebiete des Reflexes herausgehoben und zu gewollten Handlungen werden. Die Abstractionen höheren Grades sind aber erst möglich durch den Besitz einer Sprache, wie Emery treffend ausführt, welche gestattet, Reihen von Vorstellungen zu Begriffen und danach zu Schlüssen zu verbinden. In diesem höhern Grade wird man den Ameisen

[1]) Emery, Intelligenz und Instinct der Thiere, biolog. Centralblatt 1893. Bd. XIII, No. 5, p. 151—155.

allerdings eine Intelligenz absprechen müssen. Allein etwas ganz anderes ist es, ob alle Thätigkeiten der Ameisen ihren Grund in Instincten haben, oder ob sie nicht zum Theil ein Ausfluss einer, wenn auch sehr niedrigen Intelligenz sind, genau wie die menschlichen Handlungen zum Theil instinctiv, zum Theil rationell sind. ZIEGLER [1]) sieht als Instinct nur vererbte geistige Eigenschaften an und beschreibt mit HERBERT SPENCER denselben als einen „complicirten Reflex". Dabei sind Reflex und Instinkt schwer von einander zu scheiden, beide sind entstanden auf Grund der für die Species charakteristischen Keimesanlage, „sie sind durch Vererbung überlieferte Eigenthümlichkeiten". Erkennt man diese Fassung des Instinctes als richtig an, so muss man auch der Unterscheidung beipflichten, welche ZIEGLER zwischen Instinct und Verstand aufstellt: „Diejenigen Associationen, welche im individuellen Leben auf Grund der Einprägung von Sinneseindrücken gebildet werden, diese beruhen auf dem Verstand, diejenigen, welche unabhängig von der äusseren Erfahrung zur Entwicklung kommen, diese sind instinctiv". Was ergiebt sich, wenn wir diesen Maassstab an die Ameisenthätigkeiten anlegen? Die grosse Masse der auf Nestbau, Brutpflege, Sclavenraub gerichteten Handlungen der Arbeiter beruht auf Instinct. Dafür spricht die Constanz der Ausführung dieser Thätigkeiten; die Thiere folgen dem angeborenen Triebe, so zu handeln, und die Arbeiter jeder folgenden Generation machen es ebenso wie diejenigen der vorhergehenden. Darin liegt ein scharfer Gegensatz zu den Thaten des Menschen, den DARWIN [2]) längst hervorhob: „Die Ameisen arbeiten nach ihren Instincten und mit angeborenen Organen als Werkzeugen, während der Mensch nach erworbenen Kenntnissen und mit künstlich gefertigtem Geräth arbeitet". Dieser Unterschied kann nicht genug hervorgehoben werden: Die auf die Erhaltung des Ameisenstaates zugeschnittenen

---

[1]) H. E. ZIEGLER, über den Instinct, Anhang zu „die Naturwissenschaft und die socialdemokratische Theorie" p. 246.

[2]) DARWIN, Entstehung der Arten, übers. von CARUS, 4. Aufl. p. 313.

Thätigkeiten beruhen auf dem Muss, diejenigen des Menschen auf dem freien Willen. Ziegler [1]) sagt daher mit Recht: „Man würde einen groben Irrthum begehen, wenn man von den Verhältnissen der Insecten einen Schluss auf die socialen Einrichtungen des Menschen machen wollte, besonders wenn man etwa die communistischen „Staaten" der Insecten als Vorbild eines Communismus der Menschen betrachten möchte". Und dieser Autor weist treffend darauf hin, dass die Insecten und die Wirbelthiere mit dem Menschen schon um deshalben einen Vergleich nicht aushalten, weil sie so sehr differente Aeste am Stamme des Thierreiches darstellen.

Wenngleich die Richtung der Ameisenthätigkeiten instinctiv begründet erscheint, so kann daneben dennoch die Art der Ausführung unter dem Einfluss der Erfahrung stehen. Wenn aber im individuellen Leben einer Arbeiterin die Erfahrung auf die Handlungsweise des Thieres einwirken und diese verändern kann, so heisst das, das Thier vermag zu lernen. Ob Ameisen etwas lernen können, ob der Antrieb zu einer veränderten Handlungsweise also in einer, wenn auch geringen Ueberlegung zu suchen sei, das ist die Frage. Es scheint nicht angängig, die Frage allgemein zu bejahen oder zu verneinen, da offenbar Unterschiede einer verschiedenen Begabung der Gattungen, Arten, ja auch der Individuen derselben Species vorliegen können genau wie bei den höheren Thieren. Widersprechende Beobachtungen liegen in Menge vor; so führt Wasmann [2]) Beispiele an, welche gegen jede Ameisenintelligenz sprechen, Lubbock [3]) solche, welche für dieselbe eintreten sollen. Einige besonders typische Beispiele mögen hier ihren Ort finden:

Wasmann [4]) hing ein Schälchen mit Honig wenige Millimeter über *Formica sanguinea* auf, unter dem ein Erdhäufchen lag. Die *sanguinea*, welche manche Autoren als

---

[1]) Ziegler, l. c. p. 186.

[2]) l. c. p. 203 und 204.

[3]) Lubbock, Ameisen, Bienen und Wespen. Kap. IX, p. 198 bis 231.

[4]) Wasmann, l. c. p. 203.

die „intelligenteste“ heimische Art ansprechen, „reckten stundenlang sehnsüchtig ihre Fühler nach dem hohen Ideale aus, ohne auf die Idee zu kommen, eine kleine Schicht unter denselben zusammen zu tragen und dadurch ihren Standpunkt zu erhöhen“. Das geschah auch nach Tagen nicht. WASMANN fährt fort: „Der schwächste Schimmer einer überlegenden Vernunft hätte dazu ausgereicht — aber er war eben nicht vorhanden. Meiner Meinung nach wäre der Versuch in wenig veränderter Form noch instructiver und beweisender: Wenn man nämlich zunächst eine Verbindung zwischen dem Honigschälchen und dem Erdhäufchen herstellte, sodass die Thiere erst zum ersehnten Ziel gelangen könnten und so durch Erfahrung den Weg kennen zu lernen vermöchten. Was würden sie thun, wenn alsdann später die Brücke abgebrochen würde?

In dieser Form würde sich der Versuch mehr demjenigen nähern, über welchen LUBBOCK[1]) nach dem Bericht KERNERS referirt, und über den Dr. GREDLER aus Bozen im „Zoologischen Garten XV p. 434“ zuerst berichtet hat. Ein College des Dr. GREDLER hatte Ameisen auf seinem Fenstersims mit Zucker geködert (welche Art vorlag, wird leider nicht angegeben). Der Zucker wurde später in ein Gefäss gethan und dann mit einem Faden am Querbalken des Fensterkreuzes befestigt, „und damit die bisher gehegten Pfleglinge auch vom höher gehängten Brotkorbe Kunde nähmen, wurde eine Anzahl Individuen desselben Ameisenzuges hineingegeben“. Bald sah man die Thiere mit Zuckerkrümchen am Faden über das Fensterkreuz hinabturnen. In den folgenden Tagen ging der Zug von der im Garten befindlichen Colonie über das Gesims, das Fensterkreuz zum Zuckerbehälter und zurück. Eines Morgens jedoch stand die Masse der Thiere wieder auf dem Gesims; im Zuckergefässe „arbeiteten aber ein Dutzend Kerle rüstig und unverdrossen, trugen die Krümchen nunmehr blos an den Rand desselben und warfen sie ihren Kameraden hinab auf das Fenstergesimse, das ihr kurzsichtiges Auge doch gar nicht wahrnehmen konnte“. — Dieser Ver-

---

[1]) LUBBOCK, Ameisen, Bienen und Wespen, p. 199.

such ist zweifelsohne in seiner Ausführung lückenloser als der Wasmann'sche, und er verlangt vorn herein weniger von der ratio der Thiere, indem er Schritt für Schritt Erfahrungen bietet. — Von Leuckart und andern werden mehrfache Beobachtungen über Ameisen angeführt, welche über in den Weg gelegte Hindernisse (Theerringe, Tabaksjauche) Erdklümpchen, Blattläuse zu einer Brücke formirten, über welche sie hernach marschirten. —

Es ist jedenfalls sehr erwünscht, Experimente und Beobachtungen nach solcher Richtung hin noch möglichst viele anzustellen zur Klärung der Frage, ob Intelligenz oder Instinct den Ameisen zuzuschreiben sei. Darf ich hier eine eigene kleine Beobachtung darstellen: Ich sah im Juli 1893 zwei rothe Waldameisen sich mit dem Hinterleibe eines erbeuteten Wespenleichnams abquälen; sie wollten das Stück in eine der Oeffnungen des Nestes hineinbugsiren, und da es bei der ersten Oeffnung nicht anging, so versuchten sie es an drei oder vier andern, aber überall umsonst; sie zogen nämlich das breitere Ende voran; endlich aber drehten sie die Last herum, und nun zog eine am spitzen Ende vorn, die zweite schob nach, sodass die Beute schnell meinen Blicken entschwand. Ich wage nicht, derartige Handlungen, bei welchen gleichsam probirt wird, und welche man tausendmal beim Transport von Baumaterial durch Ameisen beobachten kann, ohne weiteres einer Intelligenz zuzuschreiben, da hier das Gefühl mannigfach eine Rolle spielen kann. Allein ich bin durch die schönen Beobachtungen Wasmann's doch durchaus nicht überzeugt davon, dass man den Ameisen auch die leiseste Spur von Intelligenz absprechen müsse. Wasmann denkt meiner Meinung nach beim Gebrauche des Wortes Intelligenz immer an eine zu hohe Bethätigung derselben bei Wesen, welche so weit verschieden sind in ihrer Organisation von den höchsten Wirbelthieren. Er verlangt meiner Meinung nach viel zu viel von einer Ameisenintelligenz.

Als völlig verfehlt wird man aber Wasmann's [1]) Forde-

---

[1]) l. c. p. 203.

rung ansehen müssen, dass *sanguinea*, welche stets in kleinen Trupps angreift und deshalb von grossen Trupps *fusca* oder *rufibarbis* leicht überwunden werden kann, ihre Taktik verändern solle. Die Taktik ist ebenso gut angeboren, also instinctiv wie der Trieb zu rauben. Ebenso hinfällig ist seine Argumentation bezüglich des Verhaltens von der Amazone, *Polyergus*, wenn er sagt: „Ein Wesen, das selbst fressen kann, und trotzdem das Fressen „verlernt hat", das ist die grösste Ironie auf die Thierintelligenz" (l. c. p. 204). Woher weiss er denn, dass *Polyergus* fressen kann? seine Stütze ist ein Analogieschluss von der Beschaffenheit der Fresswerkzeuge auf das Fressenkönnen. Und er berichtet, dass er einmal *Polyergus* habe selbstständig sich ernähren sehen; allein die Sache ist doch nicht zweifelsohne, da man in diesem Falle, wo die Thiere sonst nie fressen, sondern stets gefüttert werden, nicht wissen kann, ob die berührte Nahrung auch wirklich aufgenommen wurde.

Alles in allem: Wir sind auch nach den ausgezeichneten Beobachtungen Wasmann's nicht im Reinen darüber, ob den Ameisen nur Instinct zukommt und nicht auch die ersten Anfänge der Abstraction, also Elemente einer Intelligenz. Denn den Beobachtungen dieses Autors stehen ebenso schwerwiegende anderer bedeutender Forscher wie z. B. Lubbock's gegenüber. Zudem wird man sich über das, was man als Intelligenz definiren will, erst einigen müssen. Bis dahin ist jeder Streit müssig.

Und nun noch etwas über die Meinungen nach der Entstehung der socialen Instinkte der Ameisen und also damit derjenigen der gemischten Colonien: Wen die mächtigen Erfolge der morphologischen Forschung, also der vergleichenden Anatomie, Entwicklungsgeschichte und der Palaeontologie auf den Boden der Entwicklungslehre gestellt haben, der muss consequenter Weise auch eine Entwicklung der thierischen Psyche annehmen.

Die Forderung ist leicht, der Beweis psychologischerseits zur Zeit unmöglich. Das ist, was sicher steht. Mit grossem Interesse folgt man den ebenso scharfsinnigen wie objectiven Ausführungen Wasmann's, in welchen er das Pro

und das Contra bezüglich einer seelischen Entwicklung abwägt. Er giebt die Möglichkeit einer solchen zu, aber er macht sich doch nicht frei aus seinem sonstigen Anschauungsbereich; er will am Ende zum persönlichen Schöpferbegriff gelangen, wie der Monist zum Monismus. Er bekennt sich wenigstens als einen gemässigten Anhänger der Entwicklungslehre; aber seinem Fühlen nach würde er es gern sehen, wenn sich diese Lehre auf die Dauer als unhaltbar erwiese. Dieses Eindrucks kann man sich nicht erwehren bei der Lectüre der philosophischen Kapitel seines herrlichen Buches. Zwei schwerwiegende Einwände gegen die Lehre von der Entwicklung der socialen Instincte der Ameisen wird man anerkennen müssen: Erstens, seit dem Tertiär sind die Kasten der Ameisen dieselben geblieben; also müssen auch die ihnen anhaftenden Instincte damals bereits gegeben sein. — Allein, wie sie waren, das wissen wir nicht, und wie es vor dem Tertiäralter war, in welchem die Thiere vielleicht ihre höchste Blüthe erreichten, darüber wissen wir abermals nichts. Zweitens der Einwurf, den Darwin sich selbst schon erhob: Will man annehmen, die Instincte seien von den Urameisen durch Erfahrung erworben und vererbt, so entstehen die grössten Schwierigkeiten für eine Erklärung.

Da heute die Arbeiter, die eigentlichen Träger der socialen Instincte, normaler Weise sich nicht fortpflanzen, so müsste man zu zweierlei Dingen seine Zuflucht nehmen: Erstens könnten die gelegentlich von Arbeitern erzeugten Männchen, falls die Arbeitereier nicht von ihren Producenten gefressen werden, was oft geschieht, die Träger einer „latenten Vererbung“ sein. Oder man muss annehmen, bei den Urameisen sei der Unterschied zwischen normalen, vererbungsfähigen Weibchen und Arbeiterinnen noch ein geringer gewesen; aber dann, so folgert Wasmann weiter, waren ja die Instincte noch niederer Art. Zu der letzteren Folgerung braucht man aber, meine ich, durchaus nicht zu kommen. Es kann ja doch möglich sein, dass längere Zeit hindurch Weibchen sowohl Eier legten, als es auch in den Instincten zu allerhand Arbeit weiter und weiter brachten. Erst spät, als die Instincte schon hoch, ja am höchsten

unter dem Einfluss der natürlichen Zuchtwahl entwickelt waren, trat eine scharfe Trennung von nur eierlegenden Weibchen und nur arbeitenden Kümmerweibchen ein, und von jetzt an mag es nicht Wunder nehmen, die Instincte als constant bleiben zu sehen. — Wir sind indessen hier überall rein im Gebiet der Hypothese, und es ist besser, mit WASMANN ein ehrliches Ignoramus zu bekennen. Daraus kann aber nimmermehr folgen, dass diese Lücken unseres Wissens im Stande seien, die Entwicklungslehre über den Haufen zu werfen. Man mag noch so viele werthvolle Bausteine zu einer vergleichenden Psychologie zusammentragen und diese zu Prüfsteinen der Entwicklungslehre machen, ein wirkliches zusammenhängendes Gebäude wird sich niemals fügen lassen. Die Paläontologie hat bei aller Lückenhaftigkeit uns mit einer Menge alter Formen bekannt gemacht, die wir nach ihrem Bau als Collectivtypen, also als Ahnen heute lebender Wesen ansehen dürfen, die Entwicklungsgeschichte der Einzelwesen hat uns das biogenetische Grundgesetz gebracht, das uns weithin rückwärts leitet und ein Verständniss für heutige Einrichtungen der Lebewesen liefert, die physiologisch unverständlich erscheinen; die vergleichende Anatomie ist ein stolzer Bau, der mit seinen eben genannten Schwesterwissenschaften uns unaufhörlich vorwärts bringt in der Erkenntniss des Wesens und der Entstehung der Lebewelt. Alle diese morphologischen Disciplinen predigen uns den Entwicklungsgedanken. — Aber es fehlt uns eine vergleichende Physiologie und Psychologie mit dem annähernd gleichwerthigen Inhalt wie die vergleichende Morphologie. Allein die Hoffnung auf eine vergleichende Psychologie in diesem Sinne ist eine zu schwache. Denn es kann keine auf empirischer Grundlage aufgebaute Entstehungsgeschichte der geistigen Thätigkeiten geben, keine Psychogenie; die vergleichende Psychologie ist daher ein Bau ohne Fundament, sie mag ein mehr oder minder werthvolles Mosaik darstellen, aber leider werden die meisten Plätze ihres Gebietes immer frei bleiben, da es uns unmöglich ist, uns in die Thierseele zu versetzen; wir können nur immer mit menschlichem Maasse messen und werden damit *per Analogiam* so und so oft

falsch messen. Und wenn es uns gelänge, die Dinge vom psychischen Standpunkte des Thieres aus anzusehen, so fehlte uns das Urtheil, die ratio, die jedenfalls nur uns unter den Lebewesen eigen ist. So drängt es uns also doch zur Entwicklungslehre. Unter den mannigfachen Darstellungen, welche das Leben des interessanten Ameisenvolkes erfahren hat, nimmt Wasmann's Werk — das muss man hervorheben — eine vorzügliche Stellung ein. Es ist ein Muster strenger Wissenschaftlichkeit, die der Phantasie straffe Fesseln anlegt, damit sie nicht mit uns bei der Beurtheilung der natürlichen Dinge durchgehe. Und ein Anderes beweisen so gediegene biologische Arbeiten, nämlich dass die morphologische Methode, die so gewaltig heute die Forschung beeinflusst, nicht die alleinseligmachende für den Naturforscher ist, und dass man den äusseren biologischen Verhältnissen der Lebewelt mehr Rechnung tragen soll, als das zuweilen geschieht.

Nachtrag.

Nach Drucklegung dieser Ausführungen kommen mir zwei Arbeiten in die Hände, welche sich auf die Enstehung der Instinkte und der Arbeiter bei den Ameisen beziehen, und die hier nicht unerwähnt bleiben dürfen[1])[2])! Weismann hebt hervor, das die Eigenthümlichkeiten der Arbeiter nur „durch Selektion der Ameiseneltern“ gezüchtet wurden insofern, als „immer diejenigen Eltern am meisten Aussicht auf Erhaltung ihrer Kolonie hatten, welche die besten Arbeiterinnen hervorbrachten“. Die Arbeiter weisen in Bezug auf die Eigenthümlichkeiten der beiderlei Eltern Unterschiede auf, welche als „regressive“ und „progressive“ Umbildungen anzusehen sind. Die ersteren, Rückbildung des Geschlechtsapparates (Fehlen des receptaculum seminis), Abnahme der Ocellen der Augen, Verkümmerung der Flügel und des gesammten Flugmechanismus, Rückbildung der auf die Fortpflanzung gerichteten Instinkte, erklärt Weismann durch seine Theorie der „Panmixie“ oder durch „negative Selektion“, d. h. ein „überflüssiges Organ sinkt von der Höhe seiner Ausbildung durch Nichtunter-

[1]) Weismann, die Allmacht der Naturzüchtung, Jena G. Fischer, 1893.
[2]) Biologisches Centralblatt Bd. XIV p. 53—59.

gang derjenigen Individuen herab, welche es in weniger vollkommener Ausführung besitzen.“ Danach wäre die Verkümmerung des Ernährungstriebes der Amazone, *Polyergus rufescens* etwa folgendermaassen zu denken: Bei den gänzlich auf Krieg und Raub gerichteten Arbeitern dieser Art wird der Trieb zur Ernährung „nicht durch den Gesichtsausdruck der Ameise selbst, sondern durch den der Sklavin ausgelöst.“ In der Zeit, als die Arbeiter der Amazone zwar sich schon von Sklaven füttern liessen, aber selbst sich noch ernähren konnten, waren „Individuen mit schlechter entwickeltem Nahrungssuchttrieb *ceteris paribus* ebenso gut als andere, und Kolonieen mit solchen blieben deshalb ebensowohl erhalten als andere. So musste langsam dieser Trieb von seiner ursprünglichen Vollkommenheit einbüssen und ist nach gewiss ungeheuer langen Generationsfolgen schliesslich ganz geschwunden. Die progressiven Umbildungen der Arbeiter, die höheren Instinkte knüpfen an die höhere Ausbildung des Hirnes an und sind nach WEISMANN durch „positive Selektion“ der Arbeitereltern hervorgebracht zu denken. Mit der Rückbildung des Fortpflanzungstriebes wird das sonst hierauf verwendete Material für die psychische Entwicklung verwendet. EMERY, der auf WEISMANN's Seite steht, setzt hier ein. Indem er[1]) eingehend die muthmassliche Entstehung des Arbeiterstandes skizzirt und besonders darauf hinweist, dass die noch wenig untersuchten tropischen Poneriden vermuthlich Primitivformen darstellen, deren Arbeiter von den Weibchen noch wenig verschieden sind, meint er, dass analog den Verhältnissen bei der Honigbiene die Arbeiter lediglich durch eine besondere Nahrung gezüchtet wurden. Bei dieser Annahme ist die Arbeiterbildung zurückzuführen auf eine „besondere Reaktionsfähigkeit des Keimplasmas, welches auf die Einführnng oder auf den Mangel gewisser Nährstoffe durch raschere Ausbildung gewisser Körpertheile und Zurückbleiben anderer in ihrer Entwicklung antwortet. Arbeiternahrung muss die Kiefer- und Gehirnentwicklung gegen die der Flügel und der Geschlechtsorgane bevorzugen, Königinnennahrung umgekehrt.“ EMERY summirt seine Ansichten in der Bemerkung: „Bei der Phylogenese der einzelnen Ameisenarten wurden nicht die Eigenschaften der Abeiterinnen vererbt, sondern die allen befruchteten Eiern zukommende Fähigkeit, zu einer oder mehreren Sorten von Arbeitern gezüchtet zu werden. Es wurde auch der besondere Instinkt der Arbeiterzüchtung vererbt, welchen auch die fruchtbaren Weibchen als Begründerinnen neuer Gesellschaften besitzen müssen.“

---

[1]) L. c. p. 55—56.

Ueber die Vertheilung der Farben bei einheimischen Schmetterlingen.

Briefliche Mittheilung des Professor W. Marshall an den Herausgeber.

Sehr geehrter Herr College und Freund!

Als ich vor Kurzem in Ihrer geschätzten Zeitschrift (66. Bd. pag. 403) Ihre Mittheilung über die Vertheilung der Farben beim Kohlweissling las, fiel mir ein, dass ich mich vor etwa einem Dutzend Jahren gleichfalls mit der Färbung der Schmetterlinge beschäftigt hatte. Ich liess damals aus Mangel an Zeit die Sache ruhen, aber vielleicht dürfte Ihnen eine Mittheilung meiner damaligen Befunde nicht uninteressant sein, so wenig die Untersuchungen auch abgeschlossen sind. Zugleich muss ich auch betonen, dass ich zu jener Zeit nach dem, was über diesen Gegenstand in der Litteratur vorhanden war, keine Umschau hielt, und dass sich diese Unterlassungssünde gesteigert hat in dem Maasse, wie seitdem diese Litteratur gewachsen ist. Doch zur Sache!

Nach den Gesetzen der Korrelation sollte man annehmen, dass die beiden Flügelpaare der Insecten als homotype Theile (obere, metamerale Anhänge) vollständig gleichartig entwickelt sein müssten. Bei manchen alterthümlichen Formen, z. B. bei den Planipennien im Sinne Burmeister's ist ja das in der That auch der Fall oder doch nahezu der Fall. Wenn nun eine ungleichartige Entwicklung dieser ursprünglich homotypen Theile eintritt, so kann das auf sehr verschiedenen Ursachen beruhen: zunächst und hauptsächlich wirken statische Momente; Anpassung der Flügel als Bewegungsorgane an Belastungs-

verhältnisse des Körpers, dann kann sich das vordere Flügelpaar zum Schutzorgan entwickeln, geschlechtliche und nachahmende Zuchtwahl können umbildend auf die Flügel einwirken u. s. w. Auch auf die Färbung der Schmetterlingsflügel haben diese Momente z. Th. eingewirkt, hauptsächlich aber die nachahmende und geschlechtliche Zuchtwahl, die auf dem Gebiet der Farbenvertheilung bei den Lepidopteren in einem merkwürdigen Kampf mit einander getreten sind und die verschiedenen Kombinationen der Farben auf diesen als Resultate gezeitig haben.

Wenn wir einen Schmetterling mit grauen Vorder- und rothen Hinterflügeln sehn, so wundern wir uns gar nicht, wir würden uns aber sehr wundern, wenn er etwa rechts graue und links rothe Flügel hätte. Nicht besonders auffällig ist es uns ferner, dass bei den einen Schmetterlingen Ober- und Unterseite nahezu gleich, bei andern aber sehr verschiedenartig gefärbt sind. Aus dem täglichen Anblick kennen wir alle die Gesetze der Korrelation und bemerken Abweichungen von denselben sofort.

Nach diesen Gesetzen wäre aber, bei strikter Befolgung derselben zu erwarten gewesen, dass beide Flügelpaare unter sich und auch ihre beiden Seiten gleich gefärbt seien. In der That ist das bei vielen Spannern *(Geometridae)* der Fall, höchstens dass die Unterseite bei gleicher Zeichnung und gleicher Farbe eine oder einige Nüancen heller ist, was wohl auf direkte Einflüsse des Lichtes zurückzuführen sein dürfte. Weiter ist es der Fall bei den Männchen der seltsamen Psychiden, bei denen es allerdings in Folge der Art der Begattung und der Beschaffenheit des Weibchens dieser Schmetterlinge nicht möglich war, dass die geschlechtliche Zuchtwahl sich an der Entwicklung und an der Vertheilung der Farben betheiligen konnte. Auch wenn es sich um Ekel- und Warnfarben (in der deutschen Fauna z. B. bei *Spilosoma menthastri*, *lubricipeda* und *Stilpnotia salicis*) handelt, hat die korrelative Entwicklung der Farben freies Spiel und natürlich auch bei solchen Schmetterlingen, die ungeniessbare kopiren. Diese letzteren Fälle sind in unserer Fauna nicht zahlreich aber um so interessanter. *Spilosoma menthastri*

wird nachgeahmt von *Diaphora mendica*, aber nach einem bekannten Gesetze nur vom Weibe und die Verschiedenheit der beiden Geschlechter beweist, dass Mimicry bei dieser Art nicht sehr alt sein kann, da ihr Resultat sich noch nicht auf das Männchen durch Vererbung übertragen hat. Bei *Porthesia auriflua* und *chrysorrhoea*, die *Stilpnotia salicis* nachäffen, ist die Uebertragung durch Vererbung weiter fortgeschritten; bei *auriflua* ist das Weib auf beiden Seiten rein weiss wie *St. salicis*, der Mann ist auf der Oberseite der Vorderflügel nur noch am Innenwinkel braungrau gefleckt, aber die Unterseite hat noch eine breite schwärzlichbraun verwaschene Binde am Vorderrande. Bei *chrysorrhoea* ist die Uebertragung noch weiter vorgeschritten, da beim Manne die Vorderflügel auf der Oberseite in der Regel reinweiss sind und nur gelegentlich (als Rückschlag) hier schwarze Punkte zeigen. Diese Beispiele beweisen, dass, wie bekannt, nachahmende Zuchtwahl beim männlichen Geschlecht erst bemerkbar wird, wenn sie bei den an der Sache mehr interessirten Weibchen schon völlig durchgeführt ist. Die Fälle der beiden *Porthesia*-Arten beweisen aber auch zugleich, dass die am verstecktesten gelegenen Theile (Unterseite der Oberflügel) zuletzt der Wirkung der durch die Mimicry neu eingetretenen Korrelation unterliegen. Die versteckten Theile, an deren Färbung die Resultate der geschlechtlichen Zuchtwahl sichtbar werden, können bei den verschiedenen Schmetterlingsgruppen verschieden sein, je nachdem diese Thiere in der Ruhe zu sitzen pflegen: an den unter diesen Verhältnissen sichtbaren Theilen tritt Schutzfärbung in korrelativer Entwicklung auf, an den versteckten aber die durch geschlechtliche Zuchtwahl bedingten Farben. Die meisten Tagfalter sitzen bekanntlich in der Ruhe mit aufgeklappten Flügeln, wobei der Vorderrand der Hinterflügel mehr oder weniger weit die Unterseite der Vorderflügel bedeckt und die Hinterflügel zeigen auf der Unterseite durchaus Schutzfärbung, die Unterseite der Vorderflügel aber nur soweit, wie sie von den Hinterflügeln nicht bedeckt sind, auf dem bedeckten Theil macht sich aber, kraft den Gesetzen der Korrelation, die auf geschlechtlicher Zuchtwahl beruhende

Färbung geltend. Mit der Oberseite beider Flügel verhält es sich oft gerade umgekehrt: die der Vorderflügel zeigt den Einfluss von *sexual selection* durchaus, die der Hinterflügel häufig nur soweit, wie sie von den Vorderflügeln nicht bedeckt sind.

Die Färbung der Unterseite bei dem ruhenden Senfweissling *(Pieris napi)* und beim Aurorafalter *(Anthocharis cardamines)* ist noch protectiver als beim Kohlweissling. Sie ist genau so vertheilt bei jenen wie bei diesen, aber sie ist nicht mehr einfach grünlichgelb, sondern beim Senfweissling sind an den Hinterflügeln die Adern grün bestäubt und das geht noch weiter beim Aurorafalter. Beim Männchen ist der orangerothe Fleck oben und unten gleich stark entwickelt, er wird aber in der Ruhe nicht sichtbar, ebensowenig wie das Weiss der Oberseite, denn die Vorderflügel sind an der Spitze unten grünstreifig, die ganze Unterseite der Hinterflügel ist aber grün, breit genetzt oder gewolkt. Die ruhenden Aurorafalter sehen der Unterseite der Umbelliferendolden, die sich bei manchen Arten bei kühler Witterung oder Abends zusammenziehen, ausserordentlich ähnlich, und sie setzen sich auch mit Vorliebe an dieselben.

Aehnlich entwickelt, aber noch interessanter, ist die Farbenvertheilung bei einer Anzahl einheimischer Sphingiden. Der Todtenkopf (*Acherontia atropos*) hat die Oberseite der Vorderflügel schützend, die der Hinterflügel schmückend, gelb mit schwarzen Binden, gefärbt. Auf der Unterseite sind beide Flügelpaare so gefärbt, wie das hintere auf der Oberseite. Merkwürdiger noch wird die Sache bei zwei einheimischen Arten der Gattung *Smerinthus*, beim Pappelschwärmer *(S. populi)* und beim Abendpfauenauge *(S. ocellatus)*. Die Smerinthen sind Thiere, die sowohl durch den Schnitt ihrer Vorderflügel, wie durch ihre Färbung ausgezeichnet geschützt sind. Hierzu kommt noch die Stellung, die sie beim Ruhen einnehmen. Der alte Rösel hat auf einer seiner vorzüglichen Tafeln, — ich weiss nicht welcher, und die „Insectenbelustigungen“ sind mir eben nicht zur Hand, — ein Abendpfauenauge abgebildet, das mit dachförmig angezogenen Flügeln wie eine Noktuide

dasitzt. Diese Stellung ist für Smerinthen ungewöhnlich. In der Regel sitzen diese Thiere ähnlich wie die Hesperien: Die Ebene der gehobenen Flügel bilden zur Körperlängsaxe ungefähr einen halben und mit einander einen ganzen rechten Winkel, dabei sind die Vorderflügel etwas nach hinten gerichtet, die hinteren aber nicht, sodass ihr Vorderrand etwas über den Vorderrand der Vorderflügel sichtbar wird, und ein ruhender *Smerinthus* sieht, wenn er an einem Baume sitzt, einigen dürren Blättern trefflich ähnlich.

Auf die eben beschriebene Art des Sitzens ist nun die Vertheilung der Farbe beim Pappelschwärmer und Abendpfauenauge wundervoll eingerichtet, die des Linden- und Eichenschwärmers (*Smerinthus tiliae* und *quercus)* weniger. Beim Pappelschwärmer sind die Vorderflügel auf der Ober- und die Hinterflügel auf der Unterseite durchaus schützend gefärbt, aber diese sind auf der Ober- und jene auf der Unterseite zum Theil schön braun, beim Abendpfauenauge sind die entsprechenden Stellen rosenroth, wozu noch auf der Oberseite der Hinterflügel der schöne Augenfleck kommt, der *Smerinthus ocellatus* zu einem unserer schönsten einheimischen Schmetterlinge macht. Man betrachte nun einmal die Oberseite der Hinterflügel dieses Schwärmers genau, und man wird finden, dass sie am Vorderrand auf der Oberseite genau so weit schützend, d. h. bräunlich grau gefärbt sind, wie sie bei der ruhenden Stellung über den Vorderrand der Vorderflügel hervor sehen.[1])

---

1) Es sei mir gestattet, hier eine Stelle aus Seitz, Betrachtungen über die Schutzvorrichtungen der Thiere (Spengel's Zool. Jahrb. Systematik etc. III. anzuführen, da sie ebenfalls die besprochene Form betrifft. *S. ocellatus*, das Abendpfauenauge, pflegt den Tag an der Rinde der Stämme in der Art zu verbringen, dass es mit beigezogenen Fühlern und aufwärts gerichteten Hinterleibe still dasitzt, während die braunen, rindenartig gezeichneten Vorderflügel das Auge der Hinterflügel völlig decken. In dieser Stellung ist es gut angepasst und wird leicht übersehen. Sobald es nun beunruhigt wird, ändert es die Stellung und zwar in eigenthümlicher Weise. Die Vorderflügel werden hoch gehoben, und zwar über die Höhe hinaus, welche sie beim Fluge einnehmen müssen.

Zugleich wird der Hinterleib ausgestreckt, und nun leuchten mit einem Male die tiefblauen in röthlichem Grunde stehenden Augen zu beiden Seiten des einem Nasenrücken gleichenden Abdomens

Einer sehr interessanten und für die uns hier beschäftigenden Fragen sehr wichtigen Varietät des Pappelschwärmers gedenkt Treitschke (B. X. pg. 141) mit folgenden Worten: „Herr Kollar fing einen solchen Schmetterling, der auf einem Vorderflügel, wie auf den beiden hintern, den rostrothen Wurzelfleck führte.“ Das ist also ein Fall, in dem die mächtige Wirkung der Korrelation eine durchaus abnorme aber doch sehr verständliche und erklärliche Erscheinung veranlasst hat. Es giebt übrigens auch Exemplare des Abendpfauenauges, bei dem die Oberseite der Vorderflügel einen auffallend rosigen Anflug hat. Ich will hier noch einer exotischen Sphyngide, des in die *Chaerocampa-Deilephila*-Gruppe gehörigen *Ambulyx ganascus* gedenken. Bei ihm sind die Vorderflügel auf der Oberseite aschgrau mit einer kohlschwarzen Wurzelbinde und mit einer Anzahl verwaschenen, dunkler grauen Querbinden, sie sind mithin durchaus schützend gefärbt, die Hinterflügel sind rosenroth mit 3 schwarzen Querbinden. Betrachtet man den Schmetterling von unten, so sieht man folgendes: die Hinterflügel sind lehmgelb mit drei dunklern Querbinden und die Vorderflügel sind auf der vordern Hälfte gleichfalls ockergelb, auf der hintern Hälfte aber rosenroth mit zwei ganz schwarzen Querbinden und den Andeutungen einer dritten. Dieser Fall ist daher noch interessanter als der von *Smerinthus ocellatus*, weil nicht blos die Grundfarbe, sondern auch die Zeichnung der Oberseite der Hinterflügel sich auf der Unterseite der Vorderflügel wiederfindet.

Auch bei den einheimischen *Deilephila*-Arten sind die Farbenvertheilungen ähnlich wie beim Totenkopf, und es giebt Varietäten, besonders südländische Wolfsmilch-

---

hervor, und durch sie ist das Säugethier so genau nachgeahmt, dass selbst der Einstrich am inneren Augenwinkel nicht fehlt. Darüber erheben sich dann wie zwei gespitzte Ohren die braunen Vorderflügel und so starrt plötzlich aus dem Dunkel des Unterholzes, das den Fuss des Baumes umgiebt, das Augenpaar wie das eines Marders oder einer Katze dem Angreifer entgegen; wohl geeignet, einem Vogel derart Schrecken einzujagen, dass ihm der Appetit für einige Zeit vergeht.“

Anm. des Herausgebers.

schwärmer, bei denen die Vorderflügel auf der Oberseite die schützende Färbung sehr stark einbüssen, dafür aber die schmückende der Hinterflügel annehmen. Darauf sei hier nur hingewiesen, aber einer merkwürdigen Varietät von *Chaerocampa elpenor*, die Treitschke (Bd. X, S. 129) beschreibt, muss ich doch gedenken. Dieser Klassiker auf lepidopterologischem Gebiete sagt von einem grossen männlichen Individuum des mittleren Weinschwärmers in seiner Sammlung, es habe auf den Hinterflügeln, hinter dem schwarzen Wurzelfleck, starke grüne Bestäubung und dann mitten durch das Roth eine eben solche, mit dem Grunde der Vorderflügel gleichfarbige, grüne Linie. Das ist also ein Fall, in dem einmal die Korrelation die schmückende Farbe der Hinterflügel durch die schützende der Vorderflügel verdrängt hat.

Was einheimische Spinner angeht, so sind die langweiligen Lithosien und die von insektenfressenden Thieren verschmähten Zygänen häufig auf der Oberseite und Unterseite und unter einander gleich gefärbt, selbstverständlich geht die gleiche Färbung der Vorder- und Hinterflügel nur soweit, wie es der Umfang der letzteren zulässt. Es giebt aber unter unsern Lithosien einige Ausnahmen: so ist *Lithosia deplana* auf der Oberseite gleichmässig gelb, aber auf der Unterseite sind die Vorderflügel grau, bei *Lithosia eborea* sind auf der Oberseite die Vorderflügel gelb, die Hinterflügel aber grösstentheils grau, die Unterseite ist aber gerade umgekehrt gefärbt. Das scheint darauf hinzudeuten, dass die grauschwarze Färbung die ursprüngliche der Lithosien gewesen (und bei *griseola* zum Theil, bei *rubricollis*, abgesehen vom Halskragen, ganz geblieben) ist, die durch die gelbe in sehr verschiedenem Grade und in sehr verschiedenem Umfange verdrängt wurde.

Bei unsern beiden Nachtpfauenaugen (*Saturnia spini* und *carpini*) sind die Vorder- und Hinterflügel oben und unten und unter einander ziemlich gleich gefärbt und gezeichnet. Die Thiere sitzen mit angezogenen Flügeln und es kann sein, dass sie wie Franz Eilhard Schulze vom grossen Nachtpfauenauge (*S. pyri*) vermuthet, sitzend mit den Augenflecken dem Kopfe eines kleinen Säugethieres

ähnlich sind und daher von Vögeln ignorirt werden. Anders verhält sich die Sache beim Nagelfleck *(Aglia tau)*. Vorder- und Hinterflügel haben oben, die erstern auch unten, auf lehmgelben Grund den bekannten blauen, weissgekernten Fleck auf der Unterseite und die verschwindende schräge Randbinde. Ganz anders und sehr eigenartig ist aber die Unterseite der Hinterflügel gezeichnet. Diese sind, wie das vordere Drittel der Unterseite der Vorderflügel, in einer schwer zu beschreibenden Weise heller und dunkler gebändert und gefleckt und das ganze ist schwärzlich überstäubt, der Augenfleck der Oberseite markirt sich als ein helles Dreieck mit eingedrückten Seiten. Diese Färbung ist bei der Art, wie diese Thiere, besonders die fast ganz flugunfähigen, helleren Weibchen (das wie wild in den Laubwäldern herumsausende Männchen bekommt man nur, wenn man es aus der Raupe gezogen hat, sitzend zu sehen) zu sitzen pflegen, wundervoll schützend. Die Thiere sitzen im Frühling nämlich ganz in der Stellung, wie ich sie oben vom Abendpfauenauge beschrieben habe, mit halb in die Höhe geklappten Flügeln, wobei die hintern unter den vordern vorgezogen sind, auf und zwischen den vorjährigen, dürren Blättern der Buchen. Denen gleichen sie aufs Haar, auch die schwarze, von parasitischen Pilzen herrührende Bestäubung ist kopirt, und die an ihnen so häufigen Frassstellen, an denen im Sommer vorher die Raupe irgend eine Schabe genagt hat, fehlen nicht im Abbild, — das ist der veränderte Augenfleck der Oberseite.

Bei einem von Cramer (Tafel CII, Fig. E u. F.) abgebildeten und *Phalaena Bombyx Molina* genannten Spinner aus Surinam wiederholt sich die Farbenvertheilung des Pappelschwärmers, wenn auch die Farben anders sind, oben sind die Oberflügel zimmetbraun, die Unterflügel in grossem Umfang schön violett, die Unterseite verhält sich umgekehrt. Es lässt sich mit ziemlicher Gewissheit sagen, dass dieser Schmetterling in der Ruhe die Stellung der *Smerinthus* und des Nagelflecks annehmen wird. Ebenso eine andere, von Cramer abgebildete Saturnie *(Janus)*, die auf der Oberseite einen Augenfleck im Hinter-, auf der Unterseite aber im Vorderflügel hat.

Eine merkwürdige Ausnahme bilden verschiedene Euprepienformen, die von insektenfressenden Thieren verschmäht werden. Ihre Vorder- und Hinterflügel sind beide so lebhaft und auffallend gefärbt, dass von Schutzfärbung keine Rede sein kann und die Unterseite beider Flügelpaare stimmen unter sich und mit der Farbe der Oberseite der Hinterflügel (z. B. bei *Callimorpha hera*) ziemlich gut überein, aber die Oberseite der Vorderflügel ist ganz anders gefärbt. Man hätte aus den früher entwickelten Gründen vermuthen sollen, dass die Farbenähnlichkeit beider Flügelpaare oben und unten eine grössere wäre.

Wir kommen jetzt zu den Noktuiden und wollen besonders die Gattungen *Brephos*, *Tryphaena* und *Catocalla* in das Auge fassen. Bei allen Angehörigen dieser drei Genera weichen bekanntlich die beiden Flügelpaare auf der Oberseite erheblich ab, das vordere zeigt Schutz-, das hintere Prachtfärbung. Die im Sonnenschein fliegenden *Brephos*-Arten haben oben graulich oder bräunlich mellirte und gescheckte Vorder- und gelbe, mit schwarz gezeichnete Hinterflügel, auf der Unterseite verhalten sich beide Flügelpaare wie die Hinterflügel auf der Oberseite. *Tryphaena pronuba* und *fimbria* haben die Oberseite der Vorderflügel mit stark ausgeprägter Schutzfärbung, die der Hinterflügel ist (besonders bei *fimbria*) lebhaft gelb mit breiter schwarzer Binde. Betrachten wir die Schmetterlinge von unten, so sehen wir die Hinterflügel wie oben gefärbt, aber die Vorderflügel weichen in Kolorit und Zeichnung hier sehr von ihrer Oberseite ab, indem sie gelb mit einem grossen, bindenähnlichen Fleck sind, der bei *pronuba* heller, graulich, bei *fimbria* aber nahezu schwarz ist. Es ist bekannt, dass auch die Tryphaenen viel bei Tage fliegen. Der Variationskreis in der Zeichnung, aber auch in der Färbung der Oberseite der Vorderflügel, ist bei ihnen ein so grosser, dass kaum ein Individuum dem andern gleicht, und viele Exemplare von *pronuba* haben hier eine mehr oder weniger starke Beimischung von gelb, ja es kommen welche vor, die fast ganz gelb sind. Das ist auch bei einer andern, kleineren und seltneren Art (bei *Tryphaena comes*) der Fall, und man hat aus dieser Abänderung eine eigne Art machen

wollen und sie *adsequa* benannt. Treitschke erwähnt (Bd. V, 1. Abth. S. 268) ein Exemplar von *fimbria*, das auf der Oberseite der Vorderflügel ganz purpurfarbig war, also hier jedenfalls eine sehr starke Beimischung rothgelber Schuppen hatte.

Von besonderem Interesse sind nun die prächtigen Ordensbänder (*Catocalla*) und wir können bei ihnen, was die Vertheilung der Farbe betrifft, einen doppelten Typus unterscheiden. Den Typus der rothen (incl. des blauen — *C. fraxini* —) und den der gelben. Bei allen Arten zeigt die Oberseite der Vorderflügel Schutz-, der Hinterflügel Prachtfärbung. Bei den rothen Ordensbändern gleicht die Unterseite der Hinterflügel sehr der Oberseite. Die Unterseite der Vorderflügel weicht von der Oberseite derselben, aber auch von der Unterseite der Hinterflügel beträchtlich ab. Sie ist allerdings auch gebändert, aber nicht schwarz und roth, sondern schwarz und weiss. Von einer Art der rothen Ordensbänder (*C. electa*) giebt es Individuen, bei denen die graue Oberseite der Vorderflügel stark rosig angehaucht ist. Sehr merkwürdig ist die Farbenvertheilung bei *C. fraxini*. Die Oberseite der Vorderflügel zeigt die bekannte Schutzfärbung, auf der der Unterflügel ist die schwarze Randbinde gleich, wie bei den rothen Ordensbändern, aber die zweite, innere Binde dieser hat sich bis zur Wurzel ausgebreitet, so dass nur eine Binde übrig geblieben ist, die, graublau bestäubt, der äussern rothen Binde der rothen Ordensbänder entspricht. Höchst überraschend ist nun die Färbung der Unterseite bei *fraxini*: Beide Flügelpaare sind hier sehr hellgrau, fast weiss mit braunschwarzer Binde. Die Unterseite hat also den alten Typus besser bewahrt als die Oberseite.

Den andern Typus bilden die gelben Ordensbänder, bei denen bekanntlich das, was auf der Oberseite der rothen, roth erscheint, durch gelb vertreten ist. Die Unterseite zeigt aber eine viel strengere, als wie bei den rothen Ordensbändern durchgeführte Korrelationserscheinung, in dem sie in der Farbe bei beiden Flügelpaaren derjenigen der Oberseite der Hinterflügel entspricht. Es ist nun nicht ohne Interesse, dass es Arten rother Ordensbänder giebt,

ich kenne allerdings nur eine, die ihren persönlichen Typus verlassen und sich dem der gelben angeschlossen haben. Das ist *Catocalla ilia* von Jamaica. Cramer bildet die Art auf Tafel XXXIII unter B und C ab, und schon ihm fiel die abweichend gefärbte Unterseite auf, denn er sagt: gelykt naar het gemeene Europische roode Weeskind (das ist *Catocalla nupta*) maar vanonder heeft zy alle de dwarsbanden over die wieken rood, in plaats dat de gemelde inlandsche deselven wit van kleur heeft." Unter den gelben Ordensbändern bildet übrigens die seltene *C. conversa* in sofern eine Ausnahme, als auf der Unterseite der Vorderflügel kein gelb vorhanden ist, sie ist vielmehr dunkelbraun mit einer weissen Binde.

Die Färbung der einheimischen Spanner bieten für die uns hier beschäftigenden Fragen wenig Bedeutungsvolles, da dieselbe fast immer eine schützende, selten eine warnende (z. B. bei *Zerene grossulariata*) ist. Eine auf geschlechtliche Zuchtwahl deutende kenne ich nicht. Interessant ist vielleicht nur die Beziehung der Vertheilung der Farben zu der Art, wie die Thiere zu sitzen pflegen. Das geschieht bekanntlich auf zweierlei Art: die einen strecken ihre Flügel gerade von sich ab, und sehen aus wie die gespannten Schmetterlinge in der Sammlung,[1]) die andern sitzen mehr nach der gewöhnlichen Weise der Bombyciden oder mancher Noktuiden, mit nach rückwärts gerichteten, die Hinterflügel mehr oder weniger bedeckenden Vorderflügeln. Danach regulirt sich die Vertheilung der Schutzfärbung: Bei den Erstern zeigt sie sich gleichmässig auf der Oberseite beider Flügelpaare, bei den letzteren blos auf dem vorderen.

Auf Mikrolepidopteren habe ich meine überhaupt sehr fragmentarischen Beobachtungen nicht ausgedehnt. Auch zu einer mikroskopischen Untersuchung, — namentlich ob

---

1) Aus diesen interessanten Mittheilungen erhellt die Unzulänglichkeit der Aufspannungs-Methode der Sammler: man sollte in einer ordentlichen Sammlung die Schmetterlinge nicht nur so aufstellen, dass möglichst die ganzen Flügelflächen sichtbar werden, sondern sollte auch die Thiere in ihrer Ruhestellung vor Augen führen.
Anm. d. Herausgebers.

und wie viel Schuppen der Prachtfärbung zwischen denen der Schutzfärbung vorkommen, wie sich verschiedene Individuen derselben Art diesbezüglich verhalten — bin ich noch nicht gekommen.

Von einigem Interesse an dieser meiner Mittheilung ist vielleicht der Nachweis, wie zwei grosse Naturgesetze, das der geschlechtlichen und das der gleichfärbenden Zuchtwahl mit einander auf den Schmetterlingsflügeln zufolge der Gesetze der Korrelation kämpfen, wie aber im Allgemeinen die geschlechtliche Zuchtwahl siegreicher ist, was sich darin ausspricht, dass Varietäten mit den Spuren von Uebergriffen der geschlechtlichen Zuchtwahl auf das Gebiet der nachahmenden ziemlich häufig vorkommen, umgekehrt aber ausserordentlich selten sind. Auch wäre noch zu erwähnen, dass die auf geschlechtliche Zuchtwahl zurückführbaren Zeichnungen weit weniger variabel, als die auf nachahmende zurückführbaren sind.

Mit kollegialem Gruss

Ihr ganz ergebener

W. Marshall.

Leipzig, 28. April 1894.

Ueber vorgeschichtliche Töpfereigeräthe aus der Umgebung von Halle.

Von

Dr. Förtsch,

Major a. D., Halle a. S.

Mit Tafel I.

Der Thon ist das für die plastische Kunst zuerst benutzte Material. Es ist biegsam, zähe, schneidbar, ja sogar, wie indische Töpfer uns lehren, hämmerbar; es musste den noch rohen Menschen zu Versuchen einladen.

Durch Zusatz von Sand, zerklopftem Granit, gekörntem Quarz, Glimmerschüppchen und ähnlichen Materialien kann man „langen“ Thon „kurz“ machen; er reisst dann weniger leicht beim Trocknen an der Luft und wird beim Brennen nicht flüssig. Den Leuten der Steinzeit war dies schon bekannt und noch heute fertigt man in Lithauen Töpfe aus diesem kurz gemachten Thon. Auf dem Topfmarkt in Saalfeld werden ebensolche Töpfe feilgehalten, die aus der Gegend von Schweinfurt stammen sollen.

Gewisse Formen thönerner Gefässe, besonders solcher zum Aufbewahren von Lebensmitteln, zum Kochen und Schöpfen, finden wir gleich bei den verschiedensten Völkern und bei ganz ungleichem Stande der Kultur; sie haben, wie es oft bezeichnet worden ist, „etwas ganz Naturnothwendiges an sich.“ Anders liegt die Sache bezüglich edlerer Formen, wohin ich die Vase und den Krug mit verengtem Halse rechnen darf. Diese setzen schon eine grössere Fertigkeit und edleren Geschmack voraus. Wenn wir letztere bereits an den Gefässen unserer jüngeren Stein-

zeit bewundern dürfen, so ist dies nur ein Beweis dafür, dass unsere Voreltern, obgleich unkundig der Metalle, es doch verstanden, das Wohlgefallen Erregende zu würdigen.

Noch giebt es Völkerschaften, die in mit frischer Thierhaut ausgelegten Erdlöchern oder in Holzkisten und geflochtenen Körben durch Einlegen glühender Steine ihre Speisen kochen; die meisten aber kennen die Töpferei, über deren Ursprung bereits unendlich viel geforscht und geschrieben worden ist. Zu einem anderen Resultat ist man freilich nicht gekommen, als zu dem, dass diese Technik an den verschiedensten Punkten der Erde sich völlig selbständig entwickelt haben muss.

Cook sah auf Unalaska (36° n. Br.), wie die Eingeborenen auf einen flachen und platten Stein einen erhabenen Rand aus zähem Thon in Kreisform aufsetzten, um in dem so gebildeten Hafen mit heissen Steinen zu kochen.[1])

Die Andamanesen machen noch heute ein Loch in die Erde in der Form unserer Kochtöpfe, glätten es im Innern und lassen es austrocknen. Ist dies geschehen, so streichen sie die Form gleichmässig mit einer dünnen Schicht feuchten Thons aus und füllen nach einiger Zeit heisse Asche hinein, um nach dem Erkalten einen leidlich gebrannten und haltbaren Kochtopf dem Erdboden zu entnehmen.

Schaaffhausen[2]) war der Ansicht, die älteste Art der Töpferei sei die gewesen, dass man einen aus Binsen oder Gras geflochtenen Korb von Innen oder Aussen mit feuchtem Thon gut bestrichen und ihn dann lufttrocken dem Feuer zum Brennen ausgesetzt habe. Die vegetabilischen Stoffe vergingen im Feuer und der Topf blieb übrig. Und in der That, — man hat nicht selten Reste vorgeschichtlicher Thongefässe gefunden, welche unzweifelhaft das feine Flechtwerk erkennen liessen, (Pottenstein in Franken, Madgyarad in Ungarn) so deutlich, dass sogar die Spezies der Pflanzen noch festzustellen waren.

Unsere Voreltern haben also genau so verfahren, wie die Weiber der Eingebornen im westlichen Kansas, welche

---

1) Jac. Cooks Reisen ed. Forster II. 179.

2) Schaaffhausen im Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropol. 1878. 159.

Rau[1]) bei der Arbeit zu beobachten Gelegenheit hatte. Sie bekleideten das Innere von Weidenkörben mit Thon und brannten das rohe Gefäss, indem sie es in die Mitte eines Kohlenhaufens setzten. Solche Gefässe dienten zur Aufbewahrung von Oel und Körnern in Mengen bis zu 40 Pinten.

Wenn Demmin[2]) dieser Annahme seine Zustimmung versagt, weil „das Holz oder Flechtwerk hätte verkohlen müssen", so beweist er durch seine eignen Worte, dass er den Betrachtungen Schaaffhausens nur oberflächlich gefolgt ist.

Die alten Aegypter und die Israeliten kannten bereits die Töpferscheibe, die fast ebenso ausgesehen haben muss, wie die heutiger Töpfer. Der Bedarf an Geschirren war ein grosser und der Preis der Waare ein niedriger. Zur Zeit des Jeremias befand sich die Werkstatt eines Töpfers in der Nähe des „Scherbenthors."[3])

Bei den Griechen, denen das Handwerk sonst nicht eben viel galt, stand die Töpferei in hohem Ansehen, — dem Spinnen, dem Ackerbau und der Gärtnerei mindestens ebenbürtig. Die Etrusker bedienten sich wie die Griechen der „Formstecken" und der Drehscheibe und zwar mit gleichem Erfolg, was man von den Römern nicht behaupten könnte.

Aus unserer eignen Vorgeschichte wissen wir, dass die Töpferei eine grosse Rolle gespielt hat, die Gefässe der Steinzeit sind meistentheils zierlich ornamentirt und von edler Form, obgleich aus freier Hand gefertigt. Sie haben Henkel als Handhaben und Oesen, durch welche ein Riemen oder eine Schnur gezogen werden konnte. Um die Ornamente eindrücken zu können, hat man das fertige Gefäss mit einem besonders bereiteten feinen Schlick nach dem Trocknen an der Luft überzogen.

Der Hauptkünstler für das Haus war der Töpfer, der ausser Kochtöpfen Alles fertigte, was ein Haushalt gebrauchte,

---

1) C. Rau, die Thongefässe der nordamerikanischen Indianer, im Archiv für Anthropol. etc. II. 1868. 19ff.

2) Demmin, Keramik-Studien III. 2.

3) Jerem. 18,1 und 19,1.

Kannen, Siebe, Deckel, Webegewichte, Wirteln, Netzsenker, Feuerkieken und Graburnen, also Alles, was aus Stein, Holz, Knochen oder Horn entweder gar nicht oder nur unter Aufwendung grosser Mühe und Zeit anzufertigen war.

Die Drehscheibe findet erst in der vorrömischen Eisenzeit (La Tène-Zeit) in Mitteleuropa Eingang, mit ihr tritt aber auch ein Rückschritt in der Kunsttöpferei ein.

Die altnordischen Gefässe sind sämmtlich aus freier Hand gemacht, selbst noch zu Zeiten, wo fremdländische Gefässe aus Thon, Metall und Glas durch den Seeverkehr dort Eingang gefunden hatten.

Noch vor ganz Kurzem blühte in Jütland die Töpferei als Hausindustrie, was den braven Jüten den Spitznamen der „Sortpotter“ eingebracht hatte. Sitzend brachte der Töpfer oder die Töpferin auf einem angefeuchteten Brett, das über den Knieen lag, einen Thoncylinder in rotirende Bewegung und höhlte ihn mit den Fingern der linken Hand zum Topfe aus; dieser wurde an der Luft und über schwach glimmendem Torf getrocknet und dann über stärkerem Feuer in einer mit Heideboden überdeckten Grube grauschwarz, — doch ohne Glasur, — gebrannt.

Ganz ähnlich verfuhr man in der Tucheler Haide bis vor wenigen Jahrzehnten. Ich selbst habe noch in Graudenz solche schwarze Töpfe gesehen, deren Qualität Nichts zu wünschen übrig liess, obgleich sie, weil unglasirt, den Anschein hatten, dass sie durchlässig seien. In geringem Grade waren sie das auch wirklich, doch wusste die Köchin diesen Uebelstand leicht zu beseitigen und zwar durch sogenanntes „Einbuttern“, was darin bestand, dass in dem Topf Fett oder Butter zerlassen wurde, ehe sie Wasser oder Milch zum Kochen einfüllte.

Es ist dies eine nicht zu unterschätzende Erfahrung, weil durch sie die Meinung mancher Forscher, man habe in unglasirten Töpfen überhaupt nicht kochen können, entkräftigt wird.

Beim Brennen pflegten die Töpfer die in einer mässig tiefen Grube auf Ziegelsteinen aufgestapelten lufttrockenen Geschirre zunächst mit Scherben von gebrannten Thonwaaren 3 bis 5 Zoll hoch zu belegen, um den Durchzug

der heissen Luft zu ermöglichen, ebenso wurden die Zwischenräume zwischen den Ziegelsteinen und zwischen den einzelnen Stücken mit alten Scherben locker ausgefüllt, um den Luftzug nicht zu stark werden zu lassen. Glühte der Ofen vollständig und entstiegen demselben weisse Aschentheilchen, so wurde er mit Rasenstücken belegt, die Zuglöcher wurden mit fettem Kienholz gefüllt und dann dicht zugesetzt. Dieses letztere Verfahren bewirkte, dass der Kohlenstoff sich in den feinen Poren des Thons niederschlug und eine vollkommen schwarze Färbung herbeiführte. Da diese Töpfe, „Testen", Schüsseln und das „Flachzeug" vor dem Brande mit einem Flaschenboden oder glatten Stein polirt wurden, zeigten sie nach dem Brande einen „speckigen Glanz."[1])

Durch Sehested[2]) sind auf Fühnen Töpferwerkstätten und Oefen aus vorgeschichtlicher Zeit aufgegraben worden, die nicht nur das gesammte Werkzeug der Urtöpfer lieferten, sondern auch erkennen liessen, dass das Verfahren in jenen Zeiten genau dem entsprach, welches bis vor wenigen Jahren in Jütland üblich war, und dass sich das Werkzeug unseres Jahrhunderts nur ganz unwesentlich von dem der Steinzeit unterschied.

Auf seiner ägyptischen Reise hat erst vor wenigen Jahren Schliemann beobachtet, wie die Weiber in Kalabsche ihre einfach aus Alluvialboden und mit freier Hand gefertigten Thongeschirre in flachen Gruben zwischen schwelendem Büffel- und Kameelmist brannten. Ein solches Brennen dauerte einige Tage.

Obige Betrachtungen habe ich geglaubt vorausschicken zu müssen, nicht blos, um flüchtig zu zeigen, welche Bedeutung in der Vergangenheit und da, wo metallene Werkzeuge und Geschirre Eingang noch nicht gefunden, die Thonbildnerei gehabt, beziehungsweise noch heute hat, und

---

1) Vergl. Scharlock, Ueber das ehemals in Preussen üblige Drehen des Töpfergeschirrs etc. in „Berichte über die in den Sitzungen der physik. ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i/Pr. gehaltenen Vorträge" 1855.

2) F. Sehested, Fortidsminder og Oldsager etc. 245 ff.

mit welchen einfachen Hülfsmitteln eine Produktion selbst in grösserem Massstabe ausführbar war, sondern auch, um auf den erwähnten Thatsachen fussend, Vergleiche mit Erfolg ziehen zu können.

Unsere Gegend ist reich an Thonlagern, die ihren Ursprung entweder der Verwitterung der Feldspathgemengtheile des Porphyrs (Kaolin) oder der Tuffe der Schieferthone des Rothliegenden zu verdanken haben. Es finden sich aber auch Thone, welche dem Buntsandstein, tertiären und quartären Bildungen angehören, und daneben Lehme, welche sich brennen lassen. Diese Thonlager treten vielfach zu Tage. In früheren Jahrhunderten, ehe umfangreiche Aufbesserungen und Ebnungen des Geländes stattgefunden hatten, ist dies gewiss noch mehr der Fall gewesen. Uebrigens ist es nach in England und Belgien gemachten Erfahrungen auch durchaus nicht ausgeschlossen, dass man in der Urzeit bereits in die Tiefe gegangen ist, um besseres Material zu erhalten.

Mir war es vergönnt, zwischen Böllberg und Wörmlitz gelegentlich einer umfangreichen Ausschachtung ein Thonlager blossgelegt zu sehen, das ohne Zweifel vor langen Zeiten abgebaut worden war. Die Stellen, denen der Thon entnommen, waren mit Wacken bunten Sandsteins, die vielleicht den Ackerboden der Nachbarschaft bedeckt hatten, und mit unreinem Thon wieder zugesetzt. In der überlagernden Humusschicht fanden sich zahlreiche Scherben aus frühen Perioden und ein leidlich erhaltener Schlittknochen. Dass die Thonbildnerei in der Vorgeschichte bei uns eine ganz besondere Heimstätte gehabt hat, das beweisen nicht allein die überall zu findenden Gefässscherben aus den verschiedensten Perioden, sondern auch das oft geradezu massenhafte Vorkommen der Thongebilde, von denen in dem folgenden die Rede sein soll.

Ueber die Fundplätze derselben soll später im Besonderen die Rede sein, hier will ich nur im Allgemeinen bemerken, dass sie meist als Trümmer, scheinbar durch Hitze geborsten oder absichtlich zerschlagen, in alten Culturschichten und Müllgruben vorkommen, zuweilen einzeln, in der Regel jedoch in grösserer, ja grösster Zahl. Bei vielen

ist das Gefüge ein äusserst lockeres, während andere Härte und Festigkeit behalten haben.

Wer in Sammlungen oder Museen solche Stücke betrachtet, kann sich kaum ein vollständiges Bild von einem Fundplatz machen, da dort nur einzelne, möglichst gut erhaltene, ausgewählte Exemplare auszuliegen pflegen, unter Umständen in Gemeinschaft mit andern Erzeugnissen gleichen Materials, die deshalb jedoch nicht in direktem Zusammenhang mit ersteren zu stehen brauchen.

Die Mehrzahl ist aus ganz rohem Material geformt, aus ungeschlämmtem Thon, der oft mit Brocken nicht verwitterten Ursprungsgesteins, mit grobem Sand oder Quarzkörnern durchsetzt ist, ja nicht selten einfach aus Lehm oder Alluvialboden.

Doch finden sich auch solche, zu deren Herstellung reinere und feinere Thone benutzt worden sind. Diese zeigen dann auch eine wohlgeglättete Aussenseite und eine gefällige Form, — aber auch, da ein solcher Thon bei stärkerem Feuer leicht flüssig wird, — zuweilen Verbiegungen. Ein Theil der Thonkörper ist etwa folgendermaassen gebildet worden: Der Arbeiter rollte einen Thonklumpen auf einem flachen Stein zu einem Cylinder von rund 10 Centimeter Länge und 3—4 Centimeter Dicke; an jedes Ende fügte er ein dickeres Stück Thon an und formte diese durch Drücken mit den Fingern und durch Stauchen gegen den Stein zu tellerartigen Verbreiterungen, zu Füssen. Wahrscheinlich hat dieses Aufstauchen, besonders, wenn die Thonmasse lang und übermässig feucht war, ebenfalls zu leichten Krümmungen des cylindrischen Theils geführt, die man so oft beobachten kann. (Fig. 1.)

Bei dieser Arbeit bildeten sich naturgemäss dann Näpfchen, wenn zur Bildung der Verbreiterungen kein neues Rohmaterial angeklebt wurde, sondern man es vorzog, aus dem Cylinder selbst durch Drücken mit dem Daumen Thon herauszupressen. Da diese Näpfchen bei der praktischen Verwendung der „Thonstützen“, wie ich sie, etwas vorgreifend, hier schon nennen will, noch einen besonderen Vortheil boten, gab man ihnen scheinbar den Vorzug. (Fig. 2a und b.)

Anderen sieht man es an, dass sie durch Rollen zwischen den flachen Händen entstanden sind; dabei blieben unter und über den Händen Verdickungen bestehen, die durch Stauchen oder Abschneiden leicht zu einem flachen Fuss umzuformen waren. Die Fingereindrücke sind in der Regel deutlich zu erkennen, während Füsse und Ränder der Näpfchen derartig geglättet sind, dass der Thonkörper auf ebenem Boden, ohne zu kippen, stehen konnte. In dem Provinzialmuseum zu Halle befinden sich aus Göhlitsch bei Merseburg stammende Stücke von auffallender Stärke, bei ihnen ist der volle Fuss 7—8 cm im Durchmesser.

Zuweilen hat der Former mit Hülfe eines scharfen Steins oder Messers in je einem der beiden Füsse einen fingerhutgrossen Ausschnitt erzeugt, dessen Zweck später ersichtlich werden soll. (Fig. 3.)

Neben den geschilderten finden sich konische Stücke von ganz roher Arbeit. An den tiefen Fingereindrücken und dem Mangel jeder Glättung erkennt man, dass sie in Eile und wohl als Massenprodukt gefertigt wurden, und es hat fast den Anschein, als ob der Arbeiter gleichzeitig in jeder Hand eine Thonwulst zu kneten verstanden hätte. Das Letztere bezieht sich besonders auf diejenigen, welche oben abgeflacht sind, weniger auf diejenigen, wo durch Eindrücken eines konischen oder halbkugelförmigen Werkzeugs eine becherartige Vertiefung erzeugt worden ist. (Fig. 4.) Der Hauptzweck dieser Manipulation war, den Konus mit möglichst wenig Material herzustellen, ihn an der Basis leicht zu halten.

Diesen Thonkörpern konnte man dadurch eine feste und aufrechte Stellung geben, dass man sie mit dem spitzen Ende in ein vorbereitetes Loch des Erdbodens steckte, doch kommen auch Formen vor, bei denen am dünnen Ende eine fussartige Verbreiterung gebildet ist. (Fig. 5.)

Prismatische, 4 kantige Stücke mit und ohne Näpfchen, finden sich ebenfalls; bei manchen ist an wohlerhaltenen Pressrändern erkennbar, dass sie durch Pressen in Formen gebildet wurden. Fig. 6 a und b.

Ich will hier bemerken, dass ein älterer Arbeiter aus Stedten bei Schraplau diese Stücke „Roststäbe“ nannte, er

wusste jedoch nicht anzugeben, wie man sich die Verwendung dieser kurzen Thongebilde zur Herstellung eines Rostes zu denken hätte. Vielleicht hatte er, da meist nur Bruchstücke gefunden werden, diese „Stäbe“ in ihrer vollkommenen Erhaltung sich von grösserer Länge ausgemalt oder von Sammlern diese willkürliche Bezeichnung übernommen.

Gefunden wurden bisher diese Thongebilde in der Umgebung von Eisleben, Halle, Merseburg, Hohenmölsen, Weissenfels, wie ich gehört habe, auch in der Gegend von Osterfeld. Am „hohen Ufer“ bei Goseck habe ich einzelne Trümmer davon aufgelesen, bei Aufgrabungen dagegen dort keine gefunden. Bei Erdeborn hat man auf der „Ebene“ in der unmittelbaren Nähe vorgeschichtlicher Wohnplätze grosse Mengen dieser den Ackerboden verunreinigenden und ganz wesentlich schädigenden Trümmer aufgesammelt, um tiefe Wasserrisse damit auszufüllen.[1]) Ich kenne bei Stedten einen Acker, unter dessen Humusdecke, bei $^3/_4$ Fuss Tiefe, man stets auf dieselben stösst.

Sie finden sich ferner, wie schon angedeutet, als unterste und mittlere Lage alter Culturschichten; man erkennt, dass sie dorthin gleichzeitig mit Asche und Abfällen des täglichen Lebens als lästiger Abraum hingeschüttet wurden. Hierher gehört z. B. die Fundstelle am Advokatenweg in Halle resp. Giebichenstein. War bereits ein Schuttkegel vorhanden, so rollten sie naturgemäss in Folge der Walzenform an dem Mantel ab und lagen dann dichter gruppirt im Kreise um den Schuttkegel herum. Heute sind jene Schuttkegel zusammengesunken, oft von Ackerboden überlagert, und man wundert sich über die kreisrunde Anordnung der Thongebilde. Nun konnten Abfall und Asche auch sehr wohl in eine Grube, die besonders dazu ausgehoben wurde, wie Beispiele lehren, — geschüttet werden, dann rollten die Stücke an die Ränder der Grube, und erscheint es begreiflich, dass Entdecker solcher Gruben vermutheten, diese unerklärbaren Gegenstände seien absicht-

1) Heine, Zur Geschichte des Dorfes Erdeborn 2.

lich, vielleicht „zu Cultuszwecken“, in dieser peripherischen Weise angeordnet worden.

Man hat sie auch in Gräbern gefunden, und, wenn sie Näpfchenform oder becherartige Aushöhlungen zeigten, für Opferlampen oder -Becher angesprochen. Beides konnten sie nicht sein, zur Aufnahme von Fett oder Oel war das Näpfchen nicht gross genug, auch zum Halten von anregendem Getränk, und wäre es auch noch so konzentrirt gewesen, erscheint in den meisten Fällen der Becher zu klein, zu dem hätte das lockere mürbe Material den kleinen Schluck Meths oder Ahornweins gar schnell aufgesogen oder durchsickern lassen. Wenn wir solche Stücke hin und wieder in Gräbern finden, so darf uns das nicht Wunder nehmen, denn einem geschickten Töpfer gab man das mit in's Grab, womit er alltäglich im Leben hantirt hatte, — sein Geräth zum Formen und Brennen. Und lediglich dem letzterem Zweck haben diese Dinge gedient, sie waren nichts weiter, als unverbrennliche Stützen und Untersätze für zu brennende Thonwaaren.

Ganz zurückzuweisen ist die Annahme, es seien „Netzbeschwerer, Spindeln oder Garnwickel“ gewesen: Netzsenker aus Thon geformt, zeigen stets die Durchlochung für die Schnur, und als Garnwickel oder Spindeln wären doch höchstens die verwendbar gewesen, welche, cylindrisch geformt, auf beiden Seiten Aufkröpfungen zeigen; aber auch diese besassen bei ihrer Länge von 10 bis 17 cm nicht Widerstandsfähigkeit genug für einen solchen Zweck.

Die Verwendung der geschilderten Thonstützen haben wir uns etwa folgendermaassen zu denken: Eine mässig tiefe Brenngrube wurde ausgehoben und zur Aufnahme der Stützen hergerichtet, d. h. für konische wurden mit einem spitzen Werkzeug Löcher in den Boden gestossen, für die mit Näpfchen versehenen wurde derselbe einfach gut geebnet und dann der Fuss etwas in die Sohle eingedreht, für die flachen Füsse der anderen wurden mässig grosse Löcher ausgestochen, welche man mit Klumpen feuchten Thons ausfüllte. In diese nachgiebige Masse presste man die lufttrockene Thonstütze so tief ein, dass sie fest und aufrecht stand. (Fig. 5 und 7.)

Bei Stedten habe ich viele derartige Thonklumpen aus der Sohle einer mit feiner Asche und Trümmern von Thonstützen gefüllten Grube herausgehoben, und es passen die Füsse der Stützen vollständig in die wohlerhaltenen Eindrücke hinein. Während nun alle Thonstützen roth gebrannt waren, liessen die in ihrer ursprünglichen Lage befindlichen Thonklumpen ersehen, dass die Gluth nur auf ihren obersten Theil hatte wirken können. Diese Thonklumpen sind auch an anderen Orten gefunden worden und befinden sich im Provinzialmuseum zu Halle mehrere dergleichen. Bei einigen ist in der Mitte der Eindrücke ein kleiner Konus wohl erhalten geblieben, der den früher besprochenen fingerhutartigen Ausschnitten in den Thonstützen entspricht und also nur bewirken sollte, dass die sichere Stellung noch mehr gewährleistet wurde. (Fig. 8.)

Dass diese Stützen mehrfach gebraucht worden sind, das beweisen gleichfalls die Eindrücke in den Thonklumpen, da sie die Beschädigungen, welche die Füsse durch früheren Gebrauch erlitten, deutlich wiedergeben.

Bei den aufgefundenen konischen Stützen fehlt fast immer der spitze Theil, was dadurch zu erklären ist, dass dieser, in dem feuchten Boden steckend, nicht so fest gebrannt wurde, wie der obere in der Asche stehende Theil, und sich leicht ablöste. Man findet zwischen der Asche und dem schwarzen Boden Thonstützen führender Kulturschichten nicht selten Brocken und haselnussgrosse Klümpchen kurz gemachten und mässig gebrannten Thons, die meiner Ansicht nach von den abgelösten Spitzen der konischen Stützen herrühren. Wir dürfen annehmen, dass letztere nur einmal gebraucht werden konnten, daher auch die rohe Herrichtung.

Auf diese Stützen wurden die Gefässe zum Brennen gestellt; für kleine genügte eine, für grössere wurden mehrere Stützen verwendet. Die Näpfchen- und Becherform bot dabei gleichzeitig den Vortheil, dass Stütze und Topf nicht leicht zusammenbacken konnten, erstere auch im Feuer weniger leicht sprangen. Genügte die Höhe einer Thonstütze nicht vollständig, so wurde die Unterlage durch neue Zuthaten von Thon entsprechend erhöht, oder man

legte wohl auch einen Thonklumpen obenauf, was man daran erkennt, dass Eindrücke von der Thonstütze und dem zu brennenden Gegenstand vorhanden sind. (Fig. 11.)

Zuweilen haben auch Stützen schräg gestanden, wie die Abdrücke im Thon zeigen, wahrscheinlich, um umfangreichere Gefässe und Schüsseln vor einem Umkippen zu sichern. (Fig. 9.)

Demselben Zweck haben konische Stützen gedient, welche an der Basis schräg abgeschnitten sind. Am Advokatenweg habe ich derartige gefunden. (Fig. 10.)

Die feine Asche, welche die Trümmer der Stützen an dem Fundort bei Stedten umgab, lässt darauf schliessen, dass man zum Brennen nur schwelende, das Feuer mässig nährende Stoffe, wie faules Holz, Moos, Kuhdünger und dergl., nicht aber Aeste und stärkere Zweige, benutzt hat. Grössere Kohlenstücke fehlten gänzlich. Die schwarze Färbung der Innenseite vieler Gefässscherben deutet darauf hin, dass man die Gefässe selbst mit Fichtennadeln, Harz, Horn- oder Knochenstücken angefüllt hat und während des Brandes das, was vergangen war, durch Zuschütten von glühender Asche ergänzte.

Bei vielen Thonstützen ist ein Theil, zuweilen die Hälfte, schwarz gebrannt, wohl ein Beweis dafür, dass sie mit diesem Theil längere Zeit in glühendem Brennmaterial gestanden haben, während der nur roth gebrannte darüber hinausgeragt hat.

Zu beantworten wäre noch die Frage nach dem Alter dieser Ueberreste.

Die ehemaligen Wohnstätten auf „der Ebene“ bei Erdeborn, von denen vorher die Rede gewesen, gehören, soviel ich habe ermitteln können, der jüngeren Steinzeit an, ebenso sind bei Stedten von dem Ackerbesitzer und mir in der Nähe der bereits besprochenen Fundplätze Steinkistengräber aufgedeckt und zahlreiche Scherben aus der Steinzeit gesammelt worden.

Auf „Lehmanns Berg“ in Giebichenstein fand ich neben wohlgeformten Thonstützen mit Näpfchen Scherben aus der Steinzeit und ein Steinbeil, dagegen zeigt die Mehrzahl der am Advokatenweg in Gemeinschaft mit rohen konischen

Thonstützen gefundenen Gefässscherben den Charakter der „Rauhtöpfe“ aus der Latènezeit. Nur ein gereifelter Scherben dürfte dem Lausitzer Typus zuzurechnen sein.

Im Osten des Galgenberges fand ich auf einem frisch gepflügten Acker einen rohen napfförmigen Fuss und ein cylindrisches Stück, beide von auffallend gutem Material (Kaolin) gefertigt und von heller Farbe. Der Napf ist mit einem Messer flüchtig ausgeschnitten und zeigt da, wo der cylindrische Theil angesessen, Spuren schwarzer Glasur, die vielleicht von dem zu brennenden Gefäss abgetropft ist. Das cylindrische Stück ist durchlocht; scheinbar ist der Thon, um einen Dorn, den man später herauszog, gelegt worden. (Fig. 12.)

Diese Stücke dürften dem späteren Mittelalter angehören. Wir dürfen nach der bisherigen Erfahrung also vermuthen, dass der Brauch, Thonwaaren auf besonders hergerichteten, stabilen, durch Feuer nicht leicht zerstörbaren Untersätzen und Stützen zu brennen, hier zu Lande bereits in der Urzeit üblich war und sich viele Jahrhunderte hindurch gehalten hat.

Dem wohlerfahrnen Töpfermeister und Fabrikbesitzer Herrn Böhme in Halle habe ich meine Funde und einige dem Provinzialmuseum gehörige Stücke vorgelegt und ihn um seine Ansicht gebeten. Derselbe erklärte nach Besichtigung aller Stücke auf das Bestimmteste, dass es Untersätze für zu brennende Thonwaaren gewesen seien. Erst als er mir mitgetheilt, dass man in seiner eignen Töpferei bis in die 40er Jahre unseres Jahrhunderts nicht unähnlich geformte Untersätze beim Beschicken des Ofens in Gebrauch gehabt, welche, um ein Bersten zu verhindern, seitlich mehrfach durchlocht gewesen wären, las ich ihm vor, was ich über diese Thongebilde niedergeschrieben hatte. Er stimmte mir in allen Stücken bei.

Zum Schluss möchte ich diejenigen der Herren Leser, welche für die Vorgeschichte unserer Provinz einiges Interesse haben, bitten, falls ihnen ähnliche Funde, besonders solche, welche zur weiteren Aufklärung beitragen können, vorkommen oder bekannt werden, mich davon gütigst zu benachrichtigen.

Nachtrag.

Gelegentlich eines Besuchs der Industrieausstellung in Erfurt kamen mir „Muffeln nebst Zubehör“, ausgestellt von der Thon- und Chamottewaarenfabrik von J. R. Geith in Coburg, zu Gesicht. Das Zubehör bestand aus Untersätzen von feuerfestem Thon, die zum grossen Theil den vorher besprochenen Thonstützen nicht unähnlich waren: Ein Theil war walzenförmig, während der andere durch Doppelkegel gebildet wurde. Die Länge dieser wohlgebrannten Hohlkörper schwankte zwischen 0,06 und 0,30 m. Aus den Mänteln der walzenförmigen Untersätze war je ein länglicher Schlitz ausgeschnitten, jedenfalls zu dem Zweck, einem Springen beim Brennen der Porzellan- oder Steingutwaaren vorzubeugen.

Uebrigens sei hier bemerkt, dass ein gutes Auge bei älteren Steingutwaaren am Boden stets drei Stellen bemerken wird, welche anzeigen, wie das Stück beim Brennen gestützt gewesen ist.

Die Hilfsmittel der Schling- und Rankenpflanzen.

Von

Dr. Max v. Derschau,

Auerbach a. d. Bergstr.

Bei der grossen Gruppe der Schling- und Rankenpflanzen sind bekanntlich die Hauptaxen in zu geringem Maasse tragfähig, um ein selbstständiges aufrechtes Wachsthum zu gestatten, da der Durchmesser des Stammes zur Länge des letzteren in einem ungünstigen Verhältnisse steht. Diese Pflanzen können nur dann zur Blüthe- und Fruchtentwicklung gelangen, wenn Stützen, welche der individuellen Wachsthumsbewegung in geeigneter Weise entsprechen, vorhanden sind.

Schon daraus, dass Gegenstände, welche sowohl die verschiedenartigsten Lagen zum Horizonte einnehmen als auch in ihrer äusseren Form und Beschaffenheit sehr von einander abweichen, als Stützen benutzt werden, geht hervor, dass die Art und Weise der Wachsthumsbewegung grosse Differenzen und Uebergänge darbietet. Es werden daher nur solche Schlingpflanzen an dieser Stelle Berücksichtigung finden, die eine vertikale Wachsthumsbewegung besitzen, während diejenigen ausser Acht gelassen werden sollen, welche sich auf schrägen Flächen ausbreiten.

Aber auch bei den kletternden Schlingpflanzen giebt es verschiedene Modifikationen der Kletterbewegung, es mag an dieser Stelle genügen, die typischen Klimmer und die echten Rankengewächse einer näheren Besprechung zu unterziehen.

Die echten Klimmer erzielen die spiralige Aufrollung durch die rotirende Nutation des weiter wachsenden Sprossendes um eine excentrische Axe, indem bei jeder Nutations-

tour das nutirende Ende eine Hemmung seitens der Stütze erfährt.

Wenn man von rechts- oder linkswindenden Pflanzen spricht, so rührt dies von der anfänglichen Nutationsrichtung des Sprossgipfels der Keimpflanze her. Nutirt dieser vom Standpunkte des Beobachters aus zuerst nach rechts um die Stütze, so ist die Pflanze linkswindend, das Gegentheil ist der Fall bei den rechtswindenden Pflanzen. Von Zeit zu Zeit wird nun der windende Stamm durch Längsstreckung, besonders in den Zonen des stärkeren Längenwachsthums, dem stützenden Baumstamme fest angepresst, wodurch ein besserer Halt erzielt wird. Hiermit sind jedoch noch keineswegs alle Bedingungen eines aufrechten Wachsthums erfüllt, denn der windende Stamm würde um die Stütze zusammensinken, wenn nicht Gewebeveränderungen in den älteren Stammzonen Hand in Hand mit der Kletterbewegung gingen. Durch Verholzung bestimmter Gewebepartieen erhalten die älteren Stammzonen auch oft sehr beträchtliche Starrheit, wodurch die aufrechte Haltung ganz bedeutend unterstützt wird. Diese Kletterbewegung erreicht schliesslich mit der Blüthen- und Fruchtentwicklung ihr Ziel. Mehr oder weniger scheint auch die Entfaltung der Blüthen von Licht und Wärme beeinflusst zu werden. Denn die Lianen der Urwälder Brasiliens entfalten meist erst in den Kronen der Bäume ihre Blüthen, wo denselben eine grössere Lichtmenge zur Disposition steht.

Den echten Rankenpflanzen, wozu auch die Blattkletterer gehören, geht ein Klettervermögen des Stammes ab. Als Ersatz dafür sind reizbare Klammerorgane vorgesehen, welche geeignete Stützen nach kürzeren oder längerem Kontakte zu erfassen vermögen und dieselben auch infolge der Circumnutation leicht erreichen. Mit Aufhören des Längenwachsthums im rankenden Organe erlischt auch die nutirende Bewegung und zugleich auch die Reizempfindlichkeit. Jedoch will Darwin [1]) bei den rankenden Blatt-

---

1) Darwin, Bewegungen und Lebensweise der Kletterpflanzen 1876, pag. 56.

stielen von *Solanum jasminoides* in ausgewachsenem Zustande noch Reaktion auf Kontaktreiz gefunden haben. Die Reizempfindlichkeit kann nun unter den rankenden Organen während des Längenwachsthums derselben sehr verschieden entwickelt sein. Namentlich zeichnen sich die Ranken gewisser *Passifloren* in dieser Hinsicht aus. Weniger sensibel sind die rankenden Blattstiele im allgemeinen. Jedoch hat Darwin [1]) für die reizbaren Blätter der *Gloriosa superba*, einer Monocotyledone, eine hohe Reizbarkeit durch Kontakt nachgewiesen. Es genügte hier eine Belastung mit einer 4,05 mgr wiegenden Fadenschlinge, um eine deutliche Reizkrümmung zu erzielen. Wie aber schon vorher gesagt wurde, sind im Allgemeinen die rankenden Blattstiele weniger sensibel als die Ranken und bei den Blattkletteren findet man gewöhnlich nur wenige Blattstiele, denen es gelungen ist, eine Stütze zu erfassen. Aber auch auf die Beschaffenheit der Stütze kommt es an. Am besten werden Gegenstände mit rauher Oberfläche umschlungen, auch muss der Durchmesser der Stütze zu dem des rankenden Organes in einem gewissen Verhältnisse stehen. Glatte Glasstäbe wurden nach lange einwirkendem Kontakte nicht erfasst, und zu dicke Stützen erzielten ebenfalls kein Resultat. Hieraus geht hervor, dass Kontakt mit Reibung verbunden, den gewünschten Effekt auslöst. Die Haken der Hakenkletterer, welche erst durch Treub [2]) des näheren bekannt wurden, dienen ebenfalls wie die Ranken und rankenden Blattstiele der Fixation an die Stütze.

Bei allen diesen Organen wird durch Kontaktreiz eine Krümmungsbewegung ausgelöst, indem an der Kontaktstelle eine relative Wachsthumsverlangsamung erfolgt, während die nach aussen gelegene Flanke in normaler Weise fortwächst. Da infolge der Krümmung der Stütze zu stets neue Punkte direkt durch Kontakt gereizt werden, so tritt schliesslich eine völlige Umschlingung des erfassten Gegenstandes ein. Hiernach können wir 2 Stadien in der

---

1) Darwin, l. c. pag. 63.

2) Treub, Ann. de Buitenzorg, „Sur une nouvelle catégorie des plantes grimpantes," Vol. III. 1882.

physiologischen Inanspruchnahme rankender Organe unterscheiden. Nämlich die Funktionen vor und nach dem Erfassen einer Stütze. Im ungereizten Zustande werden Ranken und rankende Blattstiele nur auf Biegungsfestigkeit in Anspruch genommen, d. h. sie müssen dem Einwirken äusserer Kräfte, wie z. B. dem Winde, Regen etc. entsprechenden Widerstand entgegensetzen können. Bei den rankenden Blattstielen wird diese äussere Einwirkung noch durch die hinzukommende Last der Blattspreite vermehrt. Infolge dieser Belastung wird auf der konvex gekrümmten Flanke des Organs eine Zugspannung, auf der konkav gekrümmten dagegen eine Druckspannung zur Geltung kommen. Die Spannung wird in den peripherischen Schichten am stärksten sein. Dagegen nehmen die entgegengesetzten Spannungen je mehr dem Mittelpunkte der Axe des Organes genähert allmählich ab, bis sie sich in der Mitte aufheben. Diesen Verhältnissen wird durch eine sehr zweckmässige Baumechanik Genüge gethan. Möglichste Festigung der Zellmembranen bieten das geeignete Mittel. Es kommen vorzüglich Gewebearten zur Verwendung, welche sich durch starke Membranentwicklung auszeichnen. So tritt als besonders biegungs- und druckfest Collenchym und Hartbast stets in den peripherischen Schichten auf, weiter nach innen zu dann die weniger leistungsfähigen Gefässbündel und schliesslich in der neutralen Zone das Mark, welches wegen seiner geringen mechanischen Leistungsfähigkeit gewissermassen die „Füllung“ ausmacht. Mit gewissen Modifikationen wiederholt sich diese Gewebeorientirung bei allen rankenden Organen nicht nur, sondern auch bei allen anderen auf Biegungsfestigkeit in Anspruch genommenen Pflanzentheilen. Stets aber gewinnt man den Eindruck, dass die Natur bei Anwendung dieser Mittel und der zweckmässigen Vertheilung derselben sehr ökonomisch zu Werke geht.

Zu biegungsfesten Konstruktionen eignen sich vorzugsweise die prosenchymatischen Gewebearten, welche meistens auch zur Verwendung kommen, wie das vorher schon angedeutete Collenchym und der Hartbast. Das Parenchym besitzt, ausgenommen im turgescenten Zustande, eine sehr

geringe Biegungsfestigkeit. Unter den von mir untersuchten rankenden Blattstielen hat in dieser Hinsicht der rankende Blattstiel von *Lophospermum scandens* eine Ausnahme von der üblichen Gewebeordnung. Hier fehlten gerade Collenchym und Hartbast und es wurde der ganze Zwischenraum zwischen Gefässbündeln und Epidermis durch turgescentes Parenchym ausgefüllt. Diese Gewebeanordnung genügte auch in vollkommenster Weise der physiologischen Inanspruchnahme.

Haben nun die rankenden Organe die Umschlingung vollzogen, so treten entsprechend der neuen Arbeitsleistung gewisse anatomische Veränderungen ein. Dieselben dienen einer solideren Festigung an die Stütze.

Diese Vorgänge sind von Worgitzki [1]) und Otto Müller[2]) des Näheren für die Ranken untersucht worden.

Nach diesen Autoren vermehren sich die mechanisch wirksamen Elemente auf der konkav gekrümmten Flanke, während der Charakter der Konvexen ein turgescenter bleibt. Die konkavwärts eintretende Verdickung und Verholzung des Hartbastringes und dessen Verholzung vollzieht sich nach und nach auf dem ganzen Querschnitt. Auch treten collenchymatische Verdickungen des Rindenparenchyms auf. Ohne Zweifel ist die konkave Seite nach der Umschlingung einer erhöhten Druckspannung ausgesetzt, und die dort stattfindende Gewebeverstärkung bietet der ersteren ein entsprechendes Aequivalent. Nach Worgitzki soll der verholzte konzentrische Gewebering ein Abwinden von der erfassten Stütze verhindern. Zu ähnlichen Resultaten gelangte Otto Müller. In der That erfolgt durch Verholzung der Zellmembranen und durch Verdickung derselben ein Starrwerden der um die Stütze geschlungenen Kontaktzone. Wie schon früher angedeutet, geht diese anatomische Gewebeveränderung durch den Einfluss des Kontaktreizes vor sich. Otto Müller beobachtete jedoch auch eine Veränderung der Epidermiszellen bei Cucurbitaceen-Ranken auf der mit der Stütze in Berührung befind-

1) Worgitzki, „Vergl. Anatomie der Ranken“ Flora 1887.

2) Otto Müller, „Unters. über die Ranken der Cucurbitaceen,“ Biologie der Pflanzen IV 1887.

lichen Seite. Dieselben wachsen stark in radialer Richtung und nehmen den Charakter von Saugzellen an, welche an der Berührungsstelle mit der Stütze sogar einen klebrigen Saft absondern. Da ausserdem diese Zellen in die Vertiefungen der Oberfläche der Stütze hineinwachsen, so zeigen Querschnitte aus der Kontaktzone stets ein mehr oder weniger ausgebuchtetes Aussehen. — Analoge sekundäre Gewebeveränderungen boten nach Einwirkung von Kontakt die von mir untersuchten rankenden Blattstiele. Jedoch war für die Art und Weise der vor sich gehenden anatomischen Gewebeveränderungen die individuelle Veranlagung und die Qualität der Gewebe maassgebend. Zum Theil wurde durch Kontaktreiz sekundäres Dickenwachsthum ausgelöst, oder es wurden schon vorhandene Gewebe nur noch durch Verdickung und Verholzung der Zellmembranen verstärkt. Infolge dieser Vorgänge konnte nach Eintritt des Reizes bald eine Volumzunahme desjenigen Blattstieles, der die Stützen umschlungen hatte, konstatirt werden. Je nach der Dauer des Kontaktes war die Verdickung recht bedeutend, und es sind zu diesem Zwecke von mir Messungen an verschiedenen rankenden Blattstielen angestellt worden. Die Zahlen geben den mittleren Durchmesser der Objekte vor und nach der Reizung in Millimetern an.

Solanum jasminoides:

	No. I.	No. II.	No. III.
normal:	0,24 mm,	0,52 mm,	0,25 mm
gereizt:	0,34 „	0,72 „	2,00 „
	nach 9—10 Tagen		nach 40 Tagen.

Lophospermum scandens:

	No. I.	No. II.	No. III.
normal:	1,00 mm,	0,64 mm,	0,96 mm
gereizt:	1,50 „	2,94 „	2,30 „
	nach 9—10 Tagen		nach 40 Tagen.

Clematis vitalba:

	No. I.	No. II.	No. III.
normal:	0,78 mm,	3,00 mm,	2,88 mm
gereizt:	1,14 „	3,30 „	3,56 „
	nach 9—10 Tagen		nach 40 Tagen.

Die Tabelle lässt namentlich bei *Solanum* und *Lophospermum* beträchtliche Querschnittsvergrösserung erkennen, während bei *Clematis* dieselbe geringer war. Wie schon vorher angedeutet, rührt letztere Erscheinung davon her, dass kein sekundäres Dickenwachsthum bei den *Clematis*-Blattstielen durch Reiz ausgelöst wird. Bei den beiden ersteren Blattstielen tritt jedoch ausgiebiges Dickenwachsthum nach der Reizung ein. In beiden Fällen erfolgt ausgiebige Verholzung der mechanisch wirksamen Gewebekomplexe und es wird an der Kontaktzone wie bei den Ranken ein massiver konzentrischer Holzcylinder erzielt, der durch seine Starre ein Abwinden von der Stütze zur Unmöglichkeit macht. In kurzer Zusammenfassung der Resultate ergiebt sich, dass den Schling- und Rankenpflanzen Mittel und Wege der verschiedensten Art zu Gebote stehen, um je nach der Individualität eine vollkommene Entwicklung zu erreichen. Ferner ist gezeigt worden, dass der jeweiligen physiologischen Inanspruchnahme der rankenden Organe ihr anatomischer Bau auf das zweckmässigste entspricht.

Bisher ist gezeigt worden, dass Kontakt mit Reibung verbunden eine relative Wachsthumsverlangsamung an rankenden Organen auf der Berührungsflanke hervorruft. Bei gewissen chlorophyllosen phanerogamischen Schmarotzern, z. B. *Cuscuta*, löst der Kontaktreiz verbunden mit Reibung dagegen eine deutliche Beschleunigung des Wachsthums aus, was aus der Entwickelung der Haustorien hervorgeht. Es scheint jedoch die Entstehung derselben an gewisse Bedingungen geknüpft zu sein, wie aus den interessanten Beobachtungen von G. J. Peirce[1]) hervorgeht. Nach diesem Autor werden niemals Haustorien entwickelt, wenn zwei oder mehrere Cuscutastämme sich gegenseitig als Stützen umwinden. Auch beobachtete dieser Forscher, dass die Haustorien wieder in den Mutterstamm zurücktreiben, falls keine Gelegenheit da ist, mit der Wirthspflanze in dauerndem Kontakte bleiben zu können. Wächst ferner die *Cuscuta* über ihre

---

[1]) G. J. Peirce, „on the structure of the Haustoria of some Phanerogamic Parasites, 1893.

Nährpflanze hinaus, so bleiben die entstehenden Haustorien nur abortiv und stellen grössere oder kleinere Anschwellungen auf dem Mutterstamme dar.

Möglicherweise beruht das Nichtzustandekommen der Haustorien bei einander als Stütze umschlingenden gleichaltrigen Cuscutastämmen darauf, dass eine Wachsthumsdifferenz derselben entweder gar nicht oder doch nur sehr minimal vorhanden ist, sodass der Faktor „Reibung“ kaum in Betracht kommen dürfte. Reibung tritt jedoch stets ein, sobald Wirth und Parasit Wachsthumsdifferenzen darbieten.

Je nach der anatomischen Struktur des Wirthes ist auch die der Haustorien verschieden. Stets jedoch ist zwischen beiden eine innige Verwachsung sowohl der Gefässe als auch der physiologisch ernährend wirksamen Gewebe, des Phloems, zu erkennen. Unter diesen Verhältnissen dienen die Haustorien sowohl der Festigkeit der Mutterpflanze als auch der Ernährung der letzteren. — Ob nun das Zudringen dieser Saug- und Haftorgane in die Wirthspflanze lediglich auf mechanischem Wege erfolgt oder ob Sekretionen seitens der Haustorialzellen lösend auf die Zellmembranen des Trägers einwirken, oder beide Faktoren zusammen wirken, ist noch nicht sicher gestellt.

Die Theorie des Färbeprozesses.

Von

A. Dathe,

Halle a. S.

Trotz des grossen Aufschwunges, den die Färberei in den letzten 5 Dezennien unter der Herrschaft der Chemie genommen hat, ist man bis heute noch zu keiner einheitlichen Ansicht über das Wesen des Färbens gelangt.

Die einen halten den Färbeprozess für einen mechanischen: die Farbstoffmolekule lagern sich in Folge einer als Oberflächenanziehung oder Attraktion (Ausdrücke, die nicht viel sagen) bezeichneten Kraft zwischen die Molekeln der Faser, ohne sich chemisch damit zu verbinden. Gegen diese Theorie spricht sowohl der Umstand, dass nicht alle Farbstoffe substantiv (d. h. ohne Beizen) färben, als auch die eigenthümliche Erscheinung, dass die gefärbten Fasern eine andere Farbe zeigen, als den Färbstoffen eigen ist.

Andere und zwar die Mehrzahl halten den Färbeprozess für einen chemischen: die Farbstoffe verbinden sich mit der Faser in Folge chemischer Kräfte. Gegen diese Ansicht spricht freilich der Umstand, dass man in den weitaus meisten Fällen das Gesetz der multiplen Proportionen auf die entstandnen Verbindungen nicht anwenden kann.

O. N. Witt sprach nun im Jahre 1890 die Anschauung aus, der Färbeprozess sei ein Lösungsprozess: und versteht unter einer Lösung eine Molekularverbindung nach unbestimmten Verhältnissen. Er sagt: die Faser ist ein Lösungsmittel für die Farbstoffe so gut wie Wasser oder Alkohol. Das Färben ist nun allein von dem Grade der Löslichkeit des Farbstoffs in dem gewöhnlichen Lösungs-

mittel einerseits und in der Faser andrerseits abhängig, z. B. Fuchsin ist in Seide leichter löslich als in Wasser, folglich wird in einer wässrigen Fuchsinlösung Seide gefärbt; dagegen löst sich Fuchsin leichter in Alkohol als in Seide, folglich wird in einer alkoholischen Fuchsinlösung Seide nicht gefärbt, vielmehr giebt mit Fuchsin gefärbte Seide den Farbstoff an Alkohol wieder ab.[1])

Im Jahre 1893 veröffentlichte E. KNECHT, ein bekannter Theoretiker auf dem Gebiete der Färberei, eine Arbeit, die vielleicht geeignet ist, Klarheit in den Färbeprozess zu bringen.

Es ist bekannt, dass, wenn man eine wässrige Lösung eines Farbstoffes auf Cellulose (Filtrirpapier) bringt, sich um den gefärbten Tupfen ein farbloser Ring bildet. Diese Erscheinung hat man bisher als Capillarerscheinung erklärt, indem man sagte, das Wasser besitzt eine grössere Capillargeschwindigkeit als die Farbstoffe. Diese Erscheinung ist von GOPPELSROEDER und PATERSON benutzt worden, um nachzuweisen, ob ein Farbstoff eine einheitliche Substanz oder ein Gemenge ist.

E. KNECHT richtete nun zum ersten Male seine Aufmerksamkeit auf den farblosen Ring. Er liess eine Fuchsinlösung von Filtrirpapier aufsaugen, trennte dann die ungefärbten Stellen von den gefärbten, extrahirte die ersteren mit Wasser und fand darin Salzsäure.

Nun ist Fuchsin eine Verbindung von Salzsäure mit einer Base, dem Pararosanilin resp. Rosanilin. Die Cellulose muss also eine Zerlegung des Fuchsins, eine Dissociation, verursacht haben. Eine quantitative Bestimmung hat ergeben, dass etwa die Hälfte der Salzsäure aus dem Fuchsin abgeschieden worden ist. Von mir neuerdings angestellte Versuche mit Capillarröhren ergaben, dass in diesen eine Trennung des Farbstoffs vom Lösungsmittel nicht stattfindet. Die bei Verwendung neutraler Lösungen basischer Farbstoffe

---

1) Dr. E. ERDMANN, der es für zweifellos hält, dass die substantiven Färbungen auf chemischen Vorgängen beruhen, macht darauf aufmerksam, dass der WITT'sche Ausdruck „Lösung von Farbstoff in einer Faser" zum wenigsten sehr unglücklich gewählt wurde, da er gegen jeden Sprachgebrauch ist.

(Fuchsin und Methylviolett) beobachtete Trennung ist nicht ein mechanischer Vorgang, sondern beruht auf einem chemischen Prozess, der sich zwischen dem Alkali des Glases und dem Farbstoff abspielt, indem die in Wasser unlösliche Farbbase ausgefällt wird.

Es gelingt nicht eine Trennung herbeizuführen in angesäuerten Lösungen basischer Farbstoffe sowie in der Lösung solcher Farbstoffe, die sich in Alkalien lösen.

Für einen chemischen Vorgang beim Färben spricht ausserdem ein von mir angestellter Versuch mit Methylviolett. Die Lösung dieses Farbstoffes in Salzsäure sieht grün aus, die sich auch beim Aufsteigen in Capillarröhren nicht ändert. Taucht man dagegen Cellulose in diese Lösung, so wird sie in der intensiv grünen Lösung violett gefärbt, eine Erscheinung, die sich kaum anders erklären lässt, als dass die Baumwolle mit Methylviolett eine violett gefärbte Verbindung eingeht, die auch gegen Salzsäure beständig ist. [1])

1) Dass chemische Vorgänge bei der Aufnahme von Farbstoffen in Betracht kommen, beweisen auch die von mir ausgeführten Färbungen lebender Thiere mittels Methylenblau. Bei Trematoden, auf deren Untersuchung es mir ankam und die ich unter ihren natürlichen Existenzbedingungen mit der Farbe in Berührng brachte, färbt sich scheinbar der Gesammtkörper gar nicht, sondern nur wenige Zellen und einige Gruppen von Fasern nehmen die dunkelblaue Farbe an. Sobald nun aber das so gefärbte Thier in ein sauerstoffreiches Reagens (z. B. Wasserstoffsuperoxyd) gelegt wurde, zeigte der ganze Körper eine blaue Färbung. Es wurde also das Methylenblau von allen Zellen aufgenommen, aber in den meisten durch Reduction in die Leukoverbindung übergeführt.

(Anm. des Herausgebers.)

August Kundt.

Nachruf,

gehalten am 21. Juni 1894 im naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen.

Von

Dr. K. E. F. Schmidt,

Privatdocent für Physik zu Halle a. S.

Wieder ist die Reihe hervorragender Forscher auf dem Gebiete der Physik um eine treffliche Kraft ärmer geworden, TYNDALL und HERTZ ist AUGUST KUNDT gefolgt.

Ein rastloses, auch äusserlich viel bewegtes Leben liegt hinter dem Entschlafenen. Es scheint mir der Bedeutung des Namens würdig zu sein, einen Rückblick auf sein Leben und Forschen zu werfen.

KUNDT wurde 1838 zu Schwerin in Mecklenburg geboren. Nach Absolvirung des Gymnasiums Fridericianum seiner Vaterstadt bezog er 1860 die Universität Leipzig. Im dritten Semester wandte er sich nach Berlin, wo er den Rest seiner Studienjahre verlebte. 1867 habilitirte sich KUNDT als Privatdocent für Physik zu Berlin. Schon 1868 siedelte er, einem Rufe folgend, als ordentlicher Professor nach dem Polytechnikum Zürich über, das er dann nach zwei Jahren wieder verliess, um die Professur für Experimentalphysik an der Universität Würzburg anzutreten. Nach zweijähriger Thätigkeit ging er dann 1872 an die neugegründete Landesuniversität Strassburg. Hier wirkte er 16 Jahre. Unter seiner Leitung entstand das neue physikalische Institut, das seiner Anlage und Einrichtung nach zu den ersten der deutschen Laboratorien zu zählen ist.

Im Jahre 1888 folgte er einem ehrenvollen Rufe nach Berlin, um die durch den Abgang des Prof. v. HELMHOLTZ freigewordene Professur für Experimentalphysik zu übernehmen.

In dieser Stellung hat er noch 6 Jahre gewirkt, bis ein schweres Herzleiden dem noch nicht 56 jährigen ein zu frühes Ende setzte. —

Seine wissenschaftliche Ausbildung genoss KUNDT hauptsächlich in Berlin, wo damals GUSTAV MAGNUS als Lehrer der Physik wirkte. Gleichzeitig hatte er Gelegenheit, DOVES berühmte Vorlesungen zu hören, sowie das Glück, auch GUSTAV KIRCHHOFF, den berühmten Entdecker der Spectralanalyse, den hochverdienten Forscher auf dem Gebiete der mathematischen Physik zu seinen Lehrern zu zählen.

Der Eigenart seines Intellectes entsprechend schloss sich KUNDT am meisten an MAGNUS an, welcher ihn in die von ihm selbst an neuen Forschungsmethoden so sehr bereicherte Disciplin einführte.

MAGNUS selbst war ausgebildet in der Zeit, wo die rationelle Methode der neueren Naturforschung, die den Schwerpunkt auf die Verfolgung und Beobachtung des Experimentes legt, harte Kämpfe gegen die speculative Methode der Philosophie auszuhalten hatte, die gar zu geneigt, aus der Gedankenwelt die Eigenschaften der Körper und den Verlauf der Erscheinungen zu construiren, vergessen zu haben schien, dass die grossen Resultate der astronomischen Forschung, die allen anderen Disciplinen der Naturwissenschaft mit Erstaunen erregenden Erfolgen weit vorausgeeilt war, nur durch die peinlichste und sorgfältigste Beobachtung der Erscheinungen möglich geworden war. Man schien sich im Lager der Speculation nicht mehr zu erinnern, wie ängstlich NEWTON vermieden hatte, der Phantasie in der Bildung von Hypothesen freien Spielraum zu geben, wie sorgsam NEWTON jeden Schritt in den grundlegenden Ansätzen der Rechnung, die ihn zu der grossen Entdeckung des Gravitationsgesetzes leitete, an der Hand der Erfahrung prüfte und controlirte. Der mühsame und oft auf grosse Zahlenreihen basirte Weg der exacten

Forschung schien dem hohen Schwunge der „philosophisch-dichterischen Anschauungsform“ gegenüber begrenzt und kleinlich.

Allerdings kannte man in der physikalischen Forschung zu Zeiten MAGNUS' noch nicht die grosse Mannigfaltigkeit der Methoden, mit Hülfe deren man physikalische Wahrheiten zu finden vermag; noch ahnte man damals nicht, bis zu welcher Feinheit und Exactheit man mit verbesserten Apparaten vordringen kann.

Darin Grosses geleistet zu haben, ist das anerkannte Verdienst von MAGNUS und damit gleichzeitig das Ansehen der experimentirenden Forschung der speculativen Richtung gegenüber gehoben und ihre Stellung befestigt zu haben, der grosse Fortschritt, den wir ihm verdanken.

Die mit Forschungsmitteln so reichlich ausgerüsteten naturwissenschaftlichen Institute und Laboratorien der Neuzeit waren damals noch fromme Wünsche. Die Vorlesungen über Physik konnte MAGNUS nur mit Hülfe einer Privatsammlung von Apparaten so gestalten, wie es in seiner Absicht lag und die Arbeiten zur Erforschung der ihn beschäftigenden Fragen nur mit Instrumenten ausführen, die er zum grössten Theil nach eigenen Angaben mit eigenen Geldmitteln bauen liess. In den Zimmern seiner Privatwohnung hatte er die Instrumente untergebracht und hier arbeitete er mit seinen Schülern an dem Weiterbau der von ihm vertretenen Disciplin. Naturgemäss konnte er nur Wenige an diesen Uebungen und Arbeiten theilnehmen lassen, aber um so eingehender konnte er den Einzelnen in seine Methoden einweihen und ihm mit Rath und That zur Hand sein.

So ist denn auch im Laufe einer langen fruchtbringenden Thätigkeit eine grosse Reihe von bedeutenden Physikern aus seiner Schule hervorgegangen.

Einer der vorzüglichsten ist AUGUST KUNDT, der, mit hervorragendem experimentellen Geschicke begabt, ganz in die Fusstapfen seines verdienten Lehrers trat. Seine empfängliche impulsive Natur liess ihn jedes neue Problem mit einer bewunderungswürdigen Energie angreifen. Die Nacht wurde zum Tage gemacht, wenn es galt, eine neue

Idee auszuführen, und kein Mittel wurde unversucht gelassen, die der Ausführung sich entgegenstellenden experimentellen Schwierigkeiten zu heben und zu beseitigen, und selten nur misslang es seiner Emsigkeit und Rastlosigkeit, das angestrebte Ziel zu erreichen.

Wer, wie der Verfasser dieser Zeilen, den Vorzug gehabt, als Assistent ihm zur Seite zu sein, wird sich mit Freude und Bewunderung der Wege erinnern, die er einschlug, seine Zwecke zu erreichen, wie sein Geist rastlos und unermüdlich bestrebt war, die durch reichliche und vielfache Erfahrung gewonnenen Resultate anzuwenden, um der Natur die Antwort auf eine bis dahin nicht gelöste Frage abzuringen.

Dieser niemals ermüdenden Thätigkeit sind die grossen Erfolge zuzuschreiben, die Kundt im Laufe der Jahre errungen hat. Neue Methoden zur Erforschung unbekannter Gebiete zu finden, ist seine Hauptthätigkeit gewesen. Darin gleicht er seinem grossen Lehrer Magnus. Das Kundt eigene experimentelle Geschick, das wir so oft an ihm bewundert haben, war ihm gleich Jenem ein trefflicher Führer. Noch eine andere Aehnlichkeit besteht zwischen den beiden Männern, eine gewisse Abneigung gegen die theoretische oder mathematische Behandlung der Physik.

v. Helmholtz spricht sich über die Stellung, welche Magnus der theoretischen Physik gegenüber einnahm, sehr eingehend in seiner in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin gehaltenen Gedächtnisrede aus, indem er zunächst bemerkt, dass er mit seinen befreundeten Fachgenossen der Ansicht gewesen sei, dass Magnus ein zu grosses Misstrauen gegen die mathematische Behandlung der Physik gehabt habe, ein Misstrauen, welches allerdings durch die im Anfange dieses Jahrhunderts üblich gewesene Methode der Rechnung mit verschuldet worden sei. Magnus habe streng darauf bestanden, dass das Geschäft der mathematischen Physik ganz von dem der experimentellen Forschung zu trennen sei, und ein junger Mann, der Physik betreiben wolle, müsse sich zu den einen oder anderen entscheiden.

Diese Ansicht war auch KUNDT zur Richtschnur seiner Forschung geworden, indem er sich gänzlich auf experimentelle Physik warf. Trotzdem hat er aber niemals, wie auch MAGNUS, Bedenken getragen, die wahren Erfolge der theoretischen Leistungen und Arbeiten mit Bewunderung und Freude anzuerkennen.

Werfen wir einen Blick auf die Resultate seiner zahlreichen Arbeiten, so sehen wir, dass er in fast allen Gebieten der Physik thätig gewesen ist. Gleich im Anfang seiner wissenschaftlichen Laufbahn veröffentlichte er eine höchst originelle Methode, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Gasen zu messen; eine Methode, die jetzt eine gang und gebe Uebungsaufgabe für unsere jungen Studenten bildet und in neuerer Zeit zu ausserordentlich subtilen Untersuchungen auf dem Gebiete der mechanischen Wärmetheorie verwendet wurde.

In der Folgezeit hat er eine ganze Reihe von akustischen Problemen behandelt. Eine weitere Reihe von Untersuchungen beschäftigt sich mit der anomalen Dispansion von Farbstofflösungen, ein Phänomen, welches darin besteht, dass nicht wie beim Durchgang der Sonnenstrahlen durch ein Glasprisma die Strahlen kleinster Wellenlänge am stärksten von ihrer Bahn abgelenkt werden, sondern dass bei einem aus der Farbstofflösung gebildeten Prisma diejenigen Strahlen, welche die betreffende Substanz verschluckt, die grösste Ablenkung erfahren; so dass z. B. die gelben Strahlen am stärksten und die blauen weit weniger stark gebrochen werden.

Dieses Problem hat KUNDT lange Zeit beschäftigt und die Resultate seiner Forschungen sind in einer grösseren Reihe von Arbeiten niedergelegt. Auch für diese Untersuchungen arbeitete er eine neue und höchst einfache und übersichtliche Methode für die Messungen durch. In gleicher Weise förderte er die Arbeiten über die durch Wärme und Druck in Krystallen erzeugten elektrischen Polarisationszustände, indem er eine Methode angab, die mit einem Blicke die hierbei herrschenden elektrischen Verteilungen übersehen liess.

Eine grössere Reihe von Untersuchungen hat Kundt den Vorgängen in Gasen gewidmet, indem er hauptsächlich die Erscheinungen der Reibung, der Diffusion, sowie endlich der Drehung der Polorisationsebene des Lichtes, wenn die Gase sich in einem magnetischen Felde befinden, zum Gegenstand seiner Messungen machte. Grosses Aufsehen erregten seine Untersuchungen über die Drehung der Polarisationsebene in sehr dünnen Schichten von Eisen, Cobalt und Nickel, wenn diese in ein starkes magnetisches Kraftfeld gebracht werden. Er zeigte, dass hierbei die Drehung in unendlich viel stärkerem Grade auftritt, als dies durch Quarzplatten oder „active" Flüssigkeiten, z. B. Zuckerlösungen oder dergleichen erfolgt.

Seine letzten Untersuchungen beziehen sich auf die Feststellung der Lichtgeschwindigkeit in Metallen. Die Schwierigkeit, die Kundt hier erst nach vielen unendlich mühevollen Untersuchungen überwand, bestand darin, kleine Prismen des betreffenden Metalles auf Glas niederzuschlagen, die eine genügende Ablenkung und hinreichende Schärfe der abgelenkten Bilder gaben. Wie zu erwarten war, fand er Resultate von ausserordentlichem Interesse, die besonders für die Erkenntniss der Vorgänge der Lichtbewegung in Metallen von hervorragender Wichtigkeit sind.

Zeigt sich Kundt so in seinen Arbeiten als ein Mann von ausserordentlicher Vielseitigkeit und Umsicht, der ähnlich wie der grosse Faraday von einem experimentellen Instinct geleitet und vom glücklichsten Geschick und bedeutender Erfahrung unterstützt war, so finden wir in ihm bei seinen Vorlesungen und Anleitungen zu physikalischen Arbeiten den tüchtigen, anregenden und fruchtbringenden Lehrer. Sein Vortrag, unterstützt von instructiven, elegant durchgeführten Experimenten, war fesselnd, klar und verständlich. Die Arbeiten, an die er seine Schüler setzte, verfolgte er mit regem Interesse und war stets bereit, aus dem reichen Schatze seiner Kenntnisse und Erfahrungen Hülfe zu leisten. Mit unendlicher Sorgfalt suchte Kundt, indem er sich selbst Stunden, ja Tage lang mit dem jungen Commilitonen an den Apparat setzte, um die günstigsten Versuchsbedingungen aufzufinden, Jedem, bei dem er Inter-

esse und Liebe zur Sache fand, die Wege zu ebenen, damit der junge Fachgenosse eine mit schönen Resultaten abschliessende Arbeit zu liefern im Stande war.

So hat KUNDT im Laufe seiner langjährigen Thätigkeit eine grosse Menge tüchtiger Physiker herangebildet, die teilweise jetzt als Lehrer an den Hochschulen die von ihm angeregten Ideen weiter tragen.

Als Mensch war er gefällig, leutselig und entgegenkommend. Er liebte es, im Kreise fröhlicher Commilitonen vergnügt und heiter sein zu können und oftmals hat er uns zu fröhlichem, mit munteren Scherzen und heiteren Geplauder gewürztem Male in sein gastfreies Haus geladen. Wie er in der Wissenschaft anregend und fruchtbringend durch seine lebhafte und impulsive Natur war, so war er es auch im Gespräche. Mit Trauer und Wehmuth haben wir den geliebten und hochverehrten Lehrer von uns scheiden sehen, und dankbar werden wir dessen gedenken, was er uns zu unserer Weiterförderung gern und bereitwillig geboten.

Der crepisblättrige Schotendotter (*Erysimum crepidifolium* Rchb.) als Giftpflanze.

Von
Prof. Dr. W. Zopf.
Halle a. S.

Im vorigen Sommer hörte ich zufällig von einem Landmann, dass eine in der Wettiner Gegend massenhaft vorkommende, gelbblühende Crucifere (es war offenbar *Erysimum crepidifolium* gemeint) auf junge Gänse stark giftige Wirkungen äussern solle.

Als ich in diesem Frühjahr die Pflanze in genannter Gegend in Blüthe sah, fiel mir jene Aeusserung wieder ein, und ich nahm mir vor, dieselbe einmal auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Zu diesem Zwecke sammelte ich mehrere Kilo des frischen Krautes und kaufte mir am nächsten Tage drei etwa 10 bis 14 Tage alte, sehr muntere und fresslustige Gänschen.

Während zwei der Thierchen mit Rapsblättern gefüttert wurden, gab ich dem dritten ein frisches Blättchen des *Erysimum*, welches nur etwa 2 cm Länge und 2—3 mm Breite hatte und vorher in kleine Fragmente zerpflückt war. Das Thierchen nahm in seiner Fressgier diese Blatttheilchen sofort auf.

Es waren kaum 15 Minuten vergangen, als sich heftiges Erbrechen einstellte: indem das Gänschen den Kopf auf Heftigste nach rechts und links bewegte, schleuderte es weithin eine helle Flüssigkeit aus dem Schnäbelchen, mit der zugleich die gefressenen Blatttheilchen herausflogen. Diese Brechanfälle wiederholten sich im Laufe

einer Stunde öfter, Nach jedem derselben war das Thierchen sehr matt. Es konnte sich bald nicht mehr auf den Beinen erhalten, die Flügelchen hingen vom Körper herab, die Augen schlossen sich, das eine ganz, das andere halb. Dabei liess es ununterbrochen ein klägliches Piepen hören. Ab und zu wurde es sehr unruhig und suchte sich zu erheben, musste sich aber alsbald wieder setzen. Sehr bald konnte es das Köpfchen nicht mehr halten, und die Augen schlossen sich vollständig. Dieser Zustand dauerte etwa eine halbe Stunde, dann raffte es sich plötzlich auf, bekam einen Krampfanfall, bei welchem es sich überschlug und fiel todt nieder.

Von der Fütterung bis zum Tode waren nur $1^3/_4$ Stunden verflossen.

Das Kraut von *Erysimum crepidifolium* scheint demnach in der That auf junge Gänschen schon in kleinen Fragmenten und binnen kurzer Zeit tödtlich zu wirken.

In Rücksicht auf die eigenthümlichen Krankheitssymptome — starkes und häufiges Erbrechen, Lähmungs- und Krampfzustände — und den schnellen Tod des Thieres drängte sich nun die Vermuthung auf, dass die Giftwirkung der Pflanze auf einem Alkaloïde beruhen möchte.

Zur eventuellen Gewinnung desselben zog ich die zerschnittenen Pflanzen, etwa $1^1/_2$ Kilo, mit sehr schwach salzsaurem Wasser aus, was bei gelinder Wärme während 15 bis 20 Minuten geschah. Der Auszug wurde schön himbeerroth, weil ein namentlich in den Stengeltheilen vorhandener rother Farbstoff mit in Lösung geht. Zur Entfernung desselben empfahl es sich, den salzsauren Extract auf ein geringes Volumen einzudampfen (was nicht auf offenem Feuer, sondern auf dem Wasserbade geschah, um etwaige Zersetzungen zu vermeiden) und nun mit einer Lösung von Baryumoxyd auszufällen. Ist die Ausfällung vollständig geworden, so filtrirt man die gelbe Barytverbindung des Farbstoffs ab. Um aus dem Filtrat das Baryum zu entfernen, wurde Kohlensäure eingeleitet, bis in einer Probe durch Kohlensäure keine Fällung mehr eintrat. Hierauf filtrirte ich das kohlensaure Baryum ab. Das

Filtrat, welches deutlich alkalisch reagirte, wurde genau neutralisirt und hierauf zur Trockne eingedampft. Den Rückstand zog ich mit Alcohol absolutus aus, dampfte die Lösung ein und wiederholte dieses Verfahren. Schliesslich nahm ich mit Wasser auf, wobei etwas Bräunliches ungelöst blieb, und dampfte diese wässrige Lösung ein. Man erhält hierbei eine dick-syrupöse Masse von brauner Färbung.

Nach dem ganzen eben beschriebenen Verfahren müsste man, wenn überhaupt eine Basis in der Pflanze enthalten ist, dieselbe als salzsaures Salz erhalten haben, wenn auch jedenfalls in noch nicht ganz reiner Form.

Versuche an verschiedenen Thieren, zu denen eine Lösung von 0,29 g der zuvor 24 Stunden in Schwefelsäure-Exsiccator gehaltenen, braunen dick-syrupösen Masse in 50 ccm Wasser verwandt wurde, lassen keinen Zweifel, dass in der That ein, namentlich auf Gänse, sehr stark giftig wirkender Körper in jenem braunen Product vorhanden ist.

Versuch 1. Einem etwa 14 Tage alten, sehr munteren Gänschen wurden 2 ccm jener Lösung, = 11 milligr., unter die Rückenhaut injicirt.

Schon nach 5 Minuten traten ausgesprochene Krampferscheinungen und bald darauf Lähmungszustände auf, die sich darin äusserten, dass das Thierchen die Beine nicht mehr gebrauchen, den Kopf nicht mehr halten und nicht mehr senkrecht sitzen konnte, sondern auf die Seite fiel. Dabei trat Athemnoth ein, die Herzthätigkeit wurde bald sehr schwach, und bald darauf erfolgte der Tod.

Von der subcutanen Injection bis zum Tode waren nur 15 Minuten verstrichen.

Versuch 2. Einem grossen, kräftigen Frosch wurden ebenfalls 2 ccm, = 11 milligr., unter die Rückenhaut eingespritzt.

Nach 25 Minuten ausgesprochene Lähmungserscheinungen. Das Thier, das vorher munter umherhüpfte, kann nicht mehr springen und schleppt beim Sichfortbewegen die hinteren Extremitäten nur mühsam nach. Nach weiteren 10 Minuten ist es nicht mehr im Stande, sich wieder auf den Bauch zu legen, wenn man es auf die Seite ge-

legt hat. Auf Reize, wie Drücken, Zwicken, Ziehen reagiren die hinteren Extremitäten gar nicht mehr, in den Schwimmflüssen treten Krampferscheinungen auf. Schliesslich tritt auf irgend welche Reize gar keine Reaction mehr ein, und schon 2 Stunden 40 Minuten nach der Injection ist das Thier todt.

Versuch 3. Einer ausgewachsenen weissen Ratte wurden ebenfalls 2 ccm, = 11 milligr., unter die Rückenhaut injicirt.

Nach einer Stunde deutliche Krankheitserscheinungen. Das Thier sitzt, im Gegensatz zu seiner Lebendigkeit vor der Injection, träge und theilnahmlos da, mit gesenktem Kopfe. Dieser Zustand währte bis in die Nachmittagsstunden, wo es den Kopf zwischen die Vorderpfoten gesteckt hielt. Ab und zu schrak es zusammen. Nahrung nahm es während 6 Stunden fast gar nicht. Nach acht Stunden schien es wieder ganz munter zu sein, am nächsten Tage war es ganz gesund.

Versuch 4. Einem ganz jungen Hühnchen wurden $^3/_4$ ccm jener Lösung (etwa 4 milligr. enthaltend) ebenfalls unter die Rückenhaut gespritzt.

Das Thierchen blieb vollständig gesund.

Versuch 5. Einem jungen Gänschen, das genau so gross und alt war, wie das zum ersten Versuche benutzte, wurde 1 ccm jener Lösung (etwa 5,5 milligr. der rohen salzsauren Basis enthaltend) in den Magen eingeführt.

Es zeigten sich im Laufe des Tages nur Lähmungserscheinungen an den Augenlidern, welche sich, auch beim Gehen, zeitweilig schlossen. Am Abend war das Gänschen wieder sehr munter und frass mit gutem Appetit, auch an den folgenden Tagen war es durchaus gesund.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich erstens, dass die salzsaure Basis, subcutan injicirt, schon in sehr geringen Dosen (11 milligr.) auf junge Gänse sowie auf Frösche tödtlich wirkt und zwar binnen kurzer Zeit (beim Gänschen in einer Viertelstunde, beim Frosch innerhalb 3 Stunden); zweitens, dass die Wirkung des wie oben

angewandten Giftes bei diesen Thieren besonders in Lähmungserscheinungen der Extremitäten besteht, mit denen aber beim Gänschen starke, beim Frosch schwächer hervortretende Krampferscheinungen verbunden sind; drittens, dass weisse Ratten und junge Hühner gegen das subcutan injicirte Gift wenig empfänglich resp. immun zu sein scheinen; viertens, dass vom Magen aus die salzsaure Basis beim Gänschen in geringen Dosen sehr wenig wirksam zu sein scheint, während sie subcutan injicirt schnell den Tod herbeiführt.

Ich machte ferner verschiedene Versuche, die Basis im freien Zustande zu gewinnen; zunächst in der Weise, dass ich ein paar Hände voll *Erysimum*-Kraut mit schwach salzsaurem Wasser auszog, das Extract auf ein kleines Volumen eindampfte (wobei zur Verhütung zu starker Acidität ab und zu ein Tropfen Natronlauge zugesetzt wurde) und dann mit Natronlauge in kleinem Ueberschuss versetzte. Hierbei entstand eine rothbraune Fällung, die abfiltrirt und nach schwachem Auswaschen mit warmem Wasser ausgezogen wurde. Falls das Alkaloïd in kaltem Wasser schwer oder gar nicht löslich sein sollte, musste es in der gewonnenen Flüssigkeit vorhanden sein.

Um dies zu prüfen, setzte ich diese Flüssigkeit einem 8—10 Tage alten Gänschen vor. Es gelang, das sehr lebhafte und störrische Thierchen zu bewegen, einige Tröpfchen der Flüssigkeit aufzunehmen.

Es traten auch bei diesen Versuchen wieder sehr heftige und characteristische Giftwirkungen auf, unter denen namentlich die krampfartigen hervortraten im Verein mit Lähmungserscheinungen.

Schon nach etwa 10 Minuten fing das vorher sehr muntere Thierchen an, die schon erwähnten Brechanfälle zu zeigen, nach weiteren 5 Minuten konnte es sich bereits nicht mehr auf den Beinen halten und wurde wie schläfrig. Dann zeigte es grosse Unruhe und lief umher wie ein Betrunkener, bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin wankend. Es setzte sich dann nieder, um sich nicht wieder zu erheben, ein Auge schloss sich ganz, das andere halb, die Flügelchen standen vom Körper

ab und wurden bewegt. Den ganzen Körper ergriff ferner ein Zittern, das je länger, desto stärker wurde. Nach etwa dreiviertel Stunden konnte das Thierchen den Kopf nicht mehr senkrecht halten, auch nicht mehr sitzen; der Körper legte sich auf die rechte Seite, die Füsse zogen sich krampfartig an den Rumpf zusammen. Während dieser Erscheinungen ging häufig Koth ab, und wie auch schon vorher, piepte das Thierchen kläglich. Die Augen schlossen sich bald vollständig, das Zittern des ganzen Körpers wurde sehr heftig, der kleine Hals wie starr. Schliesslich hörte das Vibriren des Körpers und der Krampf auf, und das Thierchen war bald darauf todt. Vom Beginn bis zum Ende des Experiments waren nur $2^3/_4$ Stunden verflossen.

Es scheint also, dass in der obigen Flüssigkeit wirklich das freie Alkaloïd enthalten war, wenn vielleicht auch nur in geringer Menge.

In den paar Tröpfchen, die das Thierchen aufnahm, ist sicherlich nur eine minimale Quantität des Giftes vorhanden gewesen, und doch wirkte dasselbe so auffällig krankmachend und binnen wenigen Stunden tödtlich.

Es zeigte sich bei weiterer Prüfung, das die Basis flüchtig ist. Sie lässt sich daher aus dem frischen zerschnittenen Kraut mit Wasser überdestilliren, nach vorherigem Zusatz von Natronlauge oder gebrannter Magnesia. Das Destillat zeigt einen höchst widerlichen, eigenartigen Geruch und stark alkalische Reaction, die freilich zum Theil von Ammoniak herrührt, da sich das Alkaloïd beim Ueberdestilliren theilweis zersetzt.

Bei dem ersten Destillationsversuche sprang mir der Kolben und der übelriechende heisse Krautbrei fiel auf den Experimentirtisch; obwohl ich nun die Masse möglichst schnell zu entfernen suchte, konnte ich doch nicht hindern, dass ich die Dämpfe einige Zeit einathmete. Die Folge war, dass mir unwohl wurde. Es trat Zittern in den Händen ein, die bleich wurden, Benommenheit des Kopfes und Beklemmung in der Herzgegend. Ich glaube nicht, dass dieser Zustand auf Einbildung beruhte. Durch Einathmen frischer Luft am Fenster besserte er sich nicht, aber nach dem

Genuss von 2 Gläsern Wasser und etwas Brod ging er bald vorüber.

Das freie Alkaloïd scheint demnach auch auf den menschlichen Körper zu wirken.

Nachdem jenes Destillat mit Schwefelsäure genau neutralisirt war, wurde zur Trockne eingedampft und der Rückstand mit Alcohol absolutus in der Kälte aufgenommen. Hierbei bleibt ein weisser Körper zurück, der sich als schwefelsaures Ammoniak erwies. Leider sind die Mengen desselben nicht unbeträchtlich, weil, wie schon früher angedeutet, die Basis eine theilweise Zersetzung erfährt.

In der alkoholischen Lösung hat man das schwefelsaure Salz des Alkaloïdes vor sich. Nach Verjagen des Alkohols bleibt es als eine dick-syrupöse bräunliche Substanz zurück.

Ich löste dieselbe in Wasser und setzte diese Lösung einem vierten, 14 bis 20 Tage alten Gänschen vor. Obwohl es nur wenige Tröpfchen dieser Flüssigkeit aufnahm, war die Wirkung doch auch in diesem Falle eine tödtliche, wenn auch der Tod erst in 9 Stunden eintrat.

Die Krankheitssymptome bestanden zunächst wiederum in häufigem und heftigem Erbrechen, welches etwa nach zwei Stunden eintrat, sodann in Lähmungserscheinungen der Extremitäten und Halsmuskeln, welche sich etwa nach 5 Stunden einstellten. Zittern und Krampfzustände fehlten, in den letzten Stunden trat Athemnoth ein.

Das schwefelsaure Salz wirkt demnach auf junge Gänse ebenfalls giftig.

Das Alkaloïd in zu weiterer Untersuchung ausreichender Menge zu gewinnen, ist mir bisher nicht gelungen. Die Schwierigkeiten liegen besonders darin, dass es äusserst unbeständig ist und und dann auch in nur sehr geringer Menge in der Pflanze vorkommt. Da es zu den flüchtigen Basen gehört, so lässt es sich wohl am bequemsten in der Weise gewinnen, dass man die Pflanzentheile mit Wasser und *Magnesia usta* destillirt, das Destillat mit Salzsäure neutralisirt, dann zur Trockne eindampft und den Rückstand mit Alcohol absolutus auszieht, der das salzsaure Salz reichlich aufnimmt. Durch Abdampfen dieses Lösungs-

mittels erhält man eine braune, dick-syrupartige Masse, aus der die salzsaure Basis in farblosen Kryställchen auskrystallisirt, wenn man im Schwefelsäure-Exsiccator trocknet. An der Luft zerfliessen aber die Krystalle allmählich wieder. Die Basis kann man durch conc. Natronlauge frei machen und durch häufiges Schütteln mit Aether aufnehmen, in welchem sie, wenn auch schwer, löslich ist. Aus der wässrigen Lösung liess sich übrigens das freie Alkaloïd mit Aether nicht ausschütteln.

Mit Goldchlorid giebt die salzsaure Basis ein schön krystallisirendes Doppelsalz (Prismen), das Platindoppelsalz ist in der Krystallform dem des Ammoniumplatinchlorids ähnlich. Leider sind beide Salze zerfliesslich, daher zur Analyse nicht brauchbar, was auch von dem oxalsaurem Salze gilt. Möglicherweise ist das Alkaloïd des *Erysimum crepidifolium* identisch mit dem Sinapin, das man aus den Samen des weissen Senfs gewonnen hat (Litteratur in Husemann und Hilger, die Pflanzenstoffe p. 799). In anderen Cruciferen scheinen Alkaloïde bisher nicht gefunden zu sein; indessen ist zu vermuthen, dass unter den übrigen *Erysimum*-Arten sich ebenfalls Alkaloïderzeuger finden werden. Eine Prüfung in dieser Richtung habe ich aus Mangel an Material bisher nicht vornehmen können.

In der weiteren Flora von Halle und zwar auf den Hügeln am süssen See bis in die Gegend von Eisleben hin, dann an der Saale entlang auf den Bergen bei Wettin, Dobis, Rothenburg, Cönnern bis in die Gegend von Alsleben ist *Erysimum crepidifolium* ausserordentlich häufig und scheint sich von Jahr zu Jahr weiter auszubreiten. Ueberall da, wo Verwitterungsproducte des Rothliegenden auftreten, hat sich die Pflanze geradezu massenhaft angesiedelt, oft ganze Hügel bedeckend, Wegeränder und Bahndämme begleitend, auf Luzerne- und Kleeäckern sich ausbreitend und in Wettin und anderen Ortschaften bis auf die Gartenmauern gehend. Wo, wie bei Cönnern, Zechstein und Rothliegendes aneinander grenzen, geht die Pflanze auch auf Ersteren über, mit dem Porphyr aber scheint die Grenze wie abgeschnitten zu sein, man findet sie daher auch nicht im Hallischen Porphyrgebiet vor, ebenso wird sie

auf dem Buntsandstein des linken Saaleufers bei Salzmünde vermisst.

Für die Landwirthschaft der genannten Districte ist nun dieses Gewächs zu einer wahren Calamität geworden, insofern es als unfehlbares Gänsegift die Gänsezucht im Freien erheblich beeinträchtigt resp. erschwert. Da, wie ich zeigte, schon ein einziges Blättchen der Pflanze im Stande ist, eine junge oder auch ältere Gans binnen Kurzem zu tödten, so müssen die Thiere aufs Sorgfältigste gehütet werden. Das ist nun um so schwieriger, als merkwürdiger Weise gerade diese Crucifere von jungen und alten Thieren so leidenschaftlich gern gefressen wird, dass sie in unbewachten Augenblicken sofort über das Kraut herfallen. Alt und Jung kennt daher, wie ich mich in diesem Jahre durch Ausfragen der Leute in den verschiedensten Ortschaften überzeugt habe, das gefährliche Kraut und seine schnell tödtende Wirkung ganz genau und bezeichnet es mit dem treffenden Namen der „Gänsesterbe“ oder des „Sterbekrautes“.

In einzelnen Ortschaften, wie z. B. in Rothenburg, wo die Pflanze bis an die Ränder der Dorfstrasse geht, werden die Gänse, in Rücksicht auf die grosse Gefahr der Vergiftung, überhaupt nicht mehr aus den Höfen getrieben. Gutsbesitzer und Kleinbauern lassen, wie man mir sagte, die Gänsesterbe möglichst von den Ackerstücken entfernen, was freilich insofern keinen Zweck hat, als man die Pflanze an den Wegerändern ruhig weiterwuchern lässt.

Ich habe auch Fälle erzählen hören, wo ein Bauer dem andern aus Feindschaft die Gänse heimlich mit Gänsesterbe vergiftete. Wer von den Lesern dieser Zeitschrift Gelegenheit haben sollte, sich in den genannten Gegeuden nach der Gänsesterbe zu erkundigen, wird mit mir die Ueberzeugung gewinnen, dass die Klagen über die Schädlichkeit dieser Pflanze ebenso allgemein als berechtigt sind.

Zum Schluss möchte ich noch meinen besten Dank aussprechen Herrn Prof. J. Volhard, der die grosse Güte hatte, mir die Benutzung der Apparate seines Instituts zu gestatten, sowie einige Rathschläge zu geben und Herrn Privatdocent Dr. G. Brandes, der mir freundlichst bei den Thierversuchen half.

Der Luftballon im Dienste der Wissenschaft.[1])

Von **Gross**,
Premierlieutenant der Luftschifferabtheilung in Berlin.

Nachdem der bei seiner Erfindung so begeistert begrüsste Luftballon, welcher dem Menschen neue Wege des Verkehrs über die Länder und Meere zu eröffnen versprach, all' diese weitgehenden und theilweise phantastischen Hoffnungen und Erwartungen nicht erfüllt hatte, sank er sehr bald zurück in seiner Werthschätzung und war schliesslich fast lediglich dazu verdammt, die Schaulust einer neugierigen Volksmenge zu befriedigen und hierdurch die Taschen unternehmungslustiger Besitzer von Vergnügungslocalen und sogenannter Berufs-Luftschiffer oder Akrobaten mit klingender Münze zu füllen.

Zweifellos aber sind der Luftschifffahrt ernstere Ziele gestellt, und zwar in doppelter Weise; einmal als ein jetzt bereits von allen Militärstaaten eingeführtes und werthgeschätztes Höhenobservatorium im Kriege, gewissermaassen als das oberste Auge des die Schlacht leitenden Oberbefehlshabers, und zweitens als das einzige Mittel, dem Manne der Wissenschaft die Möglichkeit zu geben, in das Element siegreich vorzudringen, welches sich seinem erforschenden Geiste am längsten entzogen hat.

Was die militärische Ausbeutung der Erfindung des Luftballons anbelangt, so sind jetzt gerade hundert Jahre verflossen, seit zum ersten Male ein Ballon auf dem Kriegsschauplatz erschien. Der Physiker Guyton de Morveau trat zuerst im Juni des Jahres 1794 mit dem Vorschlage hervor, den Luftballon bei den Heeren als fliegende Ob-

---

1) Mit Genehmigung abgedruckt aus der Memoiren-Correspondenz. Herausgeber Paul Lindenberg, Berlin.

servatorien zu benutzen. Sein Vorschlag fand Anklang, man bildete in aller Eile eine Luftschiffer-Compagnie unter dem Commando Coutelle's und schickte dieselbe nach dem von den Oesterreichern belagerten Maubeuge, wo sie treffliche Dienste leistete. Die eigentliche Feuertaufe erhielt der erste Kriegsballon am 26. Juni in der Schlacht von Fleurus in welcher derselbe eine wichtige Rolle zu spielen Gelegenheit fand.

Doch die Kriegs-Aeronautik war nicht lange von Bestand. Napoleon Bonaparte löste bald die Luftschiffer-Compagnien auf, und so kam es, dass trotz vereinzelter Versuche und Verwendung des Ballons als Kriegsmittel in den verschiedensten Staaten dieser in Vergessenheit gerieth, bis derselbe im Feldzuge von 1870/71 bewies, welche wichtigen Dienste er als Communicationsmittel im Nothfalle zu leisten im Stande ist. Seit jenem letzten Kriege hat denn auch die Kriegs-Aeronautik gewaltige Fortschritte gemacht, so dass gegenwärtig kein grösserer Staat mehr des Ballons als eines wichtigen Kriegsgeräthes entbehren zu können glaubt. Wir finden daher heute in allen civilisirten Staaten wohlorganisirte Militär-Luftschiffer-Abtheilungen, deren hoher Werth für die Heeresleitung in einem nächsten grossen Kriege sich zweifellos zeigen wird.

Die Verwendung des Luftballons im Dienste der Wissenschaft datirt zurück bis zum Anfange dieses Jahrhunderts, sie hat dann lange Jahre geruht, bis in neuerer Zeit die junge meteorologische Wissenschaft, sich schrittweise systematisch entwickelnd, namentlich durch die Resultate der meteorologischen Hochstationen angeregt, zu der Erkenntniss gelangte, dass in der Wechselwirkung zwischen der Erde und der Atmosphäre die meisten meteorologischen Vorgänge bedingt seien, und man daher das Beobachtungsgebiet mehr und mehr vom Erdboden lösen und in die freie Atmosphäre verlegen müsse.

Will man die Gesetze ergründen und studiren, nach denen sich der ewige Wechsel des Zustandes unserer Atmosphäre vollzieht, um hieraus wenigstens mit annähernder Sicherheit den in alle menschlichen Verhältnisse so tief einschneidenden Witterungswechsel vorher zu bestimmen,

so darf man sich nicht wie bisher damit begnügen, die aus den zahlreichen jetzt über die ganze civilisirte Welt verbreiteten meteorologischen Stationen täglich telegraphisch einlaufenden Beobachtungen zu sogenannten Wetterkarten zu combiniren, man muss vielmehr in das zu untersuchende Element selbst, die freie Atmosphäre, wo jener ewige Wechsel sich vollzieht, eindringen. Hier wird man nicht nur, wie auf der Erde, die Wirkungen, sondern, was ungleich werthvoller ist, ihre Ursachen kennen lernen und studiren können. Dem Menschen stehen zwei Mittel zu Gebote, in jenes Element einzudringen: er kann die natürlichen Erhebungen der Erde, jene Bergriesen, deren eisgekrönte Häupter hoch in die Atmosphäre hineinragen, erklimmen und hier seine Beobachtungen anstellen, oder aber er muss sich und seine Instrumente einem leistungsfähigen Luftballon anzuvertrauen sich nicht scheuen. Beide Arten, sich in die Luft zu erheben, sind von einander grundverschieden, beide geben daher auch verschiedene Resultate der dort angestellten Beobachtungen. Eine meteorologische Hochstation, sie mag noch so isolirt auf der höchsten Klippe eines Bergriesen aufgebaut sein, klebt doch schliesslich an der Erde, deren Wärme- und Feuchtigkeits-Ausstrahlung, deren elektrischer und sonstiger Zustand ganz wesentlich die hier aufgestellten Instrumente beeinflusst.

Aber auch die in dem frei in der Atmosphäre schwebenden Ballon angestellten Beobachtungen geben nur dann einwandfreie Resultate, wenn ganz besonders hierfür construirte Instrumente vorhanden sind, und wenn dieselben von geübten Beobachtern bedient werden.

Unter den Aufgaben, deren Lösung allein unter Zuhilfenahme des Luftballons gelingen kann, steht die Ermittelung der Temperatur- und Feuchtigkeits-Vertheilung in der Atmosphäre obenan, weil diese Factoren in erster Linie den Wechsel des Zustandes der Atmosphäre bedingen. Wir wissen zwar im Allgemeinen, dass die Temperatur mit der Erhebung über der Erdoberfläche abnimmt, da die Erwärmung der Luft nicht etwa direct durch die Sonne, sondern erst durch die Ausstrahlung der von dieser erwärmten Erdoberfläche ausgeht, wir wissen ferner, dass im Allgemeinen der

Wasserdampfgehalt hoher atmosphärischer Schichten geringer ist als solcher, welche der Erdoberfläche näher liegen, aber über das Maass dieser Abnahme unter den verschiedensten Wetterlagen, sowie über die Unregelmässigkeiten unter gewissen Witterungs-Verhältnissen ist unsere Kenntniss noch eine äusserst unvollkommene.

Aber mit dem Eindringen in höhere Luftschichten allein ist für die Wissenschaft noch wenig erreicht; diese bedarf exacter Messungen der Zahlenwerthe, und um diese zu gewinnen, bedarf man der zweckentsprechenden Methoden und der Apparate. Lange Zeit hindurch glaubte man mit der freien Aufhängung eines gewöhnlichen Thermometers und der Beobachtung eines gebräuchlichen Hygrometers Werthe wissenschaftlicher Bedeutung zu gewinnen. Wie viel Mühen und Gefahren sind leider fruchtlos erlitten bei den meisten bisherigen, sogenannten wissenschaftlichen Ballonfahrten, da die gewonnenen Resultate in Folge der Mangelhaftigkeit der Instrumente und der Beobachtungsmethode höchstens geeignet sind, Unklarheit da hinein zu bringen, wo man sich nach Klarheit sehnte. Erst später, als man einsah, dass die Angaben dieser Instrumente von wechselvollen äusseren Bedingungen, wie Besonnung, Beschattung und Benetzung, abhängig waren, sowie dass bei schnellen Höhenänderungen des Ballons das Wärmegefühl den Angaben des Thermometers nicht entsprach, ging man an die Verfeinerung der Apparate, indem man dieselben den Störungen zu entziehen und sie empfindlicher zu machen versuchte.

Aber erst in den letzten Jahren ist es dem Scharfsinn und der unermüdlichen Arbeit des Professors Dr. Assmann vom königl. Meteorologischen Institut gelungen, die grossen Schwierigkeiten zu überwinden, welche sich der präcisen Ermittelung von Temperatur und Feuchtigkeit bei Luftfahrten und auch auf der Erde entgegengestellt hatten. Es hat deshalb erst in allerneuester Zeit der Luftballon für die meteorologische Wissenschaft die ihm gebührende Bedeutung gewonnen.

Dem Fernstehenden dürfte kaum bekannt sein, dass die einwandfreie Bestimmung der Lufttemperatur bis vor

wenigen Jahren noch ein ungelöstes Problem war, obwohl man die Beobachtung der Temperatur von jeher als eine der fundamentalsten Aufgaben der meteorologischen Stationen hielt. Der Stand des Thermometers hängt nämlich nicht allein von der Temperatur der umgebenden Luft ab, die zu messen ist, sondern auch davon, in welchem Maasse dasselbe durch Ein- und Ausstrahlung beeinflusst wird.

Die auf den meteorologischen Stationen gebräuchlichen mannigfaltigen Schutzvorrichtungen in Form von Blechschirmen, Jalousiegehäusen, besonderen Hütten und dergleichen mehr sind nicht im Stande, die Instrumente gegen diese störenden Einflüsse zu schützen und zwar um so weniger, als die Luft ruhiger ist. Nun herrscht aber im Korbe eines frei fliegenden Ballons stets absolute Windstille, er mag noch so schnell mit dem Winde vorwärts eilen; es treten daher hier störende Strahlungseinflüsse doppelt stark auf und machen daher die meisten bisherigen Fahrten, die mit so grosser Kühnheit und theilweise mit Menschenopfern unternommen wurden, für die Wissenschaft minderwerthig.

Das sogen. Assmann'sche Aspirations-Psychrometer — genannt, weil es durch Combination eines trockenen mit zwei befeuchteten Thermometern gleichzeitig zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit dient — beruht auf dem Principe, dass den äusserst feinfühligen, in einer spiegelnden Metallhülse eingeschlossenen Thermometern durch einen von einem Uhrwerk getriebenen Exhaustor dauernd grosse Mengen von immer wieder frischer Luft zugeführt werden, so dass die einzelnen Lufttheile nicht Zeit behalten, sich an der höher temperirten Umhüllung zu erwärmen. Dieses Instrument giebt, ob in Sonne oder Schatten aufgehängt, die wahre Lufttemperatur an. Wie gross der Unterschied zwischen dieser und der Strahlungswärme der Sonne sein kann, zeigen die Messungen schon der ersten Fahrten mit dem Ballon „Humboldt“. Es betrug bei 6200 m Höhe die Lufttemperatur —26° C., während das Schwarzkugelthermometer, welches das Maass der Strahlungswärme der Sonne angiebt, + 13° zeigte. Es bestand somit zwischen der wahren Lufttemperatur und der Ein-

strahlungswärme der Sonne ein Unterschied von 39°. Aus diesem Beispiel geht ohne Weiteres der geringe Werth für die exacte Wissenschaft von Messungen mit Instrumenten hervor, bei denen der störende Einfluss der Sonnenstrahlung nicht vermieden wird, auch sind nur hieraus die auffallend hohen Temperaturen zu erklären, welche bei den bisherigen Hochfahrten, namentlich in Frankreich und England, beobachtet wurden.

Nach dem Vorigen ist wohl einleuchtend, dass, wo deutscher Scharfsinn die Mittel bot, nunmehr wahrhaft richtige Werthe von Messungen mit Hilfe des Luftballons zu erreichen, auch deutsche Energie berufen ist, diese Erfindung auszunutzen, und so entstand der Keim zu dem wissenschaftlichen Unternehmen der Erforschung der höheren Atmosphäre mit Hilfe eines leistungsfähigen Luftballons, in Berlin im Schoosse des deutschen Vereins für Luftschifffahrt. Nachdem durch die grossherzige Unterstützung des Kaisers dem Verein hierfür reichliche Geldmittel zur Verfügung gestellt worden waren, begannen im Anfange des verflossenen Jahres die Fahrten des Ballons „Humboldt“, die sein Nachfolger, der „Phönix“, gegenwärtig noch fortsetzt und hoffentlich zur Vollendung bringen wird zu Nutzen und Frommen der Wissenschaft, sowie zur Ehre des deutschen Namens.

Ehe wir auf diese Fahrten eingehen, dürfte es interessiren, zu erfahren, was bisher auf diesem Gebiet überhaupt geleistet wurde, wenn auch, wie wir nachgewiesen haben, die Resultate der früheren Fahrten, wenigstens was Temperaturmessungen anbelangt, minderwerthige sind.

Die erste zu wissenschaftlichen Forschungen unternommene Luftfahrt fällt bereits in das Jahr 1803; sie wurde von dem belgischen Physiker Robertson und dem Luftschiffer Lhost zu Hamburg ausgeführt. Man erreichte angeblich eine Höhe von 7400 m, was bei der geringen Grösse des Ballons — er besass nur 600 cbm Wasserstoffgas — — allerdings mehr als unwahrscheinlich ist, und stellte Messungen der Temperatur und Luftelektricität an. Robertson führte noch eine Reihe von Fahrten in Russland aus, welche indessen wegen der nur errichteten geringen Höhen

weniger interessant sind. Indessen erregten die gewonnenen Resultate grosses Interesse und Widerspruch bei der Akademie der Wissenschaften zu Paris, so dass man hier schon im folgenden Jahre, also 1804, zwei junge Gelehrte, Biot und Gay Lussac, mit der Ausführung gleicher Forschungen betraute. Nachdem der zur Verfügnng gestellte Militair-Ballon beide Männer nur auf 4000 m heben konnte, stieg Gay Lussac allein auf und erreichte 7000 m Höhe. Die gewonnenen Resultate stimmten mit denen Robertson's durchaus nicht überein, man war daher noch unklarer als zuvor.

Das gute Beispiel der französischen Gelehrten wirkte zündend auch auf einen Deutschen. Professor Jungius zu Berlin stieg im Jahre 1805 zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf, erreichte angeblich 6500 m Höhe, brachte indessen gar keine Resultate mit zur Erde zurück, da ihn sehr bald, wie er selbst angiebt, eine schlafartige Betäubung überfiel. Erst im Jahre 1850 sind zwei weitere Fahrten zu wissenschaftlichen Zwecken zu verzeichnen. Barral und Bixio, zwei französische Gelehrte, erreichten bei der ersten Fahrt 5900 m, bei der zweiten sogar 7000 m Höhe. Die Resultate dieser beiden Fahrten sind nicht ohne Werth für die Wissenschaft geblieben, da gute Beobachtungen von Eisnadel-Wolken und interessanter optischer Erscheinungen in ihnen mit zur Erde gebracht wurden.

Mit den Forschungsreisen, welche fast zu derselben Zeit in England ausgeführt wurden, beginnt auf diesem Gebiete eine neue bahnbrechende Periode, deren Ergebnisse, wenn auch nunmehr nicht mehr einwandfrei, die Grundlage für die Anschauung und Gesetze der höheren Atmosphäre bis in die allerneueste Zeit bildeten. Die dreissig Luftreisen des englischen Meteorologen Mr. Glaisher sind auch wohl die einzigen überhaupt, welche in Folge der Energie, Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit dieses kühnen Forschers wirklich brauchbare Resultate ergeben haben, soweit dieselben nicht durch mangelhafte Instrumente und deren Anbringung leider getrübt wurden. Mr. Glaisher, Chef des Meteorologischen Bureaus zu Greenwich, und der bekannte Luftschiffer Coxwell übernahmen es mit echt

britischer Energie, die oberen Luftschichten der Atmosphäre zu erforschen, die man bisher den Menschen für unzugänglich hielt. Sie unternahmen die kühnen Fahrten meist von dem central im Lande gelegenen Wolverhampton aus und geriethen trotzdem häufig in grosse Gefahr des Meeres wegen, dessen Nähe sie mehrfach zu rapiden Landungen aus enormer Höhe zwang.

Coxwell besass für diese Fahrten einen Ballon von 2500 cbm Grösse, nach dessen Zerstörung ein neuer Ballon von 2600 cbm Grösse erbaut wurde; die Füllung erfolgte mit einem sehr leichten, eigens hierfür präparirten Leuchtgase, dessen schwere Bestandtheile ausgeschieden wurden, so dass diese Ballons eine vorzügliche Steigekraft besassen. In den Jahren 1861 — 66 führten beide Männer dreissig Fahrten aus und brachten von diesen eine Unsumme von Beobachtungen der Lufttemperatur, Feuchtigkeit, Elektricität, der Windrichtung und Stärke, der Wolkenbildung, Zusammensetzung und Höhen der Wolken mit zur Erde, auch stellten sie spektroskopische, sowie physiologische Beobachtungen an und sammelten Luftproben der verschiedensten Höhen zur chemischen Untersuchung.

Gleich bei der ersten Fahrt schlug Glaisher seine Vorläufer an Höhe, indem er fast 8000 m erreichte. Am interessantesten ist die dritte Fahrt am 5. September 1862, bei welcher der Ballon wahrscheinlich 10000 m Höhe erreicht hat. In einer Höhe von 8883 m machte Glaisher seine letzte Beobachtung, dann verlor er die Besinnung, bald darauf auch sein Begleiter Coxwell, welcher im Ringe des Ballons sass. Letzterem gelang es indessen noch, mit den Zähnen die Ventilleine zu erfassen und das Ventil zu öffnen. Als Glaisher von seiner Betäubung erwachte, befand sich der Ballon noch in einer Höhe von 7200 m in rapidem Falle. Aus den Angaben des Thermometers berechnet Glaisher, dass der Ballon 10000 m Höhe überschritten haben müsse. Wie dem auch sein mag, sicher hat Glaisher 9000 m Höhe erreicht, eine Leistung, die ihm bisher Niemand nachgemacht hat. Nach Glaisher sind in England Ballonfahrten zu wissenschaftlichen Zwecken nicht mehr unternommen worden.

In Frankreich aber, der Wiege des Luftballons, neidete man die englischen Erfolge; man begann hier sehr bald das begonnene Werk Gay Lussac's fortzusetzen. Es bildeten sich im ganzen Lande Vereine, von denen zahlreiche Ballonfahrten unternommen wurden, auch solche zu angeblich wissenschaftlichen Zwecken. Doch die Oberflächlichkeit und Unzuverlässigkeit der Franzosen, welche von jeder Ballonfahrt ein Aufsehen machen, als wäre sie eine cause célèbre, macht diese Fahrten für die Wissenschaft vollständig werthlos. Eine rühmliche Ausnahme hiervon machen die beiden wirklich rein zu wissenschaftlichen Untersuchungen unternommenen Fahrten Tissandier's in Begleitung von Sivel und Crové Spinelli, welche leider ihren Opfermuth mit dem Leben bezahlten. Die drei kühnen Forscher unternahmen im Jahre 1874 eine bis 7000 m hinaufgehende Luftreise zur Erprobung der Wirkung der künstlichen Sauerstoffathmung auf den menschlichen Organismus, auf Grund deren dieselben Männer im Jahre 1875 eine zweite Hochfahrt auf über 8000 m wagten, bei welcher jene beklagenswerthe Katastrophe eintrat. Nach fünfstündiger Fahrt landete Tissandier mit den Leichen seiner beiden Begleiter, welche, wie er selbst angiebt, nicht genügend Sauerstoff einathmeten. Seit jener verhängnissvollen Fahrt ist auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Erforschung der Atmosphäre mit Hilfe des Ballons nichts Beachtenswerthes zu verzeichnen, bis vor wenigen Jahren der deutsche Verein zur Förderurg der Luftschifffahrt sich die Aufgabe stellte, mit den nunmehr vollkommenen Instrumenten systematisch und gründlich dieses Problem wieder aufzunehmen.

Als der Ballon „Humboldt“ in den Dienst der Wissenschaft gestellt wurde, waren bereits fünf vorbereitende Fahrten mit einem kleineren 1200 cbm grossen Ballon ausgeführt worden, wobei alle einschlägigen Versuche, betreffend die Wahl der Instrumente, sowie deren zweckmässigste Anbringung, erledigt waren, und ein hinreichendes Personal wissenschaftlich gebildeter Beobachter, die sämmtlich dem königl. Meterologischen Institute angehörten, ausgebildet worden war.

Der „Humbold“, ein prächtiger Ballon von 2500 cbm Inhalt, trat am 1. März 1893 vor den Augen des Kaisers, dessen regem Interesse er entstammte, seine erste Fahrt an, bei der leider durch ein Missgeschick der Professor Assmann, die Seele des ganzen Unternehmens, ein Bein brach und hierdurch für weitere Fahrten dienstunbrauchbar wurde. Doch das Unternehmen konnte nicht aufgehalten werden, dessen Leitung in seiner energischen und geschickten Hand verblieb. Sein Assistent, Herr Berson trat als Beobachter für ihn ein und hielt getreulich alle bisherigen 21 Fahrten mit dem Führer des Ballons, dem Schreiber dieses, aus. Bei besonderen Aufgaben wird stets noch eine dritte Persönlichkeit mitgenommen, auch von diesen Herren stellt das Meteorologische Institut den weitaus grössten Teil.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, die Resultate der bisherigen Fahrten, die für den Laien meist nur in trockenen Zahlenreihen und Kurven bestehen, aufzuzählen,[1]) es sei nur bemerkt, dass diese Fahrten bereits eine reiche werthvolle Ausbeute wissenschaftlich ungemein werthvollen Materials ergeben haben. Die Instrumente haben sich tadellos bewährt, auch haben sie gezeigt, wie wenig richtig die bisherigen Messungen gewesen sind. Der Ballon „Humboldt“ hatte leider kein Glück. Von den sechs Fahrten, die er überhaupt nur erlebt hat, waren die ersten beiden mit Verletzungen der Luftschiffer verbunden, bei der dritten Fahrt riss sich der Ballon selbst bei der Auffahrt an einem Fabrikschornstein ein mächtiges Loch, bei der sechsten explodirte nach der Landung in Folge elektrischer Funkenbildung das noch im Ballon enthaltene Gas und zerstörte Hülle und Netz. Der Nachfolger des „Humboldt“, der „Phönix“, welcher grösser noch und vollkommener aus seiner Asche entstand, hat unberufen bisher mehr Glück gehabt, er hat bisher 15 Fahrten glatt ohne jedes Missgeschick durchgemacht.

---

1) Die Ergebnisse dieser Ballonfahrten zur Erforschung der Atmosphäre werden fortlaufend mitgetheilt in der „Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphaere“, Verlag: Berlin, Mayer und Müller; Redaction Dr. V. Kremser, Berlin, Meteorol. Institut.

Die Zahl der Fahrten, die fünf vorbereitenden des Ballons „M. W." nicht mitgerechnet, beträgt jetzt 30, hiervon sind 5 bei Nacht ausgeführt, sieben Mal ist die Höhe von 5000 m, 3 Mal die von 6000 m überschritten worden. Die Fahrten haben bei den verschiedensten Wettertagen im barometrischen Maximum und Minimum, bei schwerem Regen, bei Schnee, bei dichtem Nebel und heiterem Himmel, bei Tage und bei Nacht stattgefunden.

Was die Erreichung noch grösserer Höhen anbetrifft, so wird diese Aufgabe in diesem Frühjahre in Angriff genommen werden, da die Gewinnung des hierzu erforderlichen Wasserstoffes einige Zeit beanpruchte. Alle übrigen Vorbereitungen für Hochfahrten sind beendet, die künstliche Athmung von Sauerstoff bei drei Fahrten bereits erprobt. Inzwischen ist eine Hochfahrt auf 8000 m Höhe gelungen, deren Ergebnisse ganz besonders interessante waren, da eine bis 7000 m reichende schwere Schneewolken-Masse hierbei durchnitten wurde.

In erster Linie ist es gelungen, mit einwandfreien Instrumenten die Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnisse der freien Atmosphäre bis zu einer Höhe von 8000 m unter den verschiedensten Wetterlagen, in den verschiedenen Jahreszeiten bei Tage und bei Nacht soweit festzustellen, dass deren Gesetzmässigkeit der Veränderung genau hergeleitet und deren Ausnahmezustände erklärt werden können. Es sind ferner höchst wichtige und interessante Aufschlüsse gewonnen worden über diese Verhältnisse in den Wolken selbst, sowie namentlich über den Einfluss der Wolkenbildungen auf die umgebenden Luftmassen. Die luftelektrischen Messungen bis in grosse Höhen haben gleichfalls bisher unbekannte und wichtige Resultate ergeben, welche Aufklärung über bisher nicht gekannte Witterungserscheinungen zu geben berufen sein werden. Mit einem Worte, es sind die Bausteine gesammelt worden, aus denen das solide Fundament für die wissenschaftliche Erforschung der Atmosphäre in allernächster Zeit erbaut werden wird.

Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie.

Die Monde des Jupiter. Bis zum 9. September 1892 war man in dem Glauben, der Jupiter habe 4 Monde, am genannten Tage aber entdeckte Barnard mit dem 36 zöll. Fernrohre der Lick-Sternwarte einen 5. Satelliten des Planeten. Während die bislang bekannten Monde eine Grösse gleich dem unsrigen besitzen, d. h. also etwa einen Durchmesser von der Längenausdehnung Europas haben, ist der neuentdeckte, seinem Planeten bedeutend näher stehende viel kleiner, indem seine Grösse etwa der einer grossen Stadt gleichkommt. Seine Umlaufszeit beträgt ca. 12 Stunden, während die der übrigen ca. 3,13,16 und 18 Stunden ausmacht.

Das grösste Fernrohr der Welt ist nunmehr der Yerkes-Refractor der Universität zu Chicago. Das Objectivglas hat nämlich einen Durchmesser von 40 englischen Zoll, also bedeutend mehr, als das bekannte Lick-Telescop. Das Fernrohr selbst ist von Stahl und hat 62 Fuss Länge. Seine Gestalt ist annähernd die einer Cigarre, und es wiegt nicht weniger als 120 Centner. Die Höhe der Säule, auf der das Fernrohr angebracht ist, beträgt 43 Fuss, und das Objectivglas des Fernrohrs, wenn dasselbe senkrecht steht, befindet sich 72 Fuss über dem Boden, das heisst fast doppelt so hoch als ein dreistöckiges Haus. Wird das Instrument geneigt, so wäre der Beobachter jedesmal genöthigt, auf eine haushohe Leiter zu klettern, um durch das Fernrohr zu sehen. Dieses wäre nicht blos beschwerlich, sondern auch gefährlich. Es ist daher die Einrichtung ge-

troffen, dass der ganze Fussboden auf hydraulischem Wege gehoben und gesenkt werden kann, so dass der Beobachter stets auf ebener Erde steht. Die Beleuchtung der Kreise und Hilfsapparate geschieht am Ocularende des Fernrohrs durch electrisches Licht und alle Ablesungen und Bewegungen des Fernrohrs geschehen durch electrische Vorrichtungen, so dass der Beobachter sich nicht vom Platze zu rühren braucht. Die Leistungen dieses neuen Riesen-telescops werden zweifellos gross sein, und man hofft auf ähnliche Neuentdeckungen, wie sie sich einzig und allein durch grosse Fernrohre ergeben können. So wurde durch den 18 zölligen Refractor zu Chicago der Begleiter des Sirius, der bislang noch von keinem kleineren Fernrohre gesehen werden konnte, entdeckt. Ihm folgte der 26zöllige Refractor in Washington, der die beiden Marsmonde entdecken liess. Endlich liess das dreifüssige Fernrohr der Lick-Sternwarte den fünften Jupitermond erblicken. Was der neue 40-Zöller offenbaren wird, kann man noch nicht wissen. Sicher ist es aber, dass nach Ansicht seines Verfertigers Mr. Alvan G. Clark in Cambridge in Amerika wir noch keineswegs an die Grenze der Leistungsfähigkeit eines Riesenfernrohres gelangt sind.

Ein neuer Komet wurde am 26. März Abends vom Astronom Denning in Bristol an der Grenze des grossen und kleinen Löwen entdeckt. Zur Zeit der Entdeckung (Abends 9 Uhr 30 Min. mittlerer Zeit von Bristol) war sein Ort: Gerade Aufsteigung 148° 45′;
Nördliche Abweichung 32° 15′.

Am 27. Abends und 28. März früh wurde derselbe auch auf der Sternwarte zu Hamburg und München wie folgt beobachtet:

27. März, Abends 11 Uhr 37,2 Min. mittlere Zeit von Hamburg: Gerade Aufsteigung 149° 39′ 8″;
Nördliche Abweichung 31° 38′ 52″.

28. März, früh 12 Uhr 1,3 Min. mittlere Zeit von München: Gerade Aufsteigung 149° 39′ 46″;
Nördliche Abweichung 31° 38′ 31″.

Chemie und Physik.

Ueber Alaune und besonders über den Kali-Eisenalaun, einen höchst zersetzlichen Körper. Der allgemeine Typus der Alaune lässt sich auffassen als

$$M' M''' (SO_4)_2 + 12\,aq;$$

hierin könnte der Schwefel auch durch Selen oder Tellur ersetzt sein, das würde Alaune der Selen- oder Tellursäure ergeben vom Typus:

$$M' M''' (Se O_4)_2 + 12\,aq,$$
$$M' M''' (Te O_4)_2 + 12\,aq.$$

Interessant ist nun die Reihe der Schmelzpunkte:

Kaliumaluminium-Alaun ... $K Al(SO_4)_2 + 12\,aq$ ... $92^1/_2{}^0$
Rubidiumaluminium-Alaun $Rb Al(SO_4)_2 + 12\,aq$ ... 105^0
Caesiumaluminium-Alaun .. $Cs Al(SO_4)_2 + 12\,aq$ ... $120^1/_2{}^0$

Diese Zahlen stellen eine Parallele zu den Atom-Gewichten von K, Rb, Cs dar, da diese betragen für

Kalium 39
Rubidium 85
Caesium 133

Die Aehnlichkeit dieser beiden Zahlenreihen spricht sich aufs Deutlichste in den Differenzen aus; für die Metalle erhalten wir die Zahlen 46 und 48 und für die zugehörigen Alaune $12^1/_2$ und $15^1/_2$.

Substituirt man das Aluminium durch Eisen, so entstehen Kaliumeisen- und Rubidiumeisen-Alaun, die mit dem Rubidiumaluminium-Alaune folgende, nach ihren Schmelzpunkten geordnete, interessante Reihe ergeben:

Rubidiumaluminium-Alaun ..... $Rb Al(SO_4)_2 + 12\,aq$ 105°
Rubidiumeisen-Alaun ..... $Rb Fe(SO_4)_2 + 12\,aq$ 60°
Kaliumeisen-Alaun ..... $K Fe(SO_4)_2 + 12\,aq$ 33°

Sehr auffällig ist die Erscheinung, dass mit dem Eintritt des Eisens trotz seines höheren Atomgewichtes (55,9) gegenüber demjenigen des Aluminiums (27) die Schmelzpunkte der Rubidiumeisen- und Kaliumeisen-Alaune fallen. Bemerkenswerth ist jedenfalls die Thatsache, dass der Kaliumeisen-Alaun ein anorganisches Salz ist, das bereits unter Blutwärme schmilzt. Daraus erklärt sich die äusserst leichte

Zersetzlichkeit dieses Körpers und die Schwierigkeit seiner Darstellung, die nur bei + 2 bis + 5° gelingt. — Ueberraschend ist die weisse Farbe des Salzes, in welcher sich also die Anwesenheit des Eisenoxyds (Fe_2O_3) nicht äussert. — Die Schmelzpunkte der Alaune geben ein gutes Kriterium für ihre Erkennung ab.[1])

Dr. H. Erdmann, Vereinssitzung am 11. Jan. 1894.

Platinmetalle. Von einer hypothetischen Säure $(HCl)_6$ sind ableitbar die bekannten Salze:

Kaliumplatinchlorid	K_2PtCl_6
Magnesiumplatinchlorid	$MgPtCl_6$
Ammoniumplatinchlorid	$(NH_4)_2PtCl_6$
Rubidiumplatinchlorid	Rb_2PtCl_6
Caesiumplatinchlorid	Cs_2PtCl_6

Bei allen herrscht die Combination Würfel - Octaeder ($\infty O\infty, O$) in den Crystallen vor. Das Ammoniumsalz hat insofern eine technische Bedeutung, als es zur Reinigung und Regenerirung des Platins dient, indem man es glüht und so den bekannten Platinschwamm erhält.

Abweichend von diesen Verbindungen verhalten sich das Natrium und Lithiumsalz, welche mit 6 Molekülen Crystallwasser nicht in der den oben genannten Salzen eigenen Combination des isometrischen Crystallsystems, sondern in grossen Prismen crystallisiren.

Natriumplatinchlorid	$Na_2PtCl_6 + 6\,aq.$
Lithiumplatinchlorid	$Li_2PtCl_6 + 6\,aq.$

Das Chlor dieser Verbindungen kann ersetzt werden durch die anderen Halogene, durch Cyan und Rhodan. In schönen rothen Crystallen stellt sich das

Kaliumplatinrhodanid .... $K_2Pt(CNS)_6$ dar.

Trat in diesen Verbindungen das Platin 4werthig auf, so zeigt es sich in anderen Salzen 2werthig; bekannt ist in neuerer Zeit das Platinchlorür $PtCl_2$ geworden, das zur Herstellung der Platinotypieen dient. Ebenso gibt es Cyanüre des Platins, z. B.

---

[1]) Vgl. H. Erdmann, die Salze der Rubidiums und ihre Bedeutung für die Pharmacie, Archiv d. Pharmacie 1894, **232**, 3.

Kaliumplatincyanür .... $K_2Pt(CN)_4 + 3$ aq

entsprechend einer hypothetischen Säure

$H_2Pt(CN)_4 + 3$ aq.

Diese Cyanüre sind durch sehr lebhafte Färbungen der Crystalle ausgezeichnet:

Kaliumplatincyanür ..... $K_2Pt(CN)_4 + 3$ aq hellgelb
Magnesiumplatincyanür .. $MgPt(CN)_4 + 3$ aq roth (mit grünem Oberflächenschimmer).
Bariumplatincyanür ..... $BaPt(CN)_4 + 3$ aq gelb mit blauer Oberflächenfarbe.

In wässeriger Lösung sind alle diese Salze farblos. — Das Magnesiumsalz hat die Streitfrage mit entschieden, ob aus Salzlösungen das Wasser allein herausfriert oder auch das gelöste Salz. Das Eis dieses Magnesiumsalzes war völlig farblos, nicht eine Spur roth; also konnte nur Wasser herausgefroren sein.

Die sämmtlichen Platinmetalle lassen sich in zwei Gruppen theilen, welche ihrer Natur nach sich den beiden Edelmetallen Gold und Silber anschliessen:

Goldgruppe:	Atomgewicht	Silbergruppe:	Atomgewicht
Gold, Au	196,7	Silber, Ag	107,66
Platin, Pt	194,3	Palladium, Pd	106,35
Iridium, Ir	192,5	Rhodium, Rh	102,7
Osmium, Os	190,3	Ruthenium, Ru	101,4

Diesen entsprechen die Chlorüre und Chloride

$AuCl$	Goldchlorür	$AgCl$	Silberchlorid
$AuCl_3$	Goldchlorid		
$PtCl_2$	Platinchlorür	$PdCl_2$	Palladiumchlorür
$PtCl_4$	Platinchlorid	$PdCl_4$	Palladiumchlorid
$IrCl_2$	Iridiumchlorür		
$IrCl_4$	Iridiumchlorid		

Die Chlorverbindungen des Iridiums sind noch intensiver roth als diejenigen des Platins. Durch schwache Reduction kann man das Iridiumsesquioxyd $IrCl_3$ von grüner Farbe erhalten, das also analog dem Goldchlorid $AuCl_3$ gebaut ist.

Das Osmium liefert mit dem Sauerstoff das besonders für die Augen gefährliche Ueberosmiumsäureanhydrid OsO_4 oder Osmiumtetroxyd. Die Dämpfe dieses Körpers scheiden auf organischen Gebilden metallisches Osmium ab. Bekannt ist dieser Stoff als Fixatif in der microscopischen Technik. Das Kalisalz der Ueberosmiumsäure $K_2 Os O_4$ wird subcutan injicirt bei Epilepsie. — In seinen Verbindungen tritt die metalloidische Natur des Osmiums hervor.

Das Rhodium besitzt rothe Salze (Name von der Morgenröthe, wie Iridium, dessen Salze verschiedenfarbig sind, nach der Iris benannt ist). Das Rhodium hat vor allem eine hohe Residualaffinität, bildet daher leicht Doppelsalze:

Natriumrhodiumchlorid $Na_3 Rh Cl_6 + 12$ aq,

das in schönen, grossen Crystallen sich darstellt.

Gegen Lösungsmittel sind die Platinmetalle sehr indifferent. So löst sich Rhodium absolut nicht in Königswasser. Erhitzt man es aber mit Chlornatrium zusammen und leitet Chlor über die Mischung, so bildet sich das erwähnte Doppelsalz.

Das Ruthenium ist dem Osmium sehr ähnlich und verhält sich ganz wie ein Metalloid. Es bildet wie das Osmium ein Tetroxyd, welches noch viel zersetzlicher ist als Osmiumtetroxyd.

Nach bekannter Regel fallen bei ähnlichen Elementen mit steigendem Atomgewicht die Schmelzpunkte. Diese Regel wird auch hier bei den Platinmetallen, wo die Atomgewichte so wenig differiren, bestätigt, wie die Schmelzpunktsbestimmungen ergeben:

Au	1035°	Ag	954°
Pt	1775°	Pd	1500°
Ir	1950°	Rh	2000° ?
Os [1])	2500°	Ru	? ?

Bei den sehr hoch schmelzenden Edelmetallen, welche hierin offenbar dem Kohlenstoff etc. ähneln, tritt der metallische Charakter zurück; gleichzeitig sinkt das electrische Leitvermögen, während die specifischen Gewichte noch zunehmen.

---

[1]) Angabe unsicher, weil Os immer verdampft.

Leitfähigkeit:

Au	44—46	Ag	57—64
Pt	6— 8	Pd	7— 9

Spec. Gewichte:

Au	19,3	Ag	10,5
Pt	21,5	Pd	11,4
Ir	22,4	Rh	12,1
Os	22,5, schwerstes Edelmetall.	Ru	12,3

Dr. H. Erdmann, Vereinssitzung vom 25. Jan. 94.

Mineralogie und Geologie.

Quecksilberwerke von Avalaberg. In Avala, 20 km von Belgrad und von Schuplja-stena, sind die Quecksilbererze in Quarzmassen des Serpentins enthalten, welche Grodeck mit Vorbehalt als Gangmassen bezeichnet; es fehlt aber die charakteristische, plattige Gestalt dazu. Die zellig porösen Quarze sind mit grünen Massen erfüllt, einem Kalium, Aluminium, Chromsilicat, dem Avalit (Losawitz). In grösserer Teufe wird der Quarz dichter und reicher an Zinnober; in der Erbstollensohle finden sich durchschnittlich 0,6 % Quecksilber. Der Quarz erhält in tieferen Lagen mulmige Beschaffenheit, der Avalit tritt bandartig, der Zinnober schichtförmig auf; die Erscheinung wird also in etwas gangartig. Noch tiefer treten statt der Quarze Dolomite mit Avalit und Millerit (Nickelkies) auf; die Luft ist heiss und sehr sauer, die Wände blühen mit Nickelsulfat aus. Das Vorkommen von Avala ist gleichsam das Paradigma für viele andere serbische Vorkommen: Serpentine mit Avalit und Zinnober. Auch in Bulgarien zeigt sich die Erscheinung, die so ganz verschieden von den Funden in Idria ist; in Idria ist das Quecksilber an Sedimentärgesteine gebunden; in Almaden in Spanien fand und findet sich das Quecksilber im Sandstein. Dagegen erscheint in New-Almaden der Avalit ebenso als eine Art „Leitfossil“ für Quecksilber wie in Avala. — Die Entstehung der serbischen

Vorkommen erscheint zur Zeit völlig dunkel. Wie in Idria das Sedimentärgestein und organische Beimengungen (Idrialit) der Verhüttung hinderlich sind, so bieten sich auf Avala andere Schwierigkeiten: Verhüttung in Muffeln ergiebt zu grosse Verluste. Man hat versucht, die Verbrennungsgase mit den Quecksilbergasen zu mischen. Wenn indessen die Erze feucht sind, was natürlich meist der Fall ist, dann lassen sich die Quecksilbergase nicht völlig condensiren, was einen Verlust an Quecksilber von 20%—40% bedeutet.

Dr. v. d. Borne, Vereinssitzung am 25. Jan. 1894.

Kopal aus Ostafrika. Das Kopalharz findet sich als ein jungalluviales Gebilde, das unter 1 m Tiefe nicht vorkommt und zur Gewinnung des Kopallackes gesammelt wird. Kein recentes Kopal vermag mit diesem jungalluvialen Harz zu concurriren. Das Vorkommen ist ein ganz anderes als das des Bernsteines. Die Stücke liegen immer im Umkreise von 5 bis 10 m; das entspricht also wohl jedesmal einem Baume, der hier einst stand. Seitdem auf Kopal in Deutsch-Ostafrika ein Ausfuhrzoll gelegt ist, wird von den Eingeborenen sichtlich wenig Kopal eingeliefert; dagegen hat sich in Sansibar das Kopalangebot seitdem erheblich gehoben.

Dr. v. d. Borne, Vereinssitzung am 25. Jan. 1894.

Die Iberger Gletschertöpfe. Auf dem Plateau des Iberges bei Grund, etwa 560 m über dem Meeresspiegel, liegen eine Anzahl ziemlich tiefer Löcher, die bisher für verlassene Eisensteinfundstätten angesehen wurden. Neuerdings sind diese Löcher bis auf 6 resp. 9 m Tiefe ausgeschachtet und zeigen nun fast kreisrunde und anscheinend abgeschliffene Wandungsflächen mit spiraligen Vertiefungen, sodass die Annahme, es möchten diese Löcher Gletschertöpfe vorstellen, einige Berechtigung zu haben scheint. Auf dem Boden der Töpfe haben sich aber bisher keine Mahlsteine finden lassen, und die Vermuthung, diese könnten in die Spalten des Bodens hinabgeschwemmt sein, hat wohl kaum eine Berechtigung; daher können diese Vertiefungen nur als sogenannte Strudellöcher angesehen werden.

Dr. G. Brandes, Vereinssitzung am 24. Mai 1894.

Botanik, Zoologie und Palaeontologie.

Krõten durch Fliegenmaden getõdet. (cf. F. Leydig, „Verbreitung der Thiere im Rhöngebirge und Mainthal", Verh. nat. Ver. d. Rheinl. und Westf., 1881, R. C. Mortensen, „Zool. Anzeiger", Leipzig, Mai 92, „Zool. Garten", Frankfurt a. M., 32, 2).

In der Zeit vom 7. bis 10. Juli vor. Jahres fand ich wiederum hier am Zobten über ein Dutzend Kröten (Bufo vulgaris) mit Fliegenmaden im Kopfe, diesmal aber nicht an feuchten Stellen, — letztere waren ja in Folge der anhaltenden Dürre sehr selten — sondern in Bächen und Tümpeln im Wasser liegend. Von diesen wurden immer je zwei, zusammen 10, in Glasgefässe gesetzt, deren Boden mit einer stark angefeuchteten Bodenschicht bedeckt war, während eine in Weingeist aufbewahrt an Herrn Professor v. Leydig in Würzburg geschickt wurde. Fast alle von den in den Behältnissen befindlichen Lurchen starben bereits am ersten oder zweiten Tage, zwei am dritten und eine einzige am vierten, nachdem sie aus dem Wasser genommen worden waren, worauf die Maden, deren Anzahl in den einzelnen Individuen zwischen 15 und 32 schwankte, in den Körper der Kröten wanderten. Am 3., 4. oder 5. Tage nach dem Verenden der Bufones verliessen jene den Cadaver, um sich in der Erde zu verpuppen und zu überwintern. — Vom 14. bis 23. April kamen die Fliegen (Lucilia sylorum) hervor, paarten sich aber leider nicht.

Es werden sich sicherlich heuer wieder Kröten mit Maden im Kopfe in grösserer Anzahl hier vorfinden. Ich bin nun gern erbötig, Vereinsmitgliedern, welche sich dafür interessiren, lebende Exemplare gratis zuzuschicken, nur bitte ich um rechtzeitige Bestellung per Postkarte.

Schlaupitz, Kr. Reichenbach a. d. Eule, Schl.
Karl Knauthe.

Zur Amphibienfauna Schlesiens. [1]) Der Alpenmolch (*Triton alpestris* Laur.), dessen Vorkommen in Schlesien von den älteren Autoren wie besonders Kaluza („Syste-

[1]) Briefliche Mittheilungen an den Herausgeber.

matische Beschreibung der schlesischen Amphibien und Fische", 1855) nicht erwähnt oder bestritten wurde, ist bekanntlich 1890 von Herm. Lachmann für die Umgegend von Bunzlau, Goldberg, Jauer und anderen Städten des Reg.-Bezirkes Liegnitz constatirt worden. („Die Reptilien und Amphibien Deutschlands", p. 174); aber auch in Mittelschlesien, wenigstens in meinem engeren Beobachtungsgebiete, ist diese prachtvolle Species sehr häufig anzutreffen am Zobten, der Eule und auf dem zwischen den beiden Gebirgsstöcken liegenden Hochplateau sogar weit gemeiner als der kleine Teich- resp. Kammmolch. Die oben auf dem über 600 m hohen Geiersberge liegende sog. Entenpfütze, eine uralte Cysterne, bewohnt ausschliesslich *Triton alpestris*. — Beiläufig habe ich von diesem Molche schon recht oft Stücke gefunden, die in Larvenform geschlechtsreif waren, seltner von *Tr. cristatus* Laur. und *taeniatus* Schn.

Von anderen beachtenswerthen Amphibien sei zunächst *Rana arvalis* Nils., der Feld- oder Moorfrosch erwähnt, der den Zobtner Halt ziemlich zahlreich bevölkert. Sein Vorkommen in der Umgegend von Breslau wurde bereits durch v. Siebold, Pflüger und v. Bedriaga (s. „Die Lurchfauna Europas", I. *Anura*, Moskau 1891, p. 111) gemeldet. Ueber seine Lebensweise etc. schreibe ich später einmal ausführlicher, dann werde ich auch genaue Maasse von möglichst vielen Stücken geben.

Endlich übersende ich Ihnen anbei einen Frosch, den ich mit Fug und Recht für den *agilis* Thomas ansprechen zu dürfen glaube und bemerke dabei Folgendes:

Kurz nach meiner Rückkehr aus Ostindien im Februar vor. Js. lieh ich unserem damaligen Assistenten Herrn Hugo Klose, jetzt in Lindenruh bei Liegnitz, einem grossen Naturfreunde, den Jahrgang 92 vom „Zoologischen Garten", Frankfurt a. M. Einige Tage später erzählte er mir nun im Anschluss an die darin enthaltene Arbeit von F. Leydig-Würzburg über *Rana agilis* (L. cit. Nr. 11), dass er im vorhergehenden Hochsommer auf den nahen Seewiesen einen braunen Frosch getroffen hätte, der sehr schlank gebaut gewesen sei und erstaunlich weite Sprünge ausgeführt

hätte. — In früheren Jahren war mir trotz grosser Achtsamkeit, besonders nachdem W. Wolterstorff den Springfrosch fürs nahe Böhmen nachgewiesen („Zoologischer Anzeiger", 1890) am Zobten nur immer *Rana fusca* Roes. und *arvalis* Nils. begegnet, die Mittheilung interessirte mich daher ungemein. Natürlich wurden unsere Leute sofort auf den Neuling aufmerksam gemacht und ihnen für jedes Stück eine hohe Prämie geboten, allein vergebens, ich erhielt nur *Rana muta* var. *acutirostris* und Stücke, die der var. *longipes* F. Müller (Verhandl. naturf. Ges. Basel, VII Th., 3 H., p. 6.70) sehr nahe stehen. Schon glaubte ich, Herr Klose hätte sich geirrt, als wir beide zur Zeit Ernte nach Eintritt der Dunkelheit auf einem Spaziergange zu meinen Lettengruben plötzlich einen schlanken Frosch in weiten Sprüngen vor uns weghüpfen sahen. Nach längerer Zeit erst wurde er gefangen, getödet und untersucht an der Hand des trefflichen Werkes von v. Bedriaga. Das Thier passte genau zu der darin gegebenen Diagnose von *Rana agilis*, dennoch beschloss ich, mir erst Vergleichsexemplare aus Böhmen (von Naturalienhändler v. Frick, Prag) kommen zu lassen, ehe ich den Fund publicirte. Da wurde ich im März cr. durch einen gütigen Zufall mit Herrn Prof. Dr. O. Boettger in Frankfurt bekannt, durch seine freundliche Vermittelung erlangte ich von Herrn G. A. Boulenger, Custos am British Museum, ein schönes Vergleichsexemplar aus der Nähe von Wien, das mir allen Zweifel benahm.

Zu meiner grössten Freude überbrachten mir nun gestern unsere Ochsenjungen, die wahrscheinlich auf der Kaninchenjagd gewesen waren, wiederum ein schönes Exemplar aus Jentschwitz, das ich Herrn Prof. Dr. Boettger dediciren werde.

Durch diesen zwiefachen Fund ist das Vorkommen des Springfrosches, *Rana agilis* Thomas, in Mittelschlesien constatirt und er wird sich sicherlich wohl noch an anderen Orten in meiner engeren Heimath auffinden lassen. — Von diesen Exemplaren glaube ich nun bestimmt, obwohl Leydig das bestreitet („Zool. Garten", 1892, 11, p. 323/324), dass sie erst neuesterdings aus Böhmen hier

eingewandert oder, was noch näher liegt, als befruchteter Laich durch Zugvögel, besonders Wildenten, eingeschleppt worden sind; freilich muss ich dabei offen bekennen, dass ich erst durch W. Wolterstorff's schönen Fund auf den Springfrosch aufmerksam wurde, vorher hatte ich mich nur wenig um unsere Amphibien gekümmert.

Schlaupitz, Kr. Reichenbach, Schl., 30. April 1894.

Karl Knauthe.

Ein brütender Tintenfisch (Octopus) ist kürzlich in Kalifornien von dem wissenschaftlichen Reisenden des Pariser Museums für Naturgeschichte, Herrn Diguet, entdeckt und von den Zoologen Ed. Perrier und A. T. de Rochebrune beschrieben worden. Durch diese Entdeckung wird eine Angabe des Aristoteles bestätigt, die in neuerer Zeit ganz in Vergessenheit gerathen ist. „Die Polypen (das ist ja seit dem Alterthum der volksthümliche Name der Tintenfische) brüten", sagt der Vater der Naturforschung, „und sie magern ab, weil sie nichts während der Brutzeit fressen. Sie brüten erst, nachdem sie sich ihrer Eier gänzlich entledigt haben, und sie bebrüten sie an demselben Orte, wo sie die Eier abgelegt haben. Das Weibchen nimmt zuweilen auf den Eiern, zuweilen am Eingange des Loches, in dem sie die Eier abgelegt hat, Platz und legt seine Arme zusammen, um sie besser zu bedecken." Weiter bemerkt Aristoteles, dass die Polypen sich einen geeigneten Ort zum Ablegen ihrer Eier aufsuchen, beispielsweise das Innere einer Muschel, den Boden eines Gefässes oder irgend einen anderen hohlen Raum, an dessen Wänden sie die Eier anhängen. Ebenso brütet auch der neuentdeckte Tintenfisch, Octopus Digueti, aber er wählt sich immer den gleichen Brüteplatz aus, nämlich Muschelschalen (Venusmuscheln, Kammmuscheln). Das Thier kauert zwischen beiden Schalen, und über und unter ihm sind seine Eier an die Schalen geheftet. Es bleibt noch festzustellen, ob die Muschel dauernd oder nur während der Brutzeit den Aufenthaltsort des Thieres bildet. Jedenfalls erinnert dies Verhalten lebhaft an die Gewohnheit der bekannten Einsiedlerkrebse, die in Schneckenschalen hausen. Wie bei

diesen Thieren, so steht auch der Instinkt, der den Tintenfisch veranlasst, in einer Schale Wohnung zu nehmen, nicht ganz gesondert und unvermittelt da; er erscheint vielmehr nur als weitere Ausbildung eines in der Verwandtschaft dieser Thiere sehr verbreiteten, unbestimmteren Instinkts, der sie treibt, sich in Höhlungen einen Unterschlupf zu suchen, um dort die Eier abzulegen und wahrscheinlich auch zu bebrüten.

Medicin.

Die Geburt von Sechslingen. Nach den übereinstimmenden Ansichten wohl sämmtlicher Geburtshelfer lag bis jetzt kein irgendwie sicher beglaubigter Fall einer Sechslingsgeburt vor. Um so wichtiger und interessanter erscheint die Vassalli'sche Beobachtung, zumal diese durch mehrere Aerzte und andere Personen in ihrer Richtigkeit bezeugt wird, auch das Präparat noch vorhanden zu sein scheint. Zwar ist der Fall bereits im Jahre 1888 in der Gazzetta Med. Ital. „Lombardia“ 1888 veröffentlicht worden, hat aber offenbar das Interesse in weiteren Kreisen nicht zu erwecken vermocht. Vasalli sah sich desshalb genöthigt, ihn wiederum in einer verbreiteteren Zeitschrift zu veröffentlichen. (Vassalli, Francesco: A rivendicazione del primo caso di gravidanza seigemellare. Estratto dol. Boll. Med. della Soizzera Italiana. N. 3 u. 4. 1894.

Die Geburt verlief wie folgt:

Zunächst ergaben Nachforschungen, dass in der Familie der 36-jährigen Zweitgebärenden, wohnhaft zu Castagnola bei Lugano, wie auch in der ihres Mannes, Zwillinge öfters vorgekommen sind, unter andern auch bei ihrer eigenen Schwester. Die erste Geburt fand 15 Monate vor der zweiten statt. Das Kind, ein kräftiger Knabe, wurde so lange gestillt — 11 Monate — bis die Mutter sich wieder schwanger fühlte. Sieben Monate nach der Geburt war die Regel wieder eingetreten, zum letzten Male am 29. December 1887. Die Empfängniss selbst soll in der ersten Hälfte Januar 1888 stattgefunden haben. Im Anfang litt

die Frau an den gewöhnlichen Schwangerschaftsbeschwerden, wie Erbrechen u. s. w., fühlte sich aber im übrigen wohl und hatte namentlich nicht über Varien und Oedeme zu klagen. Erst in den späteren Monaten trat Hinfälligkeit, Blutarmuth, und in der letzten Zeit vor der Geburt häufiges Frösteln auf. Niemals will sie Kindesbewegungen gespürt haben. Im 4. Monat hatte allmählich der Leib eine solche Ausdehnung erreicht, wie am Ende der Schwangerschaft, so dass die Schwangere darunter litt und jeden Augenblick die Geburt erwartete, gleichzeitig bemerkte sie jetzt eine leichte Anschwellung an den Knöcheln.

Am 4. Mai 1888 — etwa am 115. Tage der Schwangerschaft — wollte sie nach einer leichten Feldarbeit zu Stuhle gehen, als der Blasensprung erfolgte, mit dem aber auch gleich ein Fuss vorfiel. Die herbeigerufene Hebamme entwickelte durch leichten Zug daran die Frucht. Alsbald langte auch Vassalli an.

Es ergab sich jetzt, dass die Frau fieberfrei und die Gebärmutter noch enorm ausgedehnt war. Auch fühlte man zahlreiche kleine Theile, aber Herztöne oder Kindesbewegungen waren nicht nachzuweisen. Da die weichen Geburtswege nur wenig vorbereitet waren, da in dem 3 cm grossen Muttermunde eine Blase ohne Kindestheile zu fühlen war, so beschloss Vassalli zunächst abzuwarten.

Am andern Vormittag, 5. Mai, traten mit Einsetzen der Wehenthätigkeit wiederholte Schüttelfröste ein — Temp. 38°7 C. — die mit gleichzeitigem Blutabgange die Beschleunigung der Fehlgeburt wünschenswerth erscheinen liessen. Es wurde demnach die Blase gesprengt und die zweite Frucht in Fusslage entwickelt, worauf eine dritte Blase sich stellte und die dritte Frucht in gleicher Weise zu Tage gefördert wurde. Dies wiederholte sich noch zweimal. Währenddem waren zwei Stunden verflossen. Vassalli glaubte nun, dass die Zahl der Früchte erschöpft sei und versuchte nun nach einiger Wehenschwäche und Blutabgang die Nachgeburt zu entfernen. Alsbald trat jedoch, als Zug an den Nabelschnüren erfolglos blieb, bei dem Versuche der Lösung des noch fest anhaftenden Mutterkuchens eine schwere Blutung ein. Vassalli, erschöpft

wie er war, führte seinen Arm in die Gebärmutter ein und stopfte so die Blutung, bis anderweitige Hilfe zur Stelle war. So musste er in dieser, eines komischen Beigeschmackes nicht ganz entbehrenden Lage, vier tödtlich lange Stunden aushalten, bis die Doctoren Bianchi, Reali und Solari aus Lugano angelangt waren. Solari entfernte dann nicht ohne Schwierigkeit die Nachgeburt, in der man noch einen sechsten Eisack mit Frucht vorfand. Der ganze Eingriff hatte 7 Stunden gedauert. Wochenbett glatt bis auf eine geringe Steigerung — 38,2 C. — am 3. Tage.

Späterhin gebar im nächsten Jahre die Frau Zwillinge, die am Leben blieben, desgleichen die Frau eines Vetters ihres Mannes.

Was die Früchte anbelangt, so kamen sie alle lebend zur Welt und bewegten sich lebhaft, blieben aber natürlich nicht am Leben. Zusammen wogen sie 1730 gr, der bestausgebildete und zugleich erstgeborene wog 305 gr, der kleinste 245 gr. Ihre Längen betrugen 22—26 cm. Köpfe auffallend gross im Verhältniss zum übrigen Körper, Pupillarmembran vorhanden, Mund und Nase offen. Die Fettentwickelung noch eine mässige; auch hatten die Früchte ein greisenhaftes Aussehen. Nägel erreichten nicht die Fingerspitzen, Geschlechtsorgane gut entwickelt — 4 Knaben, Mädchen — die äussere Scham klaffend, Vorhaut bedeckte noch nicht ganz die Eichel. Der umfangreiche, einzige, allen sechs Eiern angehörige Mutterkuchen, war leider so zerfetzt, dass man ihn nicht genau untersuchen konnte.

Aus der Mittheilung lässt sich leider nicht entnehmen, wie viel eineiige oder mehreiige Früchte vorhanden waren.

Da das Präparat dem Maxo della R. Senola Ortetrica di Milano überwiesen worden ist, so würde es wohl nicht allzuschwer sein, dies nachzuholen.

Halle a. S. v. Herff.

Aus verschiedenen Gebieten.

Pfeilgifte. Diese lassen sich nach ihrer Wirkung in vier Gruppen theilen. Am unschädlichsten sind diejenigen Gifte, die nur Entzündungen erregen, welche allerdings meist sehr schnell und unter grossen Schmerzempfindungen auftreten. Hierher gehören die Ranunculusarten mit ihren Entzündung erregenden Oelen und vor Allem die Euphorbien mit ihren Milchsäften. Viel gefährlicher sind Gifte, welche die Athmung zu lähmen im Stande sind. Im Gebiete des Himalaya, in Nepal, in den Nordthälern des Brahmaputra, in Assam und Birma wird besonders der Saft von Aconitum ferox als ungemein schnellwirkendes Gift verwendet. Schon $^1/_5$ Milligramm ist im Stande, lebensgefährliche Erscheinungen hervorzurufen. Die Ainos auf Jassi verwenden mit ähnlichem Erfolg Aconitum japonicum. In gleicher Weise wirkt der Drüsensackinhalt der Giftschlangen, z. B. der Puffotter in Afrika. Auch als Zusatz zu dem gefürchteten amerikanischen Curare findet Schlangengift Verwendung. Ungemein gefährlich sind weiter die Herzgifte, die grösste Gruppe der Pfeilgifte. 50 gr Milchsaft von Antiaris toxicaria genügen, um 100 Pfeile zu vergiften. Dabei enthält ein gr Milchsaft nur $^5/_{1000}$ gr Antiarin. In Malacca wird der Antiaris noch der Saft einer Strychnosart beigemischt Das Sirengift in Borneo und das Macassagift sind nichts anderes als Antiaris. Das schlimmste aller Herzgifte ist das in Afrika gebräuchliche Pfeilgift aus der Acocanthera, von dem schon Bruchtheile eines Milligramms von tödtlicher Wirkung sind. Endlich gibt es Krampfgifte, die schwere Krampfanfälle hervorrufen. Hierher gehört die bekannte Giftzwiebel von Südafrika, Hemanthus, die Eiweiss-Gifte südafrikanischer Käfer und die Gifte aus Leichentheilen. Vergiftete Pfeile dieser Art, die vor 90 Jahren Lichtenstein nach Berlin gebracht hat, besitzen noch jetzt ihre volle frische Wirkungsfähigkeit.

Litteratur-Besprechungen.

H. Bücking, *Sulfoborit, ein neues Borat von Westeregeln.* Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wissenschaft. Berlin 1893 No. 44.

In den Rückständen des aus Schacht III aufgearbeiteten Carnallits von Westeregeln hat Herr Naupert Krystalle von Kieserit ($\pm P$ der Ref.), von Coelestin und von Sulfoborit aufgefunden. Der letztere besteht aus $3\,Mg\,SO_4$, $2\,Mg_3B_4O_9$, $12\,H_2O$; die Analyse ergab: $MgO = 32{,}91$, $SO_3 = 21{,}95$, $H_2O = 21{,}50$. Der Sulfoborit schmilzt unter Aufwallen und unter Grünfärbung der Flamme; Mineralsäuren lösen ihn als Pulver leicht.

Das Mineral ist ringsum krystallisirt; die Kryställchen sind 3—4 mm lang (das grösste $10 \times 4 \times 3$ mm), sie sind rhombisch und zwar $a : b : c = 0{,}6196 : 1 : 0{,}8100$; beobachtete Flächen $m = (110)$, $o = (111)$, $b = (010)$, $c = (001)$ und $r = (101)$; Spaltbarkeit nach (110) und weniger vollkommen nach (001); die Härte ist 4; das spec. Gewicht 2,38—2,45.

Die Ebene der optischen Axen ist das Brachypinakoid (010), die erste negative Mittellinie ist die Verticalaxe c; der wahre Axenwinkel $2V$ ist $86^\circ 42'$ *Li*, $86^\circ 52'$ *Na*, $86^\circ 50'$ *Th* (? d. Ref.), die mittleren Brechungsexponenten $\beta = 1{,}5355$ *Li*, $1{,}5396$ *Na*, $1{,}5443$ *Th*. Der kleinste $\alpha = 1{,}5272$ *Na* und der grösste $\gamma = 1{,}5443$ *Na*.

Luedecke.

Krieger, Dr. Richard: *Ein Beitrag zur Kenntniss der Hymenopterenfauna des Königreichs Sachsen. Wissenschaftliche Beigabe des Nicolai-Gymnasiums zu Leipzig. Programm, No. 542. 1894. (4°. 50 S. Text.) Leipzig 1894.*

Der vorliegende Beitrag ist ein reichhaltiges Verzeichniss der Grabwespen und Bienen (die Falten- und Goldwespen werden in den Schriften der Leipziger Naturforsch. Gesellschaft folgen), welches der Verfasser auf Grund eigener Forschung und Bestimmung, unter Benutzung früherer Arbeiten anderer Autoren aufgestellt hat, wie er in den Eingangsworten ausführlich mittheilt. Das Verzeichniss ist systematisch angelegt, und bei jeder Gattung findet sich die Angabe der Autoren, nach welchen die Arten bestimmt sind. Für die einzelne Art ist nicht nur die Art und Weise ihres Vorkommens und der Fundort angegeben, sondern auch die Fangzeit nach Tag, Monat und Jahr, sowie die Individuenanzahl nach den Geschlechtern unterschieden. Auch bei gemeinen Arten sind die Angaben über das Vorkommen „so ausführlich wie nur möglich .... weil .... und weil Arten, die als ‚allgemein verbreitet und überall häufig' gelten, dies nach meinen (des Verf.) Erfahrungen durchaus nicht immer sind." Hierin pflichtet der Ref. dem Verf. vollkommen bei, denn dieser so „beliebte Ausdruck" findet sich auch auf anderen Gebieten leider nur zu oft.

Nach den einleitenden Vorbemerkungen folgt das eigentliche Verzeichniss, welches von Sphegiden 136, von Pompiliden 38, von Scoliiden 5, von Mutilliden 5, von Trigonalyiden 1 und von den Apiden 226 Arten für das Königreich Sachsen nachweist.

Zahlreiche Anmerkungen geben Nachricht von zweifelhaften Arten, welche in dem Verzeichnisse nicht mit aufgezählt sind, oder weisen auf die Wahrscheinlichkeit hin, dass Arten, ausserhalb der politischen Grenze beobachtet, wohl auch im Faunengebiete vorkommen würden, oder sie enthalten andere Notizen meist systematischer Art. Hin und wieder sind auch biologische Beobachtungen dem Verzeichniss einverleibt.

Es folgen dann noch Bemerkungen über die angeführten Fundorte, unter denen natürlich Leipzigs Umgebung als das am besten durchforschte Gebiet die ausführlichste Berücksichtigung findet. Ein Litteratur-Verzeichniss beschliesst den für faunistische Arbeiten stets werthvollen Beitrag.

D. v. Schlechtendal.

Nalepa, Prof. Dr. Alfred: *Beiträge zur Kenntniss der Phyllocoptiden.* (36 Seiten Text mit 6 Tafeln Abbildungen.) Eingegangen 9. Mai 1892. Nova Acta der Kaiserl. Leop.-Carol. Akademie der Naturforscher. Band LXI, No. 4, p. 291—324. Tab. IX—XIV. Halle 1894.

Das unbestrittene Verdienst des Verf. ist die Aufstellung und Ausbildung der Systematik der Phytopten (Gallmilben), welcher er in rastloser opferfreudiger Thätigkeit seit dem Jahre 1888 seine freie Zeit widmet. Die beständig fortschreitende Artenkenntniss lässt aber eine Stabilisirung der Gattungscharaktere augenblicklich noch nicht zu: Gattungen, vor kurzem noch als wohlbegrenzte Artenreihen bestehend, müssen durch das Auffinden von Zwischenformen vereinigt werden; bisher verschiedene Arten, werden als Varietäten ein und derselben Stammform erkannt, sei es, dass die Varietät aus unbekannter Ursache neben der Stammform auf der gleichen Nährpflanze entstanden, nun als solche morphologisch von denen der Stammform verschiedene Gallformen erzeugt, oder dass sie durch veränderte Lebensbedingungen, Uebersiedelung von der ursprünglichen auf eine andere verwandte Nährpflanzenart dazu geführt sei, und hier nun ähnliche Gallbildungen wie die Stammform hervorruft.

In der vorliegenden Arbeit behandelt der Verf. die Genera: Phyllocoptes Nal., Anthocoptes Nal., Tegonotus Nal., Oxypleuritis Nal., welche er zu der Subfamilie Phyllocoptida vereint.

Der Verf. sieht die Phyllocoptiden als phylogenetisch jüngere Formenreihe an, welche von den Phytoptiden her zu leiten ist. „Auffallend ist der Umstand, dass in der Mehrzahl der bis jetzt untersuchten Gallen Phyllocoptiden mit Phytopten angetroffen werden, mit welchen sie dann manchmal in einigen Merkmalen übereinstimmen. Diese Uebereinstimmung kann dann oft so frappant sein, dass unwillkürlich der Verdacht rege wird, dass man es mit dimorphen Formen zu thun haben könnte.“

Die nachbeschriebenen Arten sind meistens in dem Anzeiger der Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien bereits kürz diagnosticirt, einige auch schon anderen Ortes veröffent-

licht, wenige Arten werden hier zuerst eingehends beschrieben. Auf den beigegebenen Tafeln sind alle Arten mit gewohnter Meisterschaft dargestellt, sowie Abbildungen der bisher noch nicht gegebenen Cecidien an *Fragaria collina* und *Robinia Pseudacacia* auf Tafel XIV in Fig. 5 und 7 beigefügt. D. von Schlechtendal.

***Krebs, Wilhelm**: Die Erhaltung der Mansfelder Seen. Vorschläge eines Meteorologen zur Selbsthülfe. Leipzig, G. Uhl. 1894.*

Der Inhalt der vorliegenden Broschüre deckt sich nicht ganz mit dem verheissungsvollen Titel. Der Verfasser giebt nur die Mittel und Wege an, welche zu einer gründlicheren Erforschung der meteorologischen Verhältnisse des Mansfelder Seengebietes führen sollen. Vor allem will er den Betrag der Verdunstung ermittelt wissen. Zu diesem Zwecke hat er selbst einige Messungen an dem Süssen See vorgenommen. Er hat sich dabei einer z. Th. ganz neuen, aber noch wenig geprüften Methode bedient. Krebs will aus der sogenannten Psychrometer-Differenz die Grösse der Verdunstung berechnen, indem er auf experimentellem Wege feststellt, wie viel verdunsteten Wassers auf 1° der Psychrometerdifferenz kommt. Seine Messungen am See selbst sind viel zu kurz, theilweise auch viel zu ungenau, so dass dem Ergebniss derselben nur wenig Werth beigelegt werden kann. Der schwache Punkt in seinem Verfahren liegt jedoch vor allem darin, dass er die Grösse der Verdunstung experimentell an einem wassergefüllten Fass ermittelt. Er erhält dabei durchaus keine allgemein gültigen Werthe. Das ist ein Fehler, der unseren sämmtlichen Verdunstungsmessungen anhaftet.

Ausserdem enthält das Buch in dem ersten, zweiten und letzten Kapitel noch eine Schilderung der landschaftlichen Verhältnisse in der Umgebung der Seen und der Vorgänge, die sich dort innerhalb der letzten Jahre vollzogen haben. Der grösste Theil der Broschüre war bereits in versiechdenen Zeitschriften veröffentlicht. Ule.

***Schreiber, Paul, Prof. Dr.**: Klimatographie des Königreich Sachsen. [Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VIII, Heft 1.] Stuttgart, Engelhorn, 1893, 8°, 97 S. u. 2 Taf. Pr. 4 Mk.*

Der Verfasser, Direktor der meteorologischen Zentralstation zu Chemnitz, veröffentlicht in dem vorliegenden Buch die Ergebnisse Jahrzehnte langer Forschungen über die klimatischen Verhältnisse von Sachsen. Das Buch gliedert sich in 2 Abtheilungen, von denen die erste „Die tägliche Periode im Witterungsverlauf in Sachsen nach den Beobachtungen im Schloss zu Chemnitz während der Jahre 1887 bis 1891 enthält. Nach einer einleitenden Schilderung der Lage und Einrichtung des Observatoriums in Chemnitz werden der Reihe nach die einzelnen klimatischen Faktoren, Temperatur, Luftdruck, Richtung und Stärke des Windes, Bewölkung, Luftfeuchtigkeit und Menge und Häufigkeit des Niederschlages eingehend behandelt.

Die zweite Abtheilung bringt die Ergebnisse der Beobachtungen über Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Bewölkung und Niederschläge in den Jahren 1864 bis 1890. Zur Darstellung der jährlichen Periode der Tagesmittel der Temperatur wurden hier sogar die 60jährigen Beobachtungen von 1831 bis 1890 in Leipzig verwendet. Ueberhaupt zeichnet sich die vorliegende Klimatographie durch den Umfang des benutzten Materials aus. Das Material ist auch in der vielseitigsten Weise verrechnet worden, ja wir möchten fast glauben, dass zuviel gerechnet worden ist. Die Uebersichtlichkeit und Klarheit des klimatischen Bildes geht dabei nur zu leicht verloren. Der Verfasser giebt zwar in der Einleitung der zweiten Abtheilung eine ausführliche Erläuterung der Methode seiner klimatologischen Untersuchungen; allein die neu eingeführten Begriffe sind noch zu neu, um leicht von Jedermann verstanden zu werden. Ausserdem halten wir derartige theoretische Betrachtungsweisen nicht immer für gut. Gerade in klimatologischen Darstellungen, wo an und für sich schon die Menge der Zahlen leicht verwirrt, sollte man mit möglichst einfachen Mitteln Anschaulichkeit zu erreichen suchen. Schreiber stellt eine Reihe von Gleichungen — von ihm Grund-

gleichungen genannt — auf, welche für jeden Ort des Landes z. B. die seiner Höhe nach ihm zukommende mittlere Jahrestemperatur zu berechnen gestatten. Auf Grund solcher Rechnungsverfahren hat er Klimatafeln für Sachsen aufgestellt, die dem Buch als Anhang beigefügt sind. Es steckt in diesen Tafeln eine gewaltige Arbeit. Ob aber der wissenschaftliche Werth dem Aufwand an Arbeit entspricht, wagen wir zu bezweifeln. Man kann mit einfacheren Mitteln wenigstens annähernd gleichwerthige Resultate erzielen. Ule.

***Sievers, Wilh., Prof. Dr.**: Amerika. Eine allgemeine Landeskunde, herausgegeben unter Mitwirkung von Dr. E. Deckert und Prof. Dr. W. Kükenthal. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut, 1894.*

Der Landeskunde von Afrika und Asien ist schnell diejenige von Amerika als dritter Theil der vom bibliographischen Institut geplanten „Allgemeinen Länderkunde“ gefolgt. Dieses Mal finden wir nicht wieder die bewährte Feder des Giessener Geographen Sievers allein thätig, sondern die gewaltige Arbeit ist getheilt. Sievers hat nur Südamerika behandelt; Nordamerika und Mexiko hat durch E. Deckert eine vortreffliche Darstellung erhalten, und die amerikanischen Polarländer sind von dem bekannten Zoologen Kükenthal bearbeitet worden. Alle drei Autoren erscheinen fürihre Aufgabe insofern besonders geeignet, als sie sämmtlich ihnen z. Th. persönlich bekannte Gebiete übernommen haben.

Die Gliederung des Werkes weicht naturgemäss von derjenigen der beiden ersten Bände schon deshalb ab, weil hier ja ein Doppelcontinent vorlag, welcher sich an und für sich schon nicht so einheitlich behandeln lässt, wie etwa Afrika oder Asien. Vorausgeschickt wird ein Abschnitt über die Erforschungsgeschichte, sowie eine allgemeine Uebersicht des gesammten Amerika. Dann folgen als selbständige Theile des ganzen Werkes: Südamerika, Nordamerika und Grönland und der Arktische Archipel. Abschnitte der Landeskunde: Oberflächengestaltung und Geologie, Klima, Pflanzenwelt, Thierwelt, Bevölkerung, Staaten, europäische Kolonien und Verkehr. Auf Einzel-

heiten des Inhalts können wir hier nicht eingehen. Nur so viel sei bemerkt, dass überall mit grossem Fleisse die vorhandene Litteratur benutzt worden ist. Dass ein so umfangreiches Werk nicht ganz ohne Fehler sein kann, ist für denjenigen, der auch nur eine Ahnung hat von der Fülle des Materials, das hier bewältigt ist, nur zu begreiflich. Fehler von wesentlicher Bedeutung sind uns jedoch nirgends aufgestossen. Manches bedarf auch schon auf Grund neuer Messungen einer Korrektur. Der höchste Berg von Nordamerika ist z. B. nicht mehr der Mount Elias, sondern der Pic von Orizaba, der mit 5582 m den Mount Elias noch um 92 m überragt. Vom rein geographischen Standpunkte aus hätten wir an der Art der Behandlung des Stoffes nur insoweit etwas zu rügen, als uns die einzelnen Abschnitte zu wenig verbunden erscheinen. Aufgabe einer Landeskunde ist es doch, in erster Linie die Beziehungen der Erscheinungen eines Gebietes zu einander festzustellen und zu ergründen. Die schematische Gliederung in diesem Werke zerreisst das Ganze, so dass der ursächliche Zusammenhang oft verloren geht. Wir denken dabei z. B. an die Abhängigkeit der Pflanzen- und Thierwelt von Klima und Bodenbeschaffenheit und Aehnliches. Im Einzelnen aber ist die Darstellung durchweg eine gewandte, klare und verständliche, und es gilt das für Jeden der Autoren. Volle Anerkennung müssen wir aber auch der Verlagsanstalt zollen; die Ausstattung des Werkes ist in der That eine vortreffliche. Möge das ganze Unternehmen die rechte Würdigung auch bei dem Publikum finden. Zur Zeit, wo Handel und Verkehr mehr und mehr kosmopolitischen Charakter erhalten, sollte Jedermann freudig die Gelegenheit benutzen, welche ihm durch die Herausgabe der Allgemeinen Länderkunde des Bibliographischen Instituts geboten wird, unter wissenschaftlicher Führung und an der Hand vortrefflicher Karten und Bilder die Eigenart der einzelnen Kontinente der Erde kennen zu lernen.

Ule.

Tarnuzzer, *Falb und die Erdbeben. Hamburg, Verlags-Anstalt und Druckerei A. G. (vormals J. F. Richter) 1892*

(Vortrag gehalten in der naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1890).

„Gas- und Lava-Emissionen in Spalten der Erdkruste periodisch beeinflusst durch die Anziehung von Sonne und Mond und nach Massgabe der nach innen und aussen wachsenden Kruste tiefer rückend erschüttern durch Explosionen und Durchbruch die überlagernden Erdschichten (Erdbeben) und werden, wo sich Wasser befindet, derart verstärkt, dass sie bis an die Oberfläche gelangen!“ Dies die Falb'sche Theorie. Es hat denselben bekanntlich nicht beunruhigt, dass nach den neueren Ansichten der Physik es wahrscheinlich ist, dass bei dem grossen Drucke im Innern der Erdkern wahrscheinlich fest ist; auch hat es seine Ueberzeugung nicht zn erschüttern vermocht, dass man nachweist, dass seine Theorie der Vertheilung der Erdbeben nicht mit den Thatsachen übereinstimmt.

Diejenigen, welche sich für den Gegenstand interessiren, seien auf das interessante Schriftchen selbst verwiesen.

Luedecke.

***Hayek. G. von**: Handbuch der Zoologie. IV. Band. 2. Abtheilung. Wien 1893. Carl Gerold's Sohn. 6,50 M.*

Mit der vorliegenden Lieferung erreicht das reichhaltige Werk seinen Abschluss. Die Abtheilung enthält den Rest der Vögel und die Säuger, deren sechzehnte Ordnung, die Primaten (mit den vier Familien der Arctopitheci, Platyrhini, Catarrhini und Erecti, Menschen mit dem Gebiss eines Australnegers) endet. Wie schon die Ordnungszahl angiebt, ist die Systematik originell genug, sowohl in der Abgrenzung, wie in der Reihenfolge der Gruppen. Sie sind Monotremata, Marsupialia, Bruta (mit den Familien Bradypoda, Gravigrada, Riesenfaulthiere und Entomophaga), Natantia (mit den Unterordnungen Cete, Zeuglodontia und Sirenia), Perissodactyla, Artiodactyla (Ruminantia, Anoplotherioidea, Artiodactyla non ruminantia), Proboscidea, Lamnunguia, Amblypoda, Pinnipedia, Carnivora, Prosimii, Rodentia, Insectivora, Chiroptera, Primates. Die wichtigste Eigenart liegt aber wiederum weniger im Text, der knapp ist, als vielmehr in der Reichhaltigkeit der Abbildungen

von denen viele, selbst dem in der zoologischen Litteratur Bewanderten, kaum geläufig sein werden. Wir finden Gebisse, Schädel, Skelette, Hirne, Eihäute und die übrigen inneren Organe, Füsse, Zitzen (vom Rhinoceros), Hautdrüsen (Kehlsack des weiblichen Chiromeles torquatus), einzelne Thiere, Gruppen, ober- und unterirdische Bauten (sehr charakteristisch für Talpa und Ornithorhynchus) in vielseitiger Abwechselung. Es laufen ja, der Vollständigkeit wegen, eine Anzahl allgemein bekannter Dinge mit unter, aber sie werden doch bei weitem von den Raritäten überwogen. Die Menge der Figuren war nur möglich unter Verzicht gleichmässiger Durcharbeitung, so dass nicht von jeder Gruppe alle Organe, sondern nur eben die gegeben wurden, von denen sich interessante Darstellungen fanden. Bei den Vögeln treten Pterylosen, Charakterköpfe, Füsse, Schnäbel, Steuer- und Schwungfedern in den Vordergrund. Das Gesammturtheil über das werthvolle Werk dürfte dahin lauten, dass es den Anfänger nicht eben allzu sehr fördern dürfte, dass es aber dem kritisch Fortgeschritteneren, der das Alltägliche der Zoologie beherrscht, eine Fülle von Anregungen bietet; denn er sieht, was es ausser der gewohnten Grundlage noch für eine Menge von Sonderbildungen giebt. Solcher Tendenz entspricht denn wohl auch der nicht eben niedrige Preis.[1]) In diesem Sinne aber kann das Werk dem Zoologen, der nicht auf der Oberfläche bleiben und doch nicht allein in Spezialitäten sich verlieren will, nur empfohlen werden. Simroth.

***Heyne, Alexander**: Die exotischen Käfer in Wort und Bild. 1. Lieferung. Verlag von Ernst Heyne in Leipzig. 1893. Folio.*

Der Verfasser des vorliegenden schön ausgestatteten Werkes, von dem die erste Lieferung vorliegt, will den Freunden und Sammlern der Käfer ein weniger kostspieliges Buch bieten, nach welchem sie exotische Käfer aller Art bestimmen können, ohne zunächst der kostbaren, schwer zugänglichen Litteratur zu bedürfen. Der Verf. sucht dieses

---

[1]) Wie aus dem Prospect, der dem vorigen Hefte dieser Zeitschrift beigelegt war, ersichtlich, hat die Verlagshandlung den Preis von 78 Mk. auf 20 Mk. heruntergesetzt. Anm. des Herausgebers.

dadurch zu ermöglichen, dass er alle Familien, ohne Ausnahme, vorführen und vieler artenreicher Gattungen gedenken wird, auch wenn solche nur unscheinbare Vertreter aufzuweisen haben. Kleine und schwer zu bestimmende Arten aber sollen nur flüchtig berührt werden. Dagegen sollen die Familien, zu denen die grossen und prächtigen Arten gehören, ausführlicher behandelt werden.

Dass bei der sehr grossen Zahl von exotischen Käfern nur ein verhältnissmässig kleiner Theil dargestellt werden kann, ist selbstverständlich, doch glaubt der Verf. „auf alle Fälle nicht nur dem Anfänger, sondern überhaupt der Mehrzahl der Liebhaber vollständig genug darzubieten, sowohl in Bezug auf Reichhaltigkeit der berücksichtigten Arten, als auch hinsichtlich der Ausführlichkeit der Beschreibungen, Benennungen, Heimatangaben u. s. w.“

Hinsichtlich der Systematik ist der Katalog von Gemminger und Harold zu Grunde gelegt. Die Bestimmung ist durch Vergleich der Originale für die Abbildungen mit den Exemplaren der Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde in Berlin gesichert und die Beschreibung der Thiere daselbst angefertigt. Die in Buntdruck beigegebenen zwei Tafeln: Tafel 1: Cicindelidae I mit 58 Arten, und Tafel 16: Dynastidae III mit 7 Figuren sind sehr sauber ausgeführt, und besonders die Wiedergabe der Färbung und Zeichnung ist von grosser Naturtreue.

Das ganze Werk soll — etwa 20 Lieferungen umfassen, von denen alle 6 Wochen eine zum Preise von 4 Mark ausgegeben wird. Die Anschaffung des Sammlern und Freunden exotischer Käfer zu empfeblenden Werkes wird dadurch wesentlich erleichtert.

D. von Schlechtendal.

Prantls *Lehrbuch der Botanik, herausgegeben uud neu bearbeitet von Ferdinand Pax. Mit 555 Fi,uren in Holzschnitt. Neunte vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. 1894. gr. 8°. X und 365 p.*

Bei der Bearbeitung der neunten Auflage von Prantls Lehrbuche der Botanik, die er nach dem Tode des ursprünglichen Verfassers übernommen, hat Pax die Darstellung der Anatomie wesentlich verändert, indem er weit mehr eine

vermittelnde Stellung zwischen der älteren Schule der Anatomie und der physiologischen Richtung einnimmt als Prantl; in der Physiologie wurden die Erscheinungen der Symbiose eingehender behandelt, die Wurzelknöllchen der Leguminosen, die Mycorrhiza u. a. besprochen, Verhältnisse, die in der achten Auflage noch nicht Erwähnung gefunden hatten; in der Systematik haben bedeutende Kürzungen stattgefunden, wo es sich um Aufzählung von Arten handelte, so dass jetzt nur solche Arten erwähnt werden, welche Nutz- speciell Medicinalpflanzen sind oder hervorragendes morphologisches Interesse gewähren; auf die genauere Angabe der Vaterländer ward grösseres Gewicht gelegt; die Einleitung zu den Angiospermen ward durch die Besprechung der Entwickelungsgeschichte der Anthere und des Embryosackes erweitert; die Zahl der Holzschnitte ist von 326 auf 355 vermehrt worden. Es genügt, die wesentlichsten Verbesserungen, die das Prantlsche Buch bei der Neubearbeitung durch Pax erfahren hat, anzugeben; ein Wort zur Empfehlung des trefflichen Werkes hinzuzufügen, ist bei der allgemeinen und grossen Anerkennung, die es in wissenschaftlich botanischen Kreisen bereits gefunden hat, überflüssig.

Es sei aber gestattet, einige Bemerkungen, namentlich über Terminologie, Nomenklatur und Systematik, zu machen, die vielleicht bei der folgenden Auflage Berücksichtigung finden.

In der Darstellung der Morphologie erscheint der Satz ‚exempla illustrant' nicht genügend gewürdigt. Unseres Erachtens müssten die Verschiedenheiten des Blütenbaues u. s. w. durch Anführung reichlicher Beispiele mit vorzugsweiser Berücksichtigung der der deutschen Flora angehörigen Pflanzen erläutert werden. P. 212 fehlt unter den Beispielen von nackten Blüten Fraxinus excelsior, welche allgemein bekannt und dadurch lehrreich ist, dass sie zeigt, dass die Nacktheit der Blüte bisweilen auf einzelne Arten einer Gattung beschränkt ist. Die anstatt des einfachen und sachgemässen Ausdruckes ‚nackte Blüte, flos nudus' angewandte Bezeichnung ‚achlamydeische Blüte' erscheint gesucht und unzweckmässig. P. 224 steht als Bei-

spiel von Blüten mit einem Staubblattkreise nur die Gattung Viola, während doch eine grosse Anzahl von ganzen Pflanzenfamilien der deutschen Flora genannt werden könnte. Für die sogenannte Diplostemonie und Obdiplostemonie sind gar keine Beispiele genannt. Eine grössere Reichhaltigkeit an Beispielen wird den Wert des Buches erhöhen, indem dadurch einerseits der allgemeine Botanik Studirende leichter eine konkrete Anschauung von den dargestellten Verhältnissen gewinnen kann, anderseits es dem Botaniker, der sich nur mit specieller Pflanzenkunde nach Anleitung der üblichen nicht auf wissenschaftlich morphologischer Grundlage bearbeiteten Floren befasst hat, erleichtert wird, seine Pflanzenkenntniss morphologisch zu vertiefen.

Die für ein aus einem Staubblattkreise bestehendes Androeceum angewandte Bezeichnung ‚haplostemones Androeceum' ist nicht glücklich gewählt, da sie dem Wortsinne nach viel mehr auf die (die Regel bildenden) Androeceen mit einfachen Staubblättern (im Gegensatze zu den aus verzweigten Staubblättern bestehenden Androeceen von Ricinus, den Malvaceen, Hypericum u. a.) passt. Wie p. 244 die Blüte eines Theiles der Monokotylen pentacyklisch und nicht ‚pentaplophyll' genannt ist, so ist konsequenter Weise auch das Androeceum der cyklischen Blüten als monocyklisch oder dicyklisch (anstatt haplostemon oder diplostemon) zu bezeichnen.

In der systematischen Nomenklatur dürfte es an der Zeit sein, die umständlichen Namen Monocotyledones und Dicotyledonos durch die längst von Garcke eingeführten Namen Monocotylae und Dicotylae zu ersetzen.

In der Klasse der Coniferae sind zwei Familien, Taxaceae und Araucariaceae, unterschieden, welch letzterer die ‚Abietineae' als tribus untergeordnet sind. In dieser tribus ist vom historischen Gesichtspunkte wie dem Umfange nach ohne Zweifel die Gattung Pinus als die Hauptgattung zu betrachten; manche Botaniker fassen noch heute die ganze tribus, wie Linné, in einer Gattung Pinus zusammen, indem sie die nach Linné aufgestellten Gattungen (Abies, Picea, Larix etc.) als subgenera nehmen. Der tribus kommt demnach der Name Pineae zu, wodurch der

Name Abietineae mit der unvorschriftsmässigen Endung ‚ineae' beseitigt wird. Aus denselben Gründen und ausserdem der Kürze wegen dürfte der Familienname Araucariaceae durch Pinaceae zu ersetzen sein. Aendert man noch den Tribusnamen Cupressineae in Cupresseae ab, so ergiebt sich folgende nomenklatorische Gliederung der Coniferen:

1. f. Taxaceae. 1. g. Taxus; 2. g. Ginkgo; 3. g. Phyllocladus. 2. f. Pinaceae. 1. tr. Araucarieae. 1. g. Araucaria; 2. g. Agathis. 2. tr. Pineae. 3. g. Abies; 4. g. Pseudotsuga; 5. g. Picea; 6. g. Tsuga; 7. g. Larix; 8. g. Cedrus; 9. g. Pinus. 3. tr. Taxodieae. 10. g. Taxodium; 11. g. Sequoia; 12. g. Sciadopitys. 4. tr. Cupresseae. 13. g. Juniperus; 14. g. Thyia; 15. g. Cupressus; 16. g. Chamaecyparis; 17. g. Callitris.

Das System der Pflanzen enthält bei Prantl-Pax die vier (Haupt-)Abtheilungen der Myxomyceten, Thallophyten, Archegoniaten, Phanerogamen. Die dritte und vierte Abtheilung sind wie folgt gegliedert:

3. Abtheilung: Archegoniaten.
   1. Klasse: Bryophyta.
      1. Unterklasse: Hepaticae.
      2. Unterklasse: Musci.
   2. Klasse: Pteridophyta.
      1. Unterklasse: Filicinae.
      2. Unterklasse: Equisetinae.
      3. Unterklasse: Lycopodinae.
4. Abtheiluug: Phanerogamen.
   1. Klasse: Gymnospermae.
      1. Unterklasse: Cycadaceae.
      2. Unterklasse: Coniferae.
      3. Unterklasse: Gnetaceae.
   2. Klasse: Angiospermae.
      1. Unterklasse: Monocotyledones.
      2. Unterklasse: Dicotyledones.

Zweckmässiger erscheint es, die Gymnospermen zu den Pteridophyten zu stellen und diese als besondere ‚Abtheilung' (phylum) von den übrigen Archegoniaten, den Bryophyten zu trennen. Die Gründe zur Vereinigung der Gymno-

spermen mit den Pteridophyten sind im Buche selbst lichtvoll entwickelt, wo jedoch noch hinzuzufügen wäre, dass bei Ceratozamia unter den Cycadaceen und bei Salisburya unter den Coniferen der Embryo in den Samen sich erst nach der Aussaat bildet, so dass auch in dieser Hinsicht eine auffallende Aehnlichkeit mit den Verhältnissen der Pteridophyten besteht.

Nach der Abtrennung der Gymnospermen bleiben von der alten Gruppe der Phanerogamen noch als letztes phylum die Angiospermen übrig, deren Namen man, um ihn denen der anderen Phylen gleichförmig zu machen, zweckmässig in den gleichbedeutenden Namen Carpophyta ändert.

Die Monokotylen gehören als letzte Klasse an das Ende des Systems. Die Verhältnisse der Kotyledonen und der Wurzeln lassen nur die Reihenfolge Coniferae-Dicotylae-Monocotylae naturgemäss erscheinen. Auch die grössere Concinnität des Baues der Monokotylen gegenüber den Dikotylen rechtfertigt es, die Monokotylen an die Spitze des Pflanzenreiches zu stellen.

Hiernach ergiebt sich die folgende Gliederung des Systems:

1. ph. Myxophyta.
2. ph. Thallophyta.
3. ph. Bryophyta.
    1. cl. Hepaticae.
    2. cl. Musci.
4. ph. Pteridophyta
    1. cl. Goniopterides (Equisetinae).
    2. cl. Bryopterides (Lycopodinae).
    3. cl. Phyllopterides (Filicinae).
    4. cl. Cycadaceae.
    5. cl. Coniferae.
    6. cl. Gnetaceae.
5. ph. Carpophyta.
    1. cl. Dicotylae.
    2. cl. Monocotylae.

Die beiden Ordnungen (‚Reihengruppen') der Dikotylen sind im Prantl-Pax'schen Buche Archichlamydeae und Sympetalae genannt. Dass in der ersten Ordnung auch Pflanzen

mit nackten oder apetalen Blüten vorkommen, ist gewiss kein hinreichender Grund, den guten und bezeichnenden Namen Choripetalae zu Gunsten des nichtssagenden Namens Archichlamydeae zu verwerfen und dadurch die Gleichförmigkeit und Gegensätzlichkeit in der Benennung der beiden Ordnungen zu zerstören. Denn abgesehen davon, dass in manchen Fällen, z. B. bei Fraxinus excelsior, durch die Vergleichung verwandter Arten die Betrachtungsweise gerechtfertigt wird, die Kronblätter seien vorhanden, haben aber die Grösse Null, kann man sich bei dem Satze ‚a potiori fuit denominatio' beruhigen.

Dies gilt auch hinsichtlich der p. 271 erwähnten Formen mit verwachsener Krone, die bei dem grossen Interesse, dass sie als Ausnahmen von einer sehr beständigen Regel darbieten, namentlich aufgeführt werden sollten. Wollte man an die systematische Nomenklatur die Anforderung stellen, dass jeder Name auf jede einzelne der durch ihn bezeichneten Formen passe, so würden wenige nomina significantia von umfassenderen systematischen Einheiten bestehen können. So würde der Name Dicotylae hinfällig durch Persoonia und Psittacanthus, welche mehr als zwei (die bestimmte Zahl ist p. 233 nicht angegeben), Keimblätter besitzen; Labiatae durch Lycopus, Thymus u. a., Coniferae durch Taxus u. s. w.

Quedlinburg. Dr. Erwin Schulze.

Klimpert: *Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper (Hydrodynamik), System Kleyer. Stuttgart, Julius Maier. 1893. 228 Seiten.*

Der Verfasser muss einen merkwürdigen Begriff von einem Lehrbuch haben, wenn er glaubt, durch theilweise recht naiv unverständliche Fragestellung und oft recht unverständliche Antworten einen Jünger der Wissenschaft in die schwierige Disciplin der Hydrodynamik einzuführen. Nach Ansicht des Referenten scheint diese Methode für ein Lehrbuch völlig verfehlt. Für den Praktiker mag hin und wieder Brauchbares sich vorfinden, vermuthlich findet er dasselbe aber besser in klarer geschriebenen Werken. Schmidt.

***F. Wiedemann**: Die Lehre von der Elektrizität. 2. Bd. mit 163 Holzstichen und 1 Tafel. 2. Auflage. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1894.*

Wir nahmen schon im 66. Band p. 118 dieser Zeitschrift Gelegenheit, auf die Bedeutung und Vorzüge dieses Werkes hinzuweisen. Es liegt jetzt der 2. Band desselben fertig vor uns. Nachdem die im 1. Bande nicht mehr zum Abschluss gekommene Darstellung der elektrischen Vorzüge in Nichtleitern zu Ende geführt ist, werden die Beziehungen zwischen Elektrizität und Wärme in 3 ausführlichen Kapiteln behandelt. Der zweite und umfangreichere Theil des Bandes beschäftigt sich dann mit dem besonders in dem letzten Jahrzehnt so enorm entwickelten Gebiete der Elektrochemie. Diese namentlich unter dem Einflusse van t'Hoffs, Arrhenius, Ostwalds und Nernsts ausgebaute Disciplin hat sich zu einer selbständigen Wissenschaft erhoben. Die zahllosen Arbeiten auf diesem Gebiete füllen nicht nur 13 stattliche Bände der Zeitschrift für physikalische Chemie vollständig aus, sondern nehmen auch in anderen Zeitschriften (z. B. Wiedemann, Annalen für Chemie und Physik) einen nicht unwesentlichen Raum ein. Es war daher hier eine gewaltige, rein litterarisch sichtende und ordnende Arbeit nothwendig. Es ist dem Verfasser gelungen, unter Berücksichtigung der bis in die letzte Zeit erschienenen Arbeiten ein übersichtliches Bild von dem Stande der Disciplin zu geben. Die vielfach von F. Kohlrausch zur Verfügung gestellten Originalmittheilungen über seine fundamentalen Untersuchungen auf diesem Gebiete verleihen einzelnen Abschnitten einen besonderen Werth.

Der letztgenannte Abschnitt des Werkes drängt zu einem Vergleiche mit der Darstellung, welche Ostwald in seinem Lehrbuche der allgemeinen Chemie über den gleichen Gegenstand giebt. Hier finden wir die Sprache eines mit voller Energie für neue Anschauungen eintretenden Mannes, der selbst thätig mit Hand an den Ausbau dieser Ideen gelegt hat; die lebendige Darstellung reisst den Leser mit, und die Schwierigkeiten, die sich den neuen Theorien entgegenstellen, kommen ihm oft nicht recht zum Bewusstsein. Ganz anders Wiedemann. Er giebt uns eine ruhige Dar-

stellung der Thatsachen; ohne sich der neuen Theorie zu verschliessen und ihre Vorzüge und Leistungsfähigkeit zu verkennen, weist er darauf hin, dass manche Beobachtungen auch noch in anderer Weise erklärt werden können. Er erkennt die grosse Fruchtbarkeit der neuen Ideen an, ohne sich zum unbedingten Anhänger der noch vielfach umstrittenen Richtung zu erklären. Schmidt.

***Lenz**: Nützliche, schädliche und verdächtige Pilze. 7. Aufl. bearbeitet von Dr. O. Wünsche. Verlag von E. F. Thienemann. Gotha.*

Der Verleger hat das in 7. Auflage erscheinende Werk im Preise auf 2,80 Mk. für geheftete und 3,50 Mk. für in Leinwand gebundene Exemplare herabgesetzt. — Durch die Preisherabsetzung tritt dieses älteste und vollständigste immer noch beste aller Pilzbücher wieder erfolgreich in die Concurrenz mit den vielerlei in den letzten Jahren erschienenen billigen, kleineren Pilzbüchern ein. Wir werden in nächster Zeit eine ausführliche Besprechung bringen, können aber heute schon „Lenz, Pilze“ auf Grund unserer Kenntniss der früheren Auflagen allen Naturfreunden warm empfehlen.

***Karsch, Dr. A.**: Vademecum botanicum. Handbuch zum Bestimmen der in Deutschland wild wachsenden, sowie im Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus kultivirten Pflanzen. Mit 2437 Einzel-Illustrationen. Leipzig 1894. Verlag von Otto Lenz. Preis 26 Mark.*

Der Zweck des vorliegenden Vademecum botanicum soll der sein, auch dem Nichtfachmann es zu ermöglichen, nicht allein die in Deutschland wild wachsenden Pflanzen sicher zu bestimmen, sondern auch solche, welche in Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus kultivirt werden. Es werden zunächst die Phanerogamen behandelt und von den Gefässkryptogamen auch die Farne und andere Gruppen berücksichtigt. Eine Erklärung der Kunstausdrücke, Abkürzungen der Autornamen und ein ausführliches Inhaltsverzeichniss bilden den Schluss des 72 Druck-

bogen umfassenden Werkes. Die Bestimmung der Familien geschieht in einem Schlüssel nach dem Linné'schen System, welches dem speciellen Theil voransteht. Im speciellen Theil folgen der kurzen Charakterisirung der Familien zunächst Schlüssel zum Auffinden der Gattung, und darauf werden die einzelnen Gattungen mit ihren Arten vorgeführt.

Einfache, theils zwar nicht besonders gelungene, Abbildungen sind zahlreich beigegeben und unterstützen wesentlich das Auffinden der zu bestimmenden Pflanzen. Auch sonst ist die Ausstattung des Buches eine gute zu nennen. Der Verfasser, dem es nicht vergönnt war, sein Werk im Druck vollendet zu sehen, da er bereits im Jahre 1892 verstarb, ist besonders durch seine Flora von Westfalen zur Genüge als Florist bekannt. Es ist zu wünschen, dass wie die letztere, so auch das vorliegende, umfangreiche Werk eine gute Aufnahme finde und dass das Ziel des Verfassers, ein brauchbares Buch für die Praxis zu liefern, ohne die wissenschaftliche Seite ausser Acht zu lassen, erreicht sei. Selten möchte dieses 9755 Arten enthaltende Vademecum für den ihm gezogenen Kreis die Auskunft versagen. Dr. W. Krüger.

***Wakker, Dr. J. H.**: Onze zaadplanten van het jaar 1893. Aus „Archief voor de Java-Sniherindustrie 1893. Afl. 13[4]. 13 pag.*

Nachdem in Kürze die an die Zucht des Zuckerrohres aus Saat vielfach in unberechtigter Weise geknüpften Hoffnungen zurückgewiesen und die wirklichen Aussichten derselben gewürdigt worden sind, geht Verf. auf den Bau der Blüte, insbesondere auf den der Blüte der auf Java in ausgedehntem Maasse gebauten Varietät, des sog. Cheribonrohres über. Er weist auf die seltene Fruchtbildung dieser Varietät hin, die in der Unvollkommenheit der Zellen ihren Grund hat. Kreuzungsversuche dieser Varietät durch Bestäuben der Narben mit Pollen solcher Varietäten, bei denen letzterer vollständig ausgebildet wird, waren — obgleich nicht ganz einwandsfrei — von Erfolg gekrönt. — Den Schluss der Arbeit bildet eine Liste von 669 aus Saat erhaltenen

Pflanzen von etwa 30 Rohrvarietäten, incl. 3 Kreuzungen von Cheribonrohr mit tebu itam Banjermassing, tebu Padang und tebu kassor. Als bemerkenswerth sei noch hervorgehoben, dass die erhaltenen Saatpflanzen selbst von ein und derselben Mutterpflanze ein sehr verschiedenes Aussehen zeigen, dass jedoch fast allen eine starke Bestockung eigen ist. Die Bestockung stieg z. B. bei einer Saatpflanze von tebu lumar Borneo auf 56 Sprossen (sie wechselte von 14 bis 56); die Blattbreite variirte zwischen 0,4—6 cm; die Höhe von 0,45—1,50 m. Dr. W. Krüger.

Koch, Dr. Alfred: *Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungs-Organismen. Dritter Jahrgang 1892. Braunschweig. Harald Bruhn 1893. Preis 6,80 Mk. 18 Bogen.*

In 6 Abschnitten (Lehrbücher, zusammenfassende Darstellungen etc. — Arbeitsverfahren, Apparate etc. — Morphologie der Bakterien und Hefen — Allgemeine Physiologie der Bakterien und Hefen — Gährungen im Besonderen — Fermente) werden 394 Arbeiten dieses Gebietes aufgeführt und die wichtigsten Ergebnisse derselben kurz und klar wiedergegeben, so dass es sehr leicht ist, an der Hand dieses vorzüglichen Führers sich in Kürze über die vorliegenden neueren Untersuchungen zu orientiren. Diese zusammenstellende Arbeit wird daher für Manchen von Nutzen sein und deshalb von Vielen wie ihre Vorgänger willkommen geheissen werden. Dr. W. Krüger.

Sprockhoff, A.: *Praktische Naturkunde für mehrklassige Knaben- und Mädchenschulen. Hannover, Karl Meyer, 1893. Preis 4 Mk.*

Das für einfache Schulverhältnisse berechnete Buch besteht aus sechs einzelnen, reich illustrirten Heften, welche das wichtigste aus den Gebieten der Chemie, Anthropologie, Zoologie, Botanik, Mineralogie und Physik enthalten. Die Hefte sind Auszüge aus des Verfassers naturwissenschaftlichen Lehrbüchern, welche zu den verbreitetsten und bestempfohlenen der Jetztzeit gehören. Da bei der Auswahl

des Stoffes die Bedürfnisse des täglichen Lebens massgebend sein mussten, so sind die das Wohl und Wehe des Menschen in erster Linie bedingenden Naturobjekte, sowie die bekanntesten und wichtigsten Erscheinungen und Vorgänge im Haushalte der Natur und des Menschen in den Vordergrund gerückt. Die gesammte Darstellungsweise lässt den erfahrenen Schulmann erkennen. Bezüglich der Hefte über Zoologie und Botanik sei jedoch bemerkt, dass eine stärkere Betonung des biologischen vor dem morphologischen Momente mehr dem Standpunkte der heutigen Methodik und Naturforschung entsprechen würde.

Schmeil.

***Wilhelm Haacke, Dr.**: *Gestaltung und Vererbung. Eine Entwickelungsmechanik der Organismen. Mit 26 Abbildungen im Text. Leipzig. T. O. Weigel Nachfolger (Chr. Herm. Tauchnitz). 1893. Ladenpreis: Geh. 8 Mk., gebd. 9,20 Mk.*

Haacke wendet sich in dem vorliegenden grossen Opus in schärfster Weise gegen Weismann's Theorie von der Präformation der Organismen in den Keimzellen. Es würde zu weit führen, wollten wir an dieser Stelle auf die ganze Fülle des Gebotenen auch nur mit wenigen Worten eingehen, es kann sich nur darum handeln, die Kernpunkte kurz zu besprechen; im übrigen muss es dem interessirten Leser überlassen bleiben, sich gründlich in das Werk zu vertiefen.

Haacke steht insofern auf einem durchaus anderen Boden wie Weismann, als er in dem Plasma und nicht in der Kernsubstanz den Träger der Vererbung sieht. Eigentlich ist dieser gegnerische Standpunkt Haacke's erst secundär, da er auf ihn gedrängt wird durch die Annahme der Vererbung erworbener Eigenschaften. Für diese Annahme bedarf es seiner Ansicht nach keines experimentellen Beweises mehr, da die Natur das Experiment gewissermaassen schon ausgeführt hat und uns das Ergebniss desselben in der gesammten Organismenwelt mit ihren im Laufe der Zeit erworbenen Eigenschaften vor Augen stellt. Wir wollen nicht auf die Schwächen einer solchen Beweis-

führung eingehen, sondern Haacke in seinem weiteren Gedankengange folgen. — Wenn man die Möglichkeit, ja die Nothwendigkeit der Vererbung von localen Abänderungen an irgend welchen Körperstellen zugiebt, so müssen diese Abänderungen auf die Keimzellen übertragen werden; an eine Wanderung von kleinsten Theilchen aus allen Körpertheilen nach den Keimzellen ist nicht zu denken, also bleibt nur die Annahme einer dynamischen Uebertragung dieser Abänderungen übrig. Wäre nun der Kern der Vererbungsträger, so könnte eine solche Uebertragung nicht statthaben (warum nicht? steht doch Plasma und Kern in engsten Wechselbeziehungen!), da sich die Kerne nicht berühren. In innigem Contact stehen nur die Zellleiber, also müssen diese in erster Linie die Träger der Vererbung sein; „der formgebende Stoff des Thierkörpers ist im Plasma des Zellleibes, vor allem in dessen organischem Mittelpunkte, dem Centrosoma, zu suchen.“ Abgesehen davon, dass bisher noch kein Grund vorhanden ist, das Centrosoma dem Plasma zuzurechnen (es spricht vielmehr sein Verhalten gegen Farbstoffe und seine ursprüngliche Lage für die Kernnatur), scheint mir das wenige, was wir über das Verhalten des Centrosoma bei der Theilung wissen, durchaus nicht in Parallele gestellt werden zu können mit den minutiösen Vorgängen, die sich an der chromatischen Substanz des Kerns bei der Theilung in grösster Regelmässigkeit abspielen. Wenn wir bei jeder Zellvermehrung die Theilung des Chromatinbandes in Chromosomen, die Anordnung derselben zu einer Sternfigur und vor allem die Längstheilung dieser Elemente auftreten sehen, so muss sich uns die Ueberzeugung aufdrängen, dass der chromatische Theil des Kerns bei den verwickelten und dunkeln Vorgängen der Vererbung eine wichtige Rolle spielt.

Wenn andere Untersuchnngen in dem Kern ein Organ des Stoffwechsels nachgewiesen haben, so kann der Sitz dieser Thätigkeit auch in einem anderen Bestandtheile des Kerns gesucht werden (man denke an die beiden Kerne der Protozoen). Haacke sieht in dem Centrosom hauptsächlich deshalb den Vererbungsträger, weil es seiner Ansicht nach der organische Mittelpunkt der Zelle ist. Ich

sehe aber nicht ein, warum gerade die Vererbungssubstanz in dem organischen Mittelpunkt ihren Sitz haben muss, kann mir vielmehr sehr wohl denken, dass hier etwas anderes verborgen ist, vielleicht das, was das Plasma von den Bütschli'schen Schäumen unterscheidet; das wichtigste für die Zelle ist ja doch das Leben an und für sich, betrachten wir doch also dieses Centrum (wenn durchaus betrachtet sein muss) als den Angriffspunkt der mystischen Lebenskraft, von dem aus die Strahlenbündel als Kraftlinien das gesammte Plasma beherrschen und die einzelnen Theile des Kerns gesetzmässig ordnen.

In engstem Zusammenhang mit dieser Annahme, dass das gesammte Plasma die Vererbung vermittelt, steht nun auch die sogenannte Gemmarienlehre des Autors, die er im Verlauf des Werkes in äusserst consequenter Weise zur Erklärung der Entstehung der Grundformen, der Entstehung der Faunen, der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzung etc. heranzieht. Wie Weismann seinen Iden als den Trägern der Vererbung einen bestimmten Bau zuschreibt, so auch Haacke dem Plasma. Während aber der erstere als Evolutionist eine polymikte Structur voraussetzen muss, nimmt unser Autor als Epigenetiker ein monotones Plasma an, d. h. die Plasmaelemente sind einander völlig gleich. Es ist nicht zu leugnen, dass auf diese Weise die ganzen Vererbungserscheinungen leicht versinnbildlicht werden können, aber auch nur als eine Versinnbildlichung möchte ich die Ausführungen Haacke's auffassen.

Das Plasmagefüge Haacke's, von dessen höherer oder geringerer Festigkeit das Wohl und Wehe der Organismen abhängt, besteht aus sogenannten Gemmarien, die bei den einzelnen Arten natürlich verschiedenen Bau besitzen. Die Einheit der organischen Welt findet ihren Ausdruck erst in kleinsten Bausteinen, sogen. Gemmen, für die Haacke eine rhombische Säulenform annimmt. Diese Gemmen können sich nun je nach den Berührungsflächen zu geraden oder zu schiefen Gemmensäulen zusammensetzen, und diese letzteren lassen sich wiederum auf das mannigfaltigste mit einander zu Gemmarien verbinden, die

um das Centrosom in besonderer Weise angeordnet sind. Alle Theile des Plasmas stehen mit einander in inniger Correlation: wird durch irgend welche Einflüsse das Plasmagefüge an einer Stelle geändert, so erstreckt sich die dadurch bedingte Umlagerung der Gemmen auf den ganzen Organismus: die Gemmarien suchen das gestörte Gleichgewicht sofort wiederherzustellen. Dies mag zur Charakterisirung der neuen Theorie genügen. Es ist eine eigenthümliche Sache mit solchen metaphysischen Speculationen: Weismann hatte doch wenigstens beim Aufbau seiner Theorie die Längsspaltung der Chromosomen als Anhaltspunkt, Haacke's Vermuthung steht völlig in der Luft. Einen Punkt möchte ich noch besonders erwähnen: wie soll man sich die Monotonie des Plasmas denken können, wenn man schon mit dem Mikroskop einen vom Plasma abweichend gebauten und abweichend reagirenden Bestandtheil dieses aus lauter gleichen Grundelementen bestehenden Plasmas nachzuweisen im Stande ist! Solche Bestandtheile sind die Centrosomen und auch die sogen. Granula.

Der schwächste Punkt der Haacke'schen Anschauungen liegt aber unstreitig in der durch keine neuen Beobachtungen gestützten Annahme, dass das Centrosoma ein Plasmatheil, und dass das Plasma der Vererbungsträger ist. Wäre Weismann auf eine ähnliche Theorie gekommen, so würde er sich sicherlich erst bemüht haben, durch sorgfältige und mannigfaltige mikroskopische Untersuchungen irgend welche Gründe für seine Ansichten zu finden. Und auch dann verlässt ihn eine gewisse Bescheidenheit nie. „So möge denn," schliesst er die Vorrede zu dem Werke, das Keimplasma, „diese Frucht langer Arbeit und vielen Zweifels sich ans Licht wagen. Sollten auch nur wenige meiner theoretischen Aufstellungen unveränderten Bestand behalten gegenüber den Ergebnissen zukünftiger Forschung, so würde ich doch nicht glauben, vergeblich gearbeitet zu haben; denn auch der Irrthum, wofern er nur auf richtigen Schlüssen beruht, muss zur Wahrheit führen." Haacke dagegen hat in seinem ganzen Werke „in unwiderleglicher Weise dargethan", „in bündiger Weise nachgewiesen" etc. und an die eben citirte Vorwortstelle knüpft er auf Seite 111

die Bemerkung „Wie wir gesehen haben, wird Weismann früher, als er es vielleicht zu hoffen gewagt hat, die Genugthuung zu Theil, dass er nicht umsonst gearbeitet hat und dass sein Irrthum zur Wahrheit geführt hat.“ Findet man überhaupt die Wahrheit? Ich dächte, des Menschen Aufgabe wäre es nur, sie ewig zu suchen.

Zum Schlusse möchte ich noch auf störende stilistische Unarten hinweisen, es ist hauptsächlich der Gebrauch eines negirten Wortes wie „unschwer“ statt „leicht“; dieses Wort versteht natürlich Autor und Leser, aber ein gleich folgendes „nicht weniger schwer“ hat der Autor nicht verstanden, er meint nämlich „nicht weniger unschwer“, d. h. ins Deutsche übersetzt „ebenso leicht“ (vergl. Seite 120). Auf derselben Seite findet sich im letzten Absatz folgende Satzconstruction „wenn ...., wenn aber ...., wenn sich dem-nach ...., so muss ....“ — Der arme Ausländer, der sich bemühen will, die Weisheit dieses Satzes zu ergründen!

G. Brandes.

Conrad Keller, Prof. Dr.: *Das Leben des Meeres. Mit botanischen Beiträgen von Prof. Carl Cramer und Prof. Hans Schinz. Leipzig T. O. Weigel Nachf. (Chr. Herm. Tauchnitz) 1894.*

Das neue populäre naturwissenschaftliche Prachtwerk aus dem rührigen Weigel'schen Verlage soll in etwa 15 Lieferungen à 1 Mk. im Laufe dieses Jahres erscheinen. Die uns bis jetzt vorliegenden vier ersten Lieferungen halten vollkommen, was in dem Prospecte versprochen wird: in anziehender und in allgemein verständlicher, aber durchaus wissenschaftlicher Sprache schildert Keller das Leben des Meeres. Im ersten Theil behandelt Keller nach einer Einleitung über die historische Entwickelung der Erforschung des Meerlebens und nach einer Schilderung des Wohnelementes die allgemeinen Lebenserscheinungen der marinen Thierwelt; bis jetzt sind folgende Kapitel erschienen: freilebende und festsitzende Thiere, Arbeitstheilung und Polymorphismus, Genossenschaftsleben oder Symbiose, Schmarotzerleben oder Parasitismus, die Farben der Meeresthiere, Meeresleuchten, Wanderungen der Meeres-

bewohner, der Suezkanal als Wanderstrasse und die Strandfauna. Wie man sieht, ausserordentlich interessante Themata, die alle gewandt behandelt und von guten Holzschnitten und prächtigen Farbentafeln begleitet sind. Wir wollen nach Fertigstellung des Werkes, das jedem Gebildeten warm empfohlen werden kann, auf den reichen Inhalt näher eingehen. G. Brandes.

Jahrbuch der Naturwissenschaften *1893—1894. IX. Jahrgang. Unter der Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann. Mit 24 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Kärtchen. Freiburg i. Br. 1894. Herdersche Verlagshandlnng. gr. 8⁰. (XII u. 536 S.) 6 Mk.; in eleg. Original-Einband: Leinwand mit Deckenpressung 7 Mk.*

Bei der Besprechung dieses Werkes brauchen wir nur auf die Empfehlungen hinzuweisen, die frühere Jahrgänge dieser Jahrbücher in unserer Zeitschrift erfahren haben. Es enthält wirklich alles, was der naturwissenschaftlich Gebildete aus dem Gesammtgebiet wissen muss, und das meiste von dem Gebotenen wird auch jedem Gebildeten verständlich und interessant sein. Möchte sich Wildermann's Werk immer mehr Boden in der Familienbibliothek des deutschen Volkes verschaffen! G. Brandes.

Henri Gadeau de Kerville: *Die leuchtenden Thiere und Pflanzen. Aus dem Französischen übersetzt von W. Marshall. Mit 27 in den Text gedruckten Abbildungen und einem Titelbild. (VI u. 242 Seiten.) In Original-Leinenband 3 Mk. Leipzig, Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. 1893.*

Der 7. Band der bekannten Weber'schen naturwissenschaftlichen Bibliothek liegt uns in obigem Werkchen vor. Wer Marshall's gewandte Feder und reichen Wissensschatz kennt, weiss, dass die Uebersetzung hinter dem Original auch nicht im geringsten zurückbleibt. Das Werk selber ist jedem Gebildeten als eine Fundquelle interessantester Thatsachen aus dem Gebiete der Biologie warm zu empfehlen,

auch ist es für jeden Naturwissenschaftler, speciell den Biologen, ein unentbehrliches Nachschlagebuch, da in ihm alle Einzeldaten über das wunderbare Phänomen des Leuchtens organischer Substanzen auf das gewissenhafteste zusammengetragen und ebenso übersichtlich als erschöpfend verarbeitet sind. Unter den Pflanzen sind es hauptsächlich Pilze und Algen, die normaler Weise Leuchtkraft besitzen, während an Moosen, einigen Monocotylen und Dicotylen nur gelegentlich Lichterscheinungen (vielleicht elektrischer Natur, Ref.) wahrgenommen sind, bei den Thieren dagegen finden wir fast in allen Klassen leuchtende Arten, nur bei den Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugethieren ist eine selbständige Production von Licht bisher nicht bekannt geworden.

Kerville beschränkt sich aber nicht darauf, eine Uebersicht über die leuchtenden Pflanzen- und Thierformen zu geben, sondern behandelt in einem Kapitel auf das ausführlichste die Anatomie und Physiologie der leuchtenden Organe, wobei auch das Wesen des Leuchtens und die Eigenschaften des entwickelten Lichtes eine Besprechung erfahren. Wenn ich in dem spannend geschriebenen Büchlein etwas vermisst habe, so sind es einige Abbildungen über den Bau der eigentlichen Leuchtorgane bei Fischen, die demjenigen, der die schwer zugänglichen Originalabhandlungen nicht kennt, ausserordentlich erwünscht sein würden.

G. Brandes.

***Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B.**, VIII. Bd. Zoologische Abhandlungen, August Weismann zu zeinem 60. Geburtstage, 17. Januar 1894, gewidmet von C. Apstein, H. Blanc, O. Bürger, F. Dahl, A. Fritze, A. Gruber, V. Häcker, H. Henking, C. Jschikawa, E. Korschelt, O. vom Rath, H. E. Ziegler und von der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Mit 6 Tafeln u. 14 Abbildungen im Text. (Im Abonnement 12 Mk.) Freiburg i. B. und Leipzig 1894. Akad. Verlagsbuchh. von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).*

Der vorliegende Band enthält diesmal nur zoologische

Abhandlungen, weil er als Festschrift zu Weismanns 60. Geburtstage erschien.

E. Korschelt (Ueber eine besondere Form der Eibildung und die Geschlechtsverhältnisse von Ophryotrocha puerilis) hat einen kleinen marinen Anneliden studirt und bei ihm eine eigenthümliche Eibildung gefunden. Die Ovarialzellen sind dimorph, die einen werden Ei-, die anderen Nährzellen. Je eine Ei- und eine Nährzelle lösen sich gemeinsam los und treiben frei in der Leibeshöhle, wobei die Nährzelle allmählich resorbirt wird. Bei dieser Art kommen neben Männchen und Weibchen auch Zwitter vor, die entweder in dem einen Theil der Glieder männliche, in dem anderen weibliche Geschlechtsdrüsen besitzen oder auch wirkliche Zwitterdrüsen haben. — Dahl (Die Copepodenfauna des unteren Amazonas) theilt die Resultate seiner planktologischen Untersuchungen mit und beschreibt ausser mehreren neuen Arten eine neue Gattung Weismannella. — Gruber (Amoeben-Studien) veröffentlicht Beobachtungen, die darauf hinweisen, dass auch bei nackten Amoeben eine indirekte Kerntheilung vorkommt.

Häcker (Die Entwickelung der Wintereier der Daphniden) weist nach, dass bei den Wintereiern der Daphniden die Oberflächengestaltung und die Entstehung der Dotterkerne in verhältnissmässig frühere Entwickelungsstadien fällt als bei den Sommereiern. — Ischikawa (Ueber die Kerntheilung bei Noctilula miliaris) beschreibt eine für Flagellaten schon mehrfach nachgewiesene typische Mitose. — Apstein (Vergleich der Planktonproduction in verschiedenen holsteinischen Seen) kommt zu dem Resultate, dass das Plankton benachbarter oder gar mit einander verbundener Seen in mehrfacher Hinsicht Unterschiede aufweist. — Nach Henking (Beiträge zur Kenntniss von Hydrobia ulvae und deren Brutpflege) legt das Weibchen von Hydrobia ulvae die Eier in kleinen Häufchen auf die Schalen seiner Artgenossen ab. — Bürger (Studien zu einer Revision der Entwickelungsgeschichte der Nemertinen) bringt Berichtigungen und neue Beobachtungen über die Entwickelungsgeschichte der Nemertinen. — Eine interessante Beobachtung von allgemeinem Interesse theilt O.

vom Rath (Ueber abnorme Zustände im Bienenstock) mit. In einem weisellosen Stocke fütterten die Arbeiter einige Drohnen wie Königinnen. Diese zeichneten sich dann als fertige Thiere durch ihre Grösse aus, ferner zeigten die Geschlechtsorgane eine auffallende Hemmungsbildung: Kopulationsapparat und Samenblasen fehlten, von den Ausführungswegen waren nur Spuren vorhanden, und die Samenentwickelung war zurückgeblieben. — Fritze's Beobachtungen über Saison-Dimorphismus bei japanischen Schmetterlingen haben wir schon im vorigen Hefte bei Gelegenheit unseres Aufsatzes über Saisondimorphismus erwähnt. — Blanc (Etude sur la fécondation de l'oeuf de la Truite) behandelt die Polyspermie und die minutiösesten Vorgänge bei der Befruchtung des Forelleneies. — Ziegler (über das Verhalten der Kerne im Dotter der meroblastischen Eier) kommt es darauf an, nachzuweisen, dass gewisse Kerne, die sich amitotisch theilen, in keiner Weise bei dem Aufbau des embryonalen Körpers betheiligt sind, sondern nur der Assimilation des Dotters dienen.

G. Brandes.

Neu erschienene Werke.

Allgemeines, Mathematik und Astronomie.

de Freudenreich, Ed. Les Microbes et leur rôle dans la laiterie. Paris 1894. 8°. VI, 120 pp. Avec 2 fig.

Turpin, E. Les Causes des phénomènes. Paris, 1893. 18°. 343 pp. Avec nombr. fig.

Ziegler, H. E. Die Naturwissenschaft und die socialdemokratische Theorie, ihr Verhältniss dargelegt auf Grund der Werke von Darwin und Bebel. Zugleich ein Beitrag zur wissenschaftlichen Kritik der Theorien der derzeitigen Socialdemokratie. Stuttgart, 1894. F. Enke. 8°. VI, 252 pp.

Darville, L. Le Roman de la science. Hommes et singes, Paris, 1894. 18°. 315 pp. Avec nombr. fig.

Mewes, Rdf. Kraft und Masse, Bildner des Kosmos. (Identität der Naturkräfte.) I. und II. Theil. Berlin, 1894. A. Friedländer. 8°. IV, 160 pp.

Cajori, F. A History of Mathematics. London, 1894. 8°. 420 pp.

Dang, H. T. Differential- och integralkalkylens användning. Senare delen. Upsala, 1894. 8°. 178 pp.

Dupuis, N. F. Elements of synthetic solid Geometry. London, 1894. 8°. 248 pp.

Grotendorst, N. C. Beginselen der differentiaal- en integraalrekening. Breda, 1894. 8°. 6, 425 pp.

Schotten, H. Inhalt und Methode des planimetrischen Unterrichts. Eine vergleichende Planimetrie. II. Bd. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8°. IV, 410 pp.

Hefftер, L. Einleitung in die Theorie der linearen Differentialgleichungen mit einigen unabhängigen Variabeln. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8°. XIV, 258 pp. Mit 3 Fig.

Hime, H. W. L. The Outlines of Quaternions. London 1894. 8°.

Klein, F. Lectures on Mathematics, delivered from August 28 to Septbr. 9, 1894. London, 1894. 8°.

Peano, G. Notations de logique mathématique. — Introduction au formulaire de mathématique. Torino, 1894. 8°. 52 pp.

van Wettum, Th. B. Researches on Matrices and Quaternions. Leiden, 1894. 4⁰. 4, 27 pp.

Vogler, Ch. A. Lehrbuch der praktischen Geometrie. II. Thl. Höhenmessungen. I. Halbbd. Anleitung zum Nivellieren oder Einwägen. Braunschweig, 1894. F. Vieweg & Sohn. 8⁰. VIII, 422 pp. Mit 1 Tab., 90 Holzst., 4 Zinkätzgn. u. 5 Taf.

Williamson. Introduction to the mathematical Theory of the Stress and Strain of elastic Solids. London, 1894. 8⁰.

Lockyer, J. N. The Dawn of Astronomy. London, 1894. 8⁰ 430 pp.

Martin, P. Untersuchung über die wahrscheinlichste Bahn des Cometen 1825. I. und über seine Identität mit dem Cometen 1790. Göttingen 1894. Vandenhoek & Ruprecht. 4⁰. 82 pp.

Mayer's, Tob. Sternverzeichniss. Nach den Beobachtungen auf der Göttinger Sternwarte in den Jahren 1756—60. Neu bearbeitet von Arth. Auwers. Leipzig, 1893. W. Engelmann. 4⁰. VII, 208 pp.

Gyldén, Hg. Traité analytique des orbites absolues des huit planètes principales. Tome I. Théorie générale des orbites absolues. Stockholm, 1894. (Berlin, Mayer & Müller) 4⁰. VIII, 577 pp.

Pratt, H. Principia nova astronomica. London, 1894. 4⁰.

Physik und Chemie.

Flawitzky, F. Allgemeine oder organische Chemie. Kasan, 1893. 8⁰. 304 pp. (Russisch.)

Lilienthal, Thdr. Ein Beitrag zur Kenntniss des Irisins und ihm ähnlicher Kohlenhydrade. Jurjew, 1894. E. G. Karow. 8⁰. 70 pp.

Schoentjes, X. Cours de physique expérimentale. Paris, 1894. 8⁰. XII, 496 pp. Avec 430 fig.

Weber's, W. Werke. Herausgegeben von der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. IV. und VI. Bd. Berlin, 1894. J. Springer. 8⁰. XIV, 638 u. XXIV, 326 pp. Mit Abbildgn., 4 und 17 Taf.

Heaviside, O. Electro-magnetic Theory. Vol. I. London, 1893. 8⁰. 480 pp.

de Heen, P. La Chaleur. Liège, 1894. 8⁰. X, 382 pp. Avec 177 fig.

Hoppe, Edm. Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten. Leipzig, 1894. J. A. Barth. 8⁰. 4, III und 134 pp. Mit Fig. und 1 Karte der Isogonen u. Isoklinen.

Jakson, D. C. A Text-Book on Electro-Magnetism and the Construction of Dynamos. Vol. I. London, 1893. 8⁰. 292 pp.

Kirchhoff, Gst. Vorlesungen über mathematische Physik. IV. Bd. Vorlesungen über die Theorie der Wärme. Herausgegeben von Max Planck. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8⁰. X, 210 pp Mit 17 Fig.

de la Escosura y Morrogh, L. Introducción al estudio de la química analítica cualitativa. Madrid, 1894. 4⁰. XII, 261 pp.

Glücksmann, C. Kritische Studien im Bereiche der Fundamentalanschauungen der theoretischen Chemie. II. Thl.: Ueber die Molekularhypothese. Wien, 1894. F. Deuticke. 8⁰. 74 pp.

Kronecker, Lp. Vorlesungen über Mathematik. Herausgegeben unter Mitwirkung einer von der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften eingesetzten Commission. I Bd. Herausgegeben von Eug. Netto. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8⁰. X, 345 pp.

Ostwald, W. Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre. 1 Lfg. Leipzig, 1894. Veit & Co. 8⁰. p. 1—80. Mit zahlreichen Abbildg.

Behrens, H. A Manual of micro-chemical Analysis. London, 1894. 8⁰. 264 pp.

du Bois, H. Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung. Berlin, 1894. J. Springer. (München, R. Oldenbourg.) 8⁰. XIV, 382 pp. Mit 94 Abbildg.

Bujard, Alf. und Ed. Baier. Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker auf Grundlage der Vorschriften, betreffend die Prüfung der Nahrungsmittelchemiker. Berlin, 1894. J. Springer. 8⁰. XVI. 320 u. 166 pp. Mit Abbildgn.

Carnegie, D. Law and Theory in Chemistry. London, 1894 8⁰. 320 pp.

Claes, P. et E. Thyes. Etudes microscopiques, de produits alimentaires: a) Histologie et morphologie comparées des tests des graines entrant dans la composition normale des principaux tourteaux alimentaires. Bruxelles, 1894. 8⁰. 94 pp. Avec 7 pl. — b) Contribution à l'examen microscopique du poivre et de ses falsifications. 8⁰. 48 pp. Avec 3 pl.

Serres, L. Traité de chimie avec la notation chimique. Paris, 1894. 8⁰. 900 pp. Avec 295 fig.

Zune, A. J. Traité d'analyse chimique, micrographique et microbiologique des eaux potables. Paris, 1894. 8⁰. 400 pp. Avec 2 pp. et 410 grav.

Mineralogie und Geologie.

Dimitrov, L. Beiträge zur geologischen und petrographischen Kentniss des Vitosa-Gebietes in Bulgarien. (Aus: „Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.“) Wien, 1899. F. Tempsky. 4⁰. 54 pp. Mit 3 Taf. u. 1 geolog. Karte.

Loewinson-Lessing, F. Petrographisches Lexikon. (Beilage zu den „Sitzungsberichten der Naturforscher-Gesellschaft zu Jurjew vom Jahre 1893.“) I. Thl. Jurjew, 1894. (Berlin, R. Friedländer u. Sohn.) 8⁰. 112 pp.

Rothpletz, A. Ein geologischer Querschnitt durch die Ost-Alpen, nebst Anhang über die sogenannte Glarner Doppelfalte. Stuttgart, 1894. E. Schweizerbart. 8⁰. IV, 268 pp. Mit 115 Abbildg. u. 2 farb. Tf.

Tarr, R. S. Economic Geology of the United States. London, 1894. 8°. 520 pp.

Abhandlungen palaeontologische. Herausgegeben von W. Dames und E. Kayser. Neue Folge. I. Bd. (Der ganzen Reihe V. Bd.) 5. Heft. Jena, 1894. G. Fischer. 8°. X, 36 pp. Mit 1 Fig., 7 Tf. u. 7 Bl. Erklärgn.

de Koninck, L. L. Traité de chimie analytique minérale, qualitative et quantitative. 2 vols. Liège, 1894. 8°. XXXI, 480 et XXIII, 1064 pp. Avec 248 fig. et 1 pl.

Lewis, H. C. Papers and Notes on the Glacial Geology of Great Britain and Ireland. London, 1894. 8°.

de Loriol, P. Description des mollusques et brachiopodes des couhes Séquaniennes de Tonnerre (Yonne). Accompagnée d'une étude stratigraphique par J. Lambert. (Aus: „Mémoires de la société paléontologique suisse," vol. XX.) Genève, 1894. (Basel, Georg & Co.) 4°. 213 pp. Mit 12 Taf. u. 11 Bl. Erkl.

Behrens, H. Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legierungen. Vergleichende Studien. Hamburg, 1894. L. Voss. 8°. VIII, 170 pp. Mit 3 eingedr. Fig. u. 123 Fig. auf 16 Taf.

Zoologie.

Bommeli, R. Die Thierwelt. Eine illustrirte Naturgeschichte der jetzt lebenden Thiere. Stuttgart, 1894. J. H. W. Dietz. 8°. 888 pp.

Bronn's, H. G. Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. VI. Bd. 4 Abth. Vögel. 46.—49. Lfg Leipzig, 1894. C. F. Winter. 8°.

Flower, W. H. and R. Lydekker. An Introduction to the Study of Mammals, living and extinct. London, 1894. 8°. 776 pp.

Korb, Max. Die Schmetterlinge Mittel-Europas. Darstellung und Beschreibung der hauptsächlichsten mitteleuropäischen Schmetterlinge, nebst Anleitung, dieselben zu fangen oder zu züchten und eine Sammlung anzulegen. Nürnberg, 1894. Th. Stroefer. 4°. XIV, 232 u. XIX pp. Mit 30 farb. Taf., nach der Natur gezeichnet und gemalt von H. Deuchert u. A. Slocombe.

v. Kupffer, C. Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. 2. Heft. Die Entwicklung des Kopfes von Ammocoetes Planeri. München, 1894. J. F. Lehmann's Verl. 8°. 79 pp. Mit 12 lith. Taf.

Thomson, C. D. Opuscula entomologica. Fasc. XV—XVIII. Lund, 1894. H. Möller's Univ.-Buchh. 8°. p. 1535—1967.

Verhoeff, C. Blumen und Insekten der Insel Norderney und ihre Wechselbeziehungen, ein Beitrag zur Insekten-Blumenlehre und zur Erkenntniss biologischer und geographischer Erscheinungen auf den deutschen Nordseeinseln. (Aus: „Nova Acta der kaiserl. Leopold.-

Carolinisch. deutschen Akademie der Naturforscher.“) Halle, 1894. (Leipzig, W. Engelmann.) 4⁰. 172 pp. Mit 3 Taf.

Woldřich, J. N. Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederöstreichs in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. (Aus: „Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften.“) Wien, 1894. F. Tempsky. 4⁰. 70 pp. Mit 9 Fig. u. 6 Taf.

Egger, Jos. G. Foraminiferen aus Meeresgrundproben, gelothet von 1874 bis 1876 von S. M. Schiff „Gazelle“, beschrieben von J. G. E. (Aus: „Abhandlungen der königl. bayrischen Akademie der Wissenschaften.“) München, 1894. G. Franz' Verlag. 4⁰. V, 266 pp. Mit 1 Stat.-Karte u. 21 eingedr. Fig.-Taf.

Joubin, L. Faune française: Les némertiens. Paris, 1894. 8⁰. 240 pp. Avec 4 pl. et 22 fig.

Liebe's, K. Th. Ornithologische Schriften. Gesammelt und herausgegeben von C. R. Hennicke. 13.—15. Lfg. Leipzig, 1894. W. Malende. 8⁰. 724 pp. Mit Bildniss

Milne-Edwards, A. Expéditions scientifiques du „Travailleur“ et du „Talisman“ pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883: Echinodermes par E. Perrier. Paris, 1894. 4⁰. 432 pp. Avec 26 pl

Blanchard, Rph. Révision des Hirudinées du musée de Dresde. (Abhandlungen und Berichte des königl. zoologischen und anthropologisch-ethnographischen Museums zu Dresden 1892/93. Herausgegeben von A. B. Meyer, Nr. 4.) Berlin, 1894. R. Friedländer und Sohn. 4⁰. 8 pp. Mit 1 Taf.

Haeusler, Rdf. Die Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel von Saint-Sulpice (Val de Travers). I. Abthlg. (Aus: „Abhandlungen der schweizerischen palaeontologischen Gesellschaft.“ Vol. XX.) Zürich, 1894. (Basel, Georg & Co.) 4⁰. 40 pp. Mit 5 Taf.

Kohl, Fr. F. Ueber Ampulex Jur. (s. l.) und die damit enger verwandten Hymenopteren-Gattungen. [Aus: „Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.“) Wien, 1894. A. Hölder. 8⁰. 62 pp. Mit 3 Taf.

Roule, L. Les formes des animaux. L'embryologie comparée. Paris, 1894. 8⁰. XXVI, 1162 pp. Avec 1014 fig.

Sars, G. O. An Account of the Crustacea of Norway, with short Descriptions and Figures of all the Species. Vol. I. Pt. 22. Christiania, 1894. 8⁰. p. 473—500.

Siebenrock, F. Das Skelett von Uroplates fimbriatus Schneid. (Aus: „Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.“) Wien, 1894. A. Höldner. 8⁰. 20 pp. Mit 2 Abbildgn. und 1 Tafel.

Brooks, W. K. Genus Salpa. Baltimore, 1894. 4⁰. With col. Plates.

Handlirsch, Ant. Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen. VII. (Aus: „Sitzungsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften“) Wien, 1894. F. Tempsky. 8⁰. 286 pp. Mit 7 Taf.

Pelseneer, P. Introduction à l'étude des mollusques. Bruxelles, 1894. 8⁰. Avec 146 fig.

Tschernyschew, Th. Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural. (Mémoires du comité géologique, vol. IV, Nr. 3.) [Russisch und deutsch.] St. Petersburg, 1894. Eggers u. Co. 4⁰. V, 221 pp. Mit 6 Abbildgn., 14 Taf. u. 14 Bl. Erklärgn.

Tullberg, T. Ueber einige Muriden aus Kamerun. (Aus: „Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups.") Stockholm, 1894. (Upsala, Akadem. Buchh.) 4⁰ 66 pp. Mit 4 Taf. und 4 Bl. Erklärgn.

Wyatt, C. W. British Birds. London, 1894. 4⁰. With col. Plates.

Botanik.

Geremicca, Mch. Appunti die botanica sistematica. Napoli, 1893. 8⁰. XI, 230 pp.

v. Martius, C. F. Ph., A. W. Eichler et Ign. Urban. Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 115. Leipzig, 1894. F. Fleischer. Fol. 210 pp. Mit 34 Taf.

Nairne, A. K. The Flowering Plants of Western India. London, 1894. 8⁰.

Schleichert, Fr. Das diastatische Ferment der Pflanzen. (Aus: „Nova Acta der kaiserl. Leopold.-Carolinisch. deutschen Akademie der Naturforscher.") Halle, 1894. (Leipzig, W. Engelmann.) 4⁰. 88 pp.

Baillon, H. Historie des plantes. Monographie des cypéracées, restiacées et ériocaulacées. Paris, 1894. 8⁰. 68 pp. Avec 36 fig.

Bommeli, R. Die Pflanzenwelt. Das Wissenswertheste aus dem Gebiete der allgemeinen und speziellen Botanik. Stuttgart, 1894. J. H. W. Dietz. 8⁰. XIV, 631 pp. Mit Abbildgn. u. farb. Taf.

de Candolle, C. Monographiae phanerogamarum. Vol. VIII. Paris, 1894. 8⁰. 669 pp.

Kryptogamen-Flora von Schlesien, herausgegeben von Ed. Cohn. III. Bd. 2. Hälfte. 2. Lfg. Breslau, 1894. J. U. Kern's Verl. 8⁰. p. 129—256.

Reichenbach fil., H. Gst. Xenia Orchidacea. Beiträge zur Kenntniss der Orchideen. Fortgesetzt durch F. Kränzlin. III. Bd. 7. Heft. Leipzig, 1894. F. A. Brockhaus. 4⁰. p. 109—124. Mit 10 Kupfertaf., wovon 5 color.

Vines, S. H. A Students Text-Book of Botany. 1st Part. London, 1894. 8⁰. 400 pp.

Tafel I.

Förtsch, Ueber vorgeschichtliche Töpfereigeräthe.

---

1. Thonstütze mit flachem Fuss.
2a Thonstütze mit Näpfchen.
2b „ „ „ von grösserer Länge.
3. Thonstütze mit fingerhutartigem Ausschnitt im Fuss.
4. Thonstütze von konischer Form mit becherartiger Vertiefung, ohne Fuss.
5. Dieselbe mit Fuss, auf einem Thonklumpen.
6. Thonstütze von prismatischer Form.
7. Dieselbe mit Näpfchen.
8. Thonklumpen mit kleinem Conus in der Mitte des Eindrucks.
9. Thonklumpen, auf welchem die Stütze schräg gestanden hat.
10. Conische Thonstütze mit abgeschrägter Basis.
11. Thonstütze mit zwei aufgepackten Thonklumpen und Eindruck in dem oberen Theil.
12. Thonstütze mit Näpfchen, aus jüngerer Zeit, durchlocht.
13. Verwendung der Stützen beim Brennen.

1.

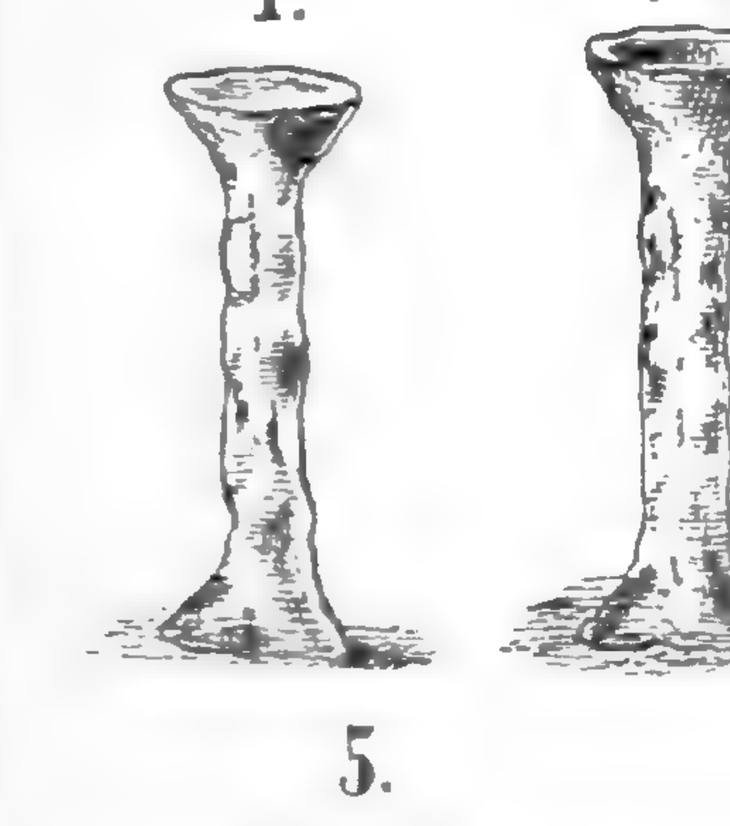
2 a.

2 b.

3.

4.

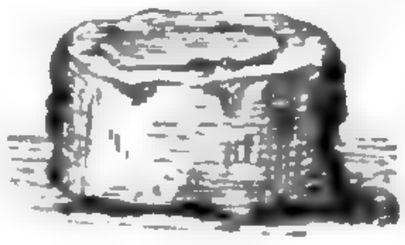
5.



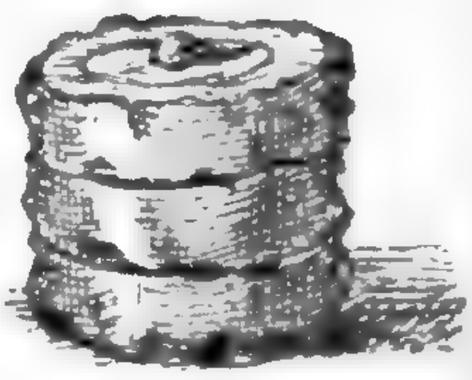
6 a.

6 b.

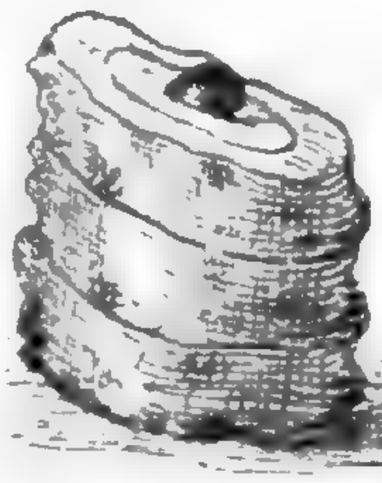
7.



8.



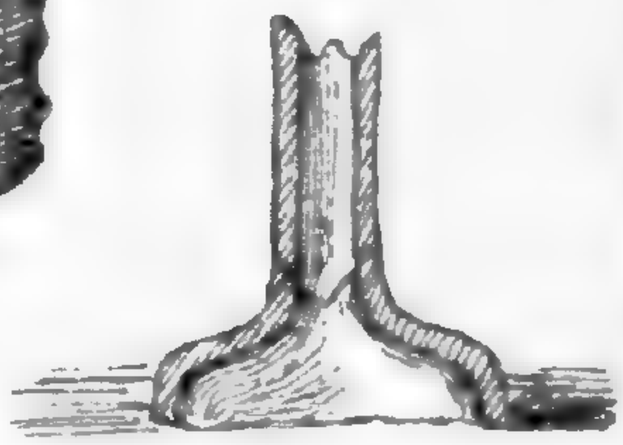
9.



10.

11.

12.



13.

Förtsch del.

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1893—1894. Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: **Physik, Chemie und chemische Technologie; Mechanik; Meteorologie und physikalische Geographie; Astronomie und mathematische Geographie; Zoologie und Botanik; Forst- und Landwirthschaft; Mineralogie und Geologie; Anthropologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; Handel, Industrie und Verkehr. Neunter Jahrgang.** Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. **Max Wildermann.** Mit 24 in den Text gedruckten Holzschnitten und 2 Kärtchen. gr. 8°. (XVI u. 536 S.) ℳ 6; in eleg. Original-Einband: Leinwand mit Deckenpressung ℳ 7. Die Einbanddecke 70 ₰.

Jahrgang II—V können zum ermäßigten Preise von à ℳ 3, geb. ℳ 4, nachbezogen werden; Jahrgang VI, VII und VIII für je ℳ 6, geb. ℳ 7. — Jeder Jahrgang mit Ausnahme des ersten ist einzeln zu haben.

Soeben erschien im Kommissionsverlage v. **Georg Reimer** in **Berlin:**

ENGLER, A., über die Gliederung der **Vegetation von Usambara** und der angrenzenden Gebiete. — (Aus d. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.)

Preis 3 Mk. 50 Pf.

Verlag von C. E. M. Pfeffer in Leipzig.

Koenig, Dr. G., Beiträge zur Kenntnis der Alkaloide aus den Wurzeln von Sanguinaria Canadensis und Chelidonium majus. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 63. Bd. 6. Heft.) M. 2.—

Luedecke, Prof. Dr. O., Die isopleomorphe Gruppe der Mesotype. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 63. Bd. 1. Heft.) M. 2.—

Luzi, Dr. William, Beiträge zur Kenntnis des Graphitkohlenstoffes. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 64. Bd. 4/5. Heft.) M. 4.—

Naue, Dr. H., Ueber Bau und Entwickelung der Kiemen der Froschlarven. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, 63. Bd. 2/3. Heft.) M. 4.—

Rübsaamen, Ew. H., Mittellungen über neue und bekannte Gallmücken und Gallen. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, 64. Bd. 3. Heft.) M. 2.—

Schaumann, Dr. Fr., Bestimmung von Glycerin im Wein, nebst Notizen über sächs.-thüring. Weine. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 64. Bd. 4/5. Heft.) M. 4.—

Schellwien, Robert, Optische Häresien. M. 2.50

— — Erste Folge, und das Gesetz der Polarität. M. 2.60

☞ Diesem Hefte liegen Prospecte der Verlagsbuchhandlungen: **E. F. Thienemann in Gotha** betreffend Rohweder, Blüthendiagramme, und Rohrbach, Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln, sowie **T. O. Weigel Nachfolger** (Chr. Herm. Tauchnitz) **in Leipzig** betr. „Naturwissenschaftliche Werke" bei.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Vor Kurzem sind erschienen:

Dr. August Schulz

Grundzüge einer Entwicklungs-Geschichte der Pflanzenwelt Mittel-Europas

seit dem Ausgang der Tertiärzeit.

Preis 4 Mark.

Dr. Eduard Strasburger,

o. ö. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

Ueber das Saftsteigen.

Ueber die Wirkungssphäre der Kerne und die Zellgrösse.

Preis 2 Mk. 50 Pf.

Dr. August Weismann,

Prof. in Freiburg i. Br.

Die Allmacht der Naturzüchtung.

Eine Erwiderung an Herbert Spencer.

Preis 2 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

Drude, Prof. Dr. P., Physik des Aethers

auf elektromagnetischer Grundlage. Mit 66 Abbildungen. gr. 8. 1894. geh. M. 14.—

Schumann, Prof. Dr. K., Lehrb. der systematischen

Botanik, Phytopaläontologie und Phytogeographie. Mit 193 Figuren und einer Karte in Farbendruck. gr. 8. 1894. geh. M. 16.—

Verlag von Leopold Voss in Hamburg.

F. Beilstein. Handbuch der organischen Chemie. Dritte Auflage.

Soeben erschien Lieferung 34.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, unter Mitwirkung von

Geh. Rath Prof. Dr. Freih. **von Fritsch**, Prof. Dr. **Garcke**, Geh. Rath Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Rath Prof. Dr. **Leuckart**, Geh. Rath Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**.

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

67. Band.

(Fünfte Folge. Fünfter Band.)

Drittes und Viertes Heft.

Mit 3 Tafeln und 10 Figuren im Text.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Leipzig.

C. E. M. Pfeffer.

1894.

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Compter, G., Dr. Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen. Taf. II—III	205
Donath, Ed., Prof. Ueber die hydrolytischen Spaltungen organischer Substanzen	179
Kobert, R., Prof. Dr. Ueber die Wirkungen des Septentrionalins	199
Lampe, Dr. Ueber neue Fundorte der subhercynischen Kreideflora	193
Müller, Kurt, Dr. Ueber Immunität und Immunisirung	161
Simroth, Heinr., Dr. Bemerkungen über die Morphologie der Scaphopoden	239
Wiener, H., Dr. Die geometrische Construction zweier Sinusschwingungen. (10 Figuren im Text.)	231

II. Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie: Photographien der Milchstrasse S. 260. — Kometen S. 261. — Ein neuer Planet S. 262. — Astronomische Höhenstationen S. 262. —

Chemie und Physik: Refractometer von Zeiss S. 263. — Eigenthümliche Produkte der Glasindustrie S 263. — Optisches Verhalten der Alaune S. 264. — Phenylpyrazolidon S. 264. — Boraluminiumbronze S. 264. — Telegraphiren ohne Drahtverbindung S. 265. — Schmelzpunkte anorganischer Salze S. 266.

Mineralogie und Geologie: Zwei neue Fundorte von Gletscherschrammen etc. S. 267. — Trinidad-Asphalt S. 268. — Schlier in Mähren S. 269. — Gangspalten des Nordwestharzes S. 269. — Der grösste Diamant S. 269. — Neuer Fundort für Diamanten S. 269. — Südindische Kreideformation S. 270. —

Botanik, Zoologie und Palaeontologie: Ein neuer Acranier S. 271. — Dr. P. Knuth's blüthenbiologische Beobachtungen S. 271. — Enchytraeiden als Rübenschädiger S. 276. — Essbare Flechten S. 277. — Die Bacterien als Pflanzenfeinde S. 280. — Einfluss der Nahrung auf Färbung S. 282. — Ueber Alca impennis S. 284. — Die Einführung des Seidenbaues in Deutschland S. 287. — Kleine Wohlthäter der Menschheit S. 288. — Die Abstammung unserer Haushunde S. 289 —

Medicin: Die Blutserumtherapie zur Diphtheriebehandlung des Menschen S. 292. — Zur Akromegalie S. 293. — Neuer Augenspiegel und Photographie des Netzhautbildes S 294.

Aus verschiedenen Gebieten: Ueber Lawinen S. 295. — Meteorologische Höhenstationen S. 295. — Der Hagelsturm in Wien am 7. Juni 1894 S. 297.

Litteratur-Besprechungen	301
Neu erschienene Werke	315

Anmerkung.

Der Kassirer des Vereins, Dr. E. Erdmann, wohnt Anhalterstrasse 15, der Schriftführer, Dr. O. Smalian, Wörmlitzerstrasse 4.

Ueber Immunität und Immunisirung.

Von Dr. **Kurt Müller,**
Assistent a. d. Chirurg. Klinik zu Halle a. S.

Die Frage nach den Bedingungen der Immunität, d. h. die Frage danach, aus welchem Grunde der eine oder der andere Organismus gegen bestimmte Infectionskrankheiten unempfänglich ist, hat in der neusten Zeit nicht nur das spezielle Interesse der ärztlichen Welt, sondern aller gebildeten Stände wachgerufen, so dass es mir nicht unberechtigt erscheint, die Frage einmal in einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift allgemeineren Inhalts zu beleuchten. Ganz besonders aber scheint sie mir deshalb an Interesse zu gewinnen, als es bereits in breiteren Kreisen bekannt ist, dass Versuche, die Immunität gegen bestimmte Krankheiten auch beim Menschen künstlich hervorzurufen, unternommen, die, soweit sich ein so verwickelter Vorgang beurtheilen lässt, mit Erfolg gekrönt worden sind.

Es erübrigt nur noch vorauszuschicken, dass wir unter einer Infectionskrankheit eine solche verstehen, welche durch das Hineingelangen von Infectionserregern in den thierischen Organismus von aussen her erzeugt wird. Unter Infectionserregern haben wir kleinste und wenigst gegliederte Individuen des Pflanzenreiches, vor allen Bakterien zu verstehen und diesen vielleicht einige wenige Arten zuzuzählen, welche man noch in's Thierreich rechnen müsste.

Der Begriff Immunität war noch bis vor kurzer Zeit ein allgemeiner; man verstand einfach darunter, dass ein gewisser Organismus für ein Thier nicht pathogen war, d. h. es nicht krank machte. Die weiteren Fortschritte in der Bacteriologie, mussten binnen Kurzen dazu führen,

diesen zwar an sich ganz klaren, aber für den Bacteriologen unzureichenden Begriff zu präcisiren.

Ein Infectionserreger kann ja auf zweierlei Art den Organismus schädigen. Entweder der eingeimpfte, oder zufällig in den Körper gelangte Keim beginnt an der Inokulationsstelle auszukeimen und es gelangen die Sprossen in die Lymph- oder Blutbahnen, sie überschwemmen den ganzen Organismus, besiedeln alle inneren Organe und zerstören dieselben nun durch ihre giftigen Stoffwechselproducte, oder sie hindern durch Verstopfung der capillaren Gefässe die Ernäherung. Eine solche Erkrankung ist zum Beispiel der Milzbrand bei gewissen Thierarten; da finden sich oft in den inneren Organen Ansiedelungen ganz ungeheurer Mengen von Pilzen, so dass von normalem Gewebe oft kaum etwas zu sehen ist. Diese Art von Erkrankungen, bei denen die Schädigung auf die angegebene Art erfolgt, bezeichnen wir als septicaemische. Oder aber, der eingeimpfte oder an irgend einer Stelle angesiedelte Pilz wächst an Ort und Stelle oft sehr üppig; untersucht man jedoch nach dem Tode die inneren Organe und das Blut, so findet man keine Bacillen, statt deren aber ausgedehnte pathologische Veränderungen. Diese Art von Bacterien wirken durch Intoxication durch Vergiftung des Organismus, sie bereiten durch ihr Wachsthum an der Impfstelle Giftstoffe, welche durch Blut- und Lymphbahnen in den Körper verbreitet werden und diesen bis zur Auflösung schädigen können.

Zu diesen vorwiegend toxischen Erkrankungen zählt die Hauptmenge der menschlichen Infectionskrankheiten, die Cholera, die Diphtherie, der Typhus, der Wundstarrkrampf und andere.

Es ist also nach dieser Auseinandersetzung zu berücksichtigen, dass man zwei Gruppen der Wirkung eines Infectionserregers unterscheiden muss, einmal eine infectiöse und dann eine toxische, und damit ist es ohne weiteres klar, dass der Bacteriologe unter dem Ausdruck immun, zwei ganz heterogene Dinge verstehen musste; denn einerseits bedeutet er, für die infectiös wirkenden Arten die Unmöglichkeit durch Weiterwucherung zu

schädigen, andererseits für die toxisch wirkenden, die eingetretene Unschädlichkeit der Giftstoffe, die vom Pilz producirt und in den Körper geschleudert werden.

Man hat sich deshalb dahin geeinigt, den Ausdruck immun nur für die Arten der Wirkung zu reserviren, wo es sich um Behinderung durch Wachsthum im Körper handelt; für die toxisch wirkenden Pilze werden dagegen die unempfänglichen Thiere als giftfest bezeichnet.

Ist also ein Thier unempfänglich gegen einen gewissen Mikroorganismus, so kann dies dadurch bedingt sein, dass es entweder in wahrem Sinne immun, oder dass es giftfest ist.

Daraus ergiebt sich die logische Folgerung, dass es möglich sein kann, ein empfängliches Thier auf zweierlei Arten unempfänglich zu machen; einmal können wir es immunisiren; dann hindern wir jede weitere Verbreitung des Pilzes im Körper; oder wir können uns darauf beschränken, es giftfest zu machen; dann geht unser Bestreben darauf hin, dem Thier solche Substanzen einzuverleiben, dass die in den Körper übergegangenen Giftstoffe von ihnen vernichtet oder zu unschädlichen Verbindungen herabgemindert werden.

Versuche zu immunisiren sind natürlich sofort begonnen worden, als man die kleinen Lebewesen, die Bacterien, kennen und ihre Vernichtung durch gewisse chemische Stoffe herbeizuführen, gelernt hatte.

Besonders Sublimat und Carbolsäure hielt man bis vor kurzer Zeit für so energische Desinficientien, dass man glaubte, dass sie sich gegen Pilze auch in starker Verdünnung wirksam zeigten. Auf dieser Anschauung beruhen die Versuche innerlicher Desinficirung des Organismus durch diese und ähnliche Mittel. Wir sind heute so weit, dass wir wissen, dass von starken Verdünnungen überhaupt keine pilztötende Wirkung zu hoffen ist. Sind doch selbst die in der Chirurgie gebräuchlichen Lösungen unseres energischsten Desinficiens, des Sublimats, recht schwache und absolut nicht von der Bedeutung, wie man früher glaubte; sie verhalten sich in ihrer Wirkung zum strömenden Wasserdampf wie Tag und Nacht und hätten wir nicht Seife und

Bürste, um den Boden für die Einwirkung des Quecksilbers zu ebnen, so würden wir nicht viel erreichen.

Schon aus diesem Grunde, darf man von einer inneren Desinficirung durch solche Mittel nichts hoffen, ganz abgesehen davon, dass unsere gebräuchlichen Mittel stark zellvernichtende Eigenschaften besitzen und durch Verbindung mit den Körpereiweissen zu relativ wirkungslosen Körpern werden.

Es ist deshalb Aufgabe derer, welche die Immunität künstlich erzeugen wollen, Mittel zu finden, die in den Organimus eingeführt, sich den Zellen gegenüber indifferent erweisen, die Bacterien oder ihre Produkte aber unschädlich machen.

Ehe wir aber über die künstlichen Immunisirungsmethoden sprechen, ist es nöthig, uns zunächst einmal darüber zu unterrichten, welche Schutzmittel dem immunen Organismus zu Gebote stehen, um Krankheitskeime abzuwehren. Wir gehen so analytisch vor und gewinnen dadurch die Componenten zur Construction unserer Aufgabe.

Die angeborene Immunität lässt sich nun nach der trefflichen Eintheilung von LUBARSCH auf dreierlei Art erklären:

1. kann sie eine zufällige, aus irgend welchen physiologischen Eigenschaften des Thieres sich herleitende sein. So sind z. B. gewisse Thiere lediglich deshalb immun gegen irgend welche Krankheitskeime, welche sie mit der Nahrung aufnehmen, weil der starke saure Magensaft dieselben vernichtet.

2. Der Thierkörper kann für eine Bacterienart nicht genügende oder nicht genügend assimilirbare Stoffe darbieten, die sogenannte Assimilationstheorie von BAUMGARTEN und PETRUSCHKY.

Ich kann hier nicht darauf eingehen, die Mängel dieser Theorie kritisch zu beleuchten, und muss nur zufügen, dass sie zur Erklärung der Immunität nicht ausreicht.

Der Ansicht dieser Autoren nach gehen Pilze deshalb im Körper immuner Thiere unter, weil sie keine zusagende Nahrung vorfinden, wie eine Pflanze, die an Humus gewöhnt ist, auf Steinboden. Thatsächlich hat ja eine solche

Theorie viel bestechendes; es giebt Pilze, welche wir schon sehr lange als pathogen für den Menschen kennen, und welche zu züchten trotz tausender von Versuchen mit den seltsamsten Nährböden, nicht gelingt. Es giebt ferner, um nur noch ein Beispiel anzuführen, zwei Arten von Tuberkulose, von denen die eine die gewaltigsten Verheerungen unter Menschen und sonstigen Säugethieren, die andere bei Vögeln anrichtet, ohne dass man bis vor kurzer Zeit im Stande gewesen wäre, beide Arten in einander überzuführen, bis es endlich Fischl gelang durch strenge und fortgesetzte Züchtung auf verschiedenen Nährböden, beide auf eine Grundform zurückzuleiten.

Trotzdem aber sprechen so viele Thatsachen gegen eine solche Auffassung von der Immunität, dass wir sie nicht als zutreffend ansehen können. Wenn Milzbrandvaccins, also abgeschwächte Milzbrandkeime, im Lymphsack der Frösche rascher zu Grunde gehen, als virulente so kann dies seinen Grund sicher nicht im Nahrungsmangel haben, denn abgeschwächte Milzbrandpilze haben thatsächlich ein geringeres Nahrungsbedürfniss als virulente.

Die dritte Möglichkeit ist endlich die, dass im Thierkörper Schutzstoffe die Vermehrung der Bacterien verhindern können.

Diese Schutzstoffe könnten einerseits im Körper präformirt existiren, andererseits könnten sie erst durch die Bacterieninvasion gebildet werden. Das letztere bedeutet mit anderen Worten die Frage, ob ein Kampf des Körpers gegen die Infectionserreger stattfindet.

Wie sie aber auch vorhanden sein mögen, sie müssen in beiden Fällen entweder an die zelligen oder an die flüssigen Elemente gebunden sein, d. h. sie sind entweder in der Körperflüssigkeit vorhanden oder Product der Körperzellen.

Um mit der Kampftheorie zuerst zu beginnen, so fällt hierher die geistvolle Hypothese Metschnikoffs von der Fressthätigkeit der Zellen des mittleren Keimblatts, der Leucocyten. Die Leucocyten sollen nach ihm die Fähigkeit besitzen, die eindringenden Bacterien zu ergreifen und zu vernichten. Wenn sich in der That auch mikroskopisch

eine solche Fressthätigkeit der Leucocyten zeigen und auch culturell beweisen lässt, dass dieselben im Stande sind, virulente Bacterien aufzunehmen, so sind doch zahlreiche Bedenken erhoben worden, ob die Phagocytose primärer Natur, also die Ursache der Immunität, oder erst sekundärer ist.

Buchner ist letzterer Ansicht, indem er glaubt, dass die im Körper präformirten Schutzstoffe erst eine Anzahl von Bacterien töten; es werden dadurch Proteine frei, welche nun erst die Hervorlockung der Leucocyten bewirken, ein Vorgang, der als Chemotaxis oder Chemotropismus bezeichnet wird.

Eine vermittelnde Stellung nimmt Lubarsch ein. Indem er tote und lebende Frösche impfte und letztere verschiedene Zeit nach der Impfung tötete, konnte er konstatiren, dass je längere Zeit nach der Impfung verstrichen war, desto später Sporen auskeimten und zwar stets nur extracellulär gelegene, während in toten Fröschen alle auswuchsen. Er schliesst daraus mit Recht, dass die Schutzstoffe des Froschkörpers, die sehr labiler Natur sein müssen, erst durch die Lebensthätigkeit der eingedrungenen Bacterien in vollste Action treten, und dass diese Stoffe besonders wirksam im Körper der Leucocyten vorhanden sind.

Für die Anhänger der humoralen Theorie, d. h. der Theorie wonach die schützenden Stoffe, in den Körperflüssigkeiten enthalten sein sollen, war von ausserordentlicher Wichtigkeit die Entdeckung von der bactericiden, der bacterientötenden Kraft des Blutserums.

Das aus der Ader gelassene Blut gewisser Thierarten hat nämlich die merkwürdige Eigenschaft, ausserordentlich rasch und energisch Bakterien abzutöten, und zwar wohnt diese Kraft sowohl dem zellhaltigen als dem zellberaubten Blut, also dem Serum inne.

Die Anhänger der humoralen Theorie verwenden diese Thatsache derartig, dass sie behaupten, diese keimtötende Eigenschaft des Blutserums komme nur den mehr oder weniger immunen Thieren in besonders hohem Grade zu, und sie sei deshalb der Grund der Immunität. Wir sind heute soweit, dass wir ohne weiteres sagen können,

dass diese Annahme mit den Thatsachen nicht übereinstimmt. Es giebt einerseits Thierarten mit ausserordentlich stark keimtötender Kraft des extravasculären Blutserums, welche trotzdem gegen dieselben Organismen ausserordentlich empfänglich sind und umgekehrt. Behring, der diese Hypothese aufstellte, sieht vor allen Dingen im Milzbrand der Ratten eine Stütze seiner Lehre, weil Ratten ein extravasculär ausserordentlich stark Milzbrandkeime zerstörendes Blutserum besitzen, sollen sie gegen Milzbrand fast ganz unempfänglich sein.

Bereits von mehreren Autoren von Loefler, Strauss, Lubarsch, Metschnikoff u. a. ist diese hohe Resistenz der Ratten gegen Milzbrand und damit die grundlegende Bedeutung von der bactericiden Kraft ihres Blutes bezweifelt worden. Da bisher jedoch die Versuchsreihen stets zu kleine waren, um ein Urtheil zu gestatten, so habe ich seiner Zeit auf Veranlassung des Herrn Geheimrath Eberth die Lösung dieser Frage versucht.

Gestützt auf ein Versuchsmaterial von 250 Thieren, welche stets mit Brot gefüttert wurden, in den besten hygienischen Verhältnissen sich befanden, sich ausserordentlich gut vermehrten und niemals eine Erkrankung in $1^1/_2$jähriger Beobachtungszeit zeigten, konnte ich nachweisen, dass bei Infection mit gar nicht excessiven Dosen, ja einzelne bei Einbringung von nur ein Paar Keimen, nicht weniger als $^4/_5$ prompt der Impfung erlagen; das übrige Fünftel starb zum grössten Theile nach wiederholter Impfung, in der Regel unter einem Bilde, welches ich als „chronischen Rattenmilzbrand“ bezeichnet habe und bei dem sich besonders in der Leber, aber auch in der Milz eigenthümliche Nekrosen vorfinden. Erschüttern diese Befunde schon einigermassen die humorale Theorie der Immunitätslehre, so kommt noch ein zweiter Factor hinzu.

Behring und Nissen experimentirten, ebenso wie ich, nicht nur an weissen, sondern auch an bunten Ratten, und wenn sie auch in einzelnen Fällen weniger bactericid wirkendes Serum vorfanden, so bleiben sie doch im Allgemeinen dabei, dass das Rattenserum starke keimtötende Wirkung habe.

Nun stellt sich aber bei meinen Versuchen die ganz eigenthümliche Thatsache heraus, dass trotz gleicher Versuchsbedingungen und gleicher hygienischer Verhältnisse, gleicher Ernährung, die dunklen Racen, besonders die schwarze Race eine bedeutend grössere und zwar bis fünf Mal höhere Resistenz besitzt als die weisse.

Da nun sich derartige Verhältnisse aus dem Verhalten der bactericiden Kraft des Serums nicht erklären liessen, so ist das ein zweites wichtiges Factum gegen die Bedeutung des Blutserums als Grund der Immunität. Nun kommt noch eins dazu. Schon früher hatte FESER darauf aufmerksam gemacht, dass mit Fleisch gefütterte Ratten milzbrandimmun wurden. Meine darauf gerichteten Versuche an 20 Thieren bestätigen diese Angaben insofern, als es thatsächlich gelingt, Ratten dadurch widerstandsfähiger, keineswegs aber immun zu machen; es wird bei ihnen die ganze Krankheitsdauer hinausgerückt, gewissermaassen die Erkrankung chronischer gemacht; sie sterben alle erst nach längerer Zeit, als Brotfesser.

Diese Thatsache lässt sich gleichfalls schlecht mit der bactericiden Kraft ihres Serums, welches durch die hohe Alcalescenz desselben bedingt sein soll, in Uebereinstimmung bringen; denn eher müsste man annehmen, dass die Thiere, da bei ausschliesslicher Fleischnahrung die Säfte und das Blut saurer werden, dadurch widerstandsloser würden.

Sprechen diese Ansichten bereits mit einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit gegen die humorale Theorie, so kommt dazu noch folgende Beobachtung, welche ich gleichfalls an Milzbrand infizirten Ratten machen konnte. Jedes einzelne Organ dieser Thiere war nämlich in ausserordentlich verschiedenem Grade Sitz von Infectionserregern und zwar war dieses Verhalten ein so konstantes dass ich nothwendig annehmen musste, dass in jedem Organ ganz spezifische Kräfte die Ansiedelung der Bacterien begünstigen oder hindern mussten. 'Zu dieser Anschauung musste ich deshalb kommen, weil diese Verteilung der Keime in den Organen nicht etwa auf die Blutgefässvertheilung zurückgeführt werden konnte; da ich ferner annehmen musste, dass diese spezifischen Kräfte in den

Zellen enthalten oder von ihnen producirt sein mussten, so will ich mir die nähere Begründung dieser Ansicht bei Besprechung der zelligen Theorie vorbehalten.

Wenn wir diese letztere Theorie, welche jetzt wohl von der Mehrzahl der Bacteriologen als die allein gültige angesehen wird, betrachten, so spalten sich die Ansichten der Autoren in zwei Lager. Während die einen überhaupt irgendwelche physiologisch-chemische Eigenschaften der Körperzellen zu Trägern der Immunität machen, sind andere Forscher geneigt, diese Eigenschaft einer besonderen Art von Zellen des mittleren Keimblattes, den Leucocyten und ihnen verwandten Zellen zuzusprechen.

Metschnikoff, der Hauptvertreter dieser letzteren Anschauung, stellt in seiner Phagocytentheorie ganz allgemein die Thatsache, dass Leucocyten im Stande sind, Fremdkörper und auch virulente Bacterien aufzunehmen als Grund der natürlichen und erworbenen Immunität gegen Infectionskrankheiten hin.

Es ist in der That kein Zweifel darein zu setzen, dass die Phagocytose ausserordentlich rasch einsetzen kann, so dass man sie wohl als Ursache der Immunität, als Hauptvernichtungswerkzeug des Körpers, betrachten könnte. Ebensowenig lässt sich bezweifeln, dass vollvirulente Bacterien von den Fresszellen aufgenommen werden. Metschnikoff hat dies experimentell erwiesen.

Dass ferner in den Leucocyten chemische Umsetzungen statthaben, konnte er dadurch zeigen, dass er Larven von *Triton taeniatus* den Schwanz abschnitt und den Stumpf mit Lakmuspulver einrieb. Bald darauf erschien ein Theil der von den ausgewanderten Leucocyten aufgenommenen Körnchen hellroth. Aehnliches beobachtete Lubarsch bei Ascidien und Torpedos, denen er Carminemulsion direct ins Blut oder unter die Haut gespritzt hatte. Es zeigte sich dabei mikroskopisch deutlich ein Auswahlvermögen der Leucocyten, indem sie kleinste und sehr grosse Carminkörper legen liessen und nur die mittelgrossen aufnahmen und theilweise verdauten. Aehnlich ist es ja auch mit den aufgenommenen Bacterien. Diese zeigen einmal mehr oder weniger ausgesprochene Degenerationserscheinungen; ein

ander Mal aber bleiben sie unverändert. Trotz dieser ausserordentlich bestechenden Gründe darf man aber ohne weiteres die Phagocytose nicht als hauptsächlichen Immunisirungsfactor ansehen.

Je grösser die Eiterung, also je ausgesprochener die Phagocytose, um so acuter pflegt z. B. bei der Gonorrhoe und der Diphtherie der Krankheitsprozess zu sein.

Indem nun METSCHNIKOFF von der Ansicht ausging, dass es gelingen müsse, bei Thieren in deren Körper seiner Meinung nach Sporen am Wachsthum durch die Phagocyten verhindert werden, das Auskeimen dadurch zu ermöglichen, dass man die Leucocytenansammlung hindert, führte er in den Lymphsack des Frosches Milzbrandsporen ein, die er in kleine Fliesspapierpackete gebracht hatte.

Während nun in den Controllfröschen, wo Leucocyten zu den Sporen freien Zutritt hatten, diese nicht auswuchsen trat in den Packeten, wohin Leucocyten gar nicht oder nur in sehr geringer Menge dringen konnten, Auskeimen zu Bacillen ein.

Wenn dies auch für die Phagocytose als Immunisirungsfactor sehr beweisend scheint, so ist doch die Beobachtung von BUCHNER, dass durch den Durchtritt von Serum durch diffundible Membranen dieses modificirt wird, schwer ins Gewicht fallend.

Es braucht also gar nicht die Abwesenheit der Leucocyten zu sein, welche das Auskeimen ermöglichte, vielmehr kann die Veränderung des Serums die Ursache sein.

Sollten aber vor allen Dingen thatsächlich die Fresszellen so bevorzugte Kampforgane des Körpers vorstellen, wie METSCHNIKOFF dies will, so müsste man das Auftreten der Phagocytose ganz parallel dem Immunitätsgrade beobachten können. Dies wird jedoch von der grössten Anzahl der Autoren, besonders den deutschen ganz entschieden in Abrede gestellt. Ich selbst konnte bei meinen Studien an Ratten niemals Phagocytose zu Gesicht bekommen. Dann aber ist ein nicht unwichtiger Factor gegen die Phagocyten-Theorie, jenes von mir schon erwähnte specifische Verhalten der einzelnen Organe dem Infectionserreger gegenüber, welches ich in 50 Fällen beim Milzbrand der

Ratten mikroskopisch nachweisen konnte. Der oft zu den angerichteten pathologischen Veränderungen ganz asymetrische Gehalt an Bacterien, welcher, wie schon bemerkt, nicht durch die Blutvertheilung sich erklären liess, sowie die Beobachtung, dass sich in diesen Organen durch Untersuchung in verschiedenen Zeitabschnitten, die Verminderung der Keime, nach einem bestimmten Zeitintervall, numerisch nachweisen liess, legte mir die Vermuthung nahe, dass es in jedem Organe besondere Kräfte sein müssten, welche den Kampf gegen die Bacterien führten.

Niemals sah ich Phagocytose und glaubte mich zur Annahme berechtigt, dass nicht ein gleichmässig über den ganzen Körper verbreitetes Princip, wie die Leucocyten, die Immunität allein bedingen konnten, sondern neben ihnen jede einzelne Organzelle. Fernerhin musste ich, da ich auch in andern Zellen eingeschlossene Keime nie vorfand, zur Ansicht kommen, dass nicht eine Fressthätigkeit der Zellen, sondern die Aussonderung chemischer Producte durch diese die Immunität ermögliche. Metschnikoff hat in allerneuester Zeit meine Auffassung dahin kritisirt, dass es gar nicht ausschliesslich die Leucocyten seien, welche die Keime in den Organen durch Verdauung vernichteten, sondern neben ihnen, sogen. Macrophagen, eine ausserordentlich eigenthümliche Zellgruppe, welche er sich z. B. in der Leber durch Zusammenfliessen der Endothelzellen der Kapillaren mit Wanderzellen entstanden denkt, und die merkwürdig bizarre Formen und eine enorme Grösse annehmen können.

Er meint, indem ich nach Microphagen, also einfachen Leucocyten suchte, habe ich jene, wie er selbst sagt, oft ausserordentlich bizarren und schwer zu deutenden Formen übersehen. Es bedurfte natürlich nur der Anregung von so hervorragender Seite für mich, um mich sofort meine Präparate, aber auch jetzt mit demselben Erfolg als früher durchmustern zu lassen.

Auch heute noch muss ich Metschnikoff gegenüber dieselbe Behauptung aufrecht erhalten, dass ich nur extracellulär gelegene Bacterien vorfinden konnte, und muss an

meiner früheren Annahme, der specifischen Bedeutung der einzelnen Körpergewebe, festhalten.

Uebrigens hat in der neusten Zeit, diese von mir beanspruchte specifische Bedeutung der Gewebe, ein Schüler von METSCHNIKOFF, WERIGO, am Milzbrand der Kaninchen bestätigt. Ausserdem sind es aber vor allen Dingen eine Reihe klinischer Beobachtungen, welche die Bedeutung der einzelnen Körpergewebe für das Zustandekommen der Infection mit absoluter Sicherheit beweisen. Eins der prägnantesten Beispiele hierfür ist die durch Staphylokokkeninfection des Blutes bedingte acute infectiöse Osteomyelitis, die acute Knochenmarkeiterung, der sog. Knochenfrass. Erfahrungsgemäss erkrankt an dieser Krankheit nur eine ganz bestimmte Classe von Individuen und zwar nur solche, die noch nicht ausgewachsen sind. Während der wachsende Knochen für die Erkrankung ganz ausserordentlich empfänglich ist, ist der ausgewachsene gegen sie so gut wie ganz immun.

Aber er kann empfänglich gemacht werden und zwar dadurch, dass er früher einmal während der Wachsthumperiode in gleicher, wenn auch vielleicht nur in leichter Weise, erkrankt war; dann bleibt er geschwächt und erlangt nicht den hohen Immunitätsgrad, wie ihn sonst ausgewachsener Knochen hat. Auch Knochen der einmal gebrochen war, kann die Disposition zur Erkrankung behalten.

Die Thierexperimente bestätigen diese klinischen Erfahrungen gleichfalls; nur bei jungen wachsenden Thieren gelingt es durch Injection von Staphylokokken ins Blut unter Umständen Osteomyelitis zu erzeugen, bei älteren jedoch nur dann, wenn durch eine vorher gemachte Fractur der Boden für die Infection vorbereitet wird.

Ganz ähnlich liegen überhaupt die Verhältnisse bei den sogen. pyogenen, den eitererregenden Kokken, den Staphylokokken und Streptokokken. Man glaubte früher, dass diese Pilze stets Eiterungen erzeugen müssten; heute wissen wir, dass sie zwar in der Mehrzahl der Fälle in der That Eiterungen hervorrufen, in vielen aber auch nur geringere Grade der Entzündung. Die Ursache für diese verschiedene Wirkung können wir nur in dem specifischen

Verhalten der Gewebe erblicken, ganz besonders dann, wenn es gelingt an demselben Individuum an der einen Stelle einen eitrigen, an der andern nur ein serösen Erguss, beide erzeugt durch dieselben Mikroorganismen, zu sehen: Beobachtungen, wie sie von Schrank und mir gemacht sind. Der von mir beobachtete Fall, bei dem es sich um eine mächtige Eiteransammlung am Oberschenkel bei einer Osteomyelitis und einem serösen Erguss im Knie, beide Staphylokokken enthaltend, handelte, ist desbalb ganz besonders beweisend für diese Auffassung von der specifischen Bedeutung der Körpergewebe, als Thierversuche zeigten, dass sowohl die Staphylokokken des eitrigen als die des serösen Ergusses denselben Virulenzgrad besassen.

Nach dieser Beobachtung giebt es überhaupt keine andere Erklärungsmöglichkeit, als den Grund der verschiedenen Wirkung in dem verschiedenen Resistenzgrade der Gewebe zu sehen.

Wenn wir das letzte nochmals zusammenfassen, so beruht also das Wesen der Immunität weder in der Fressthätigkeit der Leucocyten, noch in der bactericiden Kraft der Körpersäfte, sondern in den jeder einzelnen Körperzelle in verschiedenem Grade zukommenden bacterienfeindlichen Eigenschaften.

Nach diesen Auseinandersetzungen über die einzelnen Theorien der Immunität, wollen wir zur Besprechung der künstlichen Erzeugung derselben übergehen.

Nachdem wir gesehen haben, dass es im wesentlichen die Zellen sind, welche durch ihren Kampf gegen die Eindringlinge, die relative d. h. beschränkte oder absolute Immunität (Lubarsch) bedingen, so ist es klar, dass es durch Anregung dieser Gebilde gelingen muss, wenigstens gewisse Grade der Immunität zu erzeugen. In der That ist ein kräftiger, gut genährter Organismus gegen die Mehrzahl aller Infectionen, weit widerstandsfähiger als ein schlecht genährter, durch frühere Erkrankungen heruntergekommener, eine Beobachtung, wie sie auch das Experiment bestätigt hat. Hungernde oder erschöpfte Thiere werden leichter inficirt als kräftige. In letzterer Hinsicht

ist besonders lehrreich der Versuch von Charrin u. Roger, welche Ratten nur dann milzbrandempfänglich machen konnten, wenn sie diese Thiere in einer Tretmühle fortgesetzt laufen liessen.

Doch allein reichten natürlich diese Hilfsmittel nicht aus, die Immunität zu erklären, aber die Beobachtung hat uns andere in die Hand gegeben.

Untersuchen wir eine Cultur irgend eines Pilzes, so fällt es auf, dass meist schon nach kurzer Zeit eine mehr oder weniger grosse Zahl von Individuen degenerirt oder abgestorben sind und zwar nicht, wie man zuerst annehmen musste, in Folge Nahrungsmangels, denn die Cultur kann sich dabei üppig weiter entwickeln, sondern unter dem Einflusse der durch die Pilze selbst ausgeschiedenen Stoffwechselproducte. Es müssen also in der Cultur Stoffe vorhanden und zwar durch das Wachsthum der Pilze erzeugt sein, welche wenigstens auf die älteren Individuen entschieden schädlich einwirkten — dies der Punkt, bei dem unsere Bestrebungen zur Erzeugung künstlicher Immunität einsetzen müssen.

Wenn ein Organismus an irgend einer Infection erkrankt, so kann man sich wohl vorstellen, dass auch hier in derselben Weise unter den Einflüssen der ausgesonderten Stoffwechselproducte, schliesslich die Keime untergehen und dass auf diese Weise eine Selbstimmunisirung des Organismus erfolgt.

Unter Umständen kann diese Selbstimmunisirung eine ausserordentlich kräftige und lang dauernde sein. So z. B. ist es bekannt, dass ein Mensch, nach einmaligem Ueberstehen der Pocken oder des Scharlachs, meist nicht wieder daran erkrankt. Wenigstens ist der Schutz ein über Jahrzehnte ausgedehnter. Ebenso verhält es sich z. B. bei den Masern und bei der Lues.

Diese Beobachtung führte den Menschen darauf, ähnliches künstlich zu versuchen. Den ersten und noch ausserordentlich gefährlichen Versuch dieser Art unternahm Jenner, die Inoculation der Menschenblattern als Schutz gegen die Erkrankung, bald aber lernte er durch die segensreiche Erfindung der Kuhpockenimpfung dieses

gefährliche Vorgehen ersetzen. Tausende von Menschenleben sind thatsächlich durch die zwangsweise Einführung dieser Maassregel in der Mehrzahl der civilisirten Länder im Laufe der Jahre gerettet worden und die Pocken sind dadurch in Deutschland zu einer der seltensten Erkrankungen geworden.

Dies Verfahren beruht darauf, dass man durch abgeschwächte Keime derselben Art eine meist sehr milde verlaufende Erkrankung erzeugt, durch deren Ueberstehen aber der Organismus selbst gegen vollvirulente Mikroorganismen immun wird. Man muss sich das so erklären, dass durch diesen Abschwächungsvorgang die krankmachenden Substanzen oder die prädisponirenden, wie sie die Franzosen nennen, ungleich stärker beeinflusst und zerstört werden, als die vaccinirenden.

Ueber die einzelnen Methoden der Abschwächungsmöglichkeit kann ich mich natürlich nicht weiter auslassen, und will nur bemerken, dass auf einem ähnlichen Prinzip auch die von Pasteur erfundene und in Frankreich vielfach mit nicht so schlechtem Erfolg geübte Schutzimpfung der Schafe gegen Milzbrand gehört. Auch noch gegen andere specifische Thiererkrankungen ist, wenn auch in geringerer Ausdehnung derselbe Vernichtungsweg eingeschlagen worden.

Sind es nun aber die Stoffwechelproducte, durch die Bacterien verderbend oder vaccinirend wirken, so durfte man annehmen, dass sich auch mit den Stoffwechselproducten dieser allein, ohne lebende Bacterien, gleiches würde erreichen lassen.

In der That sind auch die in dieser Hinsicht unternommenen Versuche von Erfolg gekrönt gewesen. Hierher gehört eine Methode Fraenkel's gegen Diphtherie bei Thieren, ferner wohl auch die von Pasteur ausgeübte Impfung gegen Hundswuth und endlich die allen bekannten Versuche mit Tuberkulin gegen das Schreckgespenst der Menschheit, die Tuberculose. Leider haben sich ja die überschwänglichen Hoffnungen, welche besonders in Laienkreisen auf dies Mittel gesetzt wurden, nicht bestätigt.

Trotzdem ist aber sein Werth in keiner Hinsicht zu unterschätzen.

Nach diesen Beobachtungen und Bestrebungen hatte man auch die Erklärung für die seltsame Naturerscheinung, dass gewisse Individuen mit einer zunächst ganz räthselhaften individuellen Immunität ausgerüstet sind, gefunden. Man konnte das so erklären, dass es wohl irgend welche von immunen Vorfahren her, die vielleicht durch einmaliges Ueberstehen gewisser Erkrankungen die Immunität gegen diese erworben hatten, ererbte Fähigkeiten sein müssten, welche die betreffende Nachkommenschaft immunisirt hatten.

Auf der Nutzbarmachung dieser Idee beruhen die Versuche durch Uebertragung von Säften oder Organbestandtheilen immuner und immun gemachter Thiere, Immunität bei anderen künstlich zu erzeugen. In der That gelingt dies und gerade diese Art der Immunisirung ist es, welche heute besonders durch die Publikationen von Behring, als die sogen. Serumtherapie, die Augen der ganzen Welt auf sich gelenkt hat. Wie auch die hier zur Immunisirung benutzten Körper beschaffen sein mögen, ob sie Serum gewisser Thierarten, wie Behring's Heilserum gegen Diphterie, oder das von ihm und Kitasato gegen Tetanus, oder Organbestandtheile meistens in Pulverform, wie die Immunisirungsmethoden anderer, darstellen mögen, alle haben das Uebereinstimmende, dass es sich um Ueberimpfung der immunisirenden Substanz vermittelst fremdartiger Thierbestandtheile handelt.

Wenn ich den dornenvollen Weg, der zu dieser Möglichkeit führt, schildern soll, so ist es der, dass zunächst kleine, von diesen wieder grössere Thiere durch irgendwelche Mittel, auf einen genügend hohen Immunisirungsgrad gebracht werden müssen, ein Vorgehen, welches, wenn es für den Menschen brauchbares Material liefern soll neben grosser Sorgfalt und Geduld, sehr lange Zeit in Anspruch nimmt. Ausserdem vereitelt frühzeitiger Tod der Versuchsthiere, oder ein in die schliesslich gewonnene Substanz hineingelangter Keim, in wenig Stunden das in zahlreichen Tagen mühsam abgerungene.

Denn alle diese Körper und darin liegt die Schwierigkeit ihrer Behandlung vertragen Hitzegrade, welche Eiweis koagulieren, nicht mehr, sie werden zerstört. Trotzdem ist man aber in den letzten Jahren ein gut Stück weiter gekommen und besonders der Serumtherapie scheint in der That eine Zukunft bevorzustehen. Den ganz besonderen Vorzug dieser Art von Immunisirung hat man aber darin zu suchen, dass diese Substanzen nicht nur durch vorheriges Einspritzen den Organismus vor der Infection schützen können, sondern dass sie im Stande sein sollen, den bereits erkrankten zu retten. Wir haben also in ihnen ein ganz specifisches Präparat vor uns, welches gewissermaassen auf die bereits im Körper kreisenden Giftstoffe, ohne die Zellen zu verletzen, neutralisirend wirkt.

„Es ist deshalb", sagt der Erfinder dieses Verfahrens, Behring, „nicht mehr ein Schritt ins dunkle, wenn die praktische Verwendung meines Heilverfahrens auch für den Menschen durch Versuche in grösserem Maasstabe in Angriff genommen wird.

Wir haben gegründete Ansicht, die in Frage kommenden Heilmittel aus dem Blut von den unwirksamen Körpern desselben abzutrennen und dieselben in eine Form überzuführen, welche ebenso haltbar und handlich ist, wie die, in welcher andere Mittel aus den Apotheken abgegeben werden.

Auch die Gefahren, welche in der Verwendung fremdartigen Thierblutserums auf den Menschen beruhen, glaubt Behring ausschliessen zu können. Dass durch die Erfindung von Kosel wieder ein wesentlicher Schritt zur Verwirklichung der Idee geschehen ist, brauche ich nicht erst zu erwähnen.

Hoffen wir zum Segen der Menschheit, dass also Behring's Ansicht sich bestätigen möge. Sollte dies in der That der Fall sein, so hätten wir das, was ich am Beginn des Aufsatzes als Forderung aufstellte, ein Mittel, welches im Körper die Krankheitserreger oder die von ihnen erzeugten Giftstoffe vernichtet und den Zellen gegenüber indifferent ist.

Falls sich diese Behauptungen in voller Grösse bewahrheiten sollten, dann bedeutet diese Therapie für die innere Medizin etwa das, was die anti- und die aseptische Wundbehandlung in der Chirurgie bedeutet, d. h. eine Erfindung der allergrössten Tragweite und die erfolgreiche Erschliessung von Gebieten, an die der Menschengeist sich bisher nicht wagte.

Die letzte Frage, welche ich noch zu beantworten habe, ist die nach der Dauer der künstlichen Immunität. Da kann man im Allgemeinen den Satz aufstellen, dass die Erzeugung der Immunität um so unsicherer und kürzer dauernd ist, je mehr sich die immunisirenden Stoffe von den Produkten lebender Bakterien entfernen. (Lubarsch).

Wir sehen also, dass nach diesem Grundsatz, der Behring'schen Blutserumtherapie die niedrigste Stufe der Dauer zukommt; sie erstreckt sich in der That nur auf Wochen. Bedeutend höher steht die Immunisirungsdauer bei Verwendung abgeschwächter Culturen; sie beträgt bei Milzbrandimpfung z. B. 2—3 Jahre, bei den Menschenblattern sogar 5—10 Jahre.

Die Immunität endlich nach Ueberstehung von Infectionserkrankungen erstreckt sich meist über Jahrzehnte. Wenn wir nun berücksichtigen, dass trotz der Schutzimpfung des Körpers an einer Stelle nicht nur diese Stelle immun ist, sondern der ganze Organismus, so lässt sich das nur daraus erklären, dass die immunisirenden Substanzen in den Körpersäften löslich sind. Darin nun, das einerseits die immunisirenden Stoffe in den Körpersäften löslich sind, andererseits aber die erworbene Immunität eine auf Jahre ausgedehnte sein kann, darin liegt das physiologische Räthsel und Unmöglichkeit einer ausreichenden Erklärung für den Vorgang der Immunität.

Ueber die hydrolytischen Spaltungen organischer Substanzen.

Von
Prof. Ed. Donath
Brünn.

Die Prozesse, bei welchen eine grosse Anzahl der verschiedensten organischen Substanzen durch die Einwirkung von Säuren oder Alkalien oder sogenannten ungeformten Fermenten (Enzyme) unter Aufnahme der Elemente eines oder mehrerer Moleküle Wasser eine Spaltung, in manchen Fällen einen successiven Abbau erfährt, sind nicht nur in physiologischer Beziehung für die Biologie der Pflanze und des Thieres von grösster Bedeutung, sondern auch für die Technik bekanntlich von Wichtigkeit. Man hat deshalb schon seit Langem für die Erklärung dieser nahezu räthselhaften Prozesse die verschiedensten Theorien aufgestellt[1]). (Siehe Dr. Adolf Meyer, die Lehre von den chemischen Fermenten oder Enzymologie, Heidelberg u. s. w.) Ich habe ebenfalls schon vor zwanzig Jahren, als ich mich mit dem Studium des von mir „Invertin“ genannten ungeformten Fermentes der Bierhefe beschäftigte, in einem Vortrage im naturforschenden Vereine zu Brünn

---

[1]) Wie weit die theoretischen Anschauungen über ähnliche Prozesse früher in blosse Hypothesen übergingen, ergiebt sich aus einer 1874 über katalytische Erscheinungen ausgesprochenen Ansicht, dass z. B. Wasserstoff und Sauerstoff bei höherer Temperatur bei Gegenwart von eckigen, spitzigen Körpern dadurch sich zu Wasser verbinden, dass die Moleküle der Ersteren bei ihrem Anprall z. B. an spitzige Glassplitter durch die scharfen Kanten derselben in ihre Atome zerfallen.

eine Anschauung über dieselben ausgesprochen. Auf Grund der inzwischen wesentlich geänderten theoretischen Anschauungen, weiterer Beobachtungen Anderer und einiger eigener Versuche möchte ich mir in Folgendem erlauben, den genannten Prozessen eine allgemeine Deutung zu geben. Ich bin zu derselben wesentlich durch folgende Betrachtungen gelangt.

Erstens werden die der hydrolytischen Spaltung fähigen, verschiedenartigsten Substanzen von labilerem Molekül wie: Kohlehydrate, Fette, Proteïnsubstanzen, Glycoside u. s. w. bei Aufnahme der Elemente eines oder mehrerer Molekülе Wassers stets in Substanzen von stabilerem Moleküle, von geringerer Atomzahl gespalten, wobei gleichzeitig die Spaltungsprodukte zusammen eine beträchtlich geringere Verbrennungswärme besitzen, als die ursprüngliche Substanz, so dass es bekannten thermochemischen Grundsätzen entsprechend zweifellos ist, dass bei diesen Prozessen Wärme entwickelt, also potentielle Energie (chemische Spannkraft) in kinetische Energie (Wärme) umgesetzt wird. Nach den Berechnungen, welche über einige der bekanntesten Prozesse dieser Art in NAUMANNS Handbuch der Thermochemie 1882 S. 417 angestellt sind, sind die entsprechenden Umsetzungswärmen sogar ziemlich beträchtliche; doch ist meines Wissens noch keine derselben bisher experimentell festgestellt worden.

Ein weiteres für die Betrachtung dieser Vorgänge mir massgebendes Moment war der dritte thermochemische Grundsatz BERTHELOTS [2]), das Prinzip der maximalen Arbeit, nach welchem eine jede chemische Uebersetzung oder

---

[1]) Der Chemismus der chlorophyllhaltigen Pflanze; zwei Vorträge im naturforschenden Verein in Brünn 1873.

[2]) Ich kenne wohl die gewichtigen Gründe, welche gegen die Allgemeingültigkeit dieses Satzes von verschiedener und berufenster Seite vorgeführt wurden; aber selbst Prof. Dr. NERNST, der dieselben in seinem vorzüglichen allgemeinen Theile von DAMMERS Handbuch der unorganischen Chemie 1892 kritisch zusammenstellt, sagt, S. 331, dass „trotz der energischen Abwehr der Allgemeingültigkeit dieses Prinzipes keinesfalls gegen die vorsichtige Verwendung dieses Satzes als einer erfahrungsgemäss häufig stimmenden Regel Einspruch erhoben werden darf".

Veränderung, welche sich ohne Dazwischenkunft einer fremden Energie vollzieht, die Erzeugung jener Körper anstrebt, bei deren Bildung die grösste Wärmeentwickelung erfolgt.

Die dritte mich leitende Betrachtung war folgende. In dem Molekül Wasser sind nicht beide Wasserstoffatome gleichwerthig (siehe darüber Ganswindt: Constitution des Wassermoleküls. Ch. Zeit. Rez. 1891. 161 und Andere). Das eine in der Hydroxylgruppe enthaltene scheint in festerer Bindung mit dem Sauerstoff zu sein als das zweite, so dass man die Formel des Wassers gewissermassen als H — O H und nicht H — O — H aufzufassen hat. Von der grossen Molekularbildungswärme des Wassers ist eben der weitaus grösste Theil auf Rechnung der Hydroxylbildung zu setzen, so dass die Bindung des zweiten Wasserstoffatomes bei der Wasserbildung mit weitaus geringerer Energie erfolgt und deshalb eine weniger feste ist, als die des ersteren. Weiter lässt sich auch aus den bisherigen thermochemischen Resultaten folgern, dass die Wärmetönung, welche bei der Hydroxylbildung auftritt, beträchtlicher ist als irgend eine, die der Bindung eines Sauerstoffatomes mit irgend einer Kohlenstoff und Wasserstoff enthaltenden Atomgruppe oder einer anderen Atomgruppe überhaupt entspricht. Wenn wir daher in einem Molekül einer labileren organischen Verbindung ein Sauerstoffatom mit zwei solchen Atomgruppen R′ und R in der durch

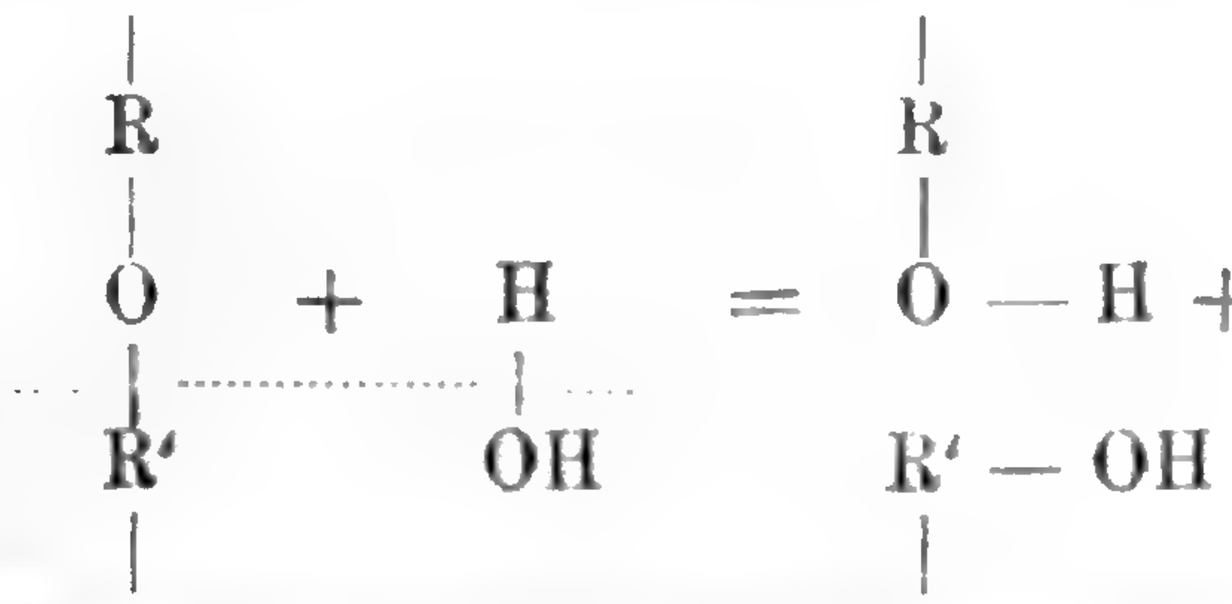
$$\begin{matrix} | \\ R \\ R' \\ | \end{matrix} > O$$

ausgedrückten Formel in Bindung sehen, wie sie den Aethern, Anhydriden [1]) entspricht, so wird das Molekül dieser labileren Verbindung an dieser Stelle den schwächsten Angriffspunkt besitzen, weil das Sauerstoffatom das Bestreben haben wird, in eine mit grösserer Wärmetönung

---

[1]) Tollens nennt diese Art der Sauerstoffbindung die des Aethylen- und Propylenoxydes. Marchlewski, Berl. Ber. 1893, 2929, nennt diese Bindung äthylenoxydartig. Die Ursachen, die mich zur Bezeichnung dieser Bindungsart als ätherartige oder Anhydridbindung veranlassen, bedürfen wohl keiner näheren Erörterung.

verbundene Bindung, in die Hydroxylgruppe einzutreten. Lassen wir nun auf diese labilere organische Substanz Wasser im molekularen *status nascens* einwirken, also entsprechend



so wird durch das eine ohnehin lockerer gebundene Wasserstoffatom des Wassermolekülles das Sauerstoffatom zur Hydroxylbildung veranlasst. Es tritt an dieser Stelle eine Spaltung des labileren Moleküls ein, und es entstehen zwei Spaltungsprodukte, von denen jedes eine Hydroxylgruppe im Molekül mehr enthält, wobei infolge der der Hydroxylbildung entsprechenden grösseren Wärmetönung Wärmeentwickelung auftritt, also eine Art innerer Verbrennung erfolgt.

Es handelt sich nun darum, zu zeigen, ob diese, wie ich glaube durchaus unseren gegenwärtigen Anschauungen entsprechenden und nicht gezwungenen Argumentationen bei den hydrolytischen Spaltungen, die z. B. durch Säuren oder Alkalien bewirkt werden, zutreffen.

Soweit wir die Structur der solcher hydrolytischer Spaltungen durch Enzyme fähigen Körper, also der Kohlehydrate, Glycoside, Fette, Proteïnsubstanzen kennen, können wir allerdings nur bei einem Theile derselben mit einiger Bestimmtheit annehmen, dass in ihrem Molekül mindestens ein Sauerstoffatom in der oben bezeichneten anhydridähnlichen Bindung enthalten ist [1]). Bezüglich der von den Kohlehydraten noch am wenigsten studirten Stärke- und

---

Stärke und Cellulose sind gewiss als hochcomplicirte, aber ätherartige Verbindnng aufzufassen, wofür nebst anderen die von BRACONNOT, FEHLING, insbesondere aber von HÖNIG und SCHUBERT (Monatsheft für Chemie 1885) untersuchten Schwefelsäureester sprechen; ihrer Structur nach sind sie wahrscheinlich zugleich Aether und zugleich Alkohol.

[1]) Ueber die Constitution der Glycoside siehe die jüngste Mittheilung von L. MARCHLEWSKI (Berl. Ber, 1893. 2928).

Cellulosegruppe, deren Spaltung und Abbau durch Säuren und Enzyme nicht nur am interessantesten, sondern auch technisch am wichtigsten ist, wird von mehreren Forschern, die über ihre Constitution bestimmte Anschauungen ausgesprochen haben, das Vorhandensein mehrerer Sauerstoffatome in solcher Bindung angenommen [1]). (Siehe Fittig: Ueber die Constitution der sogenannten Kohlehydrate, Tübingen 1871 und Tollens: Kurzes Handbuch der Kohlehydrate.) Bezüglich der Fette und einiger anderer dieser Substanzen können wir das mit Bestimmtheit annehmen.

Betrachten wir nun speciell näher die Vorgänge, die bei der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Stärke, also bei unserem technischen Prozesse der Traubenzuckergewinnung sich abspielen. In der verdünnten Schwefelsäure müssen wir den thermischen Verhältnissen beim Mischen von Schwefelsäurehydrat und Wasser entsprechend ein Hydrat der Schwefelsäure existierend annehmen, indem auf ein Molekül SO_4H_2 eine bestimmte grössere Anzahl von Molekülen H_2O, gewissermassen in Form einer Molekularverbindung enthalten sind. (Siehe Thomsen, Pickering und Andere.) Zwischen der Schwefelsäure, einem Körper von so stark acidem Charakter und der Stärke darf wohl selbst bei dieser Verdünnung der Schwefelsäure keine völlige Indifferenz angenommen werden [2]), wenn es auch

[1]) C. Scheibler und H. Mittelmeyer haben allerdings 1890 (Berl. Ber. 3060) andere Anschauungen über die Constitution der Granulose (dem charakteristischen Bestandtheile der Stärke) ausgesprochen. Nach ihnen besteht das Molekül der Granulose aus einer noch nicht bekannten Anzahl von Glycosegruppen, die mittelst Monocarbonyl und auch mittelst einer Dicarbonylbindung verknüpft sein müssen. Lässt man diese Anschauung gelten, so wird dennoch an den obigen Folgerungen nichts geändert, denn auch hier wird der Sauerstoff aus mehrfachen Gründen, ja vielleicht noch in höherem Grade die Neigung besitzen, in die Hydroxylbindung überzugehen. Im übrigen sind in der jüngst veröffentlichten Mittheilung der genannten Forscher (Ber. 1893, 2930) über die Constitution des Rohrzuckers und der Stärke Formeln benutzt worden (für Rohrzucker $C_6H_{11}O_5 . O . C_6H_{11}O_5$ und für Stärke $C_6H_{11}O_5 . O . \ldots . C_6H_{11}O_5$), die mit den hier gemachten Annahmen wohl im Einklange stehen.

[2]) Wenn nach Hönig und Schubert und Anderen a. a. O. Stärke und Cellulose mit concentrirter Schwefelsäure so leicht

zu keiner chemischen Action kommt. Diese gewisse chemische Spannung aber bewirkt insbesondere, wenn Erwärmung der Flüssigkeit dazutritt, eine Spaltung des höchsten Schwefelsäurehydrates, wobei ein Molekül Wasser desselben abgespalten wird entsprechend der Formel

$$(SO_4H_2+XH_2O) = (SO_4H_2+X-1.H_2O)+H_2O.$$

In diesem Zustande des molekularen *status nascens* aber wirkt das eine Wasserstoffatom auf eines der in der Stärke in der Bindungsform

$$\begin{matrix} | \\ R \\ R' \\ | \end{matrix} >O$$

vorhandenen Sauerstoffatome, die Hydroxylbindung anstrebend, ein und es erfolgt eine Spaltung des hoch zusammengesetzten labilen Stärkemoleküls unter Bildung eines Zuckers und eines anderen Kohlehydrates von der allgemeinen Formel $C_{6x}H_{10x}O_{5x}$, welches in gleicher Weise fortgesetzt wahrscheinlich solange Spaltungen erfährt, als noch ein Sauerstoffatom in dieser erörterten Bindungsform enthalten ist. Das durch Abspaltung eines Wassers entstandene niedrigere Hydrat der Schwefelsäure kann, nachdem Wasser im Ueberschusse vorhanden ist, sich wieder unter Aufnahme desselben in das frühere, höhere Hydrat verwandeln und dadurch wieder in derselben Weise wie früher wirksam werden. Ist schliesslich durch den fortwährenden Verbrauch an Wasser zur Hydrolisirung die verdünnte Schwefelsäure gewissermaassen concentrirter geworden, so wird sie allerdings andere Wirkungen auszuüben vermögen. Auch in der verdünnten Salzsäure dürfen wir wohl verschiedene Hydrate des Chlorwasserstoffes existirend und deshalb die gleiche Wirkung derselben annehmen. Aehnliche Betrachtungen dürfen aber auch auf die meisten in wässeriger Lösung befindlichen

---

Schwefelsäureester bilden, so wird zwischen Stärke und der hochhydratisirten Schwefelsäure, wie wir sie in der verdünnten Schwefelsäure annehmen müssen, doch immerhin auch eine gewisse chemische Spannung ein gewisses Bestreben nach chemischer Umsetzung angenommen werden dürfen.

Säuren ausgedehnt werden. Noch berechtigter sind dieselben bei den z. B. vielen Glycosiden gegenüber sich als Spaltungsmittel erweisenden Alkalien, welche in wässerigen Lösungen ebenso hydratisirt angesehen werden können, wie die sogenannten starken Mineralsäuren.

Man könnte einwenden, wenn Schwefelsäure und Kaliumhydroxyd in ihren wässerigen Lösungen in gleicher Weise hydratisirt sind, warum wirkt letzteres nicht ebenso hydrolytisch auf Stärke ein wie erstere. Allein diesem Falle fehlt eine wesentliche Vorbedingung, nämlich das Bestreben chemischer Anziehung und Umsetzung zwischen den beiden genannten Substanzen. Zwischen der Stärke, welche in ihrer Structur zwischen der eines Aethers und der eines Alkohols steht, also gewissermassen electropositiven basischeren Character besitzt, und der stark aciden Schwefelsäure kann ein solches Umsetzungsvermögen angenommen werden, nicht aber zwischen Stärke und Kaliumhydroxyd, welche gewissermassen einen gleichen electrochemischen Charakter besitzen. Dafür sprechen auch die Erscheinungen bei der hydrolytischen Spaltung der Glycoside. Manche derselben sind vorzugsweise durch Alkalien spaltbar; aber das eine der Spaltungsprodukte hat dann zumeist den Character eines Aldehydes oder Phenols, eines mehr aciden Körpers und diese Spaltung ist dann eigentlich als eine Art Verseifung aufzufassen.

In neuerer Zeit (siehe Nernst in Dammers Handbuch etc. S. 277) fasst man auch die Zuckerinversion durch Säuren als eine specifische Wirkung der freien Wasserstoff-Ionen auf, welche den gegenwärtigen Anschauungen der physikalischen Chemie entsprechend, nur in einer wässerigen Lösung von Säuren enthalten sein können. Allein wie ist dann die Inversion des Zuckers durch Invertin zu erklären, die Umwandlung der Stärke und anderer Substanzen durch Wasser allein etc.?[1])

Dass in vielen Fällen zur hydrolytischen Spaltung nicht einmal die Gegenwart solcher in hydratisirter Form

---

[1]) Man sieht übrigens, dass die von mir entwickelte Theorie durchaus nichts enthält, was mit der Annahme der Wirkung freier Wasserstoff-Ionen so direct im Widerspruch stünde, denn auch ich

in Lösung vorhandener Säuren oder Alkalien nothwendig ist, ist aus vielen Fällen bekannt. So wird Stärke schon durch blosses Kochen mit viel Wasser thatsächlich verändert (C. J. LINTNER und G. DÜLL. Berl. Ber. 1893. 2537) und der Stärkekleister enthält wahrscheinlich bereits Amylodextrin neben anderen Substanzen.

Ganz besonders wichtig sind in dieser Richtung die Untersuchungen ZULKOWSKYS (Ber. der österr. Gesell. etc. 1888, S. 2) über den Abbau der Stärke durch Glycerin, und es ist sehr bedauerlich, dass dieselben weder durch ihn noch durch andere mit der Stärke sich beschäftigenden Forscher fortgesetzt wurden. Er hat constatirt, dass durch Einwirkung von erhitztem Glycerin auf Stärke eine weitergehende Spaltung der Stärke erfolgt, wobei nicht nur die Dextrine von niedrigstem Molekulargewicht, wie Erythrodextrin und Achrodextrin, sondern auch Substanzen entstehen, welche in absolutem, ja sogar in Aetheralkohol löslich sind und deshalb ein ganz anderes Verhalten als die Dextrine im Allgemeinen zeigen.

Solange die Zusammensetzung der dabei erhaltenen Produkte nicht bekannt ist, weiss man nicht, ob man es hier bloss mit einem Abbau der Stärke durch Sprengung ihres Moleküls in solche von geringerem Molekulargewichte aber der gleichen procentischen Zusammensetzung oder gleichzeitig mit einer Hydrolyse und Bildung hydroxylreicherer Substanzen zu thun hat. Er erschien mir nun der Gedanke sehr naheliegend, die viel leichtere hydrolytische Spaltung, die Inversion gewisser Zuckerarten durch Glycerin zu untersuchen.

In einem käuflich erhältlichem Glycerin von specifischem Gewicht 1·2556 bei 17·5° C, also ungefähr 97% Glycerin enthaltend, wurden 10% des Gewichtes an Raffinade aufgelöst und die Lösung in offener Schaale eine halbe Stunde bei 130° C erhitzt. Die unverändert aussehende verdünnte Flüssigkeit gab nun mit FEHLING'scher

---

sehe als die Hauptursache der hydrolytischen Spaltungen die Wirkung der beim Abspalten von Wasser vorübergehend in einen *status nascens*-artigen Zustand ausser dem Hydroxyl befindlichen Wasserstoffatome an.

Lösung erhitzt starke Ausscheidung von Kupferoxydul und ein quantitativer Versuch ergab, dass 4·2 % des Zuckers in Invertzucker umgewandelt war. Bei einem zweiten Versuche wurden 9·3545 gr Raffinade in 100 cm^3 Glycerin gelösst, welches vorher mit 10 % seines Gewichtes mit Wasser verdünnt wurde und nun in gleicher Weise wie vorher verfahren; die Menge der invertirten Sacharrose betrug jetzt 7·3 %. Bei einem dritten Versuche mit Glycerin, das mit 20 % Wasser vorher verdünnt wurde, betrug die invertirte Rohrzuckermenge 15·3 %, und als die Versuche mit diesem wasserhaltigen Glycerin in einer Lintner'schen Druckflasche bei 120—130° C wiederholt wurden, ergab sich, dass über 60 % des Rohrzuckers invertirt waren. — Dementsprechend zeigten auch die Lösungen im Halbschattenapparate eine beträchtliche Abnahme der Rechtsdrehung. Als die Versuche mit wässerigem Glycerin in der Lintner'schen Druckflasche durch mehrere Stunden bei 150—190° C ausgeführt wurden, zeigten die Flüssigkeiten bereits Linksdrehung, jedoch gleichzeitig eine ziemlich beträchtliche Färbung, ein Beweis, dass eine theilweise Zersetzung, wahrscheinlich der gegen höhere Temperaturen besonders empfindlichen Lävulose eingetreten war [1]).

In gleicher Weise wurden Versuche mit Dextrin, Maltose und Milchzucker mit Glycerin, dem 10 % Wasser zugefügt wurden, angestellt. Eine Umwandlung des Dextrins in Dextrose war hierbei nicht nachzuweisen, dagegen war eine partielle Umwandlung der Maltose in Dextrose, nachweisbar durch die Zunahme des Reductionsvermögens und die Veränderung des Drehungsvermögens und in noch höherem Grade aber keineswegs vollständig war eine Inversion des Milchzuckers erfolgt. Es ergiebt sich demnach, dass Rohrzucker, Milchzucker und Maltose durch Erhitzen mit wässerigem Glycerin eine hydrolytische Spaltung in dem Sinne, wie sie durch verdünnte Mineralsäuren bewirkt wird, erfahren und zwar am leichtesten die Sacharose und am schwierigsten die Maltose. Es entspricht dies auch

[1]) Vielleicht ist durch das Glycerin bei dieser Temperatur schon eine stärkere „Reversion“ der Lävulose herbeigeführt worden.

dem Verhalten der genannten Zuckerarten bei der Inversion durch verdünnte Mineralsäuren, wobei Sacharose am leichtesten, Milchzucker weniger leicht und am schwierigsten Maltose (und Trehalose) invertirt werden.

Diese wenigen Thatsachen[1]) sind für die Theorie der hydrolytischen Spaltungen, wie ich glaube, doch schon von einem gewissen Werthe. Während das wenig Wasser enthaltende Glycerin verhältnissmässig nur geringe invertirende Wirkung ausübte, stieg dieselbe nach der Verdünnung mit 10% und noch mehr mit 20% Wasser. Da wir aus der bekanntlich sehr energischen Absorption von Wasser durch wasserfreies Glycerin, aus der beim Mischen desselben mit Wasser eintretenden Contraction und Temperaturerhöhung (Lenz, Strohmer) wohl die Folgerung ziehen können, dass das Glycerin in hydratisirtem Zustande vorhanden ist, die vorhandenen Hydrate aber bei den höheren Temperaturen in vorliegenden Versuchen sich in Glycerin und Wasser wieder spalten, so liegt doch wenigstens in vorliegenden Fällen der Gedanke äusserst nahe, dass das abgespaltene gewissermaassen im molekularen *status nascens* sich befindliche Hydratwasser es ist, welches, unterstützt durch die höhere Temperatur, die hydrolytische Spaltung der genannten Zuckerarten bewirkt.

Zur weiteren Begründung dieser Anschauungen möge noch folgendes angeführt werden. Inulin kann bekanntlich schon durch anhaltendes Kochen mit Wasser allein verzuckert, in Lävulose übergeführt werden, und die Fette können durch Wasser bei höherem Druck gespalten werden. Auch die Wirkung des Pepsins auf Eiweissstoffe soll dadurch ersetzt werden können, dass man die Letzteren mit Wasser in eine Röhre einschliesst und auf eine bestimmte Temperatur (170—180°) erhitzt; auch für mehrere Glycoside sind ähnliche Spaltungen durch Wasser allein bekannt. Es genügt also in manchen Fällen bloss die durch Temperaturerhöhung (wie bei allen Körpern) gesteigerte Neigung des Zerfalles bei dem hochzusammenge-

---

[1]) Ein ausführliches Studium des Verhaltens wässerigen Glycerins gegen Zuckerarten, Glycoside etc. möchte ich mir vorbehalten.

setzten Molekül der organischen Substanz und die Beschleunigung der Atombewegung im Wassermolekül, um eine Spaltung mit gleichzeitiger Hydrolyse zu bewerkstelligen; das zeigt wohl genügend, dass wir es auch in den anderen Fällen nicht mit auf wesentlich anderen Ursachen beruhenden Vorgängen zu thun haben dürften.

Viel schwieriger gestaltet sich allerdings die Auffassung der durch Enzyme bewirkten hydrolytischen Spaltungen. Wir kennen bereits eine sehr grosse Anzahl derselben und zweifellos spielen sich im Pflanzen- und Thierkörper noch weitaus mehr ab, als uns bisher bekannt sind. Es ist vielleicht nicht zu viel gesagt, wenn behauptet wird, dass fast in jeder lebenden Zelle derartige Vorgänge sich abspielen, und dass die durch die dabei erfolgende Hydroxylbildung, innere Verbrennung entwickelte Wärme gewiss ein Theil der den Lebensprozess begleitenden Wärmeentwicklung ist.

Die ungeformten Fermente zeigen nun im Allgemeinen gegen die entsprechenden organischen Substanzen ein ähnliches Verhalten nur gewissermassen in schwächerem Sinne. So wird z. B. Stärke von verdünnten Mineralsäuren zu Dextrose verzuckert, von diastatischen Fermenten jedoch nur bis zu Maltose. Wir können allerdings die früheren Betrachtungen nicht ohne weiteres auch auf diese Wirkung der ungeformten Fermente ausdehnen, da die Kenntniss derselben noch eine äusserst mangelhafte ist und wir nicht einmal ihre näheren Eigenschaften, geschweige denn ihre Constitution kennen. Allein das wenige, was wir über dieselben wissen, lässt es durchaus nicht als unwahrscheinlich erscheinen, dass auch sie in ihren wässerigen Lösungen entweder in verschiedenen Zuständen der Hydratisirung vorhanden sind oder wenigstens das Bestreben zur Hydratisirung haben, also eine Anzahl von Wassermolekülen in eine Art chemischer Spannung versetzen. Nach Zulkowsky und König [1]) lassen sich mehrere Enzyme aus ihren wässerigen Lösungen durch Aether im Zustande hoher Aufquellung als

---

1) Sitzungsbericht der Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften 1875, p. 453.

froschlaichartige Masse ausscheiden, wie ich dies auch beim Invertin constatirt habe; nach den Versuchen von Dr. Adolf Mayer (siehe dessen Enzymologie) wird trockenes Invertin durch höhere Temperaturen nicht alterirt, wohl aber in seiner Wirksamkeit durch Kochen wässeriger Lösungen zerstört.

Nach Wurtz (compt. rend. 91 p. 787, auch Mayer's citirtes Werk) erfährt Papain durch anhaltende Erwärmung seiner Lösung eine Aenderung seiner Elementarzusammensetzung im Sinne einer Zunahme des Wasserstoffgehaltes. Das sind doch immerhin Momente,[1]) welche es wenigstens nicht unwahrscheinlich erscheinen lassen, dass die Enzyme in ihren wässerigen Lösungen das Bestreben der Wasseraddition, der Hydratisirung besitzen, wie wir es bei vielen Säuren und den Alkalien mit allerdings viel grösserer Bestimmtheit annehmen dürfen. Auch dafür, dass zwischen dem spaltbaren Körper und dem Enzyme ein gewisses Anziehungsbestreben vorhanden ist (wie wir dies zwischen Stärke und hydratisirter Schwefelsäure angenommen haben) liegen schon einige Beobachtungen vor. Nach Wurtz wird Papain aus seinen Lösungen unauswaschbar auf dem Fibrin fixirt und erst nach stattgefundener Lösung (Verdauung) desselben wieder zu weiterer Wirkung frei. Dasselbe Verhalten zeigt nach ihm das Pepsin.

Wir sehen also, dass gewisse Analogien zwischen dem Verhalten der Enzyme und dem gewisser Säuren gegen bestimmte organische Substanzen immerhin angenommen werden können. Während jedoch die hydrolytische Wirkung der Säuren und (wenn auch in geringerem Grade) die der Alkalien viel allgemeiner ist, auf eine grössere Anzahl von organischen Verbindungen sich erstreckt, ist dies bei den Enzymen jedoch nicht der Fall und fast jedes derselben äussert seine Wirkung nur auf einen bestimmten Körper. Die Enzyme haben eben keinen so ausgeprägten chemischen Charakter, wie die Mineralsäuren und Alkalien und deshalb findet bei jedem derselben das Bestreben einer chemischen

---

1) Als solche wäre noch das Verhalten der Enzyme gegen Wasserstoffsuperoxyd und einige andere Erscheinungen anzuführen.

Anziehung oder Anlagerung und Umsetzung nur gegenüber einer bestimmten Substanz statt, die zu ihm ihrem chemischen Charakter nach in einem wenn auch geringen chemischen Gegensatze steht.[1])

Dass die hydrolytischen Spaltungen durch Enzyme sich allerdings nicht so leicht auf Grund der im Vorliegenden Eingangs erörterten Prinzipien erklären lassen, wie der Abbau der Stärke oder die Inversion des Zuckers durch Säuren, die Zerlegung der Glycoside etc. bin ich mir wohl bewusst; allein sie scheinen doch in vielen Beziehungen analog zu sein, und vorläufig spricht wenigstens nichts dagegen, auch die hydrolytischen Fermentwirkungen vom gleichen Standpunkte aus aufzufassen.

Wenn die vorher an speciellen Beispielen entwickelten Anschauungen zu einer allgemeineren Theorie der hydrolytischen Spaltung organischer Substanzen präciser gestaltet werden sollen, so gelangt man zu folgender Fassung derselben:

1) Alle solcher Spaltungen fähigen organischen Substanzen enthalten in ihrem Molekül mindestens ein Sauerstoffatom in der anhydrid- oder oxydartigen Bindung (bei den Substanzen, die einen eigentlichen Abbau erfahren, Stärke, Proteinsubstanzen sind mehrere solcher Sauerstoffatome vorhanden). Dieses hat das Bestreben, in die mit bedeutend grösserer Wärmeentwickelung verbundene Hydroxylbindung überzugehen.

2) Die die Spaltung veranlassenden Substanzen, Säuren, Alkalien sowie Enzyme sind in ihren Lösungen entweder in hochhydratisirtem Zustande enthalten (die ersteren) oder haben das Bestreben sich zu hydratisiren.

3) Zwischen dem spaltbaren und dem spaltenden Körper besteht eine wenn auch sehr geringe Affinität (chemische Spannung), welche eventuell durch eine Erhöhung der Temperatur unterstützt den (hydratisirten) spalten-

---

1) Wenn wir auch die dualistische Anschauungsweise lange aus dem chemischen Lehrgebäude eliminirt haben, so sind manche derselben entsprungene Bezeichnungen zum Ausdrucke gewisser Beziehungen noch immer gut verwendbar.

den Körper veranlasst, ein Molekül Wasser in einer Art von molekularen *status nascens* abzutrennen.

4) Das lockerere, nicht als Hydroxyl gebundene Wasserstoffatom desselben veranlasst den verkettenden Sauerstoff der organischen Substanz zur Hydroxylbildung, infolge deren die Spaltung und eine Art innerer Verbrennung (unter Wärmeentwickelung) erfolgt.

Ueber neue Fundorte der subhercynischen Kreideflora.

Von
Dr. Lampe, Quedlinburg.

Eine Zusammenstellung der bis dahin bekannten Fundorte der subhercynischen Kreideflora giebt Dr. Erwin Schulze in seiner Schrift über die Flora der subhercynischen Kreide, die im 60. Bande dieser Zeitschrift abgedruckt ist.

Nach einer Darlegung der geschichtlichen Entwickelung unserer Kenntniss von der subhercynischen Kreideflora folgt eine Erörterung der geognostischen Stellung der die Pflanzenreste einschliessenden Schichten und eine Beschreibung der Fundorte. Bei jeder der pflanzenführenden Stufen ist ein Verzeichniss der ihre Flora zusammensetzenden Arten gegeben.

Der Zweck meiner Mittheilung ist es, einige neue Fundorte, die von mir bei meinen geologischen Streifereien in der Umgebung Quedlinburgs aufgefunden sind, für weitere Kreise bekannt zu machen.

Ich habe dieselben, soweit es mir möglich war, ausgebeutet; allerdings werden fortwährend noch neue Sachen gefunden und ist die Ausbeutung keineswegs abgeschlossen.

Eine genauere Bestimmung der vielen, theilweise recht gut erhaltenen Reste war mir aus verschiedenen Gründen bis jetzt noch nicht vollständig möglich; ich habe mich vorläufig auf die am häufigsten vorkommenden Blätter beschränkt. Jedenfalls unterliegt es keinem Zweifel, dass sich unter den Funden viele, für die subhercynische Kreideflora vollkommen neue befinden.

Für die untere Kreide sind neue Fundorte nicht bekann geworden; auch war eine weitere Ausbeutung der bekannten, am kleinen Helmsteine bei Westerhausen und der Langenberge, des schlechten Aufschlusses wegen, nicht möglich.

Während Pflanzenreste, mit Ausnahme von Algen, aus dem Plänerkalke von Quedlinburg bis vor kurzem nicht bekannt waren, sind in neuerer Zeit Coniferenreste mehrfach gefunden worden, so von *Sequoia Reichenbachi* und *Geinitzia formosa*. Wenigstens stimmen die aufgefundenen Stücke mit denen aus den Lettenschichten der Altenburg ziemlich überein. Zapfen fehlen allerdings. Beide Coniferen ziehen sich vermutlich durch alle Schichten der oberen Kreide hindurch.

Für die Flora des Salzberges giebt Dr. Schulze folgende Pflanzen an: einen Farn *Scleropteris callosa* und eine *Sequoia*; ferner führt er an, dass nach Ewald sich auch *Geinitzia formosa* fände. Als Fundort wird die oberste feste Bank unter der Grenze des oberen Quadermergels der Hasenköpfe am alten Warnstedter Fusswege bezeichnet.

Ich habe Pflanzenreste, wenn auch spärlich, in fast allen Bänken des Salzberges gefunden, keineswegs an eine bestimmte Schicht gebunden.

Als sicher bestimmbar liegen vor *Sequoia Reichenbachi*, *Geinitzia formosa*, *Scleropteris callosa* und die untere Hälfte eines Dicotylenblattes.

Auch vom Löhofe, von dem bisher Pflanzenreste überhaupt nicht bekannt waren, befindet sich in meiner Sammlung die Spitze eines Dicotylenblattes und zwar eines *Dryophyllum*.

Nach Besprechung der zahlreichen Reste der Lettenschichten der Altenburg, zu denen sich übrigens in neuester Zeit auch noch eine bis jetzt unbekannte Conifere gesellt, die wahrscheinlich zur Gattung *Glyptostrobus* Endl. gehört, theilt Dr. Schulze mit, dass sich im mineralogischen Institut der Universität Halle mehrere Stücke eines Pflanzenabdrücke enthaltenden, gelben bis rothbraunen, eisenschüssigen Sandsteines befinden, die als ehemalige Reste der Stiehlerschen Sammlung höchst wahrscheinlich aus der Umgebung von Quedlinburg stammen, deren näherer Fund-

ort aber unbekannt ist und trotz vielfachen Suchens nicht aufzufinden war.

Auch Heer führt in seiner Kreideflora von Quedlinburg einige ähnliche Funde an und nennt als Fundstätte den Langenberg. Nach den bisherigen Erfahrungen über das Alter der Klasse der Dicotylen war es von vornherein unwahrscheinlich, dass diese Reste, bei denen Dicotylen überwiegen, den gaultinen Schichten der Langenberge entstammen. Diese Vermuthung hat sich auch bestätigt. Es ist mir nämlich gelungen, den Fundort wieder aufzufinden, und zwar liegt er auf der Altenburg in der Nähe des Sternbrunnens. Verlässt man bei der neuen Mühle die nach Weddersleben führende Chaussee und steigt den nach der Altenburg führenden Hohlweg hinauf, so gelangt man in einen Steinbruch, in dem jetzt ein Thonlager ausgebeutet wird.

In diesen Thonen sind zahlreiche Reste von Dicotylen und Coniferen vorhanden, die darum von hohem Interesse sind, weil die Blattsubstanz noch vollkommen erhalten ist. Eine genaue microscopische Untersuchung dieser Blätter wird jedenfalls für die Bestimmung der einzelnen Arten einen viel sicheren Anhalt geben, als die blossen Abdrücke.

Während diese Fundstätte früher nur unvollkommen und kurze Zeit aufgeschlossen war, so dass sie nicht ausgebeutet werden konnte, gelang es mir, namentlich im Jahre 1891, eine Reihe von Blättern zu sammeln. Die Fundstätte ist auch jetzt noch aufgeschlossen, es ist aber nicht leicht, gute und vollständige Exemplare zu erhalten. Zunächst ist trockenes Wetter nothwendig, da bei Regen der Thon sofort aufweicht und die Blattsubstanz zerfällt. Dann müssen die Funde auch möglichst an Ort und Stelle sorgfältig präparirt werden; am besten überstreicht man sie sofort mit einer Gummilösung und wiederholt dasselbe nachher noch mehrere Male. Auf diese Weise behandelt halten sich die Blätter am besten und können später auch noch zu microscopischen Untersuchungen benutzt werden.

Am häufigsten findet sich hier *Chondrophyllum tricuspe* n. sp., das allerdings in vollständigen Exemplaren nicht zu

gewinnen ist. Selten ist *Credneria*, die überhaupt im Altenbergzuge sich nur vereinzelt vorfindet. Von Farnkräutern sind nur spärliche Reste vorhanden, so von *Gleichenia Zippei* und *acutiloba*; zahlreicher sind Coniferen, namentlich *Geinitzia formosa* und *Eurycacis squamosa*. Zapfen hiervon, die in den Lettenschichten der Altenburg und überall sonst, wo diese Coniferen sich finden, namentlich von *Geinitzia formosa* sehr häufig sind, kommen nicht vor.

Ueber den Thonen lagert zunächst ein fester gelblicher, dann ein mürber weisser Sandstein ohne irgend welche thierische und pflanzliche Reste, und über diesem ein gelber oder rothbrauner, eisenschüssiger Sandstein mit vielen Pflanzenresten. Von diesem Fundorte stammen die oben erwähnten Stücke des mineralogischen Instituts der Universität Halle.

Auch hier findet sich *Chondrophyllum tricuspe*, ebenso *Ch. hederaeforme*, Heer. Letzteres kommt auch in den Lettenschichten der Altenburg vor; in dem oben erwähnten Thonlager ist es bis jetzt noch nicht aufgefunden. Es ist das umsomehr zu bedauern, als gerade hier eine genauere Untersuchung der Blattsubstanz einen Aufschluss über die Stellung der betreffenden Pflanze geben könnte. Die Nervatur ist auf dem Abdrucke nicht besonders gut erhalten. Heer, der das Blatt bestimmte, waren nur Fragmente bekannt, auch sind die Abbildungen, die er in seiner „Kreideflora von Quedlinburg“ giebt, nicht genau. Nach den in meiner Sammlung befindlichen vollständigen Abdrücken erscheint es als sicher, dass das Blatt überhaupt nicht zur Gattung *Chondrophyllum* zu ziehen ist, dass es vielmehr neu zu benennen ist.

Reste von Coniferen sind selten und schlecht erhalten, ebenso ist nur ein kleines Wedelfragment eines Farnkrautes vorhanden.

Der wichtigste und reichhaltigste Fundort, der alle bisher bekannten durch die Menge der Formen und die gute Erhaltung übertrifft, befindet sich am alten Wege von Westerhausen nach Warnstedt.

Wenn man von Westerhausen kommend die Höhe erschritten hat, so sieht man rechts am Wege und links in

einer daneben befindlichen Kiefernschonung einen weissen, gelblichen, in einigen Bänken dunkleren Sandstein anstehen, der Pflanzenreste in ungemein grosser Anzahl, wie sie bisher für die subhercynische Kreideflora nicht bekannt waren, einschliesst. Es ist allerdings auch hier nicht immer möglich, den Fundort auszubeuten; sobald es geregnet hat, spaltet der Sandstein schlecht und man erhält keine guten Abdrücke. Das beste Resultat hat man jedenfalls, wenn man den Fundort, nachdem es längere Zeit trocken gewesen ist, im Hochsommer besucht. Es empfiehlt sich, da der Sandstein zu mürbe ist, sofort nach dem Herauspräpariren der Blattabdrücke, das sehr leicht geschieht, das Gestein mit einer Lösung von Mastix oder Sandarak in Aether zu tränken und so zu härten.

Chondrophyllum hederaeforme tritt hier seltener auf, als auf der Altenburg; sehr zahlreich und in sehr guten Exemplaren ist *Chondrophyllum tricuspe* vorhanden mit den mannigfachsten Abweichungen. Es scheint fast ebenso zu variiren, wie die *Credneria*-Arten.

Sehr häufig ist schliesslich noch ein *Populus* ähnliches Blatt, das bisher für die subhercynische und die deutsche Kreideflora unbekannt war. Es ähnelt der *Populus litigiosa* Heer, zeigt aber wesentliche Unterschiede, namentlich in der Zahl der Secundärnerven.

Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Rittmeister von Haenlein ist ein ähnliches Blatt auch im Heimburggestein aufgefunden und befindet sich in seiner Sammlung. Zu meinem Bedauern habe ich dasselbe mit den vielen in meinem Besitze befindlichen noch nicht vergleichen können. Ich habe das Blatt vorläufig *Aegirophyllum*[1]) genannt, denn es erscheint mir immerhin bedenklich, Namen recenter Pflanzen zu benutzen, sobald nur die Blätter, nicht etwa auch Blüten und Früchte bekannt sind.

Von Coniferen sind nur schlecht erhaltene Reste vorhanden, so von *Geinitzia formosa* Zweige und Zapfen, ebenso der Zapfen einer *Sequoia* und von *Eurycacis squamosa*.

---

[1]) ἡ αἴγειρος die Pappel.

Auch hier scheint *Credneria* zu fehlen; bis jetzt ist noch kein auch noch so geringer Rest gefunden, der mit Sicherheit zur Gattung *Credneria* zu rechnen wäre. Während *Credneria* also im Heidelbergzuge vorherrscht und zwar in einem Maasse, dass es längere Zeit, fast ein volles Jahrhundert, die einzige bekannte Pflanze des Heidelberges und der ganzen subhercynischen Kreide war, ist es in dem ganzen Altenbergzuge, mit Ausnahme der Lettenschichten, in denen überhaupt Coniferen überwiegen, *Chondrophyllum tricuspe.*

Andererseits ist gerade letzteres für den Heidelberg sehr selten. Bisher ist mir nur ein Exemplar bekannt, das sich in der Sammlung des Herrn Rittmeisters v. Haenlein befindet und das von denen der Altenburg und Westerhausen erhebliche Abweichungen zeigt.

Unzweifelhaft ist unsere Kenntniss der subhercynischen Kreideflora durch die neuen Fundorte erheblich erweitert. Trotzdem ist noch viel zu thun, und die weitere Ausbeutung wird hoffentlich noch viele und wichtige Abdrücke liefern.

Weitere Mittheilungen über die von mir gemachten Funde werden in kürzester Zeit erfolgen.

Ueber die Wirkungen des Septentrionalins.

Von

Professor Dr. R. Kobert,

Dorpat.

Unter denjenigen Pflanzen, welche durch die Eigenartigkeit und Furchtbarkeit ihrer Wirkungen seit den erdenklichsten Zeiten die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen haben, nimmt der Sturmhut (*Aconitum*) eine der vorragendsten Stellungen ein. Die dem Alterthum und dem Mittelalter entstammenden Schriften der Inder, Griechen, Römer, Perser, Araber etc. berichten über Aconitwirkung die wunderbarsten, meist fabelhaft ausgeschmückten Thatsachen.

Die moderne Botanik hat uns eine ganze Anzahl von Aconitarten unterscheiden gelehrt, welche als *Aconitum Napellus*, *Ac. ferox*, *Ac. Fischeri*, *Ac. heterophyllum*, *Ac. Lycoctonum*, *Ac. Anthora*, *Ac. paniculata*, *Ac. variegatum*, *Ac. Stoerkeanum*, *Ac. uncinatum* etc. unterschieden werden und welche sich ihrer Wirkung qualitativ und quantitativ sehr erheblich unterscheiden. Die den Aerzten und den Homoeopathie-treibenden Laien bekannteste Species ist *Aconitum Napellus*, deren Knollen das Aconitin der Apotheken liefern, von welchem ein einziges Gramm mehr als 250 Menschen zu tödten im Stande ist.

Eine andere, jetzt in Deutschland kaum ärztlich benutzte, gelb blühende Species ist das *Aconitum Lycoctonum* Willdenow, dessen Name „Wolfstödter“ bedeutet. Diese Pflanze bildet in Russland seit den ältesten Zeiten ein vom Volke sowohl für innere als äussere Krankheiten oft gebrauchtes Heilmittel [1]). Sie findet sich ausser in Russland auch

[1]) Historische Studien aus dem pharmakolog. Institute zu Dorpat, herausgegeben von Prof. R. Kobert, Bd. I, 1889.

z. B. in den Hochalpen bis zu einer Höhe von 6—7000 Fuss hinauf. Nach Untersuchungen, welche namentlich in Dorpat unter DRAGENDORFF ausgeführt worden sind, enthält diese Pflanze in ihren Knollen kein Aconitin, sondern zwei eigenartige Alcaloïde, das Lycaconitin und das Myoctonin, welche eine sehr geringe Giftigkeit besitzen und therapeutisch unbrauchbar sind.

Zu *Aconitum Lycoctonum* ist von den Botanikern und Pharmakognosten meist eine andere Species resp. eine Varietät in sehr nahe Beziehungen gesetzt worden; ich meine das *Aconitum septentrionale Koelle*, den Sturmhut des Nordens, welcher im europ. Russland, in Sibirien und in Lappland zu Hause ist. Es ist eine imponirende Pflanze, welche in Lappland über 2 m hoch wird und prachtvolle blaue Blüthen in reicher Fülle, aber selten Samen trägt. Sie besitzt ein perennirendes Rhizom, welches knollige Verdickungen bildet. Gestützt auf die von den meisten Botanikern behauptete Ansicht, dass *Aconitum septentrionale* nur eine Varietät von *Ac. Lycoctonum* sei, möchte man glauben, dass beide Species sich auch in chemischer und pharmakologischer Beziehung fast identisch verhielten. Dem ist aber keineswegs so. Nach Untersuchungen, welche Herr Dr. H. V. ROSENDAHL in Dorpat unter Professor DRAGENDORFF (chemisch) und unter meiner Leitung (pharmakologisch) angestellt hat, und zu denen er das Material als Arzt der lappischen Eisenbahn in Lappland selbst eingesammelt hat, enthält das Rhizom des nordischen Sturmhutes drei bisher gänzlich unbekannte Alcaloïde mit eigenartiger Wirkung. Das eine aus Aetherlösung krystallirende, Lappaconitin genannt, hat die Formel $C_{34}H_{48}N_2O_8$; das andere, aus Chloroformlösung gewonnene, in Aether aber unlösliche, hat die Formel $C_{31}H_{48}N_2O_9$ und wird Septentrionalin genannt. Uber das dritte Alcaloïd siehe weiter unten. Auch die Zersetzungsproducte der genannten 2 Alcaloïde sind von denen des Aconitins, Lycaconitins und Myoctonins verschieden.

Hinsichtlich der Wirkung interessirt uns namentlich das Septentrionalin, welches bei Einspritzung unter die Haut oder noch besser ins Blut bei Kalt- und Warmblütern rasch eine vollständige Aufhebung der Empfindung

und bald darauf auch eine vollständige Aufhebung der Bewegung hervorruft, ohne dass — bei eingeleiteter künstlicher Athmung — die Herzthätigkeit irgendwie gestört würde. Die Aufhebung der Bewegung erfolgt gerade so wie beim indianischen Pfeilgifte Curare durch Lähmung der peripheren Enden der Bewegungsnerven. Wie beim Curare so tritt auch beim Septentrionalin die lähmende Wirkung bei innerlicher Eingabe nur sehr unvollkommen ein, da beide Alcaloïde ebenso rasch ausgeschieden werden, als sie zur Aufsaugung kommen. Bekanntlich wird das Curare in allen physiologischen und pharmakologischen Laboratorien täglich als unentbehrliches Hülfsmittel bei Versuchen, welche ein Stillliegen der Thiere erfordern, gebraucht. Es hat aber verschiedene Nachtheile, indem es

1) in seiner Wirkung sehr schwankt;
2) oft schädliche Nebenalcaloïde enthält;
3) auch wenn es rein ist, oder wenn man das mühsam daraus rein dargestellte Curarin anwendet, bei grösseren Dosen sehr unangenehme Nebenwirkungen (Blutdruckserniedrigung etc.) hervorruft;
4) die Thiere zwar unbeweglich, aber nicht in gleich hohem Grade, ja nach Ansicht der Antivivisectoren überhaupt gar nicht empfindungslos macht.

Von allen diesen Nachtheilen ist nun das Septentrionalin, welches als salpetersaures Salz zu verwenden sein würde, frei:

1) es schwankt, da es ein chemisch reiner Körper von constanter Zusammensetzung ist, in seiner Wirkung gar nicht. Die zur vollständigen Lähmung erforderlichen Dosen betragen

pro kg	Frosch	0,2—0,5 mg	Septentrionalin
„ „	Hund, Katze	7—10 mg	„
„ „	Kaninchen	5 mg	„

2) Die Nebenalcaloïde der Rohdroge können mit Sicherheit abgetrennt werden, ehe das Mittel auf den Markt kommt.
3) Herz und Blutdruck bleiben bei Katze und Hund selbst nach erheblichen Dosen ziemlich unbeeinflusst.

4) Es besitzt cocaïnähnliche, so stark anaesthesirende Wirkungen, dass es schon dieser allein wegen mit Vortheil verwendet werden könnte.

Beide Wirkungen zusammen genommen aber, die bewegunglähmende und die empfindung-lähmende, sind bei keinem sonstigen Alcaloïde vorhanden und nehmen den mit Hülfe dieses Mittels ausgeführten Vivisectionen den letzten Rest von Grausamkeit, welchen sie eventuell bisher noch gehabt haben. Es muss daher im Interesse der Vereine gegen Thierquälerei liegen, dieses Mittel überall bekannt zu machen und seiner Einführung in Laboratorien das Wort zu reden.

Bekanntlich hat man das Curare auch zu ärztlicher Verwendung bei Vergiftung mit krampfmachenden Giften, wie Strychnin, und bei Krankheilen, wie Hundswuth und Wundstarrkrampf, empfohlen, aber nur sehr selten bisher angewandt, weil der Arzt sich auf die in der Apotheke vorhandenen Präparate von Curare nie verlassen kann. Es steht zu hoffen, dass das Septentrionalin auch in dieser Beziehung dem Curare den Rang streitig machen wird. Vorläufig liegen zwar noch keine Versuche an Menschen vor, aber der Schreiber dieser Zeilen, sowie Dr. Rosendahl werden in grossen Krankenhäusern unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln solche anstellen lassen und beim günstigen Ausfall derselben zu allgemeiner Verwendung des neuen Mittels in medicinischen Fachzeitschriften auffordern. Die bisher im Handel aufgetauchten sonstigen Ersatzmitteul des Curare, zu denen auch Lycaconitin und Myoctonin gehören, haben sich bei eingehenderer Prüfung sämmtlich als nur wenig oder gar nicht brauchbar erwiesen.

Die Frage, ob das Septentrionalin in genügender Menge zu mässigen Preisen zu beschaffen sein wird, muss in bejahendem Sinne beantwortet werden. Herr Rosendahl wird in Lappland, wo die Pflanze sehr häufig ist, dieselbe in grossem Massstabe einsammeln lassen und an E. Merck nach Darmstadt schicken lassen. Dort wird das Alkaloïd fabrikmässig gewonnen und nach eingehender

neuer Prüfung von unserer Seite auf den Weltmarkt gebracht werden. Die Ausbeute beträgt 0,2 % der getrockneten Knolle (neben 0,5 % Lappaconitin).

Die synthetische Darstellung des Mittels wird, sobald die Spaltungsproducte genügend genau studirt worden sind, in Angriff genommen werden. Bis jetzt wurde festgestellt, dass das Septentrionalin beim Erhitzen mit Natronlauge im zugeschmolzenen Rohre auf 150° C. sich in 2 Alcaloïde und eine stickstofffreie Säure spaltet. Letztere ist mit der aus Lappaconitin bei gleichem Spaltungsverfahren erhaltenen identisch.

Endlich ist in unserer Droge noch ein drittes Alcaloïd enthalten, welches ebenfalls in Chloroform löslich ist wie das Septentrionalin, während es in Aether im Gegensatz zum Septentrionalin nur wenig löslich ist. Rosendahl nennt dasselbe Cynoctonin, indem er sich dabei an die Worte von Dioskorides anlehnt: *est et alterum aconitum, quod aliqui cycoctonum, alii lycoctonum appellant.* Die Menge desselben in der getrockneten Wurzel beträgt nur 0,175 %. Es bildet ein amorphes graues Pulver von schwach bitterem Geschmack. Mit concentrirter Schwefelsäure färbt es sich rothbraun. Beim Verdunsten mit rauchender Salpetersäure zur Trockne und Zusatz von alcoholischer Kalilauge färbt es sich tief bluthroth. Die Formel desselben dürfte $C_{36}H_{55}N_2O_{13}$ lauten. Die Wirkung ist eine stark krampferregende, ist aber keineswegs mit der des Aconitins oder Lappaconitins identisch.

Um die schon seit Linné's Zeiten strittige Frage zu entscheiden, inwieweit den oberirdischen Theilen und speciell den Blättern des nordischen Sturmhutes eine Giftwirkung zukommt, machte Rosendahl einige quantitative Bestimmungen der Gesammtalcaloïde in den Knollen einerseits und in den oberirdischen Theilen, speciell in den Blättern, andererseits. Dabei ergab sich, dass der Gesammtalcaloïdgehalt der unterirdischen Theile der Pflanze 15—17 Mal grösser ist als der der oberirdischen.

Ein ausführlicher Bericht über die Wirkung aller drei Alcaloïde des nordischen Sturmhutes wird von Dr. ROSENDAHL im elften Bändchen der von mir herausgegebenen Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat gegeben werden. Dieses Bändchen wird im Herbst dieses Jahres zur Ausgabe gelangen. Es sei mir verstattet, auf dasselbe alle Interessenten hiermit hinzuweisen.

Die fossile Flora des untern Keupers von Ostthüringen.

Von
Dr. G. Compter, Apolda.

Hierzu Tafel II—IV.

Die Mittheilungen über fossile Pflanzenreste aus dem untern Keuper hiesiger Gegend, durch welche ich (Act. Nat. Cur. XXXVII 3 und diese Zeitschr., Bd. 56 S. 1—28) die Zusammenstellungen von Bornemann (Organ. Reste der Lettenk. Thür. 1856) und E. E. Schmid (Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preuss. etc., Bd. I Heft 2 1874, S. 44 ff.) erweitert habe, bin ich jetzt wieder in der Lage, durch neue Funde zu vermehren. Da ich aber nunmehr meine Sammelthätigkeit einstellen muss, und ohnehin der heutige Betrieb der Ziegeleien und zugehörigen Thongruben wenig Raum für weiteres Sammeln bietet und die Sandsteinbrüche schon längst eingegangen sind, und da einige meiner früheren Aufstellungen einer Berichtigung bedürfen, so hielt ich es für angezeigt, statt jene Beiträge zu ergänzen, vielmehr unter Zuhülfenahme dessen, was von anderen Herren hier gesammelt worden ist, alles zusammenzustellen, was die hiesige Gegend bisher geliefert hat. Da die andern sammelnden Herren mir mit grösster Bereitwilligkeit das von ihnen zusammengebrachte Material behufs Bearbeitung zur Verfügung gestellt haben, wofür ich namentlich Herrn Commerzienrath Wiedemann zu Dank verpflichtet bin, so glaube ich, dass mit dem Folgenden ein gewisser Abschluss erreicht ist, und hoffe, dass derselbe ein Scherflein zur Verwirklichung dessen beiträgt, was E. Schmid sagt: er finde in der grössern Armuth und

Einförmigkeit des ostthüringischen Keupers gegenüber dem fränkischen und schwäbischen keine endgültige Entscheidung, sondern hege die zuversichtliche Hoffnung, dass zahlreiche Nachträge erhalten werden würden.

Die Fundstücke stammen alle aus der Nähe von Apolda; die Lokalitäten sind höchstens $1\,^1/_2$ Wegstunden von hier entfernt, andere Aufschlüsse in grösserer Entfernung haben entweder gar nichts, oder wenigstens nichts Nennenswerthes geliefert. Daher können die hiesigen Vorkommnisse als Vertreter der Flora des ganzen östlichen Thüringens gelten.

Die Bezeichnung „unterer Keuper“ behalte ich bei im Sinne der geol. Specialkarte, den Kohlenletten, den grauen Sandstein und die lichten Mergel umfassend, welche letztere übrigens nie in Betracht kommen.

Von den kleinen Oberhautläppchen der von Hallier aufgestellten und von E. Schmid (a. a. O. Nr. 6—22) aufgeführten Cycadeenarten sehe ich auch jetzt ab, wie ich es bereits früher gethan habe.

Die Aufstellung folgt im allgemeinen der systematischen Anordnung in Zittel, Handbuch der Paläontologie. II. Abth.

Algae incertae sedis.

Mesochondriteae.

Im grauen Sandstein von Apolda fand sich auf Spaltflächen eines ganz beschränkten Horizonts ein Gebilde, das weissen Kreidestrichen zu vergleichen war: die Striche 1 bis 2 mm breit kreuzweis übereinander liegend, verzweigt, zum Theil fiederförmig, ziemlich geradlinig, Anfang und Ende spurlos verlaufend, aus Kalk bestehend, aber ohne eine Structur erkennen zu lassen. Der Kalk liegt so dünn auf, dass er unter mässiger Vergrösserung der Lupe verschwimmt. Ich stelle das Vorkommniss zu den Mesochondriteen, theils weil es in der Gestaltung und Verzweigung dem *Chondrites bollensis* Ziet. (Handb. d. Pal. S. 64 Fig. 48) nahe kommt — (die Zweige sind mehr geradlinig und die Fiederungen regelmässiger) —, theils weil beim letzteren auch „die Pflanzensubstanz häufig durch eine feine weisse Erde ersetzt ist“. Eine Dicke von 1—2 mm

scheinen unsere Aeste nicht besessen zu haben; Pseudomorphosen können es aber sehr wohl sein. Der Steinbruch ist seit Jahren schon eingegangen, etwas Näheres daher leider nicht mehr festzustellen.

Filicaceae.

Marattiaceae.

Danaeopsis Heer.

1. *Danaeopsis marantacea* Heer (*Taeniopteris marantacea* Presl, *Aspidites Scheibleri* Göpp., *Stangerites marantacea* Bornem).

Die grössten Exemplare (s. Act. Nat. Cur. XXXVII 3) sind aus dem grauen Sandstein von Apolda; der graue Sandstein von Nauendorf hat nur kleine Bruchstücke geliefert, und aus dem Letten von Pfiffelbach lassen sich höchstens handgrosse Schollen gewinnen, aber sehr reichlich und mit sehr scharfen Abdrücken. Fructificationen sind nur an diesen Lettenvorkommnissen deutlich.

Die Vertheilung der Fruchthäufchen ist nicht die von Heer (Urwelt d. Schweiz, Tafel II, Fig. 5b) und Schimper (Traité de Pal. Pl. XXXVII, Fig. 2, 3), sondern die von Schenk (Beitr. z. Fl. d. Keup. u. d. rhät. Form. S. 34 und Die fossilen Pflanzenreste S. 34 Fig. 24) dargestellte. Die ganze Unterfläche der Pinne ist gleichmässig mit Soren bedeckt. Am deutlichsten sind dieselben im Abdruck, und jedes Häufchen ist durch einen Spalt parallel dem Hauptnerv in zwei Theile geschieden. Schimper (Paläont. S. 88) spricht von rundlichen Sporangien, die sich durch einen senkrechten Riss (?) öffnen sollen, Schenk von halbkugligen Erhöhungen, auf deren Scheitel theilweis ein linearer Spalt zu erkennen sei. Für Risse, die sich erst mit der Fruchtreife gebildet hätten, kann ich diese Furchen nicht halten; ich muss sie vielmehr für Eindrücke oder Falten nehmen, die schon vor der Zeit der Oeffnung vorhanden waren. Für Risse sind sie viel zu regelmässig. An den besterhaltenen Stellen der Abdrücke zeigen sich nämlich diese Linien oder Leisten bei günstiger Beleuchtung in der Gestalt der Fig. 1 und 1a (Taf. II).

2. *Danaeopsis angustifolia* Schenk (*Taeniopteris angustifolia* Schenk olim).

Schenk (Schönlein, Abbild. von foss. Pfl. a. d. Keuper Frankens, S. 16) sagt: „Im Keuper Frankens kommt neben *Danaeopsis marantacea* Heer noch ein mit *Taeniopteris* in der Nervatur und im Habitus verwandter Farn vor, dessen Fructificationen noch nicht bekannt sind, weshalb ich ihn in meinen Beiträgen zu *Taeniopteris* gezogen und wegen seiner schmalen Segmente *Taeniopteris angustifolia* genannt habe.“ Auf diesen Farn, wie er Taf. III Fig. 1 in einem schönen Exemplare abgebildet ist, beziehe ich die hiesigen Vorkommnisse, nicht auf den in den Beitr. z. foss. Fl. des Keup. und d. rhät. Form. Taf. II Fig. 5 abgebildeten; denn ob der letztere mit jenem identisch ist, bezweifle ich.

Von dieser Art liegen mir ausser dem (Act. Nat. Cur. XXXVII 3) schon angeführten Exemplare aus dem grauen Sandstein von Apolda, das nur etwas kleinere Abmessungen besitzt als das Schönlein'sche, grössere Bruchstücke noch aus dem Sandstein von Nauendorf, kleinere aus mergeligen Ockerdolomitnestern von dort, sowie aus dem Letten von Pfiffelbach vor. Unter den Nauendorfer Funden sind einige Stücke mit ausserordentlich dicker Rachis und sehr verschmälerter Blattspreite. Es sind Bruchstücke aus der Nähe der Basis der Segmente; eins davon findet sich in Fig. 2 (Taf. II) abgebildet, die Rachis ist 3—4 mal so breit, als die verschmälerte Blattfläche jederseits.

Nun habe ich (Act. Nat. Cur. Taf. I Fig. 1) ein Vorkommniss, ebenfalls aus dem Sandstein von Apolda, abgebildet, das ich damals nicht anders, als auf ein kurzgefiedertes *Pterophyllum* deuten konnte, trotzdem mich das Verhältniss der Fiederlänge und -Breite zur Rachisbreite, die theilweis zusammenhängenden Aussenränder der vermeintlichen Fiederchen und die Unregelmässigkeit der letztern bedenklich machten. Eine Gefässbündelbahn der Rachis hat sich abgelöst und in einem flachen Bogen seitlich über die Blattfläche gelegt. Die Rachis ist also stark macerirt; und diese Maceration schien mir die grosse Breite des untern Endes derselben zu erklären; ich nahm dasselbe für gespalten oder breitgequetscht. Jetzt halte ich aber dafür, dass diese Breite eine natürliche ist, ähnlich wie an dem Stück der Fig. 2, und die Zwischenräume

zwischen den scheinbaren Fiederchen sind durchgeriebene oder beim Spalten der Platte in Druck und Abdruck am letzteren, der leider nicht erhalten ist, hängengebliebene Stellen. Ich bin mir also jetzt klar, dass das in jener Fig. 1 der Act. Nat. Cur. abgebildete Stück *Danaeopsis angustifolia* oder *Taeniopteris angustifolia* Schenk olim ist. Der Verlauf der Nerven ist aber offenbar demjenigen von *Danaeopsis* weniger verwandt, als demjenigen von *Taeniopteris*, wie ihn *Taeniopteris vittata* Brongn. (Vég. foss. S. 263, Taf. 82 Fig. 1—4) oder *Taeniopteris Münsteri* Göpp. (Gatt. foss. Pfl., 3. und 4. Lfrg., S. 15) aus der Lettenkohle von Baireuth zeigen. Schenk hält nun (Die foss. Pflanzenreste, S. 42) für derartige Farne, wenn die Fructification fehlt und nur der Leitbündelverlauf maassgebend ist, *Taeniopteris* nur für die ältern Formationen aufrecht, während er für die mesozoischen Bildungen ähnliche Farnkräuter als *Oleandridium* bezeichnet, und in Betreff der fructificirenden *Taeniopteris* auct. = *Stangerites* M'Clell. = *Angiopteridium* Schimp. (Handb. d. Pal., S. 134, Traité, Taf. 28 Fig. 1—6) ist er (a. a. O. S. 30) der Ansicht am meisten zugeneigt, dass dieser Farn dem Genus *Angiopteris* zuzutheilen sei. An unserer fraglichen Gattung stimmt aber die sich so auffällig verdickende Rachis und die Verschmälerung der Blattflügel, die, wie mir scheinen will, an der Basis nicht mit einer Abrundung, sondern ganz herablaufend ausgeht, nicht überein. Damit lässt sich auch die Annahme nicht wohl vereinbaren, dass das Blatt gefiedert war. Der Farn ist daher zu keiner der genannten Gattungen zu ziehen. Auch die Länge seiner Blätter, sowie das Verhältniss ihrer Länge zur Breite weicht von *Angiopteridium* Schimp. wesentlich ab, wie ich mich durch Vergleichung des schönen Exemplars in der Würzburger Universitätssammlung selbst überzeugt habe. Ich halte deshalb dafür, dieses Vorkommniss vorläufig als *Taeniopteris angustifolia* bestehen zu lassen. Gegenüber *Taeniopteris* auct. = *Angiopteridium* Schimp. = *Angiopteris* Schenk ist es durch die 20—30 cm langen, einfachen Blätter mit nach unten sehr verdicktem Hauptnerv und allmählich verjüngten (herablaufenden) Blattflächen deutlich unterschieden.

Da die Thongruben und Sandsteinbrüche, welche das Material geliefert haben, jetzt alle eingegangen sind, und in den neu eröffneten bis heute so gut wie nichts von Pflanzenresten gefunden wurde, so ist die Hoffnung, zu dem Laube auch noch Fructificationen zu erhalten und dadurch von hier aus zur Entscheidung der Frage beitragen zu können, ob auch dieser Farn zu den Angiopterideen zu stellen sei, weit hinausgeschoben.

Schenk (Beitr. S. 53) giebt diese Art nur aus dem Lettenkohlensandstein von Estenfeld und Erlach bei Würzburg und (Schönlein's Abbild. v. foss. Pfl. S. 16) aus dem Keuper Frankens an; sie scheint also in Franken aus den Letten noch nicht bekannt zu sein.

Neuropterideae.

Neuropteridium Schimp.

3. *Neuropteridium grandifolium* Schimp.

Zwei Vorkommnisse aus dem grauen Sandstein von Nauendorf und dessen Unterlager.

Schimper bezeichnet die Gattung als dem bunten Sandstein eigen. Die Uebereinstimmung der Nauendorfer Stücke mit Handb. d. Pal. S. 117 Fig. 90 ist aber unzweifelhaft, also das Vorkommen auch im Keupersandstein festgestellt. (Vergl. diese Zeitschr. Bd. 57 S. 16.)

Alethopterideae.

Neuropecopterideae.

Anotopteris Schimp.

4. *Anotopteris distans* Schimp., (*Neuropteris distans et remota* Prsl)

Aus dem grauen Sandstein von Apolda in mehreren grossen Exemplaren, von Nauendorf und Pfiffelbach in Bruchstücken; im Letten hat sie sich nicht gefunden.

Ein Stück 30 cm lang und 34 cm breit, dem Hauptstiel nach durchgebrochen, mit 10 primären Segmenten links und 6 rechts, sehr ähnlich Schönlein's Taf. VIII Fig. 2—7. Es ist von der Unterseite sichtbar, da der Hauptstiel trotz des Bruchs erkennen lässt, dass er nicht 3—5flächig war, wie in Schönlein's Figg. 2b und 3b, und da die Stiele der primären Segmente eine Furche besitzen.

Ein zweites Stück, zwei primäre Segmente, giebt beinahe die Fig. 1 Schönlein's auf Taf. IX wieder; nur sind die Segmente etwas kürzer und haben einen gefurchten Stiel, was bei Schönlein nicht zu erkennen ist, obwohl beide Exemplare, wie aus der gegenseitigen Deckung der Fiederchen hervorgeht, dieselbe Seite nach oben kehren.

Im Besitz des Herrn Commerzienrath Wiedemann ist eine Sandsteinplatte mit einem Exemplare, ähnlich dem auf Taf. 33 Fig. 1 in Schimp. Traité abgebildeten.

Angiopecopterideae.

Pecopteris Brongn.

5. *Pecopteris Meriani* Brongn. (*Alethopteris Meriani* Göpp.)

Aus dem Sandstein von Nauendorf liegt ein Stück mit Fructification vor, das in Fig. 3 (Taf. II) wiedergegeben ist. Es ist zwar nur wenige Centimeter lang und lässt die Grenze der secundären Segmente nicht erkennen, weil die Ränder zum Theil noch vom Gestein bedeckt sind; es besitzt auch eine ziemlich dicke Rachis, dicker jedenfalls als die unfruchtbaren Segmente der *Pecopteris*-Arten; aber die Fructification stimmt mit derjenigen von *Pecopteris Meriani* Brongn., wie Heer (Urwelt d. Schweiz Taf. II Fig. 3b) sie giebt, gut überein. Die Soren stehen nämlich den Mittelnerven der secundären Pinnen parallel und ihre Reihen sind abwechselnd durch schmälere und breitere Bänder getrennt; die schmäleren sind die Nerven, die breiteren sind die äusseren Flügel der Pinnen. Sie waren ursprünglich in der Weise sichtbar, wie es an der linken Hälfte oben, an der rechten unten jetzt noch der Fall: als ganz seichte mehrtheilige oder sternförmige Grübchen, mit einem dünnen Häutchen überzogen, nämlich der Epidermis der Oberseite, da diese nach oben gekehrt ist. Die andern Reihen habe ich besser sichtbar gemacht, indem ich vorsichtig mit der Nadel das Häutchen und den Inhalt der Grübchen, der in feinem, ockerigem Mehl bestand, entfernte, ohne dabei die Sandkörner der Wände und des Bodens zu verschieben oder auszureissen. So haben sich die Gruben von ziemlicher Tiefe ergeben, meist vier-, öfter auch dreitheilig (Fig. 3a).

Auffällig ist allerdings, dass von Blättern, die auf *Pecopteris* gedeutet werden könnten, in dem Horizont, der den Fund geliefert hat, nichts zu finden gewesen ist, trotzdem ich den ganzen dort ausgebrochenen Sandstein sorgfältigst durchsucht habe; ich konnte nur *Danaeopsis*, *Taeniopteris*, *Equisetites*, *Sphenozamites* und *Cordaites* feststellen. Immerhin ist die Uebereinstimmung mil *Pecopteris Meriani* Brongn. bei Heer nicht zweifelhaft. Zur Klärung der Frage, welcher Familie *Pecopteris* zuzuweisen sei, vermag der Fund freilich kaum etwas beizutragen. Die Fruchtorgane könnten auf Gleicheniaceen oder Angiopecopterideen gedeutet werden; vielleicht mehr auf die ersteren. Schimper bemerkt aber (Handb. S. 128), dass die schon vor längerer Zeit gemachten Versuche, die Arten von *Pecopteris* wenigstens zum Theil in andere Gattungen — darunter auch *Gleichenia* — unterzubringen, als misslungen zu bezeichnen seien, weil diese Arten mit den lebenden Gattungen in Bezug auf Fruchtorgane nichts gemein hätten. Darum habe ich auch die Angiopecopterideen beibehalten.

6. *Pecopteris* sp.?

Zwei Exemplare aus dem grauen Sandstein von Apolda. Das eine ein Zweig mit 1 und 3 primären Segmenten, das andere ein Bruchstück eines Zweiges, daneben 2 primäre Segmente. Dieselben stehen abwechselnd, entfernt, sind lanzettlich bis länglich-lanzettlich, gefiedert, die Fiederchen eiförmig bis eiförmig-länglich, sitzend, dicht aneinander stossend, zum Theil sich deckend, mit durchgehendem Mittelnerv; die Seitennerven am Mittelnerv aufsteigend, auswärts gebogen, unregelmässig gegabelt (Fig. 4, Taf. II). Es stimmt diese Gestalt und Nervatur zwar mit *Pecopteris Meriani* Brongn. nach Heer's Abbildung (Urw. d. Schw., Taf. II Fig. 93) leidlich gut überein; diese Abbildung ist aber offenbar schematisch gehalten und darum nicht unbedingt maassgebend; mit Brongniart's Abbildung stimmt sie nicht. Daher lasse ich die Artbestimmung offen.

Calamarieae.

Equiseteae.

Equisetites Sternberg.

7. *Equisetites platyodon* Schenk (*Equisetum marcrocoleon* Schimp.).

Nur aus der Thongrube der Ziegelei Mattstedt bekannt, stark verdrückt; meist Scheiden und Zähne.

8. *Equisetites arenaceus* Schenk (*Equisetum arenaceum* Jäg.).

Im Keupersandstein von Apolda, Nauendorf, Herressen und Pfiffelbach und im Kohlenletten von Pfiffelbach, Nauendorf, der Ziegelei Mattstedt und des Neuen Werks.

Die Stücke zeigen verschiedenen Erhaltungszustand, je nachdem sie aus dem Sandstein oder aus dem Letten stammen, wie E. Schmid (a. a. O. S. 42) bereits bemerkt hat. Die Vorkommnisse aus dem Sandstein sind in beträchtlichen Grössen erhalten und meist nur wenig verdrückt, aber von geringer Deutlichkeit; diejenigen des Lettens bilden verworrene Haufen flachgedrückter Trümmer, liefern aber scharfe Abdrücke der äussern, wie der innern Oberfläche des Holzcylinders, meist von einer dünnen Schicht krümeliger oder staubiger Kohle bedeckt, oder den Holzcylinder selbst.

Das grösste Exemplar dieses Erhaltungszustandes ist ein flachgedrücktes Stammstück von 20 cm Breite, 17 cm Länge und 2 cm Dicke, $1^1/_2$ Internodien umfassend.

Ein einziges Stück ist mir im Letten aufgestossen, das ähnlich wie die aus dem Sande, die runde Form bewahrt hat; es ist ein unteres, verjüngtes Stammende von 5 cm Länge mit 4 Internodien.

Obwohl im allgemeinen die Funde mit dem übereinstimmen, was andere Localitäten liefern, so scheinen mir einzelne wegen besonderer Eigenthümlichkeiten doch der bildlichen Darstellung werth, zu der ich nachfolgende Erläuterungen gebe.

Fig. 5 (Taf. II) ist ein Aststück aus dem Letten von Pfiffelbach, flachgedrückt, einerseits verbrochen, andererseits mit einem Zweige, in dessen Winkel sich Holzrinden-Masse eingeklemmt hat. Es zeigt den Erhaltungs-

zustand und die Oberflächenbeschaffenheit der Vorkommnisse aus dem Letten.

Fig. 6 (Taf. II), aus dem Sand von Nauendorf, besteht äusserlich aus der Rillenschicht, die SCHENK (Beitr. S. 12, Erläut. zu SCHÖNLEIN'S Abbild. S. 10, Taf. II Fig. 2, 4, 5 und Die foss. Pflanzenreste S. 54) als *Calamites arenaceus* auct. oder als Steinkern des *Equisetites* feststellt. Die äussere Schicht schält sich ab und lässt erkennen, dass noch drei glatte concentrische Cylinder darunter liegen. Demnach müsste das Mark in Schichten an der Innenwand des Holzcylinders angelegen haben. Fig. 7 (Taf. II), im Besitz des Herrn Commerzienrath WIEDEMANN, offenbar ein Bruchstück eines umfangreicheren, also älteren oder unteren Stammtheiles, hat wohl um deswillen Interesse, weil es zeigt, dass auch ältere Stämme an ihrem unteren Theile Aeste getragen haben, und zwar ziemlich viele in einem Quirl, entgegen der Ansicht SCHENK's (Beitr. S. 14), dass der Stamm an seinem untern Theile keine Aeste gehabt zu haben scheine, und ebenso SCHIMPER's (Handb. S. 159), dass die Stammstücke nur selten Astspuren tragen, und wo sie vorkommen, dann dem obern dünnen Theil des Stammes angehört zu haben scheinen. Andere Stücke können noch vorgeführt werden, bis zu Schenkelstärke, die ebenfalls Quirle von 10 und mehr, zum Theil daumendicken Astnarben, selbst an zwei bis drei aufeinander folgenden Internodien, besitzen.

Fig. 8 (Taf. II) ist jedenfalls beachtenswerth, weil sich unter den Astnarben der drei aufeinanderfolgenden Internodien im Bogen, und den Narben mehr oder weniger genau folgend, ein Kranz hinzieht, der wie aus Scheidezähnen zusammengesetzt erscheint. Die Grösse der Zähne würde wesentlich geringer sein, als die der eigentlichen Scheide, ungefähr nur die Hälfte derselben betragen. Aus dem Sandstein von Apolda.

Ebendaher ist auch das in Fig. 9 (Taf. II) abgebildete Stück. Ich gebe es wieder wegen des gänzlichen Mangels einer Spur von Scheide und wegen der vertieften Punkte unter den Internodiallinien, die nicht wohl Blattnarben einer *Schizoneura* sein können, da solche bei dem Umfang

des Axenstückes nach Schenk Kreise, d. h. Flächen darstellen müssten, nicht bloss Punkte. Ob diese Punkte von Glied zu Glied alternirend oder korrespondirend übereinanderstehen, lässt sich nicht ermitteln.

Fig. 1 (Taf. III) eine Fruchtähre von derselben Localität; übergeknickt und abgebrochen, neben dem Axenende liegend. Das oberste deutliche Internodium hat auch noch einen glatten Cylinder unter den Rillen; ein zweiter ist nicht mehr ganz deutlich (vergl. Fig. 6 (Taf. II). Die Schildchen sind nur zum Theil in ihrer Gestalt erhalten, fünf- oder sechseckig, mit einem Buckel; die grössere Zahl derselben ist verwischt.

Fig. 2 (Taf. III) ebendaher giebt auch eine von der Spindel abgebrochene und daneben liegende Aehre. Die Schildchen sind kleiner, als im vorigem Falle, weniger zerstreut, aber auch weniger scharf begrenzt.

Ausserdem liegen noch mehrere Stücke von geringerer Deutlichkeit vor, aus dem Sandstein von Apolda und von Nauendorf, Platten bis zu 4×7 cm, bedeckt mit isolirten, 3—4 mm im Durchmesser haltenden rundlichen Schildchen, zum Theil gemengt mit Blattresten, Nadeln, Schuppen etc.

9. *Equisetites singularis* n. sp.

Fig. 3 (Taf. III) stellt einen Steinkern aus dem grauen Sandstein von Apolda dar, als vollständiger Cylinder aus dem Gestein herausgeschält, auf dessen gerillter Oberfläche noch einige Fetzen des Holz-Rinden-Cylinders aufliegen, der breite runde Furchen und Rippen besitzt. Der obere dieser Fetzen schwillt über der Nodallinie an. Furchung und Schwellung sind an dem Bruchstück in Fig. 4 und demjenigen in Fig. 5 und 6 der Tafel III, von entgegengesetzten Seiten dargestellt (beide von Nauendorf), noch deutlicher zu sehen; die Schwellung lässt aber eine Internodiallinie nicht erkennen; die Stelle ist an diesem Exemplar verrieben. Ich glaube indessen nicht fehl zu greifen, wenn ich einige andere Stücke, die sich ebenfalls rund aus dem Sandstein (von Apolda) herausgelöst haben oder herauslösen liessen, und wovon ich eins in Fig. 7 (Taf. III) abbilde, damit identificire. Wenn daran vom Steinkern auch nichts zu erkennen ist, so gehören sie der Furchung nach

doch zweifellos derselben Art an. An ihnen ist nun die Gliederung vollkommen deutlich. Die Wulst wird von einer schmalen, aber scharfen Nodallinie getheilt, und ihre untere Hälfte hat in der Verlängerung der Furchen kurze, scharfe, kommaähnliche Einschnitte, während zwischen diesen, also immer in der Verlängerung der Rippen des untern Internodiums eine Gefässbündelspur sichtbar ist. Die breiten Furchen alterniren von Glied zu Glied. SCHENK kennzeichnet nun *Equisetum* durch eine an der Aussenfläche entweder fein gerillte oder mit stärkeren, wenig zahlreichen Rippen versehene Axe. Hiernach gehört das Vorkommniss also dem Genus *Equisetites* an. Nun hat das in Fig. 3 auf Tafel III abgebildete Stück aber noch eine Eigenthümlichkeit. Die Narbe *a* oben links, sowie *b* nahe dem untern Ende sind unzweifelhaft Astnarben; eine ebensolche befindet sich auch unter der obern Nodallinie auf der Rückseite; Fig. 3a stellt sie dar. Diese Narben sind ungewöhnlicher Weise vom Diaphragma um ein beträchtliches Stück entfernt, ein Merkmal, das sich mit der sonst beobachteten Weise des Astansatzes nicht vereinbaren lässt. Die Art kann daher nicht wohl zu *Equisetites arenaceus* gezogen werden und ich habe mir im Hinblick auf die eigenthümliche Aststellung dafür *Equisetites singularis* vorzuschlagen erlaubt: Furchen und Rippen der Oberfläche breit und rund; Gelenke wulstig aufgetrieben; Wulst durch die Nodallinie scharf getheilt; Fortsetzung der Rippen auf der untern Wulsthälfte durch kurze Einschnitte begrenzt, in der Mitte mit einer Gefässbündelspur; Aeste vom Diaphragma mehr oder weniger abgerückt.

Schizoneureae.

Schizoneura Schimp.

10. *Schizoneura Meriani* Schimp.

Diese Art habe ich (Act. Nat Cur. XXXVI 3 S. 5) aufgeführt auf Grund eines Fundstücks aus dem grauen Sandstein von Apolda, das mit SCHÖNLEIN's Abbildung Taf. VI Fig. 1 grosse Aehnlichkeit hat; nur sind die Blätter schmäler und die Blattnarben wenig deutlich.

Seitdem haben sich noch verschiedene Exemplare gefunden. Von denselben bilde ich noch folgende ab:

Fig. 8 (Taf. III) ausgezeichnet durch die langen schmallinealen Blätter; ebenfalls aus dem Sandstein von Apolda; derselbe ist aber etwas lettig, daher die Blätter scharf erhalten; trotzdem lassen sie von Verwachsensein keine Spur erkennen. Die breiten Rippen des Markrohrs treten nur wenig durch die Rindenrillen hervor.

Fig. 9 (Taf. III) ein ganz junger Zweig ebendaher. Er kann der Fig. 5 auf Taf. XVI von Schimper's Traité verglichen werden; die Blätter sind indes noch nicht 1 mm breit, aber bis zum Grunde frei.

Ein anderes Stück aus dem Sandstein von Nauendorf lässt erkennen, dass die breiteren Rippen des Steinkerns oder des Markrohrs nicht überall gleichmässig durch die äussere Streifung hindurchscheinen, wie bei Schönlein Taf. V Fig. 4.

Das Stück in Fig. 10 (Taf. III), aus dem Letten von Pfiffelbach, bilde ich ab um der grossen Blattnarben willen und weil es die Art der Erhaltung der Pflanzenreste im Letten vielleicht noch deutlicher zur Erscheinung bringt, als Fig. 5 der Tafel II.

Fig. 11 (Taf. III), aus dem Nauendorfer Sandstein, zeigt, wie sich die Rippen des Markrohrs vom Zweige nach dem Aste hin verbreitern. Wird für den Uebergang vom Aste auf den Stamm dasselbe Verhältniss der Furchenbreite festgehalten, so kommt man auf Stammfurchen von der Breite, wie an *Schizoneura Meriani* Schimp. im Traité Taf. XVI Fig. 3, 4, oder Schönlein's Abbild. Tafel V Fig. 3a.

An unserm Stück sind aber noch zwei Eigenthümlichkeiten zu bemerken. Am Zweige korrespondiren nämlich die Rillen des obern Internodiums nicht alle mit denen des untern; einige davon alterniren, weil die obern zahlreicher sind. (In der Abbildung liess sich das nicht deutlich wiedergeben.) Ausserdem zeigen die schwarzen Leisten des Astes, also die Rippen, unten links, wo sie als Abdruck auftreten, da ein Stück des Astes weggebrochen ist, ein Anastomosiren, das an die Gabelstränge der Calamarieen erinnert.

Eine Andeutung von früherem Verwachsensein der Blätter findet sich also an den aufgeführten Exemplaren nirgends. SCHIMPER (Handb. S. 161) schreibt zwar den dünnern secundären Aesten der *Schizoneura* vollständig freie Blätter zu und SCHENK (Die foss. Pflanzenr. S. 55) sagt: „sie waren wohl nie zu einer Scheide, wenn nicht in den frühesten Entwickelungsstufen vereinigt“ und S. 56 „ob ursprünglich scheidige Blätter vorhanden waren, muss spätern Untersuchungen überlassen bleiben.“ Aber — abgesehen davon, dass sich's schwer vorstellen lässt, wie jüngere Aeste freie oder gespaltene Blätter, ältere Aeste verwachsene Blätter haben sollen — sind die zwei Exemplare in Figg. 8 und 9 jedenfalls von so verschiedenem Alter, dass die Abwesenheit eines Hinweises auf Verwachsensein oder Spaltung der Blätter zweifelhaft machen muss, ob die vorliegende Art mit dem Genus *Schizoneura* vereinigt werden dürfe; denn was hätte ein von einer vollständig fehlenden Eigenschaft entlehnter Name für eine Berechtigung?

Uebrigens kommen im Letten, losgelöst vom Zweige, Blattreste vor, die durch ihre Gestalt und Nervatur denen der SCHIMPER'schen Abbildungen (Handb. Fig. 122) von *Schizoneura paradoxa* gleichen; es kann also auch eine echte *Schizoneura*, deren Name in der Beschaffenheit der Blätter begründet ist, hier vorkommen; doch soll einstweilen, solange sich die Blätter nicht am Zweige gefunden haben, kein Werth darauf gelegt werden.

Cycadeaceae.

Cycadites Brongn.

SCHIMPER führt (Handb. d. Pal. S. 217) nur Arten aus der Steinkohle, dem Rhät, Lias, Oolith und jüngern Schichten an.

11. *Cycadites Rumpfii* Schenk.

SCHENK hat diese Art in seinen Beiträgen beschrieben und (Taf. VI Fig. 1) abgebildet, später aber wieder eingezogen; an den aus den Hautresten der hiesigen Funde gefertigten Präparaten hat er sich indess überzeugt, dass es zweifellos eine Cycadee ist. Daher hielt ich bei meiner Mittheilung (Act. Nat. Cur. XXXVII 3, Taf. II Fig. 5) die

Aufstellung einer neuen Art für überflüssig, trotzdem die specifischen Merkmale nicht ganz zutreffen; die Fiederchen sind schlanker und die ganze Gestalt zarter, als bei Schenk. In den süddeutschen Sammlungen ist die Art übrigens nur selten anzutreffen; in Würzburg fand ich sie als *Selenocarpidium gracillimum* Sandbrgr.

Der graue Sandstein von Apolda hat seitdem noch eine ganze Reihe von Exemplaren geliefert, darunter auch solche, deren Endfieder und zwei bis drei obern Seitenfiedern breit herablaufend in einander überfliessen, so dass die Rachis erst beim vierten Fiederpaare die runde Gestalt annimmt. Eine Anzahl Exemplare befindet sich im Besitz des Herrn Commerzienrath Wiedemann.

12. *Cycadites apoldensis* m.

(Act. Nat. Cur. XXXVII 3, S. 8, Taf. II Fig. 6.)
Grauer Sandstein von Apolda.

13 *Cycadites pinnatilobatus* n. sp. (Fig. 1 Taf. IV.)

Ein Wedel, der bei flüchtiger Betrachtung für eine *Anotopteris* gehalten werden kann. Es lassen sich aber Hautschüppchen ablösen, die sich durch kurze Behandlung mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure in Ober- und Unterhaut trennen und die Cycadeenstructur zeigen. Die Zellen unterscheiden sich von *Cycadites Rumpfii* durch dünnere Wandung mit Andeutungen von spiraligen Verdickungsleisten, durch Abwesenheit der Buckel, durch ziemlich regelmässige parallelogrammatische Gestalt. Die Fiederchen sind lineal, alternirend, sitzend, unter ziemlich grossem Winkel ausgehend, herablaufend und theils ungetheilt, theils fiederlappig ausgebuchtet; die Lappen wechseln ebenfalls meist ab und sind lanzettlich bis eiförmig, nach vorn gerichtet. Diese Lappen sind nicht etwa zufällige Bildungen, die durch Ausbrechen oder Abreiben der zwischenliegenden Flächentheile entstanden wären; sie besitzen vielmehr natürliche Ränder.

Wenn Schenk (Die foss. Pflanzenr. S. 148) meint, vom Culm bis zum Infralias fehle *Cycas* und was vorhanden, seien Abdrücke ohne Nachweis der Structur, so bedarf das nach den hiesigen Vorkommnissen der Erweiterung in dem

Sinne, dass sich die grosse Lücke vom Culm ab schon mit dem Keuper schliesst.

Dioonites Miquel.

14. *Dioonites pennaeformis* Schenk.

Im Letten von Pfiffelbach früher nicht selten, jetzt nicht mehr zugänglich; aus dem Sandstein, und zwar von Apolda, sind mir nur 2 Exemplare bekannt geworden.

Pterophyllum Brongn.

Auch die zweite der Arten, die ich früher (Act. Nat. Cur. XXXVII. 3. S. 6. Taf. I. Fig. 2. 3.) mitgetheilt habe bedarf einer Verbesserung.

15. *Pterophyllum robustum* sp. em.

Grauer Sandstein von Apolda und Nauendorf, Bruchstücke auch im Letten von Pfiffelbach.

Die a. a. O. beschriebene und abgebildete Art ist als *Pterophyllum longifolium* Brongn. nicht aufrecht zu erhalten, wie ich mich durch Vergleichung der mir zugänglichen Abbildungen und der Stücke in den süddeutschen Sammlungen überzeugt habe.

Wenn auch die Länge der Fiedern von *Pterophyllum longifolium* Brongn. eine sehr verschiedene ist, so erreicht sie doch niemals mehr als 10 cm; die hiesigen Pinnen gehen aber über 20 cm hinaus. Ich habe hier noch anderes Material zu dem meinigen herzugezogen; die Fiedern sind am Grunde niemals verschmälert, vielmehr meist etwas verbreitert, unter einander ein wenig zusammenhängend und stets um weniger als ihre eigne Breite von einander entfernt. Am ehesten liesse sich die hiesige Art noch mit *Pter. Brongniarti* Morris identificiren, wie es im Handb. d. Pal. S. 224 Fig. 161 abgebildet ist, wenn dieses zartere Nerven hätte und nicht dem Wälderthon angehörte. Nun danke ich Herrn C.-R. Wiedemann die freundliche Mittheilung eines Bruchstücks, das ich in Fig. 2 auf Tafel IV wiedergebe, und das derselben Art angehört, ja, wie ich mit Grund annehmen darf, von demselben Exemplare stammt, wie die a. a. O. Taf. I. Fig. 2 und 3 abgebildeten Stücke. Dieses Stück besitzt eine ausserordentlich dicke Rachis, dieselbe ist nicht in ganzer Breite erhalten, vielleicht kaum zu drei Vierteln; ergänzt würde sie auf 3 cm

kommen. Es muss also ein Fragment nahe vom Grunde des Wedels sein; und dieser Grund hat Segmente gehabt reichlich von derselben Breite, wie die Mitte und das Ende des Wedels. Im Hinblick auf den mächtigen Stiel und die ganze Erscheinung habe ich daher die Art in der obigen Weise abgeändert: *Pterophyllum robustum:* Wedel gross, bis 2 m, gefiedert, Fiedern bis 30 cm lang, und 8 mm breit, lineal, am Grunde ein wenig verbreitert, mit schmalem Saum untereinander zusammenhängend, um weniger als die eigne Breite von einander entfernt.

Damit ist zugleich die Ansicht hinfällig geworden, dass die ganz schmalen Segmente, die sich a. a. O. Tafel I Figur 4 abgebildet finden, dem Grunde eines Wedels von *Pterophyllum longifolium* zugehört hätten. Sie müssen einer andern Art eigen sein, die ich aber auf sich beruhen lasse.

16. *Pterophyllum Bronnii* Schenk (*Macropterygium Bronnii* Schimp.)
(Act Nat. Cur. S. 6.)
Grauer Sandstein von Apolda.
17. *Pterophyllum spectabile* m.
(Diese Zeitschr., Bd. 57, S. 16, Taf. II Fig. 19).
Bruchstücke auch im Sandstein von Nauendorf.
18. *Pterophyllum Jägeri* Brongn. Form mit schmalen Segmenten.
(Diese Zeitschr. Bd. 57, S. 16, 3).

Nach Schimper könnte es zweifelhaft ein, ob *Pterophyllum spectabile* und *Pter. robustum* zu dieser Gattung gehören. Er sagt (Handb. d. Pal. S. 224), die seitliche Einfügung der Segmente bilde einen Hauptcharacter der Gattung, und er fordert sie für *Pterophyllum* auch Traité II S. 127. Nun sind an dem von mir abgebildeten Exemplare von *Pteroph. spectabile* die mittleren und unteren Segmente mit ihren untern Enden deutlich bis an eine mittlere Leiste heran auf die Rachis aufgelagert, so dass sie seitlich an einem Grat oder Kiel der Oberseite ansitzen; bei den obern Segmenten ist dieser Umstand nur undeutlich zu erkennen.

Dass und inwieweit ein ähnliches Verhältniss auch bei *Pter. robustum* stattfindet, darüber habe ich Act. Nat. Cur. etc. S. 6 Auskunft gegeben. Hiernach wären beide Arten keine Pterophyllen. Ich halte aber mit SCHENK daran fest, dass die Insertion auf der Ober- oder Vorderseite stattfindet und nur scheinbar an der Seite, nämlich wenn der Wedel von unten sichtbar ist.

19. *Pterophyllum longifolium* Brongn.

Ganze Wedel vermag ich nicht nachzuweisen; es kommen aber im Sandstein (Herressen und Nauendorf) und im Letten (Pfiffelbach) Bruchstücke vor, deren Zugehörigkeit ich nicht bezweifle.

Sphenozamites Brongn.

20. *Sphenozamites tener* m.

(Diese Zeitschrift Bd. 57, S. 3—12.)

Dazu ist zu bemerken, das sich nachträglich noch mancherlei Material gefunden hat: einzelne Fiederchen von 13 cm Länge und 9 cm grösster Breite; auf einer Platte eine Rachis von 20 cm Länge mit 3 opponirten Fiederpaaren von je 9 cm Länge und Breite; auf einer andern Platte ein Zweig mit 3 Fiederpaaren, von denen nur die Fiederchen der linken Seite zu einem Drittel bis zwei Drittel erhalten sind (Fig. 3 Taf. IV); auf einer dritten Platte endlich eine Rachis mit zwei Pinnen derselben Seite und daneben, unter spitzem Winkel gegen sie gerichtet, ein fingerdicker Zweig oder Ast, an welchem jene Rachis augenscheinlich gesessen hat; die Platte ist zwar nicht bis zur Ursprungsstelle der Rachis erhalten; trotzdem kann man über die Zusammengehörigkeit beider Theile nicht in Zweifel sein. Damit ist *Sphenozamites* als eine grössere holzige Pflanze nachgewiesen.

Demselben Horizont und fast derselben Stelle, wie die schönsten Exemplare des *Sphenozamites*, sind einige eigenthümliche Stücke entnommen, welche die Figg. 4—7 (Taf. IV) darstellen. Braune bis schwarze, von einer rissigen oder staubigen Kohleschicht bedeckte Flächen auf dem Sandstein mit ausgesparten runden oder langgezogenen, vom Gestein ausgefüllten Löchern. Die kleinern Stücke (Figg. 4 bis 6) sind Bruchtheile aus der Mitte von Blättern; ein

natürlicher Rand fehlt. Die Löcher dieser Stücke sind ziemlich rund, mit dunklerem, etwas aufgeworfenem Ringe umgeben. Fig. 4 hat 5 vollständig begrenzte Löcher, davon eins nicht offen, nur als dunkler Kreis angedeutet ist, und ein am Rande durchgebrochenes, Fig. 5 hat 5 vollständige und 2 durchgebrochene, Fig. 6 aber hat 12 vollständige und 3 halberhaltene. Eine bestimmte Anordnung derselben lässt sich nicht erkennen, nur bei 4 und 5 ist eine Reihung angedeutet. Der dunklere Ring oder Rand ist bei 4 abwärts oder einwärts, bei 5 und 6 etwas aufwärts gebogen. Das Stück Fig. 7 scheint aus der Mitte eines Blattes, mehr nach der rechten Seite hin, ausgespalten zu sein; die beiden seitlichen Ränder sind Brüche, der Vorderrand zeigt natürliche Erhaltung; die beiden Ausrandungen desselben sind Kerben, die in der Verlängerung der beiden senkrechten Reihen von Löchern liegen, also die Fortsetzung dieser Reihen bilden. Die vollständigen Löcher sind länglich bis langgezogen und nach unten zum Theil in eine erhabene Falte der Blattfläche auslaufend. Die Ränder dieser Löcher sind weniger scharf und weniger zusammenhängend, als bei den drei ersten Stücken. Das erste ist wohl als Unterseite oder als Abdruck der Oberseite, die übrigen sind als Oberseiten zu deuten. Von Nervatur ist nichts zu erkennen.

Eine Erklärung dieser Reste gebe ich nicht, aber eine Vermuthung gestatte ich mir auszusprechen. Im Hinblick auf die Darlegungen, welche Stur (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien, 1878) und Weiss (Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XXXI 1879) über Fructificationen der *Nöggerathia foliosa* an Material von Radnitz und Trzemoschna gegeben haben, zusammengehalten mit der Ansicht Saporta's, dass die Nöggerathien vom Typus der *foliosa* als Repräsentanten der wahren Cycadeen zur Zeit der mittleren Steinkohlenperiode zu betrachten seien, könnte man in diesen Resten Fruchtblätter vermuthen. Wenn nämlich die Fructificationen der *Nöggerathia* aus gefiederten Blättern bestehen, auf deren querovalen, 1,5 : 2 cm messenden Fiedern Körper, die als Früchte bezeichnet werden, in grösserer Anzahl stehen, theils geordnet, theils ungeordnet, und die Früchte, von

3 : 4 mm, rundliche bis elliptische Insertionsnarben hinterlassen, dann darf vielleicht die Annahme gewagt werden, dass die Nauendorfer Blattreste Früchte getragen haben, die sitzend befestigt waren, vielleicht auf kleinen Erhöhungen, die sich nachher abgerieben und Löcher gegeben haben; sie sassen bei den kleinen Stücken mehr senkrecht zur Blattfläche, bei dem grössern schief, nach vorn oder aussen geneigt. Diese Fruchtblätter würden einer Cycadee zuzuschreiben sein.

Carpolithes Sternberg.

21. *Carpolithes keuperianus* Schenk.
(Beitr. zu foss. Fl. des Keup. u. d. rhät. Form. S. 71, Taf. V Fig. 6.)
Grauer Sandstein von Apolda.

22. *Carpolithes amygdalinus* Schenk.
(Diese Zeitschrift, Bd. 57, S. 21.)
Ebendaher.

23. *Carpolithes sphaericus* m.
(Diese Zeitschrift, Bd. 57, S. 24.)
Ebendaher.

Ich führe diese Früchte nur an; sie in Zusammenhang mit Blättern oder Blüthen zu bringen, ist nicht möglich gewesen, weil die Thongrube, die sie geliefert hat, bald nachdem die Funde gemacht worden waren, eingegangen ist.

Cycadorhachis.

Schenk, Die foss. Pflanzenr., S. 151.

Fig. 8 und 8b (Taf. IV.), ein elliptischer Cylinder von der schmalen und breiten Seite gesehen. Die Bogenlinien sind Falten, durch Zusammenschieben in Folge schiefen Drucks entstanden; die dunkeln Flecke sind Reste von Oberhaut, welche Cycadeenstructur besitzt. Es lässt sich das Vorkommniss wohl kaum anders erklären, denn als ein zusammengedrücktes Stück einer Rachis vom untersten Ende eines Wedels, unterhalb der Pinnen. Die Dimensionen sind für diese Erklärung allerdings auffällig gross und die Rundung sehr regelmässig; die Grösse wird indessen vom Blattstiel der Fig. 2 (Taf. IV) nahezu erreicht.

Auch Stammstücke von Cycadeen haben sich gefunden, deren eines sich den Figg. 10 und 11 auf Taf. LXXI von Schimper's Traité vergleichen lässt.

Cordaiteae Grand' Eury.

Cordaites Ung.

24. *Cordaites keuperianus* n. sp.

In dieser Zeitschrift, Bd. 57, S. 13, Fig. 18, habe ich ein Vorkommniss beschrieben und abgebildet, das als ein *Zamites* gelten sollte. Das bedarf aber auch einer Berichtigung. Es haben sich nachträglich eine ganze Anzahl von Bruchstücken gefunden, aus deren gegenseitiger Ergänzung sich Blätter ergeben von 30—40 cm Länge und 1,5—2 cm Breite, lineallanzettlich bis lineal, nach dem Grunde hin allmählich bis auf 5 oder 6 mm verschmälert, am Ende wahrscheinlich zugespitzt, da die vorhandenen Endfragmente in sehr schlanke, spitze Kegel zusammengerollt sind. Die Nerven scheinen nahezu parallel zu laufen; sie sind aber an der Basis dicht zusammengedrückt und nach oben hin gegabelt, so dass sie sich vom Grunde nach der Mitte für gleiche Breiten etwa im Verhältniss 4:7 oder 4:9 vermehren. Auf der Oberseite sind sie platt, auf der untern etwas rundlich vorspringend. Die Basis des Blattes ist quer abgeschnitten; es hat sich mit einer gelinden horizontalen Biegung an die Axe gelegt. Die Zeichnung (Fig. 9 auf Taf. IV) habe ich etwas schematisiren müssen, weil das Blatt auf dem Gestein aufliegt, seine Basis also von der Unterseite nicht sichtbar ist.

Ueber die Stellung dieser Reste im System bin ich lange im Zweifel gewesen. Sie den Cycadeen zuzuweisen, verbietet sich wegen der breiten, quer ansitzenden Basis; den Gramineen widerspricht die Nervatur; mit *Phoenicopsis* Heer ist zwar Aehnlichkeit vorhanden; jedoch ist die Basis unserer Blätter wesentlich breiter, als bei *Phoenicopsis*, und die gegenseitige Lage derselben, wo ihrer mehrere beisammen vorkommen, deutet nicht auf eine so dichte büschelige Stellung. Wohl aber lassen sich dieselben ohne grosses Bedenken zum Genus *Cordaites* Unger stellen. Grand' Eury (Flore carbonifère du départ. de la Loire) unterscheidet nach den Blättern drei Gruppen, deren

zweite, *Dory-Cordaites*, durch lanzettliche, spitze Blätter gegenüber den beiden andern mit an der Spitze gerundeten Blättern characterisirt ist. In diese Gruppe lassen sich die hiesigen Blätter ohne Schwierigkeit stellen. Lederartig sind dieselben, nach der glänzend braunen Oberfläche zu urtheilen, jedenfalls gewesen, wenn auch Fetzchen sich nicht ablösen lassen, wie bei den meisten hier vorkommenden Cycadeen; die Basis ist von der Art, wie Grand' Eury sie für *Dory-Cordaites* (Taf. XVIII Fig. 5 und 6) darstellt; die Nerven theilen sich unmerklich und sind auf der untern Seite etwas vorspringend, nur auf der obern nicht vertieft, sondern flach; auch ist nicht zu erkennen, dass sie am Rande des Blattes feiner wären. Nach Heer würden sie der Abtheilung B. mit gleichen Längsnerven (Foss. Pfl. Spitzbergens, S. 23, Taf. II Fig. 29 und 30) zuzuweisen sein, wenn diese Abbildungen auch etwas feinere Nerven zeigen. Die Eigenthümlichkeit der conisch zusammengerollten Spitzen ist jedenfalls im Erhaltungszustand begründet. Fast vollständig ist die Uebereinstimmung mit *Cordaites palmaeformis* Göpp., nur ist die Gestalt schlanker, da bei 30—40 cm Länge die Breite 2 cm nicht überschreitet. Blätter lederig, 30—40 cm lang, 1,5—2 cm breit, lineallanzettlich bis lineal, nach dem Grunde hin bis auf 5 oder 6 mm verschmälert, quer an der Axe sitzend, zugespitzt; Nerven nahezu parallel, nur wenig dichotom, oben flach, unten etwas erhaben. Da sich diese Blätter aber wegen des grossen Abstandes der Lettenkohle oder des Keupers von der Steinkohle mit *Cord. palmaeformis* nicht identificiren lassen, so erlaube ich mir, *Cord. keuperianus* dafür vorzuschlagen: Eine Anzahl Exemplare sind an 12 bis 15 cm langen Bruchstücken genau lineal und höchstens 1 cm breit.

Das Vorkommniss ist auf den grauen Sandstein der Thongrube Nauendorf beschränkt gewesen. Von Herressen liegen zwar noch einige Stücke vor, 5—7 cm breit, von linearer Gestalt und an der Spitze zugerundet; sie sind indessen so undeutlich, dass es bei dieser Erwähnung bewenden mag.

Coniferae.

Voltzia Brongn. (*Glyptolepsis* Schim., *Glyptolepidium* Heer).

25. *Voltzia coburgensis* Schauroth.

Nicht selten im Letten von Pfiffelbach und im mergeligen Ockerdolomit von Nauendorf, selten im grauen Sandstein.

26. *Voltzia heterophylla* Brongn.

Aus dem Letten von Pfiffelbach liegen zwei Stücke vor, welche schöne Uebereinstimmung mit Schimper, Traité Taf. 74 Fig. 3 oder Göppert, Foss. Conif. Taf. 23 Fig. 2 (oberes Kätzchen), bekunden.

Widdringtonites Endl.

27. *Widdringtonites keuperianus* Heer.

Im Letten von Pfiffelbach, selten.

Araucarites Göpp.

28. *Auracarites thuringicus* Bornem. sp.

Häufig im Sandstein und Letten.

Was E. Schmid über den Erhaltungszustand der Coniferenhölzer sagt, ist durch zwei anderweitige Formen des Vorkommens zu ergänzen. Beide stammen aus dem grauen Sandstein.

Das erste ist eine Säule Stammholz von 11 cm Höhe, 7 und 5 cm Breite und Dicke, röthlich-grau, aus einem ehemaligen Steinbruch bei Stiebritz, am Wege nach Stobra. Auf dem Querbruch, den ich an der Smirgelscheibe nothdürftig eben geschliffen habe, lassen sich Verwitterungsspalten, in concentrischen Linien, Jahresringen ähnlich verlaufend, und mit der Lupe auch Markstrahlen erkennen. Die Krümmung jener Bogenlinien deutet auf einen Durchmesser von 50 cm; dabei ist aber von aussen her eine unbestimmbare Dicke abgewittert, auch Rinde nicht vorhanden. Einen Querschliff oder -Schnitt herzustellen, erklärte der Mechaniker das Material für zu hart. Die Untersuchung musste sich daher auf Splitter beschränken, und diese liefern meist Radial-, selten Tangentialflächen. Die Zellen sind gänzlich mit Kieselsäure erfüllt; die Wände splittern leicht ab, und wenn dann der Cylinder, den die Füllmasse bildet, so zu liegen kommt, dass die Tüpfel seit-

wärts gerichtet sind, so erscheinen sie im Abdruck als kurze Doppelwarzen, deren kleinere über die grössere etwas hervorragt. Sonst sind die Tüpfel schwer zu erkennen. Sie stehen meist zweireihig, aber vielfach auch einreihig; ob auch dreireihig, ist zweifelhaft. Auf der Tangentialseite habe ich keine Tüpfel finden können; auch an der Radialwand fehlen sie auf ganze Strecken; Tüpfel des Strahlenparenchyms einer auf die Tracheïde. Die Zellen sind theilweis mit einer feinkörnigen Masse erfüllt.

Schenk erklärt (Handb. d. Pal. S. 242—43 und Die foss. Pflanzenr. S. 143) *Araucarites* Göpp., *Araucarioxylon* Kraus, *Dadoxylon* Endlicher für Cordaitenholz (Fig. 173). Da am vorliegenden Stück aber die Radialwände der Tracheïden niemals 3, noch weniger 4 oder 5 Reihen hexagonaler Doppeltüpfel zeigen und der innere Hof nicht spaltenförmig schief ist, so habe ich das alte Genus beibehalten und hier unter den Coniferen stehen lassen.

Das zweite Stück, das eine andere Erhaltungsform aufweist, ist in derselben Formation, wie das erste, zwischen Apolda und Stobra auf einem Felde ausgeackert worden. Ein Block 20 cm hoch, 15 cm breit und dick. Er bildet ungefähr eine abgestumpfte vierseitige Pyramide, deren eine Seite senkrecht steht, während die 3 andern verbrochen abgestuft sind. Er scheint seinem Gefüge nach ziemlich genau mit denen übereinzustimmen, die Bornemann (a. a. O. S. 62) aus der Horsmarschen Mark beschreibt; er ist erst verkohlt und verwittert, dann verkieselt. Von oben herein ist er concentrisch-schalig gespalten, nach den Jahresringen. Die Schalen besitzen 1—4 mm Dicke. Die Krümmung derselben deutet auf einen Stamm von mehr als 50 cm Durchmesser, wobei sich die Dicke des abgebrochenen äusseren Ringes nicht bestimmen lässt. Ein Querschnitt war nicht herzustellen; das Material zerbröckelte; auch ein Radialschliff nicht, nur ein Tangentialschliff; indessen auch der nur so dünn, dass eben die Markstrahlen sichtbar wurden. Die Masse ist tiefbraun. Auch hier konnten deshalb nur Splitter zur Untersuchung verwendet werden, die durch Behandlung mit kohlensaurem Natron leidlich durchsichtig, mit chlorsaurem Kali und

Salpetersäure genügend klar wurden; das Natron färbte sich merklich braun. Dieses Holz unterscheidet sich vom vorigen durch die leeren Zellen; sie sind nicht mit Kieselsäure gefüllt; nur die Wand ist verkieselt; sodann sind die Zellen, namentlich die Markstrahlen, von merklich geringerem Durchmesser und die Tüpfel stets einreihig; ganz selten tritt eine zweite Zellenlage hinzu. In den Zellen zerstreut finden sich rundliche oder eckige Körner einer gelben bis braunen Masse, beträchtlich grösser, als beim vorigen. Von der Aussenfläche einer Spaltschale sind die Zellen weniger durchsichtig, also dickwandiger, als von der Innenfläche. Auch spiralige Verdickungsschichten lassen sich erkennen.

Die Spalten und Risse sind dicht mit Quarzkryställchen bekleidet, die meist vollständig ausgebildet sind und oft nur mit einer Spitze ansitzen; sie schliessen häufig zerstörte und zerfaserte Zellwandreste, namenlich von Markstrahlzellen, ein, um welche die Krystallisation stattgefunden hat (Fig. 10, Taf. IV).

Es ist ein Coniferenstamm, aber schwerlich ein *Araucarites* Göpp., da von mehrreihigen Tüpfeln keine Spur zu finden ist. Bei der Unsicherheit einer näheren Bestimmung blossen Holzes ohne Blätter oder Früchte sehe ich von allem Weiteren ab.

Unbestimmbares.

Einige Vorkommnisse, die ich nicht zu deuten weiss, mögen hier noch in aller Kürze erwähnt werden, um darauf hinzuweisen.

Aus dem grauen Sandstein von Apolda stammen zwei oder vielleicht auch drei Bruchstücke von Blättern, möglicherweise auch Oberhautstreifen eines Axenorgans, kreuzweis übereinander liegend und sich theilweis deckend, parallelnervig; Nerven ziemlich derb, paarweis einander dicht genähert, die Paare durch breitere Zwischenräume getrennt.

Ferner lieferte der graue Sandstein von Apolda und die Letten von Pfiffelbach organische Reste, die, der Mittelrippe nach zu urtheilen, ein Blatt darstellen; Nerven

sind nicht zu erkennen. Die ganze Erscheinung müsste durch wellenförmiges oder faltiges Zusammenschieben der Blattspreite erklärt werden.

Endlich ist noch ein Blattfragment von zarter, aber sehr scharfer Nervatur zu erwähnen, sowie mehrere Reste, die zweifellos Blättern zugehören, aber von Nerven nichts erkennen lassen.

Die Vergleichung der vorstehenden Zusammenstellung mit den aus Franken und Schwaben bekannten Keuper- und Lettenkohlenpflanzen ergiebt, dass dort der Reichthum an Arten im Ganzen etwas grösser ist, als hier, dass dort namentlich die Farne zahlreicher sind, dass dagegen Ostthüringen reicher an Cycadeen ist, und dass unter diesen *Cycadites* Brongn. sich besonders hervorhebt.

Die geometrische Zusammensetzung zweier Sinusschwingungen.

Von Dr. **H. Wiener.**

(Nach einem in der Vereinssitzung vom 10. Mai 1894 gehaltenen Vortrag.)

---

1. Um die Zusammensetzung zweier Schwingungen zu zeigen, bedient sich der Physiker des folgenden eleganten Versuches: Durch einen kleinen Spiegel, der an einer schwingenden Stimmgabel befestigt ist, wird ein auffallender Lichtstrahl auf einen Schirm zurückgeworfen, und dadurch die Bewegung der Stimmgabel in die eines auf dem Schirme in gerader Linie hin und her schwingenden Lichtpunktes übersetzt. Schiebt man nun in den Weg des Lichtstrahls noch einen zweiten, ebenfalls an einer Stimmgabel befestigten kleinen Spiegel ein, und fängt den zweimal gespiegelten Lichtstrahl wieder durch einen Schirm auf, so kann man auf diesem nach Belieben die Bewegung der ersten oder der zweiten Gabel beobachten — man braucht dazu ja nur jedesmal die andere festzuhalten. Man kann aber auch beide Bewegungen gleichzeitig eintreten lassen, und erhält so eine verwickeltere Bewegung des Lichtpunktes, nämlich „die aus den beiden einfachen Schwingungen zusammengesetzte Bewegung“. Diese durch das Auge wahrnehmbare Bewegung kann als ein Bild des akustischen Vorganges beim Zusammenklingen der beiden Töne betrachtet werden.

Die Kurven, die so vom Lichtpunkt bei der zusammengesetzten Bewegung beschrieben werden, sind unter dem Namen „Lissajou's Kurven“ bekannt. Die Gestalt dieser Kurven hängt unter der Voraussetzung, dass man den beiden Schwingungen senkrechte Richtung zu einander und einen gleich grossen Ausschlag (gleiche Amplitude) ertheilt,

nur von zwei Faktoren ab, von dem Schwingungsverhältniss, d. h. dem Verhältniss der Dauer der einen Schwingung zu der der andern, und von ihrem Phasenunterschiede, d. h. von dem früheren oder späteren Hinzutreten der Bewegung der zweiten Gabel zu der der ersten. Bei gegebenem Schwingungsverhältniss — also z. B. bei Benützung derselben beiden Stimmgabeln — wird daher wegen der möglichen Phasenunterschiede noch immer eine ganze Schaar von solchen Kurven möglich sein.

Es dürfte vielleicht geeignet sein, hier auf diese Kurven etwas einzugehen, da hierzu nur ganz einfache geometrische Betrachtungen nöthig sind; ich will daher zuerst ihre Konstruktion angeben und dann zeigen, wie man sich über die zu einem gegebenen Verhältnisse gehörigen Kurven leicht eine Uebersicht verschaffen kann, indem man sie — was auf zwei Arten möglich ist — als Projektionen einer Raumkurve auffasst.

2. Die Schwingungen, deren Zusammensetzung wir betrachten wollen, sind Sinusschwingungen, das sind geradlinige Bewegungen eines Punktes, bei denen seine Entfernung aus einer Mittellage dem Sinus der Zeit proportional gesetzt ist. Eine solche erhält man am anschaulichsten, indem man einen Punkt P, der mit gleichförmiger Geschwindigkeit einen Kreis durchläuft, auf eine Gerade seiner Ebene, z. B. einen Kreisdurchmesser, senkrecht projicirt. Beginnt nämlich der hin und her schwingende Punkt seine Bewegung im Kreismittelpunkt O' und gelangt nach einer gewissen Zeit in die Lage P', so wird (vgl. die Figur):

$$O'P' = a \sin \varphi,$$

und man hat, da wegen der gleichförmigen Bewegung des Punktes P der Winkel φ der Zeit proportional ist, eine Sinnsschwingung; und dasselbe gilt bei der Projektion auf eine zum Kreisdurchmesser $O'P'$ parallele Gerade.

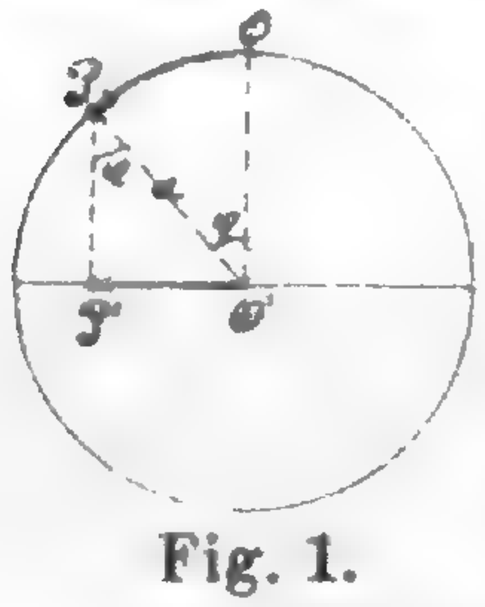


Fig. 1.

3. Neben dieser Konstruktion müssen wir zum späteren Gebrauch noch die graphische Darstellung der Sinusschwingung durch die Sinuskurve erwähnen, die man durch die Eigenschaft definirt, dass ihre Ordinate gleich dem Sinus der Abscisse ist, die also geometrisch erhalten wird,

indem man in der vorigen Figur die Strecke a zur Einheitsstrecke wählt und die Bogen $O\,P$ als Abscissen, die Längen $O'\,P'$ als Ordinaten aufträgt. Die Kurve zeigt unendlich viele Wellen, deren ganze Länge gleich dem Kreisumfang, also für $a = 1$ gleich $2\,\pi$ ist. Da die Bewegung des Punktes P gleichförmig ist, so ist die Zeit dem Bogen proportional, kann also z. B. direkt durch den Bogen ausgedrückt werden, so dass die Abscisse die Zeit angiebt, in der die Entfernung des schwingenden Punktes aus der Mittellage gleich der Ordinate ist.

Da wir aber im Folgenden Schwingungen zu betrachten haben, die einen Hin- und Herweg in verschiedenen Zeiten vollenden — etwa in $^1/_2$, $^1/_3$, . . oder auch in dem 2-fachen, 3-fachen, . . einer gegebenen Zeit — so bezeichnen wir als Sinuskurven auch solche, deren Wellenlänge auf $^1/_2$ (wie in der beistehenden Figur), $^1/_3$, . . verkürzt, oder auf das 2-fache, 3-fache, . . verlängert, allgemein im Verhältniss $\frac{m}{n}$ verändert erscheinen.

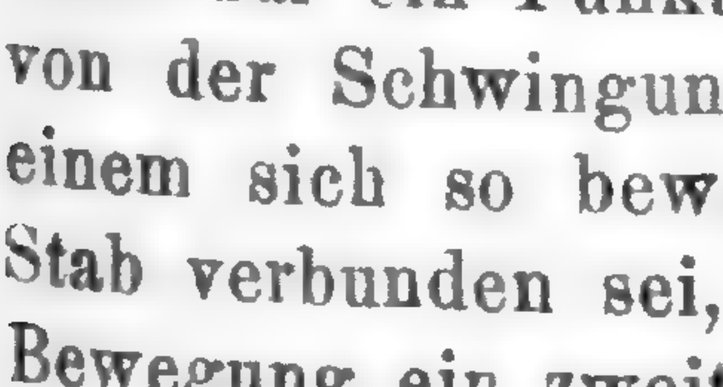


Fig. 2.

4. Die geometrische Definition der Sinusschwingung (Nr. 2) soll jetzt angewandt werden, um zwei solche Schwingungen zusammen zu setzen. Hierzu nehmen wir an, dass nicht nur ein Punkt eine etwa horizontale Sinusbewegung von der Schwingungsweite a ausführe, sondern dass mit einem sich so bewegenden Punkt ein vertikal gestellter Stab verbunden sei, und dass auf diesem während seiner Bewegung ein zweiter Punkt eine Sinusschwingung von derselben Weite, aber vielleicht anderer Dauer, vollführe; es beschreibt dann dieser zweite Punkt in der von dem Stabe überstrichenen Ebene die gesuchte zusammengesetzte Bewegung. Wollen wir nun die Bahn des Punktes in dieser Ebene verzeichnen, so können wir für beide Schwingungen denselben in der Bahnebene gelegenen Hilfskreis verwenden, indem wir den Punkt, der den Stab führt, als Projektion eines auf dem Kreise wandernden Punktes P, die Linie des Stabes selbst als den Projektionsstrahl dieses Punktes betrachten, gleichzeitig aber den auf dem Stabe auf und ab gehenden Punkt als Projektion eines zweiten

den Kreis gleichförmig umlaufenden Punktes P ansehen, dessen horizontale Projektionsstrahlen den Stab — wo er sich auch zur Zeit befinden mag — in einem Punkte der gesuchten Bahnkurve schneidet.

Von den Geschwindigkeiten, mit denen hierbei die beiden Punkte den Kreis gleichförmig beschreiben, kann jede für sich beliebig angenommen werden, und nur dann, wenn man verlangt, dass die Bahn in sich zurückläuft, müssen sie in rationalem Verhältniss stehen. Und auch die Lage der beiden Punkte P auf dem Hilfskreis zur Anfangszeit ist willkürlich, da eine Verschiebung des einen Anfangspunktes einem früheren oder späteren Hinzutreten der zweiten Schwingung zu der schon begonnenen ersten gleich kommen würde und daher nur den Phasenunterschied der beiden Schwingungen ändern könnte.

Schreitet nun die Zeit um 1, 2, 3,.. gleiche Zeittheilchen fort, so wird jeder der beiden Punkte P um ebenso viele Einheiten der seiner Geschwindigkeit entsprechenden Bogenlänge auf dem Kreise fort schreiten; zieht man daher durch jede solche Lage der Punkte P eine horizontale bezw. vertikale Linie, so gehört deren Schnittpunkt der gesuchten Bahnkurve an. Besonders einfach gestaltet sich die Konstruktion für ein rationales Verhältniss $m:n$ der Umlaufszeiten und bei speciellen Phasendifferenzen:

Fig. 3.

Fig. 4.

Durchläuft der eine Punkt P den Kreis in m, der andere in n Zeiteinheiten, so theile man zwei gegenüberliegende Quadranten des Hilfskreises in m, die andern beiden in n gleiche Theile und ziehe durch die Theilpunkte das eine Mal vertikale, das andere Mal horizontale Linien, so dass man ein Liniennetz erhält; geht man dann von irgend einem Knotenpunkt dieses Netzes aus und schreitet stets in den Diagonalen der Netzmaschen weiter, so erhält man die Knotenpunkte des Netzes, die in einer der zu dem Schwingungsverhältniss $m:n$ gehörigen Bahnkurven liegen.

Denn beim Verstreichen eines Zeittheilchens rückt eine vertikale und eine horizontale Linie des Netzes bis zur nächsten fort, also rückt der Knotenpunkt des Netzes, in dem sich die beiden ersten Linien schneiden, bis zu dem in der Diagonale einer Masche gegenüberliegenden Knotenpunkte weiter.

Bleibt nach Vollendung dieser Kurve ein Knoten frei, so kann man von ihm aus eine weitere Kurve beginnen. Und da man statt m und n Theile auch ein beliebiges Vielfaches dieser Zahlen nehmen, das Netz also beliebig verdichten kann, so erhält man nicht nur beliebig nahe aneinanderliegende Zwischenpunkte einer solchen Kurve, sondern auch eine beliebige Anzahl von Kurven, die zu demselben Schwingungsverhältnisse aber zu verschiedenen Phasenunterschieden gehören. Figur 3 zeigt das Netz für das Verhältniss 3 : 2 (Quinte und Grundton), in Figur 4 sind daraus drei Kurven abgeleitet; Figur 5 stellt eine solche Kurve für das Schwingungsverhältniss 9 : 8 (Sekunde und Grundton) dar.

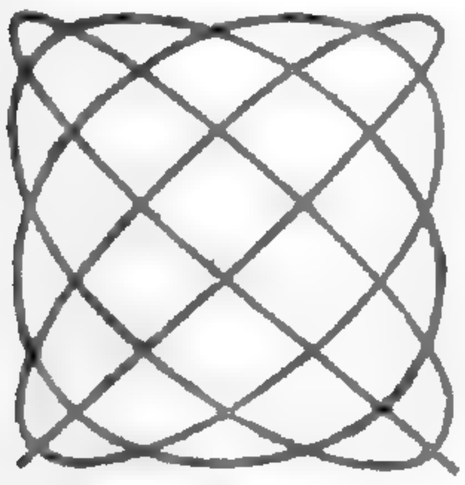


Fig. 5.

5. Für die so gewonnenen Kurven giebt es noch eine andere Erzeugung, welche bei gegebenem Schwingungsverhältnisse mit einem Schlag das ganze System der zu allen Phasenunterschieden gehörigen Gestalten liefert. Statt nämlich die Kreisbahn des Punktes, dessen Projektion den Stab führt, in die vom Stabe überstrichene Ebene zu legen, kann man sie auch senkrecht dazu stellen, und den Stab dann als die Projektion eines auf diesem Kreise geführten zweiten Stabes betrachten, der also seinerseits mit gleichförmiger Geschwindigkeit einen Kreiscylinder beschreibt — etwa so, dass während der Punkt auf dem Stabe $\frac{m}{n}$ Schwingungen vollendet, der Stab selbst einmal um den Cylinder herumgeht [oder was dasselbe ist, dass der Stab n mal herumgeht, während der Punkt auf ihm m Schwingungen vollführt]. Es kommt dann auf dasselbe hinaus, ob man die Schwingung, die mit dieser zusammengesetzt werden soll, unmittelbar auf dem projicirten Stab vor sich gehen lässt, oder auf dem Stabe des Cylinders und diese Bewegung dann zusammen mit dem Stabe projicirt. Bei der letzteren Auffassung erhält

man die gesuchte Kurve als die Projektion einer auf dem Cylinder liegenden Raumkurve.

Diese aber lässt sich sehr einfach konstruiren. Breitet man nämlich die Fläche des Cylinders in eine Ebene aus, so entspricht der Bewegung des Punktes auf der Raumkurve die eines anderen Punktes in der Ebene, dessen Abweichung aus der Mittellage dem Sinus der Zeit und dessen Projektion auf die Gerade, in die sich der Ort der Mittellage abwickelt, der Zeit selbst proportional ist, d. h. man erhält in der Ebene eine Sinuskurve. Und wenn umgekehrt eine solche Sinuskurve auf dem Kreiscylinder gerade aufgewickelt wird, d. h. so, dass ihre Mittellinie in einen Kreis des Cylinders übergeht, so wird eine Raumkurve entstehen, deren senkrechte Projektion auf eine zur Cylinderaxe parallele Ebene als die Bahn eines Punktes betrachtet werden kann, dessen Bewegung sich aus zwei Sinusschwingungen zusammensetzt. Nur hat man den Durchmesser des Cylinders gleich der Breite des Streifens zu machen, in dem die Sinuskurve verläuft, falls man an der Voraussetzung festhält, dass die Weiten (Amplituden) der beiden Schwingungen gleich gross seien. Will man dabei das Schwingungsverhältniss $m : n$ herstellen, so lässt man m volle Wellen der Sinuskurve sich n mal um den Cylinder herumwickeln.

Vergleicht man mit einer so konstruirten Kurve eine andere, für welche der Punkt auf dem Stabe um einen Zeittheil später wie vorher durch seine Mittellage hindurchgeht, so hat sich der Stab inzwischen um das diesem Zeittheil entsprechende Sttück auf dem Cylinder weiter bewegt. Die dem neuen Phasenunterschiede entsprechende Raumkurve ist daher der vorigen kongruent und gegen diese nur um ein Sttück auf dem Cylinder gedreht.

Somit ergiebt sich der Satz:

Durch Zusammensetzung zweier Sinusschwingungen erhält man eine Bewegung, deren Bahnkurve gefunden werden kann, indem man eine Sinuskurve auf einen Kreiscylinder gerade aufwickelt, und die so erhaltene Raumkurve auf eine der Cylinderaxe parallele Ebene projicirt. Dreht

man dann unter Festhaltung der Projektionsebene den Cylinder um seine Axe, so erhält man in den sich hiermit ändernden Projektionen alle zu demselben Schwingungsverhältnisse aber zu verschiedenen Phasenunterschieden gehörigen Gestalten dieser Bahnkurven.

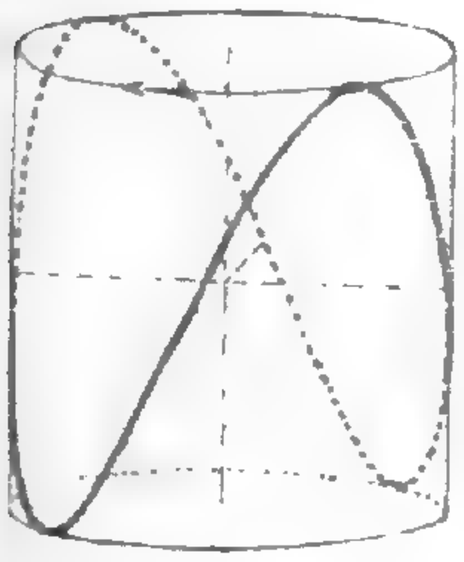


Fig. 6a.

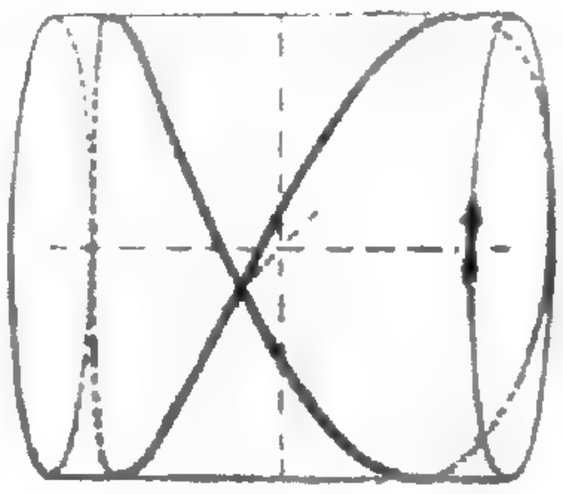


Fig. 6b.

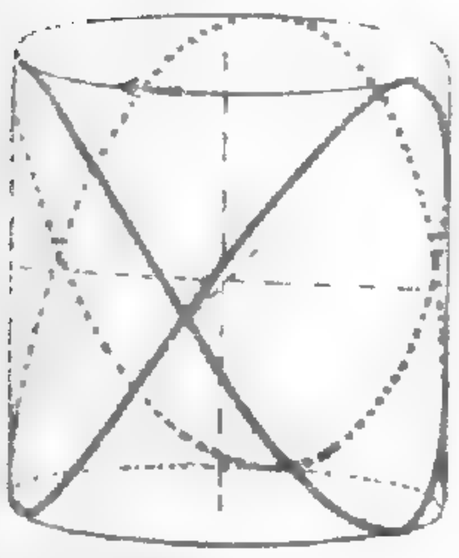


Fig. 7a.

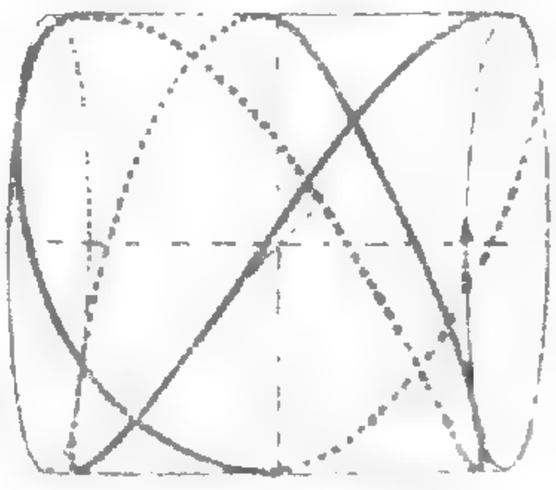


Fig. 7b.

6. Man kann die Schaar der Bahnkurven auch auf eine zweite Weise erzeugen, indem man die horizontale und die vertikale Richtung ihre Rolle tauschen lässt, d. h. indem man einen horizontalen Stab mit einem darauf schwingenden Punkt längs eines dazu senkrechten Kreises einen liegenden Cylinder beschreiben lässt. Man erhält dann dasselbe Schwingungsverhältniss wie vorher, wenn man n Wellen einer Sinuskurve m mal um den liegenden Cylinder so herumwickelt, dass die Kurve sich schliesst. D. h.:

Das ganze System der zu einem gegebenen Schwingungsverhältniss, aber zu beliebigen Phasenunterschieden gehörigen Kurven lässt sich aus zwei cylindrischen Raumkurven durch Projektion herleiten.

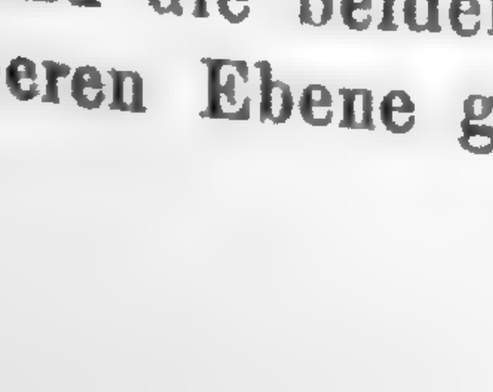


Fig. 8.

7. In den Fig. 6a. u. 6b. u. 7a. u. 7b. sind für die Schwingungsverhältnisse 2:1 (Oktave u. Grundton) und 3:2 (Quinte u. Grundton) die beiden Raumkurven in schiefer Projektion gezeichnet, so dass die Verschiedenheit der Raumkurven in den Fig. hervortritt und erst dann verschwinden würde, wenn die Sehrichtung in die kurze Linie des Axenkreuzes fiele. Beim Schwingungsverhältniss 1:1 (und nur bei diesem) sind die beiden Raumkurven kongruent, und zwar Ellipsen, deren Ebene gegen die Cylinderaxe unter 45° geneigt ist.

Denn in diesem Falle wird das Netz (vgl. Figur 3) zu den Diagonalen symmetrisch, so dass die Diagonalen selbst zu Bahnkurven werden. Die cylindrische Kurve projicirt sich daher in eine Gerade, ist also der Schnitt der projicirenden Ebene mit dem Kreiscylinder, d. h. eine Ellipse (Fig. 8).

Ihre Projektionen werden beim Weiterdrehen aus einer solchen wieder Ellipsen, die sich stetig bis zum Kreise und dann wieder bis zur zweiten Diagonale ändern.

Die 5 Raumkurven der Figuren 6 bis 8 habe ich aus starkem Draht biegen lassen und so ein Hilfsmittel gewonnen, um die Uebereinstimmung der Projektionen sehr einfach durch die Schatten dieser Drähte in parallel auffallendem Lichte vor Augen zu führen. Dreht man dann zwei zusammengehörige Raumkurven (Fig. 6a. und 6b. oder 7a. und 7b.) um ihre Axen, von denen die eine horizontal, die andere vertikal liegt, so ändern sich zwar, dem veränderten Phasenunterschied entsprechend, die beiden Schatten stetig, aber sie bleiben bei gleich starker Drehung unter einander stets kongruent.

Dabei bemerkt man Doppelpunkte der Schattenkurven, die sich bei der Drehung der Raumkurven zum Theil in vertikaler, zum Theil in horizontaler Richtung verschieben. Die einen sind die Schatten wirklicher, die anderen scheinbarer Doppelpunkte der Raumkurven; diese letzteren entstehen dadurch, dass sich die Schatten eines vorderen und eines hinteren Theiles der Raumkurve kreuzen. Hat dabei die eine Raumkurve an einer Stelle einen wirklichen Doppelpunkt, so hat die andere an der entsprechenden Stelle einen scheinbaren.

Diese und manche andere Eigenschaften der Kurven Lissajou's lassen sich ohne weiteres aus den gegebenen Konstruktionen ableiten.

Bemerkungen über die Morphologie der Scaphopoden.

Von

Dr. Heinrich Simroth.

Leipzig-Gohlis.

Die Durcharbeitung der Scaphopoden für Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs hat mir eine ganze Reihe von Fragen aufgeworfen und von Beziehungen aufgedeckt, welche nur aus der Uebersicht des Gesammtmaterials sich ergeben konnten und, wie mir scheint, von den Vorgängern übersehen sind. Eine vollkommen normale Methode würde die Arbeit vom Schreibtisch auf den Experimentir-Tisch und an den Strand des Meeres zu übertragen haben; sie würde jedoch den Abschluss des malacologischen Theils bei Lebzeiten unmöglich machen, ausserdem aber, wie es die Vertiefung in das einzelne Objekt nothwendigerweise mit sich bringt, von der allgemeinen Uebersicht wieder abdrängen. Das führt zu einem fatalen Dilemma. Entweder man schiebt den Bronn bei Seite und begiebt sich in monographischer Arbeit an die Einzelheiten, womit aber wieder die Quelle der reichen Fragestellung versiecht — oder man setzt sich dem Vorwurf allzu üppiger Speculation aus, die man nicht durch positive Leistungen genügend begründet. Um das Allgemeine nicht zu verlieren, beschränke ich mich auf Combinationen, wie sie am Schreibtisch gewonnen werden.

Die Bemerkungen betreffen theils einzelne Theile, theils die Auffassung und Eintheilung der ganzen Klasse.

A. Morphologie.

1. Die Schalenstruktur.

Lacaze-Duthiers' [1]) ausführliche Schilderung, auf die ich im Einzelnen nicht eingehe, setzt mich, glaube ich, in den Stand, eine Erklärung des Baues auf mechanischer Grundlage zu versuchen.

Von so zarten, durchsichtigen oder durchscheinenden Röhren, wie sie etwa Dischides besitzt, sehe ich ab, denn über ihre Structur ist meines Wissens nichts weiter veröffentlicht.

Die grossen, dickeren Dentalienschalen bestehen bekanntermassen aus drei Schichten. Man kann sie nach moderner Terminologie als Ostracum, Peri- und Hypostracum bezeichnen. Das Periostracum, das die Sculptur trägt, ist so kalkig, wie die übrigen, aber gleichmässig, structurlos; höchstens könnte man an Calcosphaeriten denken. Das Hypostracum, namentlich am oberen Theile und zwar nachträglich entwickelt und besonders stark nach dem Abwerfen der Schalenspitze, entspricht zwar der Perlmutterschicht anderer Mollusken, ist aber, wie das mittlere Ostracum, aus Prismen zusammengesetzt, die ungefähr der Schalenaxe parallel gerichtet sind. Das Ostracum besteht aus feineren Prismen, ganz wie das der Gastropoden und Lamellibranchien, nur dass diese eine viel grössere und darum durchsichtigere Regelmässigkeit der Anordnung zeigen, als das bis zur Unverständlichkeit verwebte Gewirre bei jenen. Sie kreuzen sich im Transversalschliff unter annähernd rechten Winkeln, deren Halbirende auf die Schalenaxe gerichtet sind, also den Radien des kreisförmigen Schliffs entsprechen. Allerdings entsteht eine Complication dadurch, dass die Kalkstäbe nicht streng oder überhaupt nicht in der Ebene des Transversalschliffs liegen, sondern schräg nach unten und aussen stehen, den Anwachslinien der Schale entsprechend. Uebrigens scheint

---

[1]) H. de Lacaze-Duthiers. Histoire de l'organisation et du développement du Dentale. — Ann. d. sc. nat. zool. (4) VI. 1856 und VII. 1857.

mir die dadurch hervorgerufene Ablenkung noch nicht genügend festgestellt.

Lassen wir diese Abweichung bei Seite, was für die Auffassung nichts verschlägt, dann dürfte der mechanische Aufbau leicht klar werden.

Die Prismen, vielleicht von je einer Zelle aus wachsend, werden der Schalenzunahme gemäss, nach aussen und unten gerichtet sein. Schon der Umstand, dass gelegentlich neue eingeschaltet werden, bringt es mit sich, dass sie nicht streng radial geordnet sind. Wenn sie aber nur etwas von dieser Lage abweichen, dann muss jeder Druck von unten sie in die tangentiale Richtung zu drängen bestrebt sein. In der That erhält man das Schema auf's einfachste, wenn man an den inneren Umkreis des Schalendurchschnitts in engen Abständen ringsum Tangenten zieht. Der Druck aber ergiebt sich von selbst aus den Bewegungen des Thieres. Namentlich muss jede stärkere Retraction des Mollusks, einschliesslich des Mantels, von innen nach aussen drücken.

Mit dieser einfachen Ableitung verbindet sich aber, wie so oft, zugleich ein teleologisches Princip, indem die höchste Schalenfestigkeit erreicht wird.

Die später am apicalen Pole darunter abgeschiedenen Prismen des Hypostracums finden natürlich in dem schon fertigen Ostracum eine Schranke und legen sich einfach der Länge nach an dasselbe an. Man könnte in eben dieser Prismenstructur ein Hinderniss gegen die Homologisirung mit der Perlmutter anderer Weichthiere erblicken.

Die Abweichungen vom Schema, welche die Krümmung der Schale in der Anordnung der Prismen des Ostracums bedingt, sind erst noch zu prüfen durch neue Untersuchung.

Uebrigens liegt die Parallele zwischen dem Gefüge dieser Stäbe und den unter denselben Winkeln gekreuzten Spiculis der Aplacophoren auf der Hand.

2. Der Mantel.

Hier erheben sich mancherlei Fragezeichen, die namentlich das Hinterende, den sogenannten Pavillon, betreffen. Nach LACAZE-DUTHIERS ragt er kaum aus der Schale heraus. Anders in den Zeichnungen, die SARS von Siphonodentalium gegeben hat.[1]) Hier ist der vorgeschobene Rand zackig, ungefähr wie die Schalenöffnung, mit einem Einschnitt auf der unteren Seite. Die alte Abbildung von ARGENVILLE, die erste, welche das Thier bringt, und die z. B. in die CUBIERES' übergegangen ist, zeigt einen faltigen herausragenden Trichter, etwa von der Form einer Kartoffelblüthe. Bei der geringen Anzahl der Formen, von denen wir das Thier kennen, möchte ich Bedenken tragen, diese Gestalt des oberen Mantelendes einfach, wie es gewöhnlich geschieht, ad acta zu legen. Ebenso erwünscht wäre es, den Umriss dieses Endes bei Dischides, Cadulus u. a. zu kennen.

Viel wichtiger aber dürften Formen, bezw. Gattungen sein, die einen langen Schalenschlitz an der convexen Seite haben, wie Fissidentalium. Hat der Mantel hier einen ebenso langen Spalt wie die Schale? Das würde wohl mit Nothwendigkeit zu der Consequenz führen, dass auch der obere Mantelwulst, der nach der Litteratur ganz nahe am apicalen Pole liegt, weiter nach unten sich verschöbe, oder vielleicht umgekehrt, dass das ganze Hinterende, so weit der Spalt reicht, eine kaenogenetische Bildung wäre, nachträglich herausgewachsen. Vermuthlich wirken beide Momente bei der Bildung zusammen.

3. Das Nervensystem.

THIELE[2]) und PLATE[3]) haben gezeigt, dass die hintere Verlängerung des Cerebralganglions in Wirklichkeit ein

---

[1]) M. SARS. Om Siphonodentalium vitreum etc. Christiania 1861.

[2]) THIELE. Ueber Sinnesorgane der Seitenlinie etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. II. 1890.

[3]) PLATE. Ueber den Bau und die Verwandtschaftsbeziehungen der Solenoconchen. Zool. Jahrb. V. 1891.

durch ein kurzes Connectiv abgesetztes Pleuralganglion ist, rechts und links symmetrisch. Leider haben sie sich nicht darum gekümmert, ob der Mantelnerv, welchen Lacaze-Duthiers aus diesem Hirnanhange entspringen lässt, aus dem Cerebral- oder aus dem Pleuralganglion stammt. In letzterem Falle läge die Vermuthung nahe, dass diesem Nerven ein besonderes Osphradium am Mantel entspricht. Sie mag künftig geprüft werden.[1])

4. Die Verdauungswerkzeuge.

a) Jeffreys giebt an,[2]) dass die Radiolarien, welche zur Nahrung dienen, unverdaut im Magen liegen. Hier liegt wohl eine Verwechslung vor; denn nach allen übrigen Angaben halten sie sich zwar in den Backentaschen, aber von der Leber, d. h. vom Magen an, ist bloss ein heller Speisebrei vorhanden.

b) Man kann sich kaum vorstellen, dass der Kiefer, weit hinter der nicht einstülpbaren Schnauze im Inneren gelegen, zur Zerkleinerung der Nahrung dient oder überhaupt mit dem Beissen zu thun hat. Sollte er nicht anders verwandt werden? Gerade unter ihm findet sich das Subradular- oder Geschmacksorgan. Sollte er nicht dazu dienen, den hintergeschluckten Bissen fester auf dieses herabzudrücken? Freilich könnte eine solche Geschmacks-

---

[1]) Anm. Bei der Wichtigkeit des Lang'schen Lehrbuches der vergleichenden Anatomie der Wirbellosen will ich nicht unterlassen, auf ein Versehen darin hinzuweisen. Lang verlegt die Visceralcommissur der Scaphopoden hinter, bez. über den Enddarm, während doch gerade die Lage darunter und davor einen so wichtigen Gegensatz zwischen den Amphineuren und allen übrigen Mollusken bedingt. Vielleicht erklärt sich das Versehen aus der unglücklichen französischen Terminologie, welche vom Menschen ausgehend, das Vorderende aller Thiere als supérieur bezeichnet, ohne alle Rücksicht auf diese selbst. So wird die weitere vordere Schalenöffnung von Dentalium, die wir der natürlichen Haltung entsprechend die untere nennen, als supérieur genommen, woraus die vollständige Gegensätzlichkeit aller Lagebezeichnungen sich ergiebt.

[2]) Gwyn Jeffreys, On the Mollusca of the Lightning and Porcupine Expedition. Proc. Zool. Loc. London 1882.

empfindung wohl nicht mehr zur Verweigerung eines Fremdkörpers bez. zum Ausspeien führen, wohl aber von der Anwesenheit schmackhafter Beute Nachricht geben und somit die Fresslust und das Gedeihen des Thieres anregen.

c) Ebenso oder noch mehr wie beim Kiefer, könnte man sich bei der Radula fragen, wie sie in ihrer Abgeschlossenheit noch wirken und sich erhalten haben könne, da doch die Benutzung als Raspel, überhaupt die Berührung mit der ausserhalb befindlichen Beute vollständig ausgeschlossen ist. Auch hier liegt wohl die Erklärung in einem abgeänderten Gebrauch. Wie die entsprechenden Abbildungen LACAZE-DUTHIERS' zeigen, werden die Zähne viel weniger in der Richtung von vorn nach hinten, als von links nach rechts bewegt, die Lateralzähne greifen bei der Retraction der Zunge zangenartig in einander ein, kurz die Reibplatte ist zu einem Quetschapparat geworden, der die Radiolarien zwischen seine Arme nimmt und zerdrückt. Der Name „Heteroglossa", den GRAY der Klasse gab, ist in dieser Hinsicht recht zweckentsprechend.

d) Die sogenannte Rectaldrüse ist dasjenige Organ, dessen bisherige Auffassung ich am allerwenigsten theilen möchte. PLATE hat gegen FOL [1]) gezeigt (l. c.), dass durch einen einzigen Gang die zahlreichen Schläuche in den Enddarm münden. Von diesem steht so gut wie fest, dass er rhythmische Schluckbewegungen macht und zum Athmen dient, neben der gegenüberliegenden Kiemengegend des Mantels. In den Schläuchen haben alle Forscher übereinstimmend Drüsenzellen vermisst, dagegen besonders lange Geisseln gefunden, welche ein starkes Wimperspiel unterhalten. Der Strom dringt in die Schläuche ein, wohl um wieder heraus zu treten. Die erstere Stromrichtung wird bezeugt durch gelegentliches Eindringen von Eiern. Es liegt demnach wohl keine Veranlassung vor, die Bezeichnung Rectaldrüse festzuhalten; ich möchte in der Einrichtung vielmehr einen Spülapparat erblicken, welcher zum Gas-

---

[1]) H. FOL. Sur l'anatomie microscopique de Dentale. Arch. Zool. exp. et gén. (2) VII. 1889.

wechsel mit der in dem lacunären Bindegewebe enthaltenen Hämolymphe, also zur Athmung dient, kurz, ich halte das Organ für eine Wasserlunge.

5. Der Blutlauf.

Die Bahnen, in denen die Hämolymphe fliesst, sind durchweg lacunär, ohne eigne Wandungen. Lacaze-Duthiers, der zur Zeit einer geringeren Ausbildung der Histologie arbeitete, nannte die röhrenförmigen Gefässe. Man könnte vielleicht Gefässbahnen dafür setzen. Das obere vordere Mantelgefäss, das in der Medianlinie nach vorn zieht, giebt vorn nach rechts und links je zwei Zweige ab, die parallel mit dem vorderen Mantelrande nach unten ziehen. Sie verzweigen sich in feinere Lacunen, lassen aber das ringförmige Mantelstück zwischen sich frei. Der Verfasser der klassischen Monographie giebt an, das hintere Ringgefäss gehöre zum vorderen Mantelwulst, das vordere zu der daran sitzenden Krause, die als freies Mantelende den ausgestreckten Fuss festonartig umgiebt.

Möglicherweise hätte der französische Forscher ein wenig anders gedeutet, wenn ihm der damalige Standpunkt der Gewebelehre erlaubt hätte, jene ringförmige Mantelregion zu erkennen, die Plate (l. c.) als die gallertige bezeichnet. Sie folgt unmittelbar auf den vorderen Mantelwulst und hat etwa die Breite, welche dem Abstand jener Gefässringe entspricht. Mir scheint daher die Annahme nahe zu liegen, dass der vordere Ring allein dem Mantelwulst entspricht, der hintere aber den Mantel hinter der gallertigen Region versorgt, welche ihrer gallertigen Grundlage entsprechend vermuthlich von Lacunen so ziemlich frei bleibt.

Die Entscheidung dieses Punktes kann natürlich nur am frischen Material gefällt werden.

6. Die Wasserporen.

Jene feinen Oeffnungen, welche neben den Nierenporen nach aussen münden, sollen nach Lacaze-Duthiers die freie Communication zwischen Blut und Wasser vermitteln.

Wer die allgemein verbreiteten Anschauungen der damaligen Zeit über diesen Punkt kennt, wird eine derartige Auffassung nicht verwunderlich finden, und wer den langen Streit der neueren Zeit über die Wasseraufnahme bei Schnecken und Muscheln verfolgt hat, dem wird es ganz unmöglich erscheinen, dass mit den vor annähernd vierzig Jahren zu Gebote stehenden Mitteln eine völlige Aufklärung hätte erreicht werden sollen.

Plate, der neueste Bearbeiter, ist der Auffassung Lacaze-Duthiers bedingungslos beigetreten (l. c.), trotz den schweren Bedenken, welche die Untersuchung der anderen Weichthiere ergeben hatte, und trotz den histologischen Andeutungen von Seiten anderer Forscher.

Nassonow [1]) erblickt in den Poren die Mündungen zweier ovaler Drüsen; Fol findet in der Nachbarschaft eine Art Endothel, woraus er die Deutung des Analsinus als Pericard herleitet (l. c.). Plate leugnet beide Befunde.

Liegt es nach alledem nicht näher, da eigentliche Drüsenzellen kaum nachgewiesen sind, daran zu denken, dass in der That jene zarten Membranen Wasserräume abschliessen, welche durch die Poren nach aussen führen? Es könnte Wasser aufgenommen und wieder abgegeben werden, je nach der Verschiebung des Thieres bei seinen Bewegungen, es könnte zur Noth auch eine Ausscheidung von Blutflüssigkeit durch die Membrane angenommen werden, wiewohl die erstere Hypothese sicherlich mehr Wahrscheinlichkeit hat, nach dem, was Schiemenz an Natica gezeigt hat.

Jedenfalls liegt auch hier eine offene Frage vor.

B. Ontogenie.

Es muss selbstverständlich noch mehr gewagt erscheinen, auf diesem Gebiete Kritik zu üben als bei der

---

[1]) Nassonow. Zur Morphologie der Scaphopoden. Biolog. Centralblatt X 1890. S. 254—255.

Anatomie. Auch handelt sich's bloss um ein paar untergeordnete Punkte, das Proktodaeum und die Fussdrüse.

Nach Kowalevsky[1]) verklebt der Darm einfach mit dem Epithel an der Stelle, wo künftig der After entsteht. Der Autor vermuthet, dass ein einfacher Durchbruch erfolgt ohne Einstülpung des Ectoderms. Bei der besonderen physiologischen und morphologischen Ausbildung des Rektums als Respirationsorgan liegt es doch wohl nahe, künftig nach einem eingestülpten Proktodaeum zu suchen.

Als Fussdrüse fasst Kowalevsky eine kleine Einstülpung an der Wurzel des Fusses, allerdings mit einigem Zweifel. Sie soll wieder verschwinden und darin an die Fussdrüse von Chiton erinnern. Nun bildet aber derselbe Forscher an den ältesten von ihm beobachteten Stadien einen viel grösseren Drüsenschlauch ab, der unmittelbar hinter dem Munde sich nach aussen öffnet. Er wird einfach als Drüse bezeichnet, wenn auch fraglich. Der Form, Ausdehnung, Enge der Mündung und vor allem der Lage nach stimmt aber diese Drüse meiner Meinung nach vollkommen mit der von Chiton überein, daher ich kein Bedenken tragen möchte, beide zu homologisiren. Wie freilich dann die viel unbedeutendere frühere und weiter hinten gelegene Einstülpung zu deuten, ob etwa als Rest einer Byssusdrüse, muss ich dahingestellt sein lassen. Dass die vordere, echte Fussdrüse der Larve nachher wieder schwindet, ergiebt sich aus den Verhältnissen des erwachsenen Thieres.

C. Phylogenie.

1. Die Stellung der Scaphopoden im System.

Pelseneer meint,[2]) die Dentalien wären morphologisch höher zu stellen als die Amphineuren, die Cephalopoden,

---

[1]) A. Kowalevsky, Etude sur l'embryogénie du Dentale. Ann. du Musée d'hist. nat. Marseille. Zool. I. 1883.

[2]) P. Pelseneer, La classification générale des Mollusques. Paris 1892. Bull. scient. France Belg. XXIV.

die ältesten Anisopleuren oder Schnecken und die ältesten Muscheln wegen der unpaaren Geschlechtsdrüse mit nur einem Ausführgange, wegen der Nähe von Mund und After, wegen der unteren Mantelverwachsung und der weiten Entfernung zwischen Pleural- und Pedalganglien.

Ich möchte noch einige Momente hinzufügen, die Reduction der Blutgefässe, die Ausbildung der Septen und die Zerstückelung des Coeloms.

Der Mangel besonderer Gefässwandungen kann doch in keinem Falle als ursprünglicher Zustand gelten, zum mindesten wird anfangs die Herzkammer in eine Aorta sich fortgesetzt haben. Ebenso muss man der Vorstufe, welche noch Kiemen hatte, auch die Existenz von Vorkammern zusprechen. Der Verlust dieser Organe deutet auf eine lange Reihe schon sehr früh ausgestorbener Zwischenformen.

Eine sehr charakteristische Bildung, die mit dem Blutlauf zusammenhängt und wohl bei keinem anderen Weichthier in ähnlicher Weise vorkommt, sind die vollkommenen Septen, welche sich zwischen die Eingeweide schieben und nur an ganz bestimmten Stellen Oeffnungen frei lassen für die Circulation der Hämolymphe. Sie schaffen besondere Sinus im Fuss, um das Hirn, um den Pharynx, um den Darmkanal.

Endlich weist auch der spärliche Rest und die Zersplitterung der secundären Leibeshöhle auf eine weitgehende Umbildung hin. Man würde das kümmerliche Herz zur Noth für ein altes Erbtheil halten können, wenn das Pericard noch mit den Nieren zusammenhinge; aber die Nierenspritzen werden vergeblich gesucht.

Ich schliesse mich also vollständig der Auffassung an, welche die Dentalien weder zu den Schnecken noch zu den Muscheln in nähere Verwandtschaft bringt, sondern einen völlig gleichberechtigten und von den übrigen ebenso weit abstehenden Zweig am Weichthierstamme in ihnen erblickt.

2. Der Zusammenhang der Scaphopoden unter einander und ihre Urform.

a. Musculatur und Fuss.

Plate vertritt die Anschauung, als wenn die Siphonopoden mit ihrer papillenbesetzten Endscheibe am Fusse ursprünglicher wären als die Dentalien; er stützt sich zumeist darauf, dass bei Siphonodentalium die Retractoren ungespalten sind, während sie sich bei Dentalium durch einen Längsspalt verdoppeln, so dass jenes im Ganzen zwei, dieses aber vier Columellarbündel besitzt (l. c.).

Ich komme viel eher zu dem umgekehrten Resultat, wenn ich auch gestehe, dass die phylogenetische Deduction, wie bei weitem in den meisten Fällen, zu keinem völlig klaren und befriedigenden Ergebniss führt.

Was zunächst jene Muskeln anlangt, so hängt der Grad ihrer Differenzirung mit der morphologischen Ausbildung des Fusses zusammen. Worauf die Spaltung bei Dentalium beruht, wird mir allerdings nicht hinreichend deutlich. Man hat wohl daran zu denken, dass der Eintritt in ein complicirtes Muskelgewirre des Fusses eine weitere Theilung verlangt. Desto klarer aber wird die Sache bei den Siphonopoden. Hier fehlen dem Fusse die transversalen Muskeln, er wird zu einem Rohre mit Rings- und Längsfasern in seiner Wand und mit einstülpbarer Spitze. Die Retraction wird durch die Columellares bewirkt; sie fassen distal an der Endscheibe an und wirken somit als einheitliche geschlossene Muskelbündel, ohne Veranlassung zu weiterer Spaltung.

Die Bildung des hohlen Rohres aber kann gegenüber dem parenchymatösen Dentaliumfusse, in dem doch ein weit weniger glattwandiger Hohlraum ausgespart wird, nur als eine secundäre Stufe gelten und die damit verbundene Einstülpbarkeit erst recht.

Ebenso aber möchte ich die äussere Form des Fusses beurtheilen. Man kann schwerlich die rings gefranste Endscheibe der Siphonopoden als etwas Ursprüngliches auffassen, um so weniger, als bei Pulsellum in der

Mitte noch ein freier tasterartiger Zipfel hervorsteht. Vielmehr scheint mir's, dass man vom entgegengesetzten Ausgangspunkte weit eher zum Ziele kommt.

Dentalium hat einen dreilappigen Fuss, eine Mittelspitze und zwei Seitenlappen, die als Anker dienen. Bei der Larve erscheinen schon sehr früh die drei Lappen als annähernd gleiche Bildungen zu einer Zeit, wo der Stiel, um den Ausdruck zu gebrauchen, noch nicht entwickelt ist. Weist nicht diese Gestalt darauf hin, dass man die Seitenlappen als Epipodien zu deuten habe? Doch hat diese morphologische Frage hier weiter keine Bedeutung.

Um bequem weiter zu gelangen, darf man wohl eine litterarische Annahme machen. DESHAYES bildet[1]) den Fuss so ab, als ob die Mittelspitze von einer trichterförmig geschlossenen Manschette umfasst würde. Wieder hat diese Darstellung durch das Gewicht der LACAZE-DUTHIERS'schen Arbeit ihren Credit eingebüsst. Könnte nicht DESHAYES doch eine Form mit solchem Fusse gefunden haben? Wie dem aber auch sei, mag die Gestalt dieses Fussendes existiren oder nicht, es liegt nahe anzunehmen, dass sie zum mindesten früher existirt habe, indem die Lappen möglichst ringsum in den Sand griffen zu besserer Verankerung. Von hier aus ist aber nur ein Schritt zur Scheibe von Pulsellum. Der Rand des Trichters zackte sich in Papillen aus zu immer wirksamerer Befestigung, die Mittelspitze schrumpfte zusammen zu einem nutzlosen Fortsatz. Er verkümmerte zuletzt ganz, so dass wir die reine Form von Siphonodentalium vor uns haben.

Mir scheint, die Ableitung ist einigermassen einleuchtend; und dennoch könnte man eins einwerfen, nämlich den einfach stumpf zugespitzten Fuss von Gadila (Helonyx) ohne Lappen und Endscheibe.[2]) Doch ist die einfache Umrisszeichnung, welche STIMPSON gab, so wenig überzeugend, dass man von einer Deutung (Verkümmerung der Lappen oder dergl.) vor der Hand besser absehen wird.

---

[1]) G. P. DESHAYES. Anatomie et monographie du genre Dentale. Mém. soc. hist. nat. Paris. II. 1825.

[2]) STIMPSON. On certain genera and families of zoophagous Mollusca. Amer. Journ. of Conchology I. 1865.

b. Die Körperform (Kiemengegend. Leber. Gonade. Urform).

Die verschiedenen Scaphopodenschalen differiren theils nach der Umrandung der oberen Oeffnung, theils nach der inneren Schalenfläche, theils nach dem Umriss.

Die obere Schalenöffnung erlaubt die verschiedenste Zusammenstellung. Unter den Dentaliiden ist sie einfach ganzrandig wie Dentalium s. s., sie hat einen kurzen ventralen Ausschnitt bei Entalium, einen längeren ventralen Spalt bei Fissidentalium und Fustiaria. Der Spalt kann aber auch auf die dorsale Seite rücken, bei Dentalium subterfissum und Leoninae Meunier, eine Lageveränderung, für deren Deutung, ob durch die wirkliche Verschiebung der Fissur oder durch Umschlag der Schalen-Krümmung, wir noch keinen Anhalt haben. Unter den Siphonopoden haben wir bei Pulsellum wieder den einfachen Oeffnungsrand, bei Siphonodentalium und Dischides mancherlei Einschnitte, bei dem kleinsten Cadulus endlich nochmals eine ganzrandige Oeffnung. Da jede Erklärung ohne vorliegenden andersartigen Zwang vom Einfachsten auszugehen hat, sind Formen mit ganzrandiger Oeffnung an die Wurzel zu stellen; ob aber Dentalium s. s., Pulsellum oder Cadulus, lässt sich von dieser Seite aus in keiner Weise ausmachen

Die innere Schalenfläche kommt am wenigsten in Betracht, sie ist ja fast durchgehends glatt und fortlaufend, und nur bei dem fossilen Lobentale Cossmann wird sie durch zwei von den Seiten her einspringende Längsleisten unterbrochen.

Am wichtigsten scheint mir der Schalenumriss, für den wir, um nicht bloss beim Abscheidungsproduct zu bleiben, ebensogut den Mantelumriss setzen können. Bei den Dentaliiden haben wir durchweg die normale Kegelform mit mehr oder weniger gekrümmter Axe, geradeso bei Pulsellum unter den Siphonopoden, bei den anderen Vertretern dieser Familie schnürt sich meist die vordere Oeffnung ein, so dass sich die Schale nach beiden Enden hin verjüngt. Einige Siphonodentalien, wie S. pentagonum,

folgen noch der einfacheren Form der Dentaliiden. Die bauchige Schale mit beiderseitiger Verjüngung steht dem Kegel um so näher, je weiter die Stelle der grössten Verbreiterung nach dem Vorderrande zu liegt; sie rückt schliesslich bei den meisten Cadulus in die Mitte der Längsaxe, und wir haben einen fast kugligen Umriss von etwa Weizenkornform, dessen obere und untere Oeffnung an Gestalt und Weite nur wenig differiren. Die Reihe liegt also mit einiger Klarheit vor, an dem einen Pole stehen die konischen, am anderen die nahezu kugligen oder weizenkornförmigen Gestalten.

Soll man sich für eine als die ursprünglichere entscheiden, so kann diese angesichts der Ableitung der Scaphopodenschale aus der vom Rücken herabwachsenden und dann unten sich zum Gürtel schliessenden Sattelform nur der einfache Kegel sein. In der That haben auch alle Morphologen, welche eine phylogenetische Construction versucht haben, nur diese Form ihren Speculationen zu Grunde gelegt (Grobben, Plate, Lang).

Gleichwohl liegt die Sache nicht ganz so einfach, ja es scheint aus der individuellen Entwickelung hervorzugehen, dass die erste Schalenform eine andere war.

Von Siphonodentalium vitreum bildet Sars (l. c.) eine Jugendform ab, deren oberes Schalenende ein wenig aufgetrieben ist mit einem kurzen ventralen Einschnitt von hinten her.

Dieses Embryonalende entspricht aber recht wohl der ersten Schalenbildung der Dentalienlarve, wie wir sie durch Lacaze-Duthiers und Kowalevsky kennen, auf dem Stadium, wo die Mantellappen bez. die Schalenränder unten eben verschmolzen sind. Die Stelle der ersten Verschmelzung liegt aber bei der Schale wenigstens mehr dem Vorderende genähert, während sie nach hinten noch klafft.

Ich glaube, man hat Grund zu der Annahme, dass eine derartige Schalenform eine Stufe darstellt, welche als Urform lange Zeit selbständig war, natürlich nicht in Bezug auf das Segel und die sonstigen Larvenorgane, sondern lediglich in Hinsicht auf Mantel und Schale, also auf die allgemeine Körperform. Ich werde dazu geführt durch die

Betrachtung der Respirationsorgane und der Wachsthumsverhältnisse der Dentaliumschale.

Als Kiemengegend dient nur die Mantelpartie unterhalb des Afters (zugleich mit dem Enddarm). Durch besondere Wimperringe ausgezeichnet, ist sie vom hinteren Theile des Mantelrohres scharf abgesetzt, das Blut wird durch eine untere ventrale Gefässbahn von hinten her herbeigeschafft. Woher kommt die scharfe hintere Abgrenzung dieser Athemgegend, die doch nach vorn, der Erwartung entsprechend, allmählich in die übrige Haut sich verliert? Den Schlüssel liefert zunächst die Art des Wachsthums bei Dentalium, das von Zeit zu Zeit die obere Schalenspitze abwirft und nach Bedarf die erweiterte Oeffnung durch Hypostracum-Abscheidung verengert oder einen secundären Tubus aufsetzt. Dieses Abwerfen ist aber nur dadurch möglich, dass die Haftstelle zwischen Mantel und Schale, d. h. der Retractorenansatz allmählich sich nach vorn verschiebt. Lag er aber ursprünglich weiter hinten, dann geht wohl daraus hervor, dass das Mantelrohr nach hinten auswächst. Auf diese Weise dürfte sich Fissidentalium erklären. Selbstverständlich kann bei diesem anfangs die Spalte nicht so lang sein wie nachher, wo sie ja die Embryonalschale um ein vielfaches an Länge übertreffen kann. Die Haftstelle liegt vermuthlich, wie oben schon angedeutet, über dem vorderen Ende der Spalte. Sie rückt mit diesem nach vorn, und der Unterschied von Dentalium s. s. liegt hauptsächlich in der Constanz des hinteren Schalenendes, das nicht abgeworfen wird. Die Schale und mit ihr das Thier zieht sich also während der Entwickelung nach hinten aus und erhält den hinteren Manteltheil. Wäre dieser gleichmässig von Anfang an ausgebildet, so läge kein Grund vor für die scharfe Abgrenzung der Kiemengegend. Diese aber wird sofort verständlich, wenn man jener gedrungeneren Urform mit nur kurz geschlossenem, nach hinten gespaltenem Schalenringe eine selbständige Existenz zuschreibt. Der Schluss des Mantels zum Ringe nahm den Raum weg für die Kiemen, deren Funktion von der benachbarten Haut, dem Mantel (und dem Rektum) übernommen wurde. Erst nachdem diese

Region zu typischer Ausbildung sich gefestigt hatte, erfolgte der Uebergang zur gestreckten Kegelform, indem das Thier stärker nach vorn wuchs und auch hinten das Mantelrohr weiter auszog. Die Kieme blieb beschränkt auf die alte Stelle, die dazukommenden Manteltheile participirten trotz der Continuität nicht mehr an der Athmung, als jeder beliebige Hautabschnitt.

Somit vereinigen sich verschiedene Momente, um einen Schluss auf die Urform zu stützen. Fraglich bleibt besonders, ob das kleine erste Schälchen, (vorn ringförmig, hinten und unten gespalten, von relativer Kürze, so dass die Längsaxe die Queraxe nur wenig übertraf), die vordere Oeffnung etwas verengerte oder nicht. Das Endstück der jungen Siphonodentaliumschale scheint das erstere anzudeuten; andererseits entspricht die obere Oeffnung der Entaliumschale mit ihrem kurzen ventralen Ausschnitt ganz dem hinteren Ende derselben Siphonodentaliumschale, während sich das vordere Ende continuirlich zum gestreckten Conus verlängert, also ohne Verengerung. Durch eine geringe Verengerung aber würde man auch leicht von der ursprünglichen Schalenform zu der von Gadila und Cadulus gelangen. Zur Klarstellung dieser Beziehungen, ob Cadulus oder Pulsellum-Entalium der Urform näher steht, ist auf den Situs vis-cerum zurückzugreifen.

Vorher aber noch eine andere Bemerkung, die Schale betreffend. Aus der Jugendform von Siphonodentalium ist zu folgern, dass bei dieser Gattung, wie bei Dischides, das embryonale Schalenende abbricht; und da liegt die Annahme nahe genug, dass der Bruch unmittelbar hinter der Insertion der Retractoren oder Spindelmuskeln statt hat, sowie dass die mit den Muskelbündeln wechselnde Insertionslinie die charakteristischen Auszackungen der Bruchlinie bestimmt, ein Punkt, der zu künftiger Untersuchung auffordert.

Und damit zurück zur phylogenetischen Ableitung! Sie knüpft am besten an die Gonade und die Leber an. Beide Mitteldarmdrüsen liegen bei Dentalium symmetrisch nach hinten, so dass von den zahlreichen Schläuchen die vordersten seitwärts, die hintersten parallel nach hinten

gerichtet sind. Bei den Siphonopoden werden die Lebern ganz nach vorn gedrängt, so dass die Schläuche von der Seite und vorn nach innen und hinten dem Magen zustreben; nur zwei Schläuche, die beiden medialen, von Plate als Hinterlebern bezeichnet (l. c.), behalten die alte Richtung, parallel zur Längsaxe, bei; die Vereinigung aber der beiden Hauptgänge zu einem, der nur von einer Seite das Secret in den Magen befördert, deutet ebenso wie die Verlagerung der seitlichen Schläuche auf einen secundären Zustand, gegenüber den Dentalien.

Die Ursache der Dislocation lässt sich leicht auffinden, sie liegt in der Gonade. Auch diese zeigt bei Dentalium die einfacheren Verhältnisse; denn als langgestrecktes gleichschenkliges Dreieck nimmt sie hinter dem Magen über der Leber den Rücken ein, so dass sie durch die Medianebene in zwei symmetrische Hälften getheilt wird. Bei den Siphonopodiden dagegen wird sie viel kürzer und breiter, ihre Seitentheile rücken in den Mantel hinab, verdrängen die Leber und dringen bis zur gegenseitigen Berührung in der unteren Medianlinie nach unten und vorn. Und so gewinnt man nach allen Seiten den Eindruck, als ob die Form von Dentalium ursprünglicher wäre als die der Siphonopoden, die vielmehr als reducirte Gestalten erscheinen. Ich glaube, man kann selbst den Grund auffinden davon, dass bei dieser Grössenreduction gerade die Gonade die Veränderungen im Situs viscerum bestimmt. Wie nämlich verschiedene Abbildungen von Lacaze-Duthiers, M. Sars, Fol und Plate ergeben, sind die Eier der kleinen Siphonodentalien relativ beträchtlich grösser als die von Dentalium, wohl um ein mehr-, vielleicht vielfaches. Die Reduktion der Eigrösse hat mit der des Körperumfanges bei weitem nicht gleichen Schritt gehalten, daher die Verlagerungen.

Bei aller Ueberzeugungskraft der Thatsachen, wie sie sich mir wenigstens darstellen, ist es doch nicht leicht, die erste Form der Gonade in jenes frühe Stadium hinein zu construiren. Die Larve, die es uns einigermassen vorführt, hat naturgemäss noch keine Geschlechtsdrüse. Auf jeden

Fall musste sie kürzer sein als bei Dentalium und schmaler als bei den Siphonopoden.

Uebrigens hängt mit der verschiedenen Eigrösse ein anderer Umstand zusammen, welcher wiederum im Gegensatze zu den eben gegebenen Ableitungen den Dentalien das Gepräge weiter entfernter Formen giebt. Die Siphonopoden bleiben durchweg klein, wachsen also nicht weiter in die Länge; damit aber werfen sie auch das obere Schalenende (nach Abbruch des embryonalen Theiles) nicht wieder ab, wie SARS richtig schloss, die obere Oeffnung ist im Verhältniss zur Schale weit und lässt auch recht grosse Eier durch; den kleinen Dentalieneiern dagegen entspricht eine enge obere Oeffnung, und wenn sie das Schalenende abwerfen, verengern sie sich wieder durch Hypostracumabscheidung, besitzen also eine recht wesentliche känogenetische Sondererwerbung, wobei eine möglichst enge obere Oeffnung zugleich für die Abhaltung von Fremdkörpern vortheilhaft ist.

3. Die geologische und geographische Verbreitung.

Die Paläontologie hat einige wenige Formen aufgedeckt, welche in der gegenwärtigen Schöpfung zu fehlen scheinen, wahrscheinlich sogar bloss eine, denn das Pyrgopolon MONTFORT'S wird kaum noch als ein Scaphopod betrachtet. Es kommt also nur Lobentale COSSMANN in Betracht.

Demnach zeigen unsere Thiere in allen Gattungen eine grosse Zähigkeit, Beweis genug, dass sie in ihrer Eigenart den Bedingungen, unter denen sie leben, vortrefflich angepasst sind. Schon hier wird man Anlass nehmen dürfen (von allen morphologischen Argumenten ganz abgesehen), sie nicht länger als einfache Zwischen- oder gar Uebergangsstufe zwischen Gastropoden und Lamellibrachien anzusehen.

Dentalium hat sich vom Silur an erhalten. In spät secundären und tertiären Ablagerungen scheinen erst die Siphonopoden aufzutreten, so dass wir auch hierin einen Beweis für die grössere Annäherung der Dentaliiden an

die Urform erblicken können, wenn wir nicht die Zartheit und Kleinheit der Siphonopoden dafür verantwortlich machen wollen, dass sie in älteren Schichten noch nicht nachgewiesen wurden.

Von hoher Bedeutung scheint mir's zu sein, dass fossile Formen, wie Fissidentalium und Cadulus, z. Th. in fast identischen Arten einen ganz ausserordentlichen Procentsatz der abyssischen Fauna ausmachen. Diese Thatsache lässt sich aber nicht nur in dem Sinne verwerthen, den man so gern hineinlegt, als ob die Tiefseefauna überhaupt ein Refugium darstelle für alterthümliche Geschöpfe, sie erhält vielmehr einen um so stärkeren Nachdruck dadurch, dass die Siphonodentalien in weniger tiefen Wasserschichten bisher mehr in den arktischen Breiten vorkommen, welche die niedrigen Temperaturen der Tiefsee theilen. Der grösste Reichthum an Gattungen fällt also in die Kältegebiete, und wir kommen zu der Folgerung, dass die Scaphopoden unter niedrigen Wärmegraden erzeugt sind.

4. Die Färbung.

Aus der Farbe eines Thieres einen Schluss machen zu wollen auf seinen Schöpfungsherd, ist vor der Hand ein gewagtes Unternehmen. Man muss sich leider bisher noch mehr vom Gefühl leiten lassen, als von exacten Merkmalen. Gleichwohl stehe ich nicht an, auch das, was sich mir bei der Betrachtung der Körper- und Schalenfärbung der Scaphopoden aufdrängte, heranzuziehen.

Die Farben bewegen sich zumeist in der linken Hälfte des Spectrums. Am grellsten tritt Orange auf, wenn auch vereinzelt. Demnach herrscht ein ziemlich mattes Grün vor; röthliche Töne finden sich, besonders ein dumpfes Purpurroth. Die übrigen Abstufungen liegen auf der Linie zwischen Weiss und Schwarz, ganz weissen Schalen stehen solche mit einem rein grauen Anflug in verschwommenen Ringen, den Anwachslinien entsprechend, gegenüber, Blau, Indigo, Violett fehlen, ersteres wenigstens beinahe.

Erlaubt diese Scala irgend einen Schluss? Als ich kürzlich mit Herrn Winter in Frankfurt die von ihm hergestellten prächtigen zoologischen Tafeln durchsah, fiel mir

die ausserordentliche Uebereinstimmung der Dentalienfärbung mit der der nordischen Actinien auf.[1]) Genau dieselbe Breite der Scala, in den gleichen Abstufungen. Bevor ich meinen Gedanken Ausdruck gab, bemerkte Herr Winter, dessen eingehende Bemühungen um das Colorit der Neapeler Actinien bekannt sind, man sähe den Nordformen gleich an der Farbe die Kälte an. Ohne mich hier auf eine theoretische Discussion irgendwie einzulassen, verschweige ich doch nicht, dass ich schon aus der Färbung den Eindruck erhalten hatte, die Scaphopoden seien ursprünglich Kälteformen.

D. Schluss.

Die Scaphopoden sind eine durchaus selbständige Weichthiergruppe von hoher Eigenart. Der grabenden Lebensweise angepasst, nehmen sie zwar, wie die Muscheln, das Athemwasser durch das Hinterende ein, aber sie führen es nach vorn durch die Fussrinne aus. Dabei haben sie die selbständige Ergreifung und Auswahl der Nahrung nicht aufgegeben, sondern den Zottenbesatz ihrer Fühler, wie ihn Thiele bei Haliotis nachgewiesen hat (l. c.), zu langen Captakeln ausgebildet. Die Urform war wohl kürzer, gedrungener, mit nur schmaler vorderer ventaler Verwachsung des unteren Schalenrandes, während nach hinten ein starker ventraler Ausschnitt blieb. Die Verengerung der Mantelhöhle brachte die Kiemen zum Schwinden, und die Haut übernahm die Athmung. Besonders wurde die Stelle zur Kiemengegend ausgebildet, in deren Nachbarschaft anfangs die Kiemen gesessen hatten, der untere hintere Theil des Mantelrohrs und der gegenüberliegende Enddarm, der rhythmische Schluckbewegungen ausführen lernte und aus seiner Wand zahlreiche stark wimpernde Schläuche in das Schizocoel hineinspriessen liess als Wasserlunge (Rectaldrüse). Mit den Kiemen schwanden die Eigenwände der Gefässe und die Vorkammern. Die

---

[1]) Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. Danielssen. Actinida 1891.

Radula wurde zwar nicht mehr zum Ergreifen und Einholen der Beute gebraucht, aber sie erhielt sich trotzdem, weil sie aus einer Raspel sich zu einem Quetschapparat zum Zerdrücken der Radiolarien umbildete. Der Kiefer blieb bestehen, um die Nahrung mit dem Geschmackswerkzeug oder Subradularorgan in innigere Berührung zu bringen.

Der Fuss war anfänglich der Dentalienfuss mit Endspitze und Seitenlappen. Daraus entwickelte sich durch Pulsellum hindurch die Endscheibe der Siphonopoden mit ihren zahlreichen Ankerpapillen.

Mit der grabenden Lebensweise verband sich später eine weitere Streckung des Körpers, die Schale wurde konisch röhrenförmig. Der embryonale Theil wurde abgeworfen. Nachher trat bei den Siphonopoden eine Verengerung der vorderen Schalenöffnung ein unter gleicher Reduktion des Körpermasses. Die Eier nahmen indess nicht entsprechend ab, und die grosse Gonade bedingte eine Verlagerung der benachbarten Organe, besonders der Lebern.

Das Schöpfungscentrum muss mit hoher Wahrscheinlichkeit in den kälteren Gegenden gesucht werden.

Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie.

Photographien der Milchstrasse. Der bekannte amerikanische Astronom Prof. Barnard vom Lickobservatorium veröffentlichte kürzlich in einer amerikanischen astronomischen Zeitschrift einen interessanten Aufsatz über Photographien von Nebelflecken und Sternhaufen der Milchstrasse, in welchem er seine Aufnahmen eines grossen Theiles der Milchstrasse und zwar vom Sternbilde des Scorpions bis zu dem des Orion eingehender beschreibt und zu interessanten, lehrreichen Schlüssen über die Organisation der verschiedenen Gegenden der Milchstrasse gelangt. Die Milchstrasse zeigt nicht in jedem ihrer Theile dasselbe Bild, unzählige Sterne, wie von Vielen angenommen wird, vielmehr sieht man vollkommen verschiedene Gestaltungen. Hier zeigt sich eine wolkenartige Ansammlung von feinen staubähnlichen Sternchen, dort eine Menge deutlich getrennter, sich kräftig hervorhebender Sterne. Im Scorpion, Schützen und noch weiterhin erblickt man zerstreut Nebelflecke und dichte Sternhaufen, die offenbar nicht Theile (Sterne und Nebel) der an der Grenze unserer Welt befindlichen Milchstrasse, sondern in angemessenen Entfernungen jenseits derselben sich befinden und nur in gleicher Richtung gesehen werden. An anderen Stellen, z. B. im Sternbild des Schwans, erblickt man ungeheure Massen fein vertheilten Nebels leuchten, die in wirklichem Zusammenhange mit den dazwischen sich abhebenden Sternen zu stehen scheinen. Auf solch' nebeligem Untergrunde sind meist etwas hellere Sterne vorhanden, als die sind, welche die betreffende Milchstrassengegend sonst auf-

weist. Barnand theilt diesen Beobachtungen und Erscheinungen gemäss die Gruppen von helleren Sternen in zwei Klassen ein. In der ersten ist den Sternen keine Nebelmasse beigemengt. Zu dieser rechnet er die Hyaden im Stier (oder das Regengestirn, deren Hauptsterne die Gestalt eines V zeigen und deren hellster Stern der rothe Aldebaran ist), den Delphin in der Nähe des Atair (dessen 5 Hauptsterne die Gestalt eines Kinderdrachen ähneln), die bekannten Sternhaufen h und χ im Perseus und andere.

Kometen. Augenblicklich sind 3 Kometen mit bewaffneten Augen sichtbar. Der am 26. März von Denning zu Bristol entdeckte Komet (= 1894 I) hat sich als ein neues Glied unseres Sonnensystems erwiesen, denn aus den Beobachtungen desselben ist von SCHULHOF in Paris eine Umlaufszeit von $7^{o}/_{8}$ Jahren berechnet worden. Von der Sonne entfernt sich dieser Komet bis auf 128370000 geogr. Meilen, also noch etwas weiter als die Entfernung des Jupiters von der Sonne beträgt. In der kürzesten Entfernung von der Sonne ist er 22901000 geogr. Meilen entfernt, erreicht also noch nicht die Entfernung der Erde von der Sonne. Ein zweiter Komet (1894 II) wurde am 1. April (nicht 3. April) von GALE in Sydney (Australien) entdeckt, dessen kürzeste Entfernung von der Sonne 19670000 geogr. Meilen beträgt. Bemerkenswerth ist es, dass seine Bahn nahezu senkrecht (genau unter einem Winkel von 87° 15') auf der Erdbahn steht. Der dritte Komet dieses Jahres wurde im Jahre 1873 das erste Mal gesehen, und damals von TEMPEL (als 3. Tempel'scher Komet von kurzer Umlaufszeit) entdeckt und nach $5^{1}/_{5}$ jähriger Umlaufszeit 1878 wieder beobachtet. In den Jahren 1883 und 1889 kehrte er zwar, wie aus seiner Umlaufszeit hervorgeht, wieder zurück, konnte aber nicht gesehen werden, da er der Richtung nach der Sonne zu nahe stand. SCHULHOF in Paris berechnete sein jetziges Wiedererscheinen und in der That wurde er an dem von ihm bestimmten Orte zu Capstadt (Südspitze von Afrika) vom Astronomen FINLAY wieder aufgefunden. Offenbar ist die SCHULHOF'sche Berechnung eine der ausgezeichnetsten Leistungen in der Kometen-Astronomie. Dieser Tempel'sche Komet entfernt sich von der Sonne bis auf

93 171 000 geographische Meilen, also noch nicht bis zur Jupitersbahn, und nähert sich der Sonne bis auf 26 965 000 geographische Meilen.

Ein neuer Planet, 1894 BC (der 390. Planetoid), ist von BIGOURDAN in Paris am 24. März abends im Nordosten der Wasserschlange als Stern 13. Grösse entdeckt worden. Sein Ort war am 24. März abends 10 Uhr 26 Min. mittl. Zeit von Paris:

Gerade Aufsteigung 141° 14′ mit einer täglichen Aenderung von — 4 Bogenminuten;
Nördliche Abweichung 4° 12′.

Astronomische Höhenstationen. Wie schon lange vermuthet wurde, hat die Beobachtung astronomischer Erscheinungen von beträchtlichen Höhen aus bedeutende Vortheile vor der in der Ebene oder auf geringen Erhebungen, und zwar ist es die trockene Luft, nicht die Höhe an und für sich, die in optischer Hinsicht so günstig einwirkt. Die älteste dieser Höhen-Sternwarte ist das Lick-Observatorium in einer Höhe von 1305 m, dessen glänzende Erfolge wir mehrfach erwähnt haben. Neuerdings sind nun eine Anzahl neuer Höhenwarten errichtet oder in Aussicht genommen. Im Gouvernement Tiflis auf dem Südabhange des Kaukasus in 1400 m Höhe ist von Petersburg aus ein temporäres Observatorium aufgeschlagen worden. Ferner besteht in Peru auf dem Rücken der Anden in einer Höhe von 2457 m die Boyden-Station Arequipa, die schon hervorragende spectralphotographische Ergebnisse aufzuweisen hat. In den Seealpen ist auf dem Monnier — 2800 m hoch — von Nizza aus ein Observatorium errichtet. Endlich hat man auf der Spitze des Montblanc in 4810 m Höhe ein Beobachtungshaus im Eis befestigt, das besonders dazu dienen soll, von ihm aus das Sonnenspectrum frei von den durch tellurische Absorption hervorgerufenen Störungen zu studiren, wie es Prof. Simony-Wien auf dem Pik von Teneriffa im Jahre 1888 mit bestem Erfolge gethan hat.

Chemie und Physik.

Refraktometer von Karl Zeiss in Jena. Der Apparat dient dazu, den Brechungsindex von Flüssigkeiten, besonders von Oelen und Fetten, in sehr einfacher Weise zu bestimmen. Es kann damit unter Anderm in kurzer Zeit nachgewiesen werden, ob Butter mit Margarine verfälscht ist oder nicht. Um auch solche Fette untersuchen zu können, die bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssig sind, wie eben die Butter, ist ein besonderer Heizapparat an dem Refraktometer angebracht. Nachdem die zu untersuchende Flüssigkeit in ganz dünner Schicht zwischen 2 Prismen gebracht worden ist, erscheint das Gesichtsfeld des an dem Apparate befindlichen Fernrohrs auf der linken Seite hell, auf der rechten dunkel. Die Trennungslinie zwischen dem hellen und dem dunkeln Theil hat je nach dem Brechungsindex der zu untersuchenden Flüssigkeit eine verschiedene Lage. Nach einer im Okular des Fernrohrs angebrachten Scala wird die Lage der Trennungslinie und damit der Brechungsindex bestimmt.

Eigenthümliche Produkte der Glasindustrie. In der Fensterglashütte von Witten in Westf. befindet sich die Glasmasse in dichtwandigen, feuer- und alkalifesten Oefen, welche bis 100 m lang und 1—2 m hoch sind. Durch die langsame Bewegung der glühenden Masse in den langen Oefen wird die Gleichmässigkeit der Glasmasse hervorgebracht. Springt nach Abnutzung des Ofens einmal die Wand, so lässt man die Masse in einen Kellerraum, um sie später wieder zu verwenden. Beim Abkühlen der Masse bildet sich dann nur an der Oberfläche Glas, das innere bleibt noch monatelang glühend. Bei so langsamer Abkühlung ist natürlich reichliche Gelegenheit zur Krystallisation vorhanden. So ist selbst die äussere Rinde nicht homogen, sondern entglast. Nach dem Inneren zu, wo die Masse blasig wird, bildet sich die krystallinische Natur immer deutlicher aus, weil ja hier die Abkühlung am langsamsten erfolgte. Die von Herrn Dr. Borgmann mitgebrachten Belegstücke, die in verschiedenem Grade eine mattgrüne

Färbung besitzen, zeigen solche Uebergänge. Die von Herrn stud. Köthner ausgeführte Analyse dieser Krystalle führt im wesentlichen auf ein Natrium-Calciumsilicat, in dem Natrium und Calcium durch verwandte Metalle (Kalium, Magnesium, Eisen) theilweise vertreten sind.

Dr. H. Erdmann, Vereinssitzungen am 11. 1. u. 8. 3. 94.

Optisches Verhalten der Alaune. Abgesehen von dem berühmten Isomorphismus und den bemerkenswerthen Elasticitätserscheinungen der Alaune sind diese Salze auch optisch sehr interessant. Als Krystalle des isometrischen (regulären) Systemes sollten sie isotrop sein, sie lassen indessen das eindringende Licht nicht intakt, hellen vielmehr das Gesichtsfeld auf und zeigen Doppelbrechungserscheinungen, ein Verhalten, das wohl auf geringe Unreinheiten zurückgeführt werden muss.

Prof. Lüdecke, Vereinssitz. am 11. Jan. 94.

Michaelis und Burmeister, Phenylpyrazolidon. Eine neue mit Hilfe des Phenylhydrazins dargestellte stickstoffhaltige ringförmige aromatische Verbindung, die von einigem Interesse sein dürfte, weil ihre Methylirung ein Derivat erwarten lässt, dass sich dem Antipyrin ähnlich verhält.

Boraluminiumbronze. N. Warren in Liverpool hat durch Versuche ermittelt, dass die Eigenschaften der Aluminiumbronze durch kleine Zusätze von Bor wesentlich verbessert werden. Die Legierung giebt dann einen dichteren und härteren Guss. Sie schmilzt und schmiedet sich mit grosser Leichtigkeit. Die gewöhnliche Aluminiumbronze hat beim Niederschmelzen die unangenehme Eigenthümlichkeit, dass sich auf der Oberfläche eine schwerschmelzbare Legirung bildet, welche sich so stark an der Luft oxydirt, dass sie eine Art Schlacke bildet, die sich mit dem Rest des Metalles nicht mehr verbindet. Boraluminiumbronze schmilzt bei einer niedrigeren Temperatur als die gewöhnliche Bronze. Die Herstellung ist derartig, dass zunächst das Aluminium zu Barren geschmolzen wird, welche das Bor ebenso beigemischt enthalten wie der Stahl den Kohlenstoff. Diese Barren werden dadurch hergestellt,

dass Aluminium in eine glühend heisse Mischung von Flussspat und wasserfreier Borsäure gebracht und die Hitze so weit verstärkt wird, bis sich ein Rauch von Borfluorid bildet. Das Bor löst sich hierbei im Aluminium theilweise auf, und das Metall wird dadurch krystallinisch und brüchig. Von diesem Boraluminium werden 5—10 % dem reinen Kupfer zugesetzt. Prometheus.

Telegraphiren ohne Drahtverbindung. Der englische Elektriker Preece, welcher bereits früher interessante Versuche über die telegraphische Uebermittlung von Nachrichten von der Küste nach Schiffen durch Induction ohne continuirliche Leitung gemacht hat, stellte neuerdings weitere Versuche an zwischen Lavernock Point am Bristolkanal und zwei Inseln Flat Holm und Steep Holm, welche 5 bezw. 8,5 km von der Küste entfernt liegen.

Längst der Klippen der Küste wurden zwei Kupferdrähte auf 6 m hohen Pfosten in 1160 m Länge gespannt, welche einen einzigen Leiter bildeten, und an eine Wechselstrommaschine angeschlossen, welche bei 192 Wechseln pro Sekunde einen Strom von 15 Ampère bei 150 Volt gab. Die Rückleitung wurde von der Erde gebildet. Auf Flat Holm wurde parallel zu dieser Landlinie ein Gutta-perchakabel von 548 m Länge gelegt. Die Correspondenz gelang ohne Mühe, nur war es schwierig, bei Beginn einer Depesche die Aufmerksamkeit des Telegraphisten auf der Insel zu wecken. Dagegen gelang der Versuch mit der weiter entfernten Insel Steep Holm nicht. Es wurden zwar noch Wirkungen vom Lande her auf die Leitung auf der Insel bemerkt, doch waren dieselben zu undeutlich für eine Verständigung. Für diese Entfernung war also der Strom zu schwach oder die Leitungen waren zu kurz.

Andere sorgfältige Versuche sind in Schottland angestellt worden, wo zu beiden Seiten des Loch Ness Telegraphenlinien in etwa 2 km Entfernung sich befinden. An jeder Küste wurde eine 8 km lange Linie genommen und mit Punkten landeinwärts auf 14,5 bezw. 9,5 km Entfernung verbunden. Auf diese Weise konnte man zwischen beiden

Linien nicht nur telegraphiren, sondern auch telephoniren; beim Telegraphiren waren die Signale so laut, dass kein Anruf erforderlich war.

Aehnliche Versuche wurden nun kürzlich auch von der allgemeinen Elektricitätsgesellschaft angestellt. Unter Anwendung von kaum 500 m Draht, mittels eines etwa 200 mal in der Sekunde unterbrochenen Stromes von 110 Volt und 2,5 Ampère gelang es, auf 4,5 km Entfernung von Wannsee nach Neu-Cladow a. d. Havel über den Wannsee zu telegraphiren. Die Signale waren im Telephon als ein leise knurrendes Geräusch vernehmbar, dessen Tonhöhe ungefähr im Gebiete der grossen Oktave lag. Zwei im Abhorchen geübte Beamte waren ohne weiteres im Stande, vom Lande aus aufgegebene Meldungen aufzunehmen.

Ueber die Schmelzpunkte anorganischer Salze haben N. Meyer und W. Riddle eine erste Versuchsreihe veröffentlicht. Ueber die Schmelzpunkte der bekanntesten dieser Salze fehlt es noch vollständig an zuverlässigen Angaben; und doch wäre ihre Kenntniss nicht bloss praktisch wichtig, sondern man darf hier vielleicht ähnliche Regelmässigkeiten erwarten, wie sie bei organischen Verbindungen längst bekannt sind. Da die Versuche noch nicht zum Abschluss gelangt sind, so genüge hier die Bemerkung, dass die Temperaturen mit dem Lufthermometer gemessen sind, was in einfachster Weise möglich war. Die vorläufigen Ergebnisse sind:

Chornatrium	schmilzt bei	851°	C.
Bromnatrium	„ „	727°	„
Jodnatrim	„ „	650°	„
Chlorkalium	„ „	766°	„
Bromkalium	„ „	715°	„
Jodkalium	„ „	623°	„
Pottasche	„ „	1045°	„
Soda	„ „	1098°	„
Borax	„ „	878°	„
Schwefelsaures Natrium	„ „	843°	„
Schwefelsaures Kalium	„ „	1073°	„

Mineralogie und Geologie.

Zwei neue Fundorte von Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein im norddeutschen Glacialgebiet. Professor F. WAHNSCHAFFE in Berlin hat im Sommer 1893 in Posen und Schlesien von zwei neuen Punkten Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein nachgewiesen. Die eine Stelle liegt 25 km westlich von Inowrazlaw bei dem Dorfe Krotoschin unweit der Stadt Bartschin, unmittelbar südlich an der Bahn Inowrazlaw-Elsenau, die andere 7 km westnordwestlich von Jauer in Schlesien zwischen den Dörfern Schlaup und Herrmannsdorf südlich der Chausee, welche die Ortschaften Hermersdorf und Peterwitz verbindet. An der ersten Stelle treten in einem Kalksteinbruch des Weissen Jura unter der ca. 5 m mächtigen Decke des oberen Geschiebemergels, welche auf eine Länge von 130 m und eine Breite von 15 m abgedeckt ist, Schichtenköpfe des sehr dichten und harten Kalksteins hervor, deren abgeschliffene Oberfläche mit deutlichen Glacialschrammen versehen ist. Ihre wesentlich nordwest-südöstliche Richtung stimmt sehr gut mit der Richtung der Schrammen überein, mit der die Oberfläche von Geschieben bedeckt war, welche sich unmittelbar auf den abgehobelten Schichtenköpfen des Jurakalkes fanden. Die Vertiefungen, welche sich in den Schichtenköpfen des 5 km ostsüdöstlich gelegenen Kalkbruches bei Hansdorf finden, zeigen langgestreckte grubige Vertiefungen, die eher an Karrenbildungen als an Glacialschrammung erinnern. An der zweiten Stelle finden sich in einer Kiesgrube am Nordabhang einer Erhebung, die den Namen „der Weinberg“ trägt, überlagert von einer 4 m mächtigen ungeschichteten groben Kiesschicht, der ein 2 dm mächtiges Bänkchen von sandigem Thon folgt, eine ungeschichtete Bank von groben Gesteinsbruchstücken verschiedener Grösse, welche fest in einander gekeilt liegen. In dieser Bank kommen neben nordischen Geschieben auch Basaltblöcke vor, von denen ein grösserer von 2 m Durchmesser auf der nach Süden gerichteten Seite auf einer mehr als 2 qm grossen Fläche sehr deutliche Gletscherschrammen zeigt, welche sich in gleicher Richtung durch die ganze

Fläche fortsetzen. Die Basalte des 400 m ostnordöstlich gelegenen Kirschberges, dem diese Blöcke entstammen, erwiesen sich nach Abdeckung des darauf liegenden Materials als völlig unverwittert, glatt abgeschliffen und mit deutlichen Glacialschrammen versehen, welche die Richtung NO nach SW besassen. Die Schrammenrichtung stimmt also genau mit der Transportrichtung der Bäsaltblöcke in der Lokalmoräne auf dem Weinberge überein.

Dr. Halbfass, Neuhaldensleben.

Trinidad-Asphalt. Der Trinidad Asphalt wird in dem sogenannten Asphaltsee gebrochen, der ungefähr 30 m über dem Meeresspiegel und 3 englische Meilen vom Meere entfernt liegt. Die Tiefe der Asphaltmasse, die den sogenannten See bildet, beträgt nach einigen vorläufigen Bohrungen 23 m in der Mitte und 6 m am Rande. Der Grund soll aus blauem Thon bestehen. Wenn diese Messungen richtig sind, so würden unter Berücksichtigung des Umfanges des Sees die augenblicklich vorhandenen Asphaltmengen 6000000 Tonnen betragen, doch wird — wohl mit Recht — angenommen, dass der an der Oberfläche starre Asphalt in der Tiefe flüssig oder wenigstens plastisch ist und durch unterirdische Zuflüsse permanent vermehrt wird. Die Oberfläche des sog. Asphaltsees ist ziemlich eben, und das Material erscheint durch Verwitterung braun und von erdiger Beschaffenheit, Sprünge und Risse haben sich hier und da bis zu Meterbreite gebildet, die theils mit Regenwasser, theils mit Sand gefüllt sind und von denen sogar einige eine ärmliche Vegetation ernähren. Der Asphalt, der ziemlich hart und spröde ist, wird mit der Spitzhacke gebrochen und an das Seeufer gefahren. Hier wird er mittelst Booten auf die Schiffe verladen. Während der Reise wird das scheinbar spröde Material vollständig plastisch, sodass er nach der Ueberfahrt sich zu einem einzigen Klumpen zusammengeschweisst hat. Der rohe Asphalt wird dann wieder aus dem Schiffe herausgebrochen und 5 Tage lang in grossen eisernen Gefässen bei mässiger Wärme erhitzt. Auf diese Weise wird die Feuchtigkeit ausgetrieben, während erdige Verunreinigungen sich am

Boden, andere sich als Schaum auf der Oberfläche absetzen. Die raffinirte Masse wird in Fässer abgezapft und bildet dann das bekannte Handelsprodukt.

Schlier in Mähren. Von Professor A. Rzehak wurden Schlierbildungen in folgenden neuen Lokalitäten constatirt: Neudorf bei Mautnitz, Pausram, Tracht, Wisternitz, M. Tannowitz, Neusiedl und Brünn. Die petrographische Beschaffenheit dieser Bildungen variirt sehr bedeutend. Sehr häufig sind Septarien von dichtem, meist dolomitischen Kalkstein; ausserdem treten Gips, Pyrit und Glaukonit, bei Neudorf auch Kohlenwasserstoffgase auf. An mehreren Stellen schliessen sich die Schlierbildungen, sowohl was den petrographischen Charakter als auch die Lagerung anbelangt an das karpathische Palaeogen an: bei Pausram nehmen sie sogar Antheil an dem tektonischen Aufbau des Gebirges. Palaeontologisch weichen sie von den Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe ziemlich beträchtlich ab. Dem Alter nach gehören einzelne Schlierbildungen (Brünn, M. Tannnowitz etc.) den Grunder-Horizont an, andere repräsentiren wohl das Unter-Miocän. Ein Bindeglied zwischen dem Oligocän und dem Miocänbildungen sind die fossilreichen Septarien von bituminösem Kalkstein, die sich bei Mautnitz in Thon eingebettet vorfinden und neben vielen dem Miocän fremden Formen auch Lucina globulosa, Solenomya Döderleini, Mytilus cf. aquitanicus enthalten.

Naturf. Vers. zu Wien 1894.

Gangspalten des Nordwestharzes. Nach Baurath Dr. Langsdorff-Clausthal bilden die Gangspalten des Nordwestharzes ein complicirtes Netz, das man unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Streichungsrichtungen und des mineralogischen Charakters in vier Systeme theilen könne: 1) dasjenige von Clausthal, 2) das System Lerbach-Lauterberg, 3) das der grossen Oderspalte und 4) das System des Brockenmassivs. Eine sichere Bestimmung des relativen Alters dieser vier Systeme ist zur Zeit noch ausstehend, ebenso die Entscheidung der Frage, in welcher geologischen

Periode die Hebung des Harzes über die Umgebung stattgefunden hat, und ob sie auf einmal oder in Zwischenräumen zu verschiedenen Perioden erfolgt ist.

Naturf. Vers. zu Wien 1894.

Der grösste Diamant. Im Juni vorigen Jahres ist in den Minen von Jägers-Fontein in der Kapkolonie von dem Inspector des Bergwerks ein Diamant gefunden, der alle bisher bekannten Diamanten an Grösse bei weitem übertrifft. Der Stein ist beinahe 3 Zoll gross und fast ebenso breit. Er wiegt 971 Karat, sein Glanz soll tadellos sein. Das Aussehen ist wasserhell, nur im Innern befindet sich ein kleiner schwarzer Punkt, der jedoch durch geschicktes Schleifen soll entfernt werden können. Der Diamant hat den Namen Excelsior erhalten.

Neuer Fundort für Diamanten. In Oregon Wis. wurde in einem Schwemmlande, welches viele Quarzkrystalle enthielt, ein kleiner, halbdurchsichtiger Krystall gefunden, der sich nach der Untersuchung als ein Diamant auswies. Der Krystall ist dodekaedrisch und wiegt fast 4 Karat.

Südindische Kreideformation. Die fossilienreiche obere Kreide ist vermöge ihrer günstigen centralen Lage zwischen den sonst schwer vergleichbaren Kreideablagerungen des atlantischen und pacifischen Gebietes vorzüglich zu einer Beurtheilung der oberen Kreidezeit im allgemeinen geeignet. Nach neueren Untersuchungen Franz Kossmat's (Wien) ist sie auf der einen Seite durch die Ablagerungen von Natal, Angola, Elobi mit der mitteleuropäischen Kreide verknüpft, zeigt aber auch unverkennbare Beziehungen zur Westseite des atlantischen Oceans: Brasilien, und östliches Nordamerika. Besonders gross ist die Zahl der indischen Formen im pacifischen Gebiet in: Jesso, Sachalin, Britisch-Columbien, Chile etc.

Naturf. Vers. zu Wien 1894.

Botanik, Zoologie und Palaeontologie.

Ein neuer Acranier. Der berühmte Amphioxus lanceolatus hat einen Genossen bekommen: An der Küste der Bahama-Inseln hat man im Sande ein nur 16 mm langes durchsichtiges Urwirbelthier gefunden, das nach E. A. Andrews' Beschreibung (Studies from the Biological Laboratory of the Johns Hopkins University 1893) einen stark verlängerten Schwanz besitzt und dessen Bauchflosse keine Flossenstrahlen erkennen lässt. Das wesentlichste Kennzeichen ist aber die Asymmetrie der Gonaden: die Geschlechtsdrüsen finden sich nur an der rechten Seite. Diese Eigenthümlichkeit und die Insel Lucaya veranlassten den Namen Asymmetron lucayanum. G. Brandes.

Dr. P. Knuths blüthenbiologische Untersuchungen. Von den neueren Arbeiten aus dem Gebiete der Blüthenbiologie nehmen diejenigen Knuths eine ganz besonders hervorragende Stellung ein. Vom Jahre 1892 bis 1894 liegen vier bedeutungsvolle Arbeiten dieses Autors vor:

1) Dr. Paul Knuth, Vergleichende Beobachtungen über den Insektenbesuch an Pflanzen der Sylter Heide und der Schleswigschen Festlandshaide.
   Separatabdruck aus Botanisch Jaarboek uitgegeven door het Kruidkundig genotschap Dodonaeate Gent. Vierde Jaargang 1892.
2) Blüthenbiologische Beobachtungen auf der Insel Capri, ebenda, 5. Jahrg. 1893.
3) Blumen und Insekten auf den Nordfriesischen Inseln. Kiel und Leipzig 1894, Lipsius und Tischer.
4) Blumen und Insekten auf den Halligen.
   Separatabdruck aus Botanisch Jaarboek, VI. Jahrgang 1894, Gent. J. Vuylsteke.

Der Verfasser strebt dem Ziele zu, blüthenbiologische Untersuchungen „auf möglichst zahlreichen, kleineren, abgegrenzten Gebieten planmässig anzustellen.“ Welches Verdienst um die biologische Forschung gerade aus der Bearbeitung von Inseln erwächst, ist seit den Arbeiten Darwins hervorgetreten, und darum haben wir Knuths Werken einen besonderen Werth beizumessen.

Die unter 3 aufgeführte Arbeit ist die umfangreichste

(200 p. nebst Anhang und alphabetischen Verzeichniss der behandelten Pflanzenarten), ein Werk im grossen Stile des unvergesslichen Herm. Müller, unentbehrlich für jeden, der nach möglichst erschöpfender Kenntniss der Blumenbestäubung strebt. Indem Verfasser seine Beobachtungen auf den „vier Hauptinseln der nordfriesischen Gruppe Röm, Sylt, Amrum und Föhr“ niederlegt, leitet er seine Darstellung ein mit einer ebenso knappen als klaren „Einführung in die Blütenbiologie.“ Denjenigen, welchen Hermann Müllers klassisches, aber heute schwer zu erhaltendes Werk: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten, Leipzig 1873“ unzugänglich ist, kann ausser dem in Rede stehenden Werke empfohlen werden „P. Knuth, Blüthenbiologische Beobachtungen“, Sonderabdruck aus „die Heimat“. Kiel, Lipsius und Tischer, in welchem Verfasser eine ausführliche Darstellung der Blüthenbiologie giebt. Die für die Blumen der vier genannten Inseln als Bestäubungvermittler auftretenden Insekten sind von hervorragenden Autoritäten bestimmt worden. Ein Verzeichniss der wichtigsten Litteratur über Blüthenbiologie erhöht den Werth des Knuthschen Werkes. Da von der ungeheueren Anzahl einzelner blüthenbiologischer Arbeiten manche dem Autor erst zugänglich waren, als er seine eigenen Beobachtungen niederlegte, ist es von besonderem Werth zu erfahren, dass im Wesentlichen sich Uebereinstimmung ergab zwischen den Resultaten Knuths und denjenigen der Autoren. Wer mit der älteren Litteratur vertraut ist, wird mit Freuden die Ergänzungen und Verbesserungen begrüssen, welche Knuths Untersuchungen den älteren Beobachtungen angedeihen lassen. Greifen wir nur ein Beispiel heraus: *Parnassia palustris* wird von H. Müller als Insekten-Täuschblume (H. M. Alpenblumen) bezeichnet. Knuth stellt dagegen fest, dass „Parnassia mindestens so viel Nektar absondert, als die meisten Umbelliferenblüthen.“ Der Nektar wird in je zwei Tröpfchen zu den Seiten des Stieles der bekannten „Saftmaschinen“ abgeschieden. Der Nektar erscheint der menschlichen Zunge nicht süss und lockt eine sehr grosse Zahl von Insekten, vor allen Dipteren an. — Als besonders interessant müssen die allgemeinen Resultate Knuths über

die Beziehungen der Blumen und Insekten auf den genannten Inseln gelten, weshalb hier ein kurzer Auszug folgen mag; auf eingehendere Behandlung der unter 1 aufgeführten Arbeit Knuths kann deshalb verzichtet werden, weil der Autor in seinem unter 2 aufgezählten Werke darauf zurückgreift.

Da auf den nordfriesischen Inseln windstilles Wetter selten ist, „so scheint festzustehen, dass auf den dem Winde ausgesetzten Stellen der Inseln der Insektenbesuch ein sehr spärlicher ist.“ Das Vorkommen der mit Wind und Sturm ringenden Insektenwelt nimmt mit der Abnahme stärkerer Luftströmungen zu. Während Röm noch ärmer an Insekten ist als Sylt, treten Insekten nach Zahl der Arten wie der Individuen auf Amrum, welches im Westen durch hohe Dünenketten geschützt ist, in den östlichen Marschen in reicher Zahl auf. Wahrhaft ärmlich an Insekten sind die Halligen. „Nur an sehr wenigen, besonders heissen und windstillen Tagen traf ich auf den Halligen von Blüthe zu Blüthe fliegende Insekten an, und auch diese nur in wenigen Exemplaren“, sagt Knuth (cf. op. 4 p. 6 und 7). Dieser Thatsache entspricht die Blumenwelt der Halligen nach Vorkommen und Einrichtungen. Für die Halligen ergaben sich diesbezüglich folgende allgemeine Resultate:

Die Zahl der windblüthigen Pflanzen ist auf den Halligen eine verhältnismässig sehr grosse.“

„Die insektenblüthigen Pflanzen der Halligen sind (bei ausbleibendem Insektenbesuche) sämmtlich im Stande, sich selbst zu befruchten.“

„Es überwiegen bei Weitem die Blumen mit halb verborgenem Honig, die ja auch am besten der wechselnden Witterung und dem Besuche der verschiedensten Insekten angepasst sind; alsdann folgen die die grösste Augenfälligkeit besitzenden Blumengesellschaften und einige Hymenopterenblumen, während Blumen mit freiliegendem und mit verborgenem Honig, Pollenblumen, Falterblumen und Fliegenblumen fehlen.“

Ein interessantes Beispiel für die Anpassungsfähigkeit der Blumen an wechselnden Insektenbesuch ist *Euphrasia Odontites var. litoralis*, welche Knuth in grossen Mengen

auf der Hallig Langenes fand. Dieses Beispiel von Anpassungsfähigkeit ist ähnlich klassisch als dasjenige H. Müllers von *Rhinanthus major*, welche Pflanze in den tieferen Gebirgslagen der Alpen eine typische Hummelblume ist, während sie die Hummelthür, den normalen Eingang für die Hummeln zwischen Ober- und Unterlippe schliesst, wo in den höchsten Lagen Hummeln fehlen, findet sich in der Oberlippe eine besondere Oeffnung, die Falterthür, die dem Rollrüssel der oben noch reichlich fliegenden Falter durchlässt. Auf den Halligen ist *Euphrasia Odontites var. litoralis* ganz anders als auf den grösseren Nachbarinseln eingerichtet. Während sie auf letzteren deutlich protogynisch erscheint, („die empfängnissfähige Narbe ragt in der ersten Zeit des Blühens aus der Oberlippe hervor und vertrocknet, indem sich der Griffel gerade streckt und die Antheren aufspringen, so dass zur Befruchtung unbedingt Insektenbesuch nöthig ist, der denn auch von mehreren Hummelarten reichlich abgestattet wird"), ist *Euphr. Od.* auf den Halligen der spontanen Selbstbestäubung angepasst (die Narbe tritt überhaupt nicht aus der Oberlippe hervor, sondern bleibt in derselben versteckt zwischen den allmählich heranreifenden Antheren der beiden längeren Staubblätter, welche erstere bei ausgebliebenem Insektenbesuche mit Pollen belegen müssen. Es verhält sich also die Halligform von *Euphr. Od. var. litoralis* wie die Schattenform der nicht litoralen Varietät", welche Knuth auf Föhr zwischen Getreide beobachtete. Die Halligen stellen sich also auch in Bezug auf Blüthenbiologie als Extreme der Inselbildung dar. Kehren wir zu Knuths Untersuchungen über die nordfriesischen Inseln zurück, so ergiebt sich daraus, dass „der Reichtum der Inseln an Insektenarten und Individuen zunimmt in der Reihenfolge Röm, Sylt, Amrum, Föhr" entsprechend der Abnahme des Einflusses der Winde beziehungsweise der Zunahme schützender Dünen und Dünenketten. Im dritten Abschnitt von op. 3 führt Knuth im Zusammenhange die Anpassungen der Pflanzen der nordfriesischen Inseln an Standort und Lebensbedingungen vor: Auffallende Niedrigkeit vieler Pflanzen, die sich dem Boden anschmiegen und so dem Winde möglichst wenig

Angriffspunkte darbieten. (Wer denkt da nicht an die Hochgebirgsflora? Ref.) Gedrungener Stengel, stark verzweigte Wurzeln, weithin kriechende Rhizome; relativ grosse Blüthen gegenüber den niedrigen Stengeln, obwohl in absoluter Grösse den Festlandsformen gleichstehend. Die Behrenssche Ansicht, dass Inselblumen lebhafter gefärbt seien als die gleichen Festlandsformen, konnte Knuth nicht aufrecht erhalten. Die Inselblumen fasst Knuth heute als Kümmerformen auf. Die Ausführungen Buchenaus über die Anpassungen der Inselpflanzen an feuchten Untergrund und intensive Insolation (tief hinabgehende und stark verzweigte Wurzeln, verdickte, zähe Oberhaut, Behaarung, Fähigkeit, die Blätter bei trockenem Wetter zu schliessen) ergänzt Knuth noch durch die Erwähnung eines Fett- und Wachsüberzuges von *Cakile maritima*, *Elymus* und *Psamma arenaria* u. s. w., ferner des Einflusses des Kochsalzgehaltes des Bodens anf die Pflanzen: „Der Salzgehalt des Saftes wirkt wasseranziehend, vergrössert und vermehrt die Zellen“ des Rinden- bezw. Pallisadengewebes und erhöht den Turgor der Gewebe. Viele Salzpflanzen sind durch verdickte Oberhaut gegen zu starke Verdunstung geschützt; dieser Schutz fehlt aber solchen, welche, wie *Aster Trifolium*, im Feuchten wachsen. Die allgemeinen Resultate der blüthenbiologischen Beobachtungen Knuths sind eine glänzende Bestätigung der Blumentheorie Hermann Müllers: Auch die Blumen der nordfriesischen Inseln zeigen, dass Selbstbestäubung nur ein Nothbehelf ist, wenn Kreuzung ausbleibt. Die Fähigkeit, sich durch spontane Selbstbestäubung fortzuflanzen, ist durchaus begrenzt; wäre sie unbegrenzt, so müsste gerade auf insektenarmen Inseln, wie die nordfriesischen Inseln es wenigstens zum Teil sind, Kleistogamie weit verbreitet sein, wogegen die Thatsachen sprechen. Die besonderen blüthenbiologischen Resultate Knuths hier aufzuzählen, verbietet der Raum; es muss jedem Interessenten dringend empfohlen werden, Knuths Ausführungen im Einzelnen zu folgen, es entspringt daraus reichster Gewinn. Knuths blüthenbiologische Beobachtungen auf Capri stellen sehr interessante Einzelbeobachtungen und -Beschreibungen dar; zu allgemeinen Resultaten schien

den Verfasser die Kürze seines Aufenthalts auf der Insel und die daraus folgende Beschränktheit des Stoffes offenbar nicht zu berechtigen.

Halle a. S., im Juli 1894. Dr. C. Smalian.

„Können die Enchytraeiden eine Rübenkrankheit verursachen?“ — Ueber diese für die Rübenzucker-Industrie äusserst wichtige Frage theilt neuerdings Prof. Fr. Vejdovsky in Prag seine Erfahrungen und Vermuthungen mit (Zeitschr. für Zuckerindustrie in Böhmen, Jahrgang XVI). — Es ist bekannt, dass *Heterodera schachti*, ein Fadenwurm, bei der Krankheit der Zuckerrüben eine hervorragende Rolle spielt, indessen scheinen die Enchytraeiden nach Prof. Vejdovsky's Ansicht für die Rüben noch weit gefährlicher zu sein, als die vorgenannten Schmarotzer. Die Enchytraeiden sind kleine weissliche oder farblos durchsichtigte, bisweilen auch röthliche Würmchen, welche zu der Unterklasse der Borstenwürmer gehören; sie haben eine Länge von etwa $^1/_2$ bis 3 cm und sind über Europa allgemein verbreitet. Die zahlreichen Arten leben an Pflanzenwurzeln in feuchter Erde und faulendem Laub, in Acker- und Gartenerde, sowie in Blumentöpfen (daher ihr Name von *χυτρος*, Blumentopf). In der Mundhöhle tragen diese Würmer eigenthümliche läppchen- oder messerförmige chitinige Organe, welche bei der Nahrungsaufnahme durch Ausstossen des Schlundkopfes vorgestülpt werden. Diese von Vejdovsky (in seinem Hauptwerk: System und Morphologie der Oligochaeten, Prag und Leipzig 1884) zuerst als Geschmacksorgane gedeuteten Gebilde der Mundhöhle dürften nach des Verfassers Ansicht dieselbe Bedeutung haben, wie die Stacheln der Heterodera, nämlich die Pflanzenwurzeln zu verwunden, um sie dann auszusaugen. In dieser Vermuthung wurde Vejdovsky durch eine eigene Wahrnehmung bestärkt, indem er eine Enchytraeide an einer Wurzelfaser einer jungen Zuckerrübe zu beobachten Gelegenheit hatte, welche ihre oben erwähnten Mundstacheln in das pflanzliche Gewebe tief eingestochen hatte. Auch mehrfache Mittheilungen und Zuschriften an Prof. Vejdovsky von ausserhalb (aus Russland, Böhmen und

Bayern) machen es wahrscheinlich, dass die Enchytraeiden bei Krankheiten der Culturplanzen einen zum mindesten sehr beachtenswerthen Factor bilden und zwar nicht nur für Zuckerrüben, sondern auch für Kartoffeln und Getreidearten. Da die Biologie der Enchytraeiden noch fast völlig unklar ist, so wäre es angesichts der enormen Wichtigkeit der Sache für die gesammte Bodencultur wünschenswerth, dass sich nicht allein Fachzoologen, sondern auch praktische Landwirthe mit dieser Frage beschäftigen würden. Prof. Vejdovsky schliesst mit der Bemerkung, dass wahrscheinlich auch Arten der Fadenwurm- (Nemodoten) Gattung Dorylaimus, ebenso wie Heterodera, für die Rübenkultur nachtheilig sein können. Dr. A. Collin.

Essbare Flechten. Der belgischen Akademie der Wissenschaften wurden durch den Minister des Innern Proben einer organischen Masse übergeben, die von dem belgischen Consul in Aleppo eingesandt war und, wie es in dem Begleitschreiben hiess, von den Kurden Mesopotamiens mit dem Namen „Himmelsbrot“ bezeichnet wurde. In den ersten Tagen des Monats Mai 1890 tobte ein heftiger Sturm in Vilayet Diarbekir, der stellenweise die Felder verheerte, die Bäume entwurzelte und auf seinem Wege die Verwüstung mit sich trug, ausser in der Gegend des Schebel-el-Ooffot, in der Ebene, die ihn umgiebt, wo reichlicher Hagel fiel, der nach dem Schmelzen die fragliche Masse in dicker Schicht zurückliess. Es wurde festgestellt, dass dieser Stoff weder in dem Vilayet selbst, noch in dessen Nachbarschaft vorkommt und dass ein Wirbelsturm ihn aus einer entfernten Gegend herbeigeführt haben muss. Mit einem Drittel seines Gewichts Mehl angeknetet, wurde er essbar befunden und von den Einwohnern der Provinz in ausgedehntem Maasse als Nahrungsmittel benutzt.

Der Brüsseler Botaniker, Professor Errera, hat dieses „Himmelsbrot“ näher untersucht, mit dem von den Kundigen erwarteten Ergebniss, dass es sich um eine den Flechten zugehörige Pflanze, die *Lecanora esculenta Eversm.* (*Sphaerothallia esculenta Nees ab Es.*) handelt. Sie wurde zuerst von dem berühmten Naturforscher Pallas in den dürren

Gips- und Kalksteinbergen der tatarischen Wüste gefunden. Ledebour und Eversm. trafen sie in den Kirgisensteppen, wo sie in Menge am Fusse der Gipshügel, welche die Salzseeen umgeben, vorkommt. Auch in Persien ist die Flechte, nach Angabe des Reisenden Parrot, bekannt, und man glaubt dort, dass sie vom Himmel falle. Alles in Allem ist sie gemein in Mittelasien, kommt aber auch in Palästina sowie in Algier vor.

Ursprünglich sind diese Flechten an dem Gestein, das sie krustenartig überziehen, festgewachsen; später werden die Krusten rissig und heben sich von ihrer Unterlage ab. Dabei rollen sich ihre Ränder derartig zurück, dass die abgelöste Flechte einen knollenförmigen, erbsen- bis haselnussgrossen Körper mit einem Hohlraum in der Mitte bildet. In diesem Zustande werden die Flechten leicht durch den Wind fortgeführt, da sie ausgetrocknet ein sehr geringes Gewicht haben; in manchen Gegenden aber, wo zu Zeiten starke Regengüsse niedergehen, werden sie durch das Wasser fortgespült und in den Thalmulden angehäuft, manchmal in so grosser Menge, dass sie 15—20 Centimeter dicke Schichten bilden.

Die Farbe der trockenen Flechten ist hellbraun, zuweilen etwas graulich; an Bruchstellen erscheint das innere Gewebe weiss wie Kreide. Sie können zwischen den Zähnen zerrieben werden, haben aber keinen Geschmack. Ihr Nährwerth ist sehr gering; einen Hauptbestandtheil der Flechten bildet kleesaurer Kalk, den sie in ganz gewaltiger Menge (60 v. H.) enthalten. Nichtsdestoweniger ist der „Mannaregen“ den Kirgisen, Tataren, Kurden u. s. w. vorzüglich in Hungerjahren hochwillkommen.

Es kann kaum bezweifelt werden, dass die Manna, die nach Mose II, 16 den hungernden Juden in der Wüste als Speise diente, nichts Anderes als unsere Lecanoraflechte war. Man versteht unter „Manna“ bekanntlich auch die zuckerhaltigen Ausschwitzungen verschiedener Bäume. Die Manna der Apotheken stammt von der in Südeuropa einheimischen Mannaesche (*Fraxinus Ornus L.*); ein Eucalyptus liefert die australische Manna, und die Sinai-Manna fliesst auf den Stich einer Schildlaus aus den Zweigen der

arabischen Tamariske (*Tamarix mannifera Ehbg.*). Diese Tamariske bildet namentlich am Sinai ganze Wälder, und ihr honigähnlicher Saft, den die Araber noch jetzt Man nennen und als Leckerbissen schätzen, wird von den Mönchen des Berges in kleinen Blechbüchsen den Sinaipilgern für theures Geld als die Manna der Bibel verkauft. Doch besteht wie bereits erwähnt, kaum ein Zweifel, dass nicht dieser, sondern vielmehr die Lecanoraflechte das Wüstenbrot gewesen ist, das die Juden vom Hungertode errettete. Freilich lässt sich Einzelnes in dem Mosaischen Bericht auch auf die Tamariskenmanna beziehen, so dass einige Forscher, denen sich auch ERRERA anschliesst, der Ansicht sind, in den Schilderungen Mos. II, 16 und IV, 11 seien die beiden Stoffe durcheinander geworfen worden.

Die Mannaflechte ist nicht die einzige essbare Art unter ihren Verwandten, die sonst freilich als Nahrungsmittel nur geringe Bedeutung für den Menschen haben. Die als Heilmittel unter dem Namen „isländisches Moos“ bekannte *Cetraria islandica*, eine vorzüglich in der kalten Zone, aber auch auf den deutschen Gebirgen vorkommende blattartige Erdflechte, bildet in Island ein werthvolles Nahrungsmittel, dank ihrem ausserordentlich reichen Gehalt an Flechtenstärke, einer der gewöhnlichen Stärke gleich zusammengesetzten Gummiart, die in der Mannaflechte nur in geringer Menge (5. v. H.) enthalten ist. Sie wird theils zu Brot verbacken, theils in Form von Milchgrütze genossen. Bei uns findet diese Flechte wegen ihrer günstigen Wirkung auf die Schleimabsonderung als Gallerte oder (zur Verbesserung des Geschmacks) in Verbindung mit Chokolade (Moschokolade) oder auch als wesentlicher Bestandtheil von Brusthee gegen verschiedene Lungenübel Verwendung. Sie ist übrigens die einzige Flechte, die jetzt noch offizinell ist. Das sogenannte „irländische Moos“ oder Carragheenmoos, das in der Heilkunde zu ähnlichen Zwecken verwendet wird wie das „isländische Moos“, ist weder ein Moos noch eine Flechte, sondern eine Meeresalge.

Eine dritte essbare Flechte ist erst im vorigen Jahre bekannt geworden. Ihr wissenschaftlicher Name ist *Endocarpon miniatum Schaer.*, und sie wächst in Nordamerika,

Kuba, Japan u. s. w. auf Kalkböden. Nach Angabe eines gelehrten Japaners, Herrn MINATAKA, wird diese Flechte in den Bergen Japans zum Zwecke des Genusses in grossen Mengen gesammelt und als Luxusspeise nach China ausgeführt. Sie ist in Japan unter dem Namen „Iwataka" bekannt, was „Steinpilz" bedeutet. Richtig zubereitet soll sie wie Kaldaunen schmecken.

In Zeiten der Hungersnoth hat man auch noch andere Flechten zur Ernährung benutzt. DE CANDOLLE berichtet, dass in der Umgebung von Genf während der Hungerjahre 1816 und 1817 „Flechtenbrot" gegessen worden sei, doch giebt er nicht an, welcher Flechtenart man sich zur Herstellung dieses Brotes bediente. Die Rennthierflechte (*Cladonia rangiferina*), die ja in den skandinavischen Ländern als Viehfutter und als Rohstoff zur Spiritusbereitung eine grosse Bedeutung besitzt, wird dort neben der *Cetraria islandica* zuweilen zwischen das Brot verbacken.

Die Bakterien als Pflanzenfeinde. Es giebt unter den Blüthenpflanzen kaum eine Gattung, die nicht von krankheiterzeugenden Schmarotzern befallen würde, und bei mancher Art ist es geradezu eine Seltenheit, dass man sie gesund antrifft. Während aber die auf der Entwicklung von niederen Organismen beruhenden Krankheiten des Menschen und der Thiere, so weit nicht thierische Schmarotzer, wie Eingeweidewürmer, Insektenlarven u. s. w. ihre Ursache sind, meistens durch Bakterien (Spaltpilze) hervorgerufen werden, beruhen die Pflanzenkrankheiten, so weit sie bis jetzt bekannt sind, in ihrer Mehrzahl auf der Entwicklung echter Pilze, die mittels fadenförmiger, gewöhnlich verzweigter Schläuche (Mycelien) die befallenen Körpertheile der Pflanze durchwuchern. Solcher Art sind die bekannten und gefürchteten Krankheiten des Getreides (Rost, Brand), des Weinstocks (echter und falscher Mehlthau), der Kartoffeln, der Obstbäume (Rost, Rothfäule, Taschen der Pflaumen u. s. w.) und vieler anderen Pflanzen. Allein auf dem Weinstock leben etwa ein halbes Hundert verschiedener Arten von diesen Schmarotzern. Derartige Pilze rufen allerdings auch gewisse Krankheiten im Menschen-

und Thierkörper hervor, z. B. den Mundschwamm (Soor) der Kinder und manche der sogenannten Hautflechten (Grind, Ringflechte), einige spielen sogar dadurch im Natur-Haushalte eine wesentliche Rolle, indem sie unter Insekten (Raupen, Stubenfliegen) verheerende Seuchen hervorrufen; im Allgemeinen aber treten sie doch an Bedeutung für die Pathologie des Menschen und der Thiere hinter den Bakterien zurück. Andererseits ist die Zahl der Bakterien, die Pflanzenkrankheiten erzeugen, nicht so gering, wie man vor Kurzem annahm. Seitdem der holländische Botaniker, J. H. Wacker vor sechs Jahren nachwies, dass der gelbe Rotz der Hyazinthen, eine sehr verderbliche Krankheit, bei der eine Auflösung der Gewebe unter Bildung eines gelben Schleims auftritt, durch eigenthümliche Bacillen hervorgerufen wird, sind eine ganze Reihe von Bakterienkrankheiten an Pflanzen festgestellt worden. So hat der Amerikaner Burill einen Bacillus als den Urheber des in den Vereinigten Staaten namentlich an der Zuckerhirse (*Sorghum saccharatum*) grosse Verheerungen anrichtenden „Hirsekornbrandes“ erkannt. Auch die gefürchtete Sereh-Krankheit, die auf Java ganze Zuckerrohrpflanzungen vernichtet, wird vermuthlich durch Bakterien hervorgerufen. Das Gleiche gilt für die Nassfäule der Kartoffeln, für die Stengelfäule der Pelargonien, für die von den Italienern „Rogna“ (Krätze) genannte Krankheit des Oelbaums, die sich durch Auswüchse am Stamm und an den Aesten kundgiebt. Auch eine Bakteriosis des Weinstocks ist bekannt, und kürzlich hat Dr. Lindau in Berlin als den Urheber einer Krebskrankheit, die den Stamm und die Blätter des Epheus befällt und rasch zerstört, ein Bakterium nachweisen können. Eine ganze Reihe von Bakterienkrankheiten sind vor wenigen Wochen von dem Pariser Professor Prillieux, einem ausgezeichneten Pilzforscher, und seinem Mitarbeiter Delacroix namhaft gemacht worden. Diese Krankheiten befallen Begonien, Gloxinien, die Blätter des Alpenveilchens und des Tabaks, Weintrauben, Tomaten, gewisse Aepfelsorten (Kalvillen, Reinetten) und treten sehr verheerend auf. Besonders bemerkenswerth ist, dass der Bacillus, der die Gloxinien-Krankheit hervorruft, bei der Kultur in Fleisch-

brühe oder Gelatine diesen eine ähnliche Färbung ertheilt, wie der Bacillus pyocyaneus, der das öfter in Krankenhäusern zu beobachtende Grün- oder Blauwerden des Eiters hervorruft. Man war bereits vorher in Deutschland auf das Auftreten dieses Bacillus bei der Kartoffel und Pelargonium aufmerksam geworden. Dass gewisse Bakterien, die bei Menschen und Thieren Krankheiten hervorrufen, auch auf Pflanzen übertragen werden können, hatte schon 1890 ein russischer Forscher, Lominsky, nachgewiesen. Er zeigte beispielsweise, dass Milzbrand- und Typhus-Bazillen in verletzte Pflanzentheile eindringen und sich dort vermehren und Kolonien bilden können, die ihre Ansteckungsfähigkeit bewahren; auch lehrten Lominskys Versuche, dass beim Wachsthum von Weizen auf einem mit Krankheitserregern beschickten Boden die Bakterien in grosser Menge in die Gewebe der Weizenwurzeln einzudringen vermögen.

Fügen wir den obigen Mittheilungen noch hinzu, dass in jüngster Zeit der durch seine Arbeiten über Pflanzenkrankheiten bekannte Prof. Sorauer (jetzt in Berlin) eine von ihm zuerst an slavonischen, dann auch an deutschen Zuckerrüben beobachtete Krankheit, die sich durch Schwärzung und Verflüssigung gewisser Zonen des Rübenfleisches kundgiebt und möglicherweise noch ernstere Bedeutung für unsern Rübenbau gewinnt, auf die Entwicklung von Bakterien zurückführt, so glauben wir genug Beweise beigebracht zu haben, um zu zeigen, dass hinsichtlich der Immunität gegen diese winzigen Zerstörer des höheren organischen Lebens die Pflanzen vor den Angehörigen des Thierreichs nichts voraus haben.

Einfluss der Nahrung auf Färbung. Anfang April erhielt ich von Herrn Inspektor Fechner in Mellendorf eine ganze Collection grosser Moderlieschen (*Leucaspius delineatus* v. Sieb), sämmtlich mit schwarz tingirten Flossen. Diese Fische wurden in eine Lettengrube gesetzt, deren andere Bewohner: *Cyprinus carpio, carassius* L., *Gobio fluviatilis* Cuv., *Leuciscus rutilus, Alb. lucidus* Heck. alle entschieden Neigung zum Melanismus bekunden. Wenige Wochen später fiel

es mir nun auf, dass die Rapfenlauben ad unum omnes mit hochroth tingierten *P. pect.*, *ventr.* und *caud.* in ihrem Elemente sich tummelten. Es waren, wie die histologische Prüfung dieser Erscheinung lehrte, alle die schwarzen Chromotophoren entweder schon völlig in rothe umgestaltet, welche sich dann wundervoll verästelt zeigten, oder aber noch in der Verwandlung zu carmoisinfarbigen begriffen, dergestalt, dass im expandirten Zustande der Zelle in den Ramificationen rothe, im Centrum dagegen schwarze Pigmentkörnchen vorherrschten. Im contrahirten [1]) Zustande erschien die Pigmentmasse als eine rothbraun gesäumte schwarze Kugel.

Gleichzeitig, Ende April, zeigte sich in der nämlichen Pfütze nun aber auch der hier sehr gemeine Copepode *Cyclops bisetotus* Rhbg. ausschliesslich in rothen Exemplaren und es zeigte sich bei der Untersuchung des Magens von vielen Moderrapfen, dass jener Kruster die fast einzige Nahrung von unseren Weissfischen gebildet hatte.

Die Grube empfängt all ihr Wasser aus einem ihr anliegenden Teiche. Dasselbe erleidet nach Untersuchungen meiner Freunde, Chemiker Schuch-Heidersdorf und Apotheker Fritsche-Reichenbach in ihr keinerlei Veränderung. Es zeigt sich indessen, dass in jenem Teiche keine Spur von beginnendem Albinismus weder bei *Leucaspius* noch bei *Cyclops* auftrat.

Es wurden nun aus möglichst verschiedenen Gewässern der näheren Umgegend: Peile, Lohe, Weistritz, Oder u. s. w. Moderrapfen mit melanotischen Flossen herbeigeschafft, in Blechgefässe oder Glas- Thonkrausen, deren jedes Wasser von anderer chemischer Beschaffenheit, von stark eisen-

---

[1]) „Man schneidet die Flossen ab, breitet sie auf einem Deckglase aus und bringt sie in einer feuchten Kammer auf zwei Stanniolplättchen, die mit der secundären Spirale eines Inductionsapparates in Verbindung stehen, und leitet nun den Strom hindurch.“ A. Lode, „Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Farbenwechsels der Fische“, Sitzber. k. k. Akad. d. Wiss., Wien, März 90, Sep.-Ab. S. 4). Nach 30 Sec. schon bemerkt man ein allmähliges Schrumpfen der Ramificationen.

bis hochgradig salpeterhaltigem, fasste, gesetzt und ausschliesslich mit den rothen *Cycl. bisetosus* Rhbg. gefüttert, worauf die Flossen aller Thiere sehr schnell beginnenden Albinismus zeigten.

Es ist diese Beobachtung ein Pendant zu den bereits vor längerer Zeit publicirten Mittheilungen anderer Forscher, dass sich das Federkleid gewisser Vögel (Canarien, Tauben etc.) nach einer bestimmten Nahrung umfärbte. Auch an Schmetterlingen hat man Aehnliches wahrgenommen.

Schlaupitz, Kr. Reichenbach, Schl., 15. Juni 94.

Karl Knauthe.

Ueber Alca impennis. Gegenwärtig ist in den Zeitungen viel von einem merkwürdigen Vogel die Rede und es wird von fabelhaften Preisen berichtet, die für seine Eier bezahlt werden. Der Namen dieses Vogels ist *Alca impennis*. Für den nicht zoologisch Gebildeten könnte das Thier sonst wie heissen, eine Vorstellung von demselben könnte er sich doch nicht machen. Steht ihm ein lateinisches Wörterbuch zur Verfügung und sucht er nach der Bedeutung der Worte, so wird er auch nicht klüger, denn unserm nachplinianischen, naturwissenschaftlichem Küchenlatein wird von philologischer Seite noch keine Rechnung getragen. Da auch nicht jeder die zoologischen Hilfsmittel, etwa Brehm's Thierleben, sich zu unterrichten, besitzt, so ist es vielleicht nicht unangebracht, eine kleine Skizze von dem vielgenannten Vogel zu geben, und um so weniger, als er in diesem Jahre eine Art Jubiläum feiert.

Alca impennis Linné, der Brillenalk oder der Geirfugl der Isländer, gehört zu der Schwimmvogelfamilie der Alke, die aus 7 Gattungen und etwa 28 Arten bestehend, an den nördlichen Küsten des Atlantischen und stillen Oceans verbreitet ist. An jenen gehen sie an der Ostseite bis Südengland, an der Westseite bis in die Gegend von New-York, an diesen auf der amerikanischen Seite bis Untercalifornien, auf der asiatischen bis zu dem mittleren Inseln des japanischen Archipels. Keine Art überschreitet nach Süden den Wendekreis des Krebses, und die Zahl der Arten und

Individuen vermehrt sich polwärts. In Deutschland kommen zwei Arten vor, aber auch erst seit 1890. Sie bewohnen nämlich ausschliesslich die Felsen von Helgoland, und in Betracht der Bereicherung unserer vaterländischen Vogelwelt, haben wir also durch den Tausch mit den Engländern ein ganz glänzendes Geschäft gemacht.

Der Brillenalk ist der grösste Vertreter seiner Sippe, er ist nämlich 90 cm lang, hat aber Flügel, die blos 20 cm lang und ganz verkümmert sind, namentlich keine Schwungfedern haben, woher ihm Linné den Beinamen „*impennis*“, ohne Schwingen, gegeben hat. Dass der Vogel nicht zu fliegen vermag, ist klar und das wurde, wie wir gleich sehen werden, sein Verderben. Seine Farbe ist elegant, salonfähig, der Rücken und der Kopf, mit Ausnahme eines grossen, weissen, runden Fleckes über jedem Auge, der ihm den Namen Brillenalk eingetragen hat, glänzend schwarz, die Unterseite ist reinweiss, die Kehle bräunlich. Der Schnabel ist kräftig, schmal, oben gebogen, und an seiner Spitze befinden sich einige, der Zahl nach individuellen Schwankungen unterliegende Furchen. Das kurze, spitze Schwänzchen besteht aus 12 wenig entwickelten Federn. An den schwarzen Füssen sind die drei grossen, nach vorn gerichteten Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden, eine kleine vierte, verkümmerte, gelegentlich auch fehlende befindet sich hinten, höher nach oben am Fusse. Männchen und Weibchen unterscheiden sich äusserlich nicht. Die Eier sind sehr gross, 1,15 bis 1,20 cm lang und 0,8 cm an der breitesten Stelle breit, ihre Gestalt ist stark birnförmig, mehr noch als die des Kiebitzeies. Die Farbe der Eier schwankt sehr, der Grund ist weisslich, gelblich, röthlich oder grünlich und mit grossen Flecken, Flatschen und Strichen von dunkler, meist schwarzbrauner Farbe bedeckt. Es wird bei allen Alken jährlich nur ein Ei gelegt, und die Jungen sind Nesthocker.

Der Brillenalk bewohnte in Amerika in grosser Zahl den St. Lorenzgolf, New-Foundland und besonders die Funkinsel und kam bis Grönland vor. Ebenso häufig war er auf den Scheeren und Felseninselchen an der Süd- und Südwestseite von Island, ferner auf den Faröer und St. Kilda,

vielleicht auch auf Spitzbergen und an der norwegischen Küste. In vorhistorischer Zeit ging er weiter südlich, auf der amerikanischen Seite des Atlantischen Oceans bis nach Maine und Massachusetts und auf der europäischen bis auf die dänischen Inseln. Das weiss man deshalb genau, weil man Knochen von ihm in Küchenabfällen der alten Ureinwohner jener Länder gefunden hat.

Man darf mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass der Vogel gegenwärtig ausgestorben ist, obwohl es nicht absolut ausgeschlossen sein dürfte, dass auf irgend einem unbekannten Felseninselchen der nordischen Meere ein oder das andere Pärchen vorkommt. Natürlich war der Mensch, der liebenswürdige Herr der Schöpfung und namentlich in Gestalt der besonders liebenswürdigen Walfänger und Robbenschläger die Ursache, dass der Brillenalk aus dem Buche des Lebens gestrichen wurde. Bei Tausenden wurden die hilflosen, flugunfähigen Vögel hingemordet, theils um als Proviant zu dienen, theils aber auch aus blosser Mordlust. Es wird berichtet, dass die Robbenschläger auf der waldlosen Funkinsel mit den Cadavern der fetten Vögel die Thrankessel geheizt hätten. Manche flugunfähige Vögel, besonders Bewohner von Inseln, hat der Mensch ausgerottet: auf Neuseeland allein 14 Arten von Straussen, von denen manche bis 20 Fuss hoch wurden, drei andere Straussarten auf Madagascar, ferner drei grosse flugunfähige Taubenarten, je eine auf den Inseln Mauritius, Bourbon und Rodriguez, darunter die bekannte Dronte oder den Dodo. Die letzen Exemplare des Brillenalkes fielen übrigens nicht hungrigen Matrosen zum Opfer, sondern da sie schon gesucht und selten geworden waren, speculativen Naturalienhändlern und zwar die letzten beiden 1844, also vor 50 Jahren, auf der Insel Eldey bei Island.

Man kann sich denken, dass die Naturforscher, besonders die Directoren zoologischer Museen, mächtig hinter den Ueberbleibseln dieser Vögel her und nicht wenig stolz auf den Besitz derselben sind. Professor Wilhelm Blasius hat die Geschichte und Verbleibplätze dieser Reste zusammengestellt. Danach giebt es von *Alca impennis* 77 Stück ausgestopfte Bälge, 9 Skelette und 68 Eier, oder, wenn

die neueste Notiz von zwei weiteren, in England aufgefundenen sich bewahrheiten sollte, 70. In Deutschland hat man 20 gestopfte Bälge, 1 Skelett und 4 Eier. Das zoologische Museum der Universität Leipzig besitzt ein sehr schönes ausgestopftes Exemplar, das königliche Museum zu Dresden zählt gleichfalls einen ausgestopften Brillenalk, aber ausserdem ein Skelett und ein Ei desselben unter seinen Schätzen.

Ein Ei der *Alca impennis* hat folgende Geschichte: im Jahre 1884 besass es der Graf Roedern in Breslau, von dessen Sammlung ich aber nicht weiss, wohin sie nach dem Tode ihres Besitzers gekommen ist. Der Graf kaufte es 1869 oder 1870 von dem verstorbenen Leipziger Barbier Huehnel, wie es heisst für 200 Thaler. Huehnel acquirirte es in der Mitte der 30er Jahre um 7 Thaler von dem Naturalienhändler Fr. Schulz, der es selbst wieder mit der Sammlung eines reichen, verstorbenen Hamburger Senators erstanden hatte. Jetzt würde das Ei, das besonders gut gehalten und von grünlicher Grundfarbe mit grüngrauer Zeichnung war, mindestens, wenigstens von Engländern, die reich und verrückt genug dazu sind, mit 5000 Mk. bezahlt werden!

Leipzig. W. Marshall.

Die Einführung des Seidenbaus in Deutschland. Die gegen Ende des vorigen und zu Anfang desgegenwärtigen Jahrhunderts in verschiedenen Staaten Deutschlands angestellten Versuche mit Seidenraupenzucht blieben deshalb ergebnisslos, weil die jungen Triebe der Maulbeerbäume in kalten Frühjahrsnächten zu Grunde gingen und mit ihnen natürlich auch die Raupen. Wie bekannt hat Herr Prof. Harz in München einen einheimischen Ersatz für die Maulbeere festgestellt, die Schwarzwurzel (*Scorzonera hisp.*), also eine altbekannte und überall angebaute Küchenpflanze. In dem württembergischen Gewerbeblatt berichtete Schrader-Feuerbach über die Aufzucht von Seidenraupen mit diesem Gewächse, und seinen bemerkenswerthen durchaus günstig lautenden Mittheilungen entnehmen wir, dass er von $^1/_2$ Gramm (etwa 750 Stück) Eiern, die er von Professor Harz bezogen hatte, 432 Stück Kokons erhielt (= 72 v. H.). Die

Fütterung geschah ausschliesslich mit Schwarzwurzelblättern, und der Beweis, dass die Raupe sich an diese neue Nahrung gewöhnt hat, liegt darin, dass, während bei den ersten Versuchen von 100 Stück Raupen nur ein Stück zur Coconbildung gebracht wurde, jetzt infolge von rationeller Züchtung, wie schon erwähnt, 72 v. H. durchkommen. Dabei stellte sich die merkwürdige Thatsache heraus, dass das Raupenleben (bis zum Einspinnen) bei Schwarzwurzelfütterung, statt blos auf 30 Tage, wie bei Maulbeerblattfutter, sich auf 80 und sogar 90 Tage ausdehnte. — Dass der Anbau der Scorzonera höchst einfach ist, dürfte überall bekannt sein. Doch möge hierzu in Kürze Folgendes angeführt sein. Im Mai wird der Samen (in jeder Samenhandlung erhältlich) in Gartenboden gesäet, dann auf Beete in Reihen, die etwa 50 Centimeter von einander entfernt sind. In kurzer Zeit stehen die Pflanzen da, und von Ende August ab, oder schon früher, lassen sich die Blätter, also die Nahrung der Seidenraupe, ernten. Doch ist es besser, die mit Laub überdeckte Pflanze überwintern zu lassen; dann kann im Frühjahr eine Menge Blätter geschnitten werden. Die Schwarzwurzel erträgt unser Klima vortrefflich und kann überall in Deutschland gezogen werden. Die grosse Wichtigkeit dieses neuentdeckten Seidenraupenfutters für den deutschen Landbau und die deutsche Industrie leuchtet ohne Weiteres ein.

Kleine Wohlthäter der Menschheit sind bekanntlich die Marienkäferchen (*Coccinella*), jene kleinen runden, hochgewölbten Käferchen, von denen das bekannteste und volksthümlichste das siebenpunktige (*Coccinella septempunctata L.*) ist. Ein jeder freut sich, wenn eins dieser schwarzen, auf den siegellackrothen Flügeldecken mit 7 schwarzen Punkten geziertes Bürschlein zwischen den Pflanzen seines grösseren oder kleineren Wintergartens überwintert und hütet sich, es zu töten, auch wenn er nicht weiss, wie guten Grund er dazu hat, so zu handeln. Beim Volk gilt das Thierchen wegen des gelben, scharfriechenden und ätzenden Saftes, den es bei Berührung aus den Gelenken seiner Beine treten lässt, für ein Mittel gegen Zahnschmerzen; darin

liegt aber nicht seine Bedeutung für uns Menschen, sondern in dem, was er und seine Larven als Nahrung vertilgt. Die Larven sind eigenthümliche Wesen, mohnfarbig mit gelber Unterseite und orangenen Flecken. Sie haben eine Anzahl behaarter Höckerchen auf der Oberseite des Körpers, 6 wohlentwickelte Beine und sind muntere Geschöpfe, die sich in an Blättern befestigte, orangegelben Puppen mit schwarzen Flecken verwandeln, die öfters für die des Coloradokäfers gehalten worden sind. Es ist eine auch bei Laien altbekannte Sache, dass dieser Käfer und seine Larve mörderisch unter den schädlichen und widerlichen Blattläusen hausen, dass sie wahre Blattlauslöwen sind. J. Perraud, ein Beamter der Weinbaustation in Villefranche, hat noch eine andere, höchst nützliche Seite dieses Thierchens kennen gelehrt. Als er auf der Suche nach sogenannten Heuwürmern, den für den Weinstock überaus schädlichen Raupen des Traubenwicklers (*Tortrix* oder *Cochylis ambiguella*), war, sah er an den glühenden Gescheinen vielfach die Larven des Marienkäferchens. Anfangs schenkte er der Sache keine weitere Beachtung, aber bald wurde sie ihm interessant genug, denn er beobachtete, wie diese Larven eifrigst Heuwürmer frassen. Bei weiteren Nachforschungen fand er oft bis 20 solcher Geschöpfe auf einem einzigen Weinstok mit diesen nützlichen Mahlzeiten beschäftigt. Daraus Schonung den Marienkäfern und ihren Larven, und den Garten- und Weinbergbesitzern ist nur zu empfehlen, besonders diese letzteren, die nicht wegfliegen können, wie die Käfer einzusammeln und auf ihre, von Blattläusen befallenen Blumen und in ihre vom Heuwurm inficirten Weinberge zu thun.

Die Abstammung unserer Haushunde. Zur Entscheidung der noch immer schwebenden Frage, von welchen wilden Arten unsere Haushunde abstammen, liefert A. Wolfgramm in den „Zoologischen Jahrbüchern“ einen neuen Beitrag. Durch Vergleichung einer Anzahl von Wolfsschädeln aus der Sammlung der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin hat er an den Schädeln von Wölfen, die in der Gefangenschaft geboren waren, eine Reihe tief-

greifender Veränderungen feststellen können. Zunächst zeigte sich, dass durch die Gefangenschaft schon nach einer Generation eine bedeutende Verkleinerung des Schädels hervorgerufen wird. Während ferner der Schädel wilder Wölfe lang, schmal und niedrig ist, war er bei den in der Gefangenschaft geborenen Wölfen kurz, breit und hoch geworden. Fast keiner der äusseren Schädelknochen zeigte sich unverändert; ausserdem ergaben sich bedeutende Veränderungen im Gebiss, namentlich an den Mahlzähnen und an dem oberen Reisszahn, der erheblich verkleinert war. Gewisse Abweichungen in der Stellung und in der Form der Zähne hängen mit einer Verkürzung der Schnauze zusammen, die ebenso wie der Gehirntheil eine Lageveränderung erfahren hat. Von den Veränderungen des Gehirnschädels ist die Vergrösserung der fast kugelförmig gewordenen Gehirnkapsel die auffallendste. Durch diese Umwandlungen, auf deren Mannigfaltigkeit schon von Prof. Nehring hingewiesen worden war, hat der Schädel der in Gefangenschaft geborenen Wölfe eine Gestalt angenommen, durch die sie einzelnen Rassen unserer Haushunde sehr nahe gebracht werden. Wenn Darwin Gelegenheit gehabt hätte, meint Wolfgramm, diese Wolfsschädel zu studiren, so würde es ihm weniger wunderbar erschienen sein, schon auf den alten assyrischen Denkmälern verschiedene Hunderassen vertreten zu sehen. — Die Schädel zeigen grosse Aehnlichkeit mit denen des Hundes der Steinzeit, des Torfhundes (*Canis palustris*). Nach Jeitteles, durch dessen Untersuchungen (1877) die Frage der Abstammung der Haushunde wesentlich geklärt ist, stammt der Torfhund von dem kleinen Schakal (*Canis aureus*) ab, der von den Europäern der Steinzeit gezähmt wurde; die heutigen Spitze, Pintscher, Wachtel- und Dachshunde sind seine Nachkommen. Der in der Bronzezeit auftretende Hund (*Canis matris optimae*) ist viel grösser als der Torfhund und stammt nach Jeitteles von dem wilden indischen Bheria (*Canis pallipes*); dagegen gelangte Studer nach Untersuchung reichlichen Materials aus der späteren Steinzeit zu der Ansicht, dass die grossen Bronzezeit-Hunde nur ein Züchtungserzeugniss aus der ursprünglichen kleinen Rasse der Steinzeit dar-

stellen. Die Betheiligung des Wolfes an der Entstehung der grossen Hunderassen erklärt JEITTELES für ausgeschlossen. WOLFGRAMM erklärt aber, dass die Gründe dafür, nämlich die bedeutendere Grösse des Wolfes und das abweichende Verhalten seines Reisszahnes zu den beiden Höckerzähnen nicht stichhaltig seien; denn die in Gefangenschaft geborenen Wölfe, deren Schädel er untersucht hat, sind kleiner und zeigen dieselbe Eigenschaft des Gebisses, die JEITTELES als „echtes Hundegebiss" bezeichnet. Dass der Bronzezeit-Hund nur ein Züchtungsergebniss aus dem Torfhunde sei, wie STUDER will, hält WOLFGRAMM nicht für wahrscheinlich. Haben wir ihn als ein Kreuzungserzeugniss anzusehen, wofür die Hunde der späteren Steinzeit sprechen, so kann nur der europäische Wolf dabei betheiligt gewesen sein, da der indische Bheria bis heute noch nicht in Europa nachgewiesen ist. Nach den Ergebnissen der Untersuchungen WOLFGRAMMS kann die Annahme einer Mitwirkung des Wolfes bei der Entstehung gewisser Hunderassen keinem Bedenken unterliegen. Die Möglichkeit, dass der Bronzezeit-Hund nicht durch Kreuzung, sondern durch unmittelbare Zähmung des Wolfes entstanden ist, scheint weniger Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Jedenfalls ist für die Ableitung unserer Hunderassen von Schakal und Wolf um so weniger Schwierigkeit vorhanden, als beide wilden Arten, wie WOLFGRAMM hervorhebt, das Bellen erlernen, wie Hunde mit dem Schwanze wedeln, ihn sowohl nach rechts und links wie nach aufwärts gekrümmt tragen, den Befehlen ihres Herrn gehorchen, ihn noch nach drei bis vier Jahren wiedererkennen, ihre Freude nach Hundeart zu erkennen geben, endlich sich fruchtbar paaren und Nachkommen hervorbringen, die sich sowohl unter einander als auch mit ihren Erzeugern fortpflanzen können. Als ersten Gegenstand der Zähmung wird der Mensch der Vorzeit jedenfalls solche wilden Arten gewählt haben, die sich am leichtesten einfangen und zähmen liessen. Das trifft beim Schakal zu, und durch dessen Gesellschaft ist es dem Menschen dann auch leichter geworden, den Wolf für seine Zwecke brauchbar zu machen.

Medicin.

Die Blutserumtherapie zur Diphtheriebehandlung des Menschen. BEHRING gelangt zu folgenden Schlusssätzen:

1. Die Blutserumtherapie ist die antitoxische Therapie, mittelst welcher wir solche Infektionskrankheiten zu bekämpfen suchen, von denen wir wissen, dass sie durch mikroparasitäre Gifte erzeugt werden.

2. Zur Behandlung diphtheriekranker Menschen existiren gegenwärtig zwei Präparate, das erste enthält in 10 CC. eine einfache Heildosis, das zweite in 11.5 CC. die $2^1/_2$fache Heildosis; ersteres ist ein ca. 60faches Normalserum nach BEHRING-EHRLICH. Für Kinder unter 10 Jahren, bei denen die Krankheit nicht über den dritten Krankheitstag hinaus ist, genügt fast durchwegs schon die einfache Heildosis, um die Genesung herbeizuführen.

3. Zur prophylaktischen Behandlung des Menschen genügen durchschnittlich 60 Normaleinheiten, um Kindern und Erwachsenen Diphtherieschutz zu gewähren.

4. Besonders verdient hervorgehoben zu werden, dass die spezifische Heilwirkung des Heilserums um so sicherer eintritt, je frühzeitiger eine Diphtheriebehandlung beginnt. Man kann schon jetzt das Urtheil abgeben, dass von 100 Fällen, die im Laufe der ersten 48 Stunden nach der Erkrankung die einfache Heildosis eingespritzt erhalten, keine fünf Fälle an Diphtherie sterben werden. Je später die Diphtherie in Behandlung genommen wird, um so grössere Heildosen sind erforderlich.

5. Das im Diphtherieheilserum enthaltene Antitoxin ist eine wasserlösliche Substanz, die gegenüber den gewöhnlichen atmosphärischen Einflüssen recht widerstandsfähig ist, von der wir nur wissen, dass sie das Diphtheriegift unschädlich macht.

6. Als Quelle der Entstehung dieses Antitoxins haben wir das reaktionsfähige Eiweiss des lebenden Organismus zu betrachten, und zwar entsteht aus diesem reaktionsfähigen Eiweiss unter der Einwirkung eines spezifischen Toxins das zugehörige Antitoxin unter solchen Umständen, welche

auf eine allgemeine Störung der Regulirungsvorrichtungen im Gesammtorganismus hindeuten.

7. Wenn wir nach dem erfolgreichen Ueberstehen einer spontan entstandenen oder willkürlich erzeugten toxischen Infektion die Körpersäfte untersuchen, so finden wir das Toxin nicht blos kompensirt durch das Antitoxin, sondern wir finden einen Ueberschuss von Antitoxin, den wir dazu verwenden können, um anderen Individuen die Ueberwindung der gleichen Intoxikation zu erleichtern. Hierauf beruht die Blutserumtherapie.

8. Mit Rücksicht darauf, dass die Antitoxine chemische Körper sind, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie später ein Mal synthetisch hergestellt werden.

Wir verweisen hierzu auch auf die Original-Abhandlungen dieses Heftes „Immunität und Immunisirung“ von Dr. Kurt Müller.

Was die Erfolge mit dem Blutserum anlangt, so lässt sich noch kein abschliessendes Urtheil darüber fällen, jedoch erklären sich auch skeptische Aerzte jetzt für die Anwendung desselben. Als Folgeerscheinungen traten mehrfach Gelenkschmerzen und Ausschläge an den Gelenken auf, die bisher aber keinen beängstigenden Charakter angenommen haben.

Zur Akromegalie. Dr. Hermann Schlesinger stellte in Wien zwei Fälle von typischer Akromegalie vor, bei denen neben den Wachsthumsanomalien folgende Symptome von Hypophysiserkrankungen vorhanden waren. Im ersten Falle bestand Atrophia nervi optici sinistri, rechtsseitige complete Oculomotoriuslähmung und temporale Hemianopsie am linken Auge. Im zweiten Falle war ein Nystagmus rotatorius, Opticusatrophie und bitemporale Hemianopsie vorhanden.

An der Hand der Arbeiten von Langen und nach erneuertem Studium der von diesem Forscher untersuchten Riesenskelette wurde ebenfalls in Wien auf der Naturforscherversammlung von Maximilian Sternberg der Nachweis versucht, dass es zwei ganz verschiedene Arten von Riesen giebt: physiologische und pathologische. Die

ersten sind einfach Menschen von übermässiger Körpergrösse, die anderen zum allergrössten Theile typische Fälle von Akromegalie. Die anatomischen Befunde bei physiologischen Riesen haben mit denen bei Akromegalie nichts zu thun, doch kommt beides ungewöhnlich häufig an einem und demselben Individuum vor, so dass von allen Akromegalischen 20% riesig sind, von allen beschriebenen Riesen 40% akromegalisch. Der causale Zusammenhang besteht darin, dass der Riesenwuchs eine Disposition zu allgemeinen Vegetationsstörungen und besonders häufig zu Akromegalie setzt. Eine gleiche Disposition für allgemeine Vegetationsstörungen liegt in der lymphatischen Constitution. Als Theilerscheinung derselben ist die bisher unerklärte Vergrösserung der Thymus aufzufassen, da die Sectionsberichte ausserdem vielfach Hyperplasie der anderen lymphatischen Organe nachweisen. In Bezug auf die Diagnose ist auf die Unterscheidung von Crania progenea zu achten, was bisher nicht berücksichtigt worden ist und manche zweifelhafte Fälle erklärt, ebenso auf die jetzt ganz vergessene allgemeine Hyperostose. Zu den typischen Frühsymptomen der Krankheit gehören die erst in neuester Zeit berücksichtigten Paraesthesien und Schmerzen der Extremitäten, gegen die Fütterung von Schilddrüsensaft oder Ergotin und Faradischer Pinsel in Anwendung gebracht worden sind.

Naturf. Vers. zu Wien 1894.

Neuer Augenspiegel und Photographie des Netzhautbildes. Das wesentliche an dem elektrischen Augenspiegel von Dr. Perles-München ist eine ringförmige Glühlampe, durch deren mittlere Durchbohrung der Beobachter ähnlich wie durch das Loch des perforirten Spiegels den Augenhintergrund betrachten kann. Diese ringförmige kalte Lichtquelle kann auch derart vor das untersuchte Auge gebracht werden, dass das entstehende Netzhautbild durch ein geeignetes Objectiv ohne grosse Schwierigkeit auf einen Schirm aufgefangen und photographirt werden kann.

Naturf. Vers. zu Wien 1894.

Aus verschiedenen Gebieten.

Ueber Lawinen. Die eigentliche Dynamik des Schnees ist bisher noch wenig behandelt. Oberingenieur Vincenz Pollack (Wien) hat neuerdings am Arlberg die ersten Vorversuche über den Reibungscoefficienten von Schnee auf Rasen und auf Schnee durchgeführt. Diese ergaben Werthe von 0,62—1,38, welch letzterer Werth einem Winkel von 57° entsprechen würde. Was die Bewegungen des Schnees angeht, so zeigen gewöhnliche und Telephotographien von Lawinenanbrüchen, dass das Abbrechen von Schneeschildern als Lawinenursache, das bisher in keinem einzigen einwandfreien Fall constatirt werden konnte, nicht aufrecht zu halten ist. Wo wirklich das Abbrechen von Schildern, kleine Abrollungen von Schnee u. dgl. eine veranlassende Rolle spielen sollen, müssen die allgemeinen Verhältnisse bereits derartig geworden sein, dass nur mehr die letzte zurückhaltende Faser reisst.

Naturf. Vers. zu Wien 1894.

Meteorologische Höhenstationen. Die Erforschung unserer Atmosphäre zur Beantwortung vieler wichtiger meteorologischer Fragen von allgemeiner Bedeutung war die Veranlassung zur Errichtung einer Anzahl meteorologischer Höhenstationen auf Berggipfeln, wie ja auch neuerdings zu der planmässigen Ausführung von Luftfahrten mit dem für diesen Zweck besonders hergestellten Ballon „Phönix“ unter Leitung des Vorsitzenden des „Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt“ in Berlin, des Prof. Assmann. Die in der Regel mit grossen Schwierigkeiten und bedeutendem Kostenaufwande verknüpfte Errichtung meteorologischer Höhenstationen ist in den letzten Jahrzehnten sehr gefördert worden. Wir glauben daher, dass eine Zusammenstellung der gegenwärtig bestehenden meteorologischen Gipfelstationen, für welche wir die Angaben der „Zeitschrift für Luftschifffahrt und Physik der Atmosphäre“ entnehmen, unsern Lesern von Interesse sein wird. Deutschland hat 9 Stationen auf folgenden Berggipfeln: Wendelstein, in den bayr. Alpen, 1728 Meter hoch; Schneekoppe, Riesengebirge, 1603 Meter; Hirschberg, bayr. Alpen, 1512 Meter;

Gebweiler Belchen, Wasgenwald, 1394 Meter; Glatzer Schneeberg 1215 Meter; Fichtelberg, sächs. Erzgebirge, 1213 Meter; Hohenzeissenberg, schwäb. Hochebene, 994 Meter; Inselsberg, Thüringerwald, 914 Meter; Schmücke, Thüringerwald, 912 Meter. Zu diesen wird in nächster Zeit noch der Brocken im Harz, 1141 Meter über dem Meere, hinzutreten. Oesterreich hat 4 Hochstationen: Sonnblick, Salzburg, 3105 Meter; Obir 2140 Meter; Schmittenhöhe 1935 Meter; Schafberg 1776 Meter. In der Schweiz bestehen folgende Gipfelstationen: Montblanc 4810 Meter, die höchste Station in Europa und die dritthöchste der Welt; Säntis 2500 Meter; Pilatus Kulm 2070 Meter; Rigi Kulm 1790 Meter; Gäbris 1253 Meter; Chaumant 1128 Meter. Frankreich hat nur 4 Stationen: Pic du Midi 2859 Meter; Mont Ventoux 1900 Meter; Mont Aigonal 1567 Meter; Puy de Dôme 1467 Meter. Italien hat 2 Stationen: Etna 2990 Meter; Monte Cimone 2168 Meter. In Portugal besteht eine Station auf Serra da Estrella 1141 Meter und in Grossbritannien Ben Nevis 1343 Meter. Die auf dem Pike's Peak im Felsengebirge, Kolorado, Vereinigte Staaten von Nordamerika, in Höhe von 4308 Meter im Jahre 1872 errichtete Station ging 1888 wieder ein, ist aber im vorigen Jahre wieder ins Leben gerufen worden. Die Verhältnisse sind dort ausserordentlich günstig, denn die Station liegt noch unterhalb der Schneegrenze, das Gipfelplateau ist im Sommer mit den schönsten Blumen geschmückt und von Insekten und Schmetterlingen belebt. Die höchsten Beobachtungsstationen der Welt besitzt jedoch Peru. Die Station auf dem Chachani, neunzehn Kilometer nördlich der Stadt Arequipa, wurde von Professor Pickering, Direktor des Harvard College Observatory zu Cambridge (Massachusetts) aus den Mitteln der Stiftung eines nordamerikanischen Bürgers im vorigen Jahre in einer Meereshöhe von 5075 Metern errichtet. Sie liegt noch unterhalb der Schneegrenze und ist keine eigentliche Gipfelstation, da die Spitze des Chachani die Höhe von 6096 Meter erreicht und stets mit Schnee bedeckt ist. Die Station, auf einem Plateau am Südostabhange des Berges gelegen, ist zu Pferde zu erreichen. Ende September d. J.

ist sodann noch eine zweite Hochstation in Peru auf dem Gipfel des Misti vom Prof. BAILEY errichtet worden. Man vergleiche hierzu auch unsere Mittheilungen über Höhensternwarten anf Seite 262.

Der Hagelsturm in Wien am 7. Juni 1894. Um die siebente Morgenstunde des 7. Juni wüthete in Wien und der allernächsten Umgebung ein Hagelsturm, der wohl zu den verheerendsten gehört hat, die jemals Mitteleuropa heimgesucht haben. Nachdem schon am 5. Juni das Thermometer 2 Uhr Nachmittags 25,5° gezeigt hatte, ging, trotz starken Regens in der Nacht und am Morgen des 6. das Quecksilber Mittags nieder auf 22,2° und behielt diese Höhe die ganze Nacht und den folgenden Morgen. Um 6 Uhr Morgens war am 7. der ganze südliche und westliche Horizont mit schweren Wolken von unheimlich fahlgelber Beleuchtung verhängt und die völlige Windstille liess die Schwüle der Temperatur — etwas über 20° — überaus drückend empfinden. Die Wolken zogen aus südwestlicher Richtung immer dichter zusammen und etwas nach $^1/_2$7 Uhr war es so finster, dass man in den Zimmern Licht anzünden musste. Genau $^3/_4$7 Uhr kam ganz plötzlich die gewaltige Wolkenmasse in eine rasend schnelle Bewegung, noch einige ganz kurze Windstösse und mit enormer Heftigkeit fiel unter betäubendem Prasseln und Knattern in dichtesten Massen der Hagel unter starken elektrischen Entladungen nieder. Es war, berichtet ein Augenzeuge, als ob ein ungeheures Reservoir mit einem einzigen Handgriff, ohne Einleitung oder Uebergang, umgekippt worden wäre und sich mit seinem gesammten Inhalt auf einmal entleerte. Im Nu war ganz Wien in eine Winterlandschaft verwandelt, alles war mit aufgehäuften Hagelmassen bedeckt, so weit nur das Auge reichte. Die Dächer erschienen wie mit Schnee bedeckt und als später die Körner gegen die Dachrinnen abrutschten, wie von Schnee besäumt. Die niedrig- und besonders die unter dem Niveau des Strassenpflasters gelegenen Wohnungen waren in wenigen Minuten meterhoch mit Eis und später mit Wasser gefüllt, dass die Bewohner häufig nur mit Mühe der Gefahr des Ertrinkens entkamen. Was dieses Hagel-

wetter, das in solcher Intensität von der K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien auch annähernd noch nicht beobachtet war, so auszeichnete, war nicht die Grösse der Schloossen, die die Grösse einer Haselnuss im Allgemeinen nicht überschritt, während man schon solche von 6—7 cm Durchmesser beobachtet hat, sondern die ganz unglaubliche Dichtigkeit der Massen, die dem Auge nicht erlaubte, ein paar Schritte vor sich die Häuser und Bäume zu erkennen und die um so gefährlicher war, als der heftige Sturm die Schlossen mit ungewöhnlicher Kraft schleuderte und so ihre Wirkung vermehrte. Nur so ist ja auch der grosse Schaden zu erklären, der angerichtet worden ist. Auf der Meteorologischen Warte wurde in 15 Minuten 16 mm, in der Stadt, Universitätplatz 26 mm, in der Josephstadt 45 mm, in Währing (Türkenschanze) 27 mm gemessen. Die angegebenen ganz ungeheuren Niederschlagsmengen dürften aber noch viel zu niedrig sein, da die Hagelkörner vielfach aus dem Regenwasser wieder herausprangen. Noch Nachmittags um 5 Uhr, also 10 Stunden später, konnte man an manchen Stellen, wo die Körner zusammengeschaufelt waren, zwischen Eiswällen gehen, über welche man kaum mit dem Kopfe hervorragte. In den öffentlichen Anlagen und im botanischen Garten bedeckte das herabgeschlagene Laub der Bäume nebst den abgebrochenen Aesten wie ein dicker grüner Teppich den Boden, zahllose Vögel fielen dem mörderischen Unwetter zum Opfer, und, im Prater musste man es auf manchen Wegen aufgeben, vorwärts zu kommen, weil eine grosse Anzahl gestürzter Bäume die Passage versperrten.

In der Stadt wurden nach einer ungefähren Schätzung mehr als $^5/_4$ Millionen Fensterscheiben eingeschlagen, in sehr vielen Gebäuden an der Wetterseite sämmtliche, mit Ausnahme der Spiegelscheiben; schlimm erging es z. B. der K. K. Hofburg, den meisten erzherzoglichen Palais, der italienischen Botschaft, dem neuen Rathbaus, dem Kriegsministerium (2000 Scheiben), der Polizeidirektion, dem Theresianum, dem Hauptzollamt (4700 Scheiben), dem Postamts- und dem Landgerichtsgebäude, wo natürlich überall die Arbeit eine Zeit lang sistirt werden musste. Auf dem

Nordbahnhof ergoss sich durch die zertrümmerte Glasbedachung der Halle die Fluth auf den Perron und die mit dem Schnellzug ankommenden Passagiere mussten, bis an die Knöchel im Wasser watend, dem Ausgang zueilen. Auch die meisten Schulen mussten einen unfreiwilligen Ferientag einschalten. Besonders stark wurde neben der Landesirrenanstalt das Allgemeine Krankenhaus getroffen, wo mehr als 10000 Fensterscheiben zertrümmert wurden. Die Patienten wurden durch das Wüthen des Orkans und durch das Prasseln und Knattern der in sämmtliche Zimmer der Wetterseite eindringenden Hagelmassen und Fenstersplitter in panischen Schrecken versetzt. Im Nu waren die Krankensäle überschwemmt und in den meisten derselben lag der Hagel fusshoch auf dem Boden, auch die meisten Professoren der Kliniken mussten von Abhaltung ihrer Vorlesungen Abstand nehmen. In der Stadt an den Haltestellen der Fiaker, namentlich aber auf dem Sinneringer Exerzirplatze gingen zahlreiche scheu gewordene Pferde durch und verursachten nicht nur vielfachen materiellen Schaden, sondern gaben auch Veranlassung zu vielfachen leichteren und schwereren Verletzungen, ja sogar in drei Fällen zu tödtlichen Unglücksfällen.

Fragt man nach der Ursache dieses ganz aussergewöhnlichen Naturereignisses, so muss zunächst constatirt werden, dass die meteorologischen Verhältnisse die Wahrscheinlichkeit eines starken Hagels mit ziemlicher Sicherheit voraussagen liessen.

Der Telegraph hatte vom Kanal und von Nordwestdeutschland Sturm angemeldet; in Mitteleuropa, speciell über Wien lagerte eine schmale Form niederen Luftdrucks und abnorm hohe Temperatur, bis 6° über normal, dabei zeigte das Psychrometer einen hohen Grad von Feuchtigkeit, so dass die sich stark ausdehnende Luft in diesem Bezirk in zahllosen Säulchen in die Höhe ging und dort die mit starkem Gefälle gegen E vorrückenden kälteren Luftmassen aus NW traf. Hierdurch entstanden ganz plötzlich ganz aussergewöhnlich heftige Luftströmungen, welche den Hagelschlag unmittelbar zur Folge hatten. Denn die unter normalen Verhältnissen in einer Höhe von etwa 2600—3000 m über

Wien schwebenden unendlichen feinen Eisnadeln, die latente Ursache des Hagels, wurden mit grosser Geschwindigkeit zur Tiefe gerissen, an einander geschlagen und zusammen geschweisst. In den unteren momentan sehr stark durchwärmten Luftschichten, den gekröseförmig gewulsteten Haufenwolken, fror mit grosser Geschwindigkeit Wasserdampf an die Eisnadeln an, die, stark beschwert, nunmehr schleunigst der Anziehung der festen Erde folgten. Es ist klar, dass je kälter die Eiskryställchen ursprünglich gewesen und je dichter die durchfallenen Wasserwolken gebildet sind, desto schneller sich die eigentlichen Hagelkörner bilden können, die inso kurzer Zeit eine so gewaltige Niederschlagssumme verursachten.

Dass gerade Wien von dem Unwetter so heimgesucht wurde, während doch z. B. in dem unmittelbar östlich daranstossenden Marchfeld nicht eine Schlosse fiel, scheint meiner Ansicht nach auf zwei Ursachen zurückgeführt werden zu können. Einmal bildete sich hier vermöge der die Umgebung weit überragenden Erhitzung der Luft durch das Strassenpflaster und die Häuserwände ein natürliches Centrum des nur langsam fortschreitenden localen Gewitterwirbels, und dann war gerade in der Josephstadt, dem Mittelpunkt eines grossen Theils der Wiener Industrie, wo der Niederschlag 45 mm erreichte, die Atmosphöre überreich mit Wasserdampf und Kohlenstaub verunreinigt. Wenn nun schon allgemein zugegeben ist, dass die mit Hagel verbundenen elektrischen Erscheinungen, mit deren Stärke die Stärke des Hagels parallel zu gehen pflegt, mit der Reibung des Wasserdampfes mit den Eisnadeln auf's engste zusammenhängen, so kann man wohl annehmen, dass die elektrischen Entleerungen noch erheblich verstärkt werden, wenn die mit Wasserdampf übersättigte Luft noch durch Russ und Rauch und durch feste Kohlentheilchen verunreinigt ist. Beobachtungen der meteorologischen Centralstation in Chemnitz, mit denen meine eigenen in Neuhaldensleben angestellten übereinstimmen, scheinen den Satz zu bestätigen, dass die Industrie uns nicht nur das Wetter verdirbt, was schon lange bekannt ist, sondern auch die Hagelstürme verheerender macht.

Vereinssitzung am 28. Juni 1894. Oberlehrer Dr. Halbfass.

Litteratur-Besprechungen.

Bernhard Wiesengrund, *Die Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung für Jedermann verständlich, kurz dargestellt. Mit 41 Abbildungen. Frankfurt a. M., Verlag von Bechhold (ohne Jahr). 53 S. 8°. Preis 1 M.*

In einer Zeit, in der man überall elektrische Telegraphen, elektrische Lampen, elektrische Bahnen etc. antrifft, ist es naturgemäss, dass viele Leute das Bedürfniss fühlen, sich einige Kenntnisse über die Lehre von der Elektricität zu verschaffen. Dem entsprechend sind in den letzten 10 Jahren eine ganze Anzahl populärer Schriften erschienen, die das Wichtigste über diese Naturkraft in allgemein verständlicher Form enthalten. Selbstverständlich sind sie nicht alle von gleichem Werthe; das vorliegende Büchlein kann man wohl zu den bessern seiner Art rechnen. Allerdings ist es an sich klar, dass man die heutige Elektrotechnik, die ja unser ganzes Kulturleben in neue Bahnen zu lenken im Begriff steht, nicht auf 53 Oktavseiten erschöpfend und für Jedermann verständlich behandeln kann. Man wird sich also nicht wundern, wenn man auf mancherlei Lücken und Unklarheiten stösst. Zwar, dass in der Einleitung die „Reibungselektricität“ mit 6 Zeilen abgemacht wird, dass von der alten Elektrisirmaschine, der Leydener Flasche, dem Elektrophor, der Influenzmaschine und den übrigen Apparaten der physikalischen Kabinette gar keine Rede ist, das wollen wir nicht tadeln, — aber auch die Grundlagen der von Galvani und Volta entdeckten „Berührungselektricität“, der Begriff der elektrischen Kraft, des elektrischen Stromes, der Spannung etc. sind etwas zu knapp gehalten,

so das jemand, der nicht bereits einige Kenntnisse vom Galvanismus besitzt, wohl schwerlich volle Klarheit gewinnen wird. Ebenso wird auch den meisten Lesern in den Kapiteln über „elektrisches Maass und Maasseinheiten“ und über die „Messinstrumente“ manches unklar bleiben — trotz der kühnen Behauptung des dem Buche beigegebenen Prospektes: „Das Messen der Elektricität ist nach dem Durchlesen des betr. Kapitels so verständlich, wie wenn es sich um das Messen von Wasser handelt.“ — Auch die Verwendung der Elektricität in der Medicin wird sehr kurz (10 Zeilen) abgehandelt und der Abschnitt über Telegraphie und Telephonie ist gleichfalls zu kurz weggekommen, namentlich zeigt die Beschreibung des Mikrophons eine bedenkliche Lücke. Dagegen sind die Abschnitte über die Starkstromtechnik (Dynamomaschinen, Elektromotoren, elektrische Kraftübertragung, elektrische Beleuchtung und elektrische Bahnen), offenbar mit Vorliebe behandelt, dabei ist die Darstellung knapp und klar, die Figuren, besonders die schematischen, sind charakteristisch und sauber gezeichnet. Überhaupt ist das Schriftchen gut ausgestattet und kann bei dem billigen Preise von 1 M. sehr wohl allen denen empfohlen werden, welchen es an einem allgemeinen belehrenden Überblick über das gewaltige Gebiet zu thun ist, ohne dass sie sich in Einzelheiten vertiefen wollen.

Für eine zweite Auflage sei dem Verfasser zunächst die Verbesserung des Druckfehlers auf S. 7 (der Widerstand ist gleich der Spannung, dividiert durch die Stromstärke, nicht umgekehrt) empfohlen; sodann besonders die Vervollständigung der Theorie des Mikrophons und der Figur 43 durch Einfügung der Induktionsspule.

Erfurt, im Juli 1894. G. Schubring.

G. C. Zimmer. *Ueber das Wesen der Naturgesetze. Giessen, J. Rickersche Buchhandlung. 1893. 101 S. 8°.*

Aus einer Hypothese über die Konstitution der Aether-Moleküle und der Körper-Atome leitet der Verfasser alle Erscheinungen auf den verschiedenen Gebieten von Wärme, Elektricität, Licht und Magnetismus ab. Auch wenn man

dieser Hypothese nicht zustimmt, so muss man doch zugeben, dass es dem Verfasser gelungen ist, die verschiedenartigen Erscheinungen in interessanter Weise zusammen zufassen und auf gemeinsame Grundgesetze zurückzuführen. —

Nach Ansicht des Verfassers wird in einfachen Körpern jedes Körper-Atom von einer aus Aether-Molekülen bestehenden Aether-Kugel eingeschlossen. Dieser Aether ist die Ursache der Wärme; mit zunehmender Wärme erfahren die Aether-Moleküle jeder Aether-Kugel eine Verdichtung; dadurch wächst die abstossende Kraft der Aether-Kugeln. Wie der Verfasser hieraus die Wärme-Erscheinungen ableitet, das möge man in der Schrift selbst nachlesen. Die Erscheinungen der Elektricität erklärt er durch die Annahme, dass jedes Aether-Molekül, sobald es aus dem Verbande der Aether-Kugel heraustritt, die Fähigkeit hat, sich in die Aether-Atome der + E und — E zu spalten. Die hierauf gegründete Anschauung über die Elektricität ist also wesentlich dualistisch, beim Galvanismus wird stets von zwei entgegengesetzen Strömen, einem positiven und einem negativen, gesprochen. Dabei finden auch Induktion, Thermo-Elektricität etc. ihre Erklärung, von besonderem Interesse ist die Darstellung der chemischen Wirkungen des Stromes. Der dritte Abschnitt handelt vom Lichte, er beginnt mit den Worten: „Wie die Wärme, so besteht auch das Licht aus Aether-Molekülen," aber „während die Wärme-Aether-Moleküle an Körperatome gebunden sind, besteht das Licht-Aether-Molekül nur in freiem Zustande." Diesen Licht-Aether-Molekülen wird aber keine oscillirende, sondern eine fortschreitende Bewegung zugeschrieben. Die Licht-Aether-Atome unterscheiden sich untereinander durch ihre Grösse; die violetten Lichtstrahlen bestehen aus den grössten Lichtäther-Atomen, sie erleiden auch die grösste Brechung, die blauen, grünen und gelben sind kleiner, die roten die kleinsten — abgesehen von den unsichtbaren Strahlen. Die Lichtäther-Moleküle können ihre Grösse verändern (Fluorescenz), sie können auch in die Aether-Kugel eines Körperatoms eintreten etc. Auch Absorption, Beugung und Polarisation des Lichtes werden erklärt. — Der vierte

und letzte Abschnitt des Buches behandelt den Magnetismus, selbstverständlich im Zusammenhang mit der Elektricität. Wir empfehlen die Schrift allen Physikern, die ein Interesse daran haben, eigentümliche und von den allgemein anerkannten Theorien abweichende Ansichten kennen zu lernen.

Erfurt, im Juli 1894. Schubring.

A. F. Barth, *Beiträge zur Theorie des Weltgeschehens. Grossenhain und Leipzig. Verlag von Baumert und Ronge. 1893. 58 S. 8°.*

Der Verfasser ist ein Gegner der mechanischen Wärmetheorie, von der er sich jedoch eine ganz falsche Vorstellung gemacht hat — er kämpft z. T. gegen Windmühlen! Seiner Meinung nach (S. S. 40) wird die Wärme weder in der Dampfmaschine, noch in der Gas- oder Heissluftmaschine, noch etwa beim Ausbruche eines Vulkans in mechanische Kraft umgesetzt, eine besondere, specifische „mechanische Kraft“ giebt es überhaupt nicht. Ebensowenig wird in den genannten Maschinen nur Wärme verbraucht. Die Wärme bildet vielmehr, wie der Verfasser erörtert, nur die Ursache, „dass Dämpfe oder Gase erzeugt, beziehentlich die Luft oder die Gase gespannt werden; sie bleibt aber im übrigen Wärme, bleibt was sie ist, selbst dann noch, wenn sie für den besondern Zweck (wie teilweise bei der Dampfmaschine) durch Ausstrahlung oder Ableitung verloren geht.“ Was die Wärme nach Ansicht des Verfassers ist, ist nicht deutlich gesagt, mitunter (S. S. 45) erscheint es, als ob er sie für einen Stoff ansähe, wenigstens erklärt er es für ein unmögliches „Eskamoteurstück“, die ausserhalb des pneumatischen Feuerzeuges thätige Kraft in Wärme zu verwandeln, die sich dann in der Luft innerhalb des Cylinders vorfindet. — Im nächsten Abschnitt (S. 52) heisst es: Das Vermögen der Weltkörper, Wärme auszustrahlen, nimmt allmählich ab mit ihrer fortschreitenden Verkrustung und kehrt sich schliesslich in ihr Gegentheil um, indem bei den Vorgängen, die mit der Lockerung, mit der Wiederauflösung der Weltkörper zusammenhängen, Wärme gebunden wird: an und für sich ist die Wärme so unver-

gänglich, wie die Materie oder ein Theil der Materie selbst. Nach den letzten Worten sollte man doch glauben, der Verfasser hielte die Wärme für einen Stoff; S. 53 aber erklärt er sie für eine Kraft. — Unverständlich ist es, was er unter dem „untersten Gefrierpunkt“ versteht; vielleicht den absoluten Nullpunkt? — Auch über die Begriffe „mechanische Kraft“ und „mechanische Arbeit“ scheint der Verfasser nicht ganz im Klaren zu sein. Noch auffälliger aber ist die Behauptung (S. 41), dass die Erzeugung höher gespannter Dämpfe keine höhere Wärmemenge und keinen grössern Kohlenverbrauch erfordere; der Verfasser wird für diese Behauptung ebensowenig Glauben finden, wie für den Satz (S. 44), dass eine Kalorie, verwendet auf die Erzeugung gespannter Dämpfe, einer verschieden grossen Arbeitsmenge äquivalent sei. — S. 33 hält er es für nöthig, seinen Lesern den Unterschied zwischen Wärme und Temperatur auseinander zu setzen, damit sie sich „in dem Labyrinth der Wärmetheorie zurecht finden;“ — wie man aus obigen Proben sieht, hat er aber selbst den Ariadnefaden noch nicht gefunden. Vielleicht gelingt ihm dies aber noch auf Grund eingehender Studien in guten wissenschaftlichen nicht blos populären Schriften.

Erfurt, im Juli 1894. G. Schubring.

W. Sorge, Dr. med. *Religion und Naturwissenschaften keine Gegensätze. Wider den Monismus für akademisch Gebildete. Berlin 1893. Wiegandt und Schotte.*

Der Verfasser will in diesem Büchlein vom rein naturwissenschaftlichen Standpunkte aus beweisen, dass die Lehren Darwins, Häckels und Büchners falsch sind. Aber das Ziel, das der Verfasser sich gesteckt hat, hat er meines Erachtens nach sicher nicht erreicht. Dass in den Lehren dieser Männer, den Vorkämpfern einer neuen Weltauffassung, viele Lücken sind, die erst in später Zeit, wenn überhaupt sich ausfüllen lassen, ist klar und das wird auch kein verständiger Forscher leugnen, aber sich durch des Verfassers angeführte Beispiele veranlasst zu sehen, die ganze Theorie umzustossen, wird ebenfalls wohl niemand

einfallen. Wir freuen uns über den guten Stil, in dem das Buch geschrieben ist, und müssen den Fleiss bewundern, mit dem der Verfasser das Material und die Beweise, die meistens garnicht gesucht erscheinen, zusammengetragen hat; leider hat er sich aber gerade in den Hauptpunkten arg verrannt.

Wir wollen im Folgenden einige seiner Einwürfe und Behauptungen kurz näher betrachten.

Eine von den Behauptungen, die der Verfasser in diesem Werkchen aufstellt, ist die, dass der Geist ein einheitliches, körperliches Wesen von eigenartiger Substanz sei. Warum nimmt der Verfasser den Geist nicht vielmehr als Kraft, als eine neue Form der Energie an, vielleicht ähnlich der Elektricität! Seine und G. Jaegers Behauptung, der Geist wäre plastisch und könne Eindrücke dauernd in sich aufnehmen, die Elektricität nicht, liesse sich dann vielleicht so erklären, dass die Molekel der Gehirnsubstanz durch die Eindrücke so verändert würden, dass sie später als Widerstände in der Leitung eine Wirkung auf den Strom selbst hervorriefen. Auch die Erscheinung, dass bei aufmerksamem Hinhorchen auf ein leises Geräusch z. B. oder bei genauem Beobachten eines mikroskopischen Präparates etc. unsere Aufmerksamkeit vollständig von dem Gegenstande unserer Beachtung in Anspruch genommen wird, und wir von der sonstigen Aussenwelt mehr oder weniger vollständig entrückt sind, ferner die Thatsache, dass bei Hysterischen nicht selten plötzlich Unempfindlichkeit auf einer Körperseite oder Lähmung einzelner Glieder eintritt, kann er sich nicht anders erklären, als dass er annimmt, der Geist, als Körper gedacht, wandert von einem Gehirntheile in den andern und durch Verlassen eines bestimmten Theiles tritt in dem entsprechenden Organe Unempfindlichkeit ein. Wieviel leichter lässt sich dies durch die elektrische Theorie erklären: wir brauchen nur Ausschaltung bestimmter Nebenleitungen oder, im zweiten Falle, eine plötzlich veränderte Leitungsfähigkeit anzunehmen. Wohl gemerkt, ich behaupte nicht, dass der Geist nun wirklich eine elektrische Erscheinung ist, glaube nur, dass derselbe sich dadurch leichter erklären lässt, als

durch die Annahme einer körperlichen Wesenheit; vor allem möchte ich betonen, dass der Geist nach meiner Meinung eine Kraft und kein Stoff ist. Auch die S. 15 und 16 angeführten Beispiele verwickelter geistiger Thätigkeit, die übrigens noch zu den einfachen gehören, auch nicht in genügender und richtiger Weise dargelegt sind, zeigen nur, zu wie komplizierten und unglaublichen Erklärungsversuchen die Theorie des wandernden Geistes gelangt: wie muss da der arme Geist ohne Rast, ohne Ruh umherfliegen, um an den verschiedensten Gehirntheilen die Eindrücke von aussen in sich aufzunehmen. Wir kommen mit der Erklärung durch doppelte Schaltung oder direkte Weiterleitung viel einfacher, ungezwungener und vollkommener zum Ziele. Was nun den Stoff anlangt, aus dem der Geist bestehen soll, so kann der Verfasser ihn sich mit G. Jaeger weder gasförmig, noch flüssig, noch fest denken — keines von diesen lässt sich mit den Eigenschaften des Geistes vereinen, — er nimmt also eine eigenartige Substanz an, „welche sich mit keiner uns bekannten Materie verwechseln oder gleichstellen lässt;“ also ein vierter Aggregatzustand.(!) Wie leicht lässt sich diese Schwierigkeit umgehen, man betrachte den Geist nicht als Stoff, sondern als Kraft!

Auf Seite 19 erscheint das treue Festhalten an der elektrischen Fluidumtheorie geradezu rührend; ebenda ist nach ihm das elektrische und magnetische Fluidum nicht identisch (?) [geschrieben 1893!]. Auch Bibelstellen zieht er zum Beweise für die Körperlichkeit des Geistes heran: „Und der Geist Gottes schwebte über dem Wasser.“ Was hat der Geist Gottes mit dem des Menschen zu thun!

In dem zweiten Abschnitte: „Giebt es einen Schöpfer in der Welt?“ erläutert er die Kant'sche Theorie von der Weltentstehung. Doch gleich beim Beginn kann er sich nicht erklären, wie am Anfange (es giebt ja eben keinen Anfang!) Die Drehung der Weltsonne anders entstanden sei als durch die Hand eines Schöpfers. Wenn die Materie ewig, ist die ihr innewohnende Kraft nicht auch ewig? Dass der Verfasser auf die Urzeugung zurückgreift, ist selbstverständlich; und doch steht dieser Einwurf auf sehr

schwachen Füssen: die Pasteurschen Versuche beweisen garnichts; denn ausser den unnatürlichen Verhältnissen hat man noch in Betracht zu ziehen, dass die ersten gebildeten Organismen vermutlich zu klein sind, um gesehen zu werden; und wenn wirklich die Urzeugung, was wir gern zugeben, heute nicht mehr an einer Vermehrung der Individuen und Arten thätig ist, da der Raum für die günstiger situirte lebende Materie kaum ausreicht, mit welchem Rechte kann man daraus folgern, dass sie nie existiert hat? Und weil wir bisher Eiweissstoffe nicht auf unorganischem Wege haben herstellen können, „können sie nur aus der Hand des Schöpfers hervorgegangen sein“? Bewundernswürdige Logik!

Wie nach dem Verfasser das erste organische Leben nur durch die Hand des Schöpfers entstanden sein kann, so ist auch die Weiterentwickelung bis zum Menschen herauf durch sprungweise auftretende, heterogene Zeugung (vergl. KOELLIKERS Theorie) oder durch neue Schöpfungen aus Eiweisskörpern von ihm geleitet worden; er führt hier das verdienstvolle, aber durchaus nicht beweisende Werk HAMANN's an, und stützt sich auf die mindestens sonderbar klingende Erklärung KOELLIKERS: „dass die DARWINSCHE Theorie noch in keinem Falle grössere Umgestaltungen wahrscheinlich zu machen gewusst hat(!?)“ Doch näher auf diese Gründe und Thatsachen einzugehen, würde zu weit führen; sie sind z. T. falsch aufgefasst, theils geradezu unrichtig, so z. B. kommen und kamen nach ihm Beutelthiere nur in Neuholland vor(?). Einmal sagt er: „man kann sich des Lächelns über solche Hypothese (gemeint ist die Annahme, dass die Schwerkraft die Folge des Aetherdruckes sei) kaum enthalten!“ Ja, manche können manches eben nie begreifen! Aehnlich unannehmbar ist ihm die grossartige Hypothese von HEINRICH HERTZ, dass Licht und Elektrizität im Grunde genommen Erscheinungen derselben Energieform sind; er glaubt als entkräftenden Gegenbeweis nur anführen zu brauchen, das man die Länge einer Lichtwelle auf 0,0005 mm berechnet, die einer Elektrizitätswelle aber auf 60 cm! So! der Herr Verfasser sehe sich die Sache doch einmal näher an!

Den Haupttrumpf scheint der Verfasser am Ende seines Werkchens ausspielen zu wollen: zieht er da zum Beweise des Fortlebens nach dem Tode die Verwandlung der Insekten, Amphibien u. s. w. heran! Diesen widersinnigen, scheinbar unausrottbaren Beweis für ein Fortleben nach dem Tode bekommt man immer und immer wieder zu hören. Ist es glaublich, dass ein Mensch, der nur die geringste Spur von Vernunft hat, gewisse Larvenzustände, bei denen unter mehr oder weniger vollständiger Aufgabe der Aussenbewegung (durch Chitinpanzerbildung) unter dieser Haut die Imagoorgane gebildet werden, mit dem Tode, der Auflösung des Leibes, vergleichen will?

Kurz, das Buch hat viele, viele schwache Seiten, von denen ich einige hier angeführt habe; und doch kann das Werkchen, des vielen Guten halber, das es bietet, Allen empfohlen werden, die die Wahrheit suchen.

A. Kalberlah.

Voigt, Dr. Alwin. *Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. Berlin 1894. Rob. Oppenheim (Gustav Schmidt).*

Endlich einmal ein Buch, das einem herrschenden Bedürfnisse abhelfen will und, wie es scheint, auch kann. Ein Werk, das die Vogelstimmen einheitlich zusammenfasste, war noch nicht vorhanden, und wir begrüssen es mit um so grösserer Freude, da die in Brehm's oder Naumann's oder anderer Forscher Naturgeschichte zerstreuten Angaben praktisch nicht zu benutzen waren. Wir müssen den Fleiss bewundern, mit dem der Verfasser das oft schwierig zu beschaffende Material herbeischaffte, und es sich viel Geld und Zeit hat kosten lassen, um ein möglichst vollständiges und abgeschlossenes Werk vorzulegen. Wenn man nun auch nicht immer mit dem Verfasser übereinstimmt und an einigen Stellen vielleicht die Laute anders wiedergegeben hätte, so muss man im übrigen zugestehen, dass man sich nach seinen Zeichen und Worten ein ziemlich genaues Bild von den betreffenden Stimmen und Lauten machen kann, während sonst ja das Fixiren von thierischen Lauten eine sehr heikle Sache ist.

Das Buch ist sehr praktisch eingerichtet: Nach einer „Uebersicht der verbreitesten einheimischen Vögel, geordnet nach der Zeit ihrer Ankunft, der Jahresvögel nach der Zeit, da sie sich am meisten hören lassen“, spricht der Verfasser von der schriftlichen Darstellung von Vogelstimmen. Er hat bei Lauten, bei denen das Fixiren in Noten zu schwierig, ev. unausführbar oder unübersichtlich war, ganz neue Zeichen eingeführt: so bedeuten Punkte kurz angeschlagene, Striche langgezogene Töne; folgen diese so rasch aufeinander wie die Töne einer Trillerpfeife, so stellt er Punkt an Punkt u. s. w. Mir kommt diese Neuerung sehr praktisch vor. Von der Beurtheilung des rein Musikalischen bei dieser Methode muss ich absehen; vergl. dazu den Aufsatz in REICHENOW's Journal für Ornith. 42. Jahrg. von DEDITIUS: Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn DR. ALW. VOIGT: „die schriftliche Fixirung der Vogelstimmen“. Der systematische Theil (S. 14—173), der nun folgt, führt alle bei uns lebenden Vögel (mit Ausnahme der seltener vorkommenden) in systematischer Ordnung mit ihrem Gesang (resp. Paarungsruf) und charakteristischen Lauten, die sie bei bestimmten, oft wiederkehrenden Anlässen immer in derselben Weise hören lassen (Lock- und Warnrufe). Sehr praktisch sind die kurzen Bemerkungen über Lebensweise, Aufenthalt u. s. w. bei den einzelnen Spezies.

Dann folgen Rathschläge für Anfänger.

Der Anhang, der den Anfänger besonders in das Studium der Vogelstimmen einführen soll, ist ein Führer auf ornithologischen Ausflügen, und zwar geleitet er uns in die verschiedensten Gebiete:

1) Ende März durch Gärten und Anlagen nach einem Laubwalde;
2) Mitte Mai ebenda;
3) Ausflug in den Nadelwald;
4) Ausflug in Felder, Wiesen, Brachen, Dörfer;
5) Ausflug nach Teichen, Sümpfen, Flüssen.

Uebersichtliche Bestimmungstabellen, die allerding erst nach einiger Uebung von Nutzen sind, beschliessen

das Büchlein, das wir hiermit noch einmal einem Jeden empfehlen möchten, der Zeit und Lust hat, einige Stunden dem Studium der Vogelstimmen zu widmen.

A. Kalberlah.

Instruktionen für die Beobachter der meteorologischen Stationen der Schweiz. Zweite Auflage. Herausgegeben von der Direktion der Schweizer meteorologischen Centralanstalt. Zürich 1893.

Die meteorologische Centralanstalt der Schweiz hat von der kundigen Hand ihres verdienten Direktors R. Billwiller eine neue Ausgabe ihrer Instruktionen für die Beobachter an Stationen II. und III. Ordnung verfassen lassen, welche im Wesentlichen denselben Inhalt besitzen wie die Instruktionen des Kgl. preus. meteor. Instituts. Es werden zunächst allgemeine Vorschriften für die Aufstellung der Instrumente, die Beobachtungstermine, die Stellvertretung des Beobachters, die Eintragung der Beobachtungen in das Tagebuch und die Monatstabellen und für den Verkehr mit der Centralanstalt gegeben, wobei hervorgehoben werden mag, dass auch in der Schweiz die mitteleuropäische Zeit für die Beobachtungszeit an den Stationen nicht maassgebend ist. Es folgt sodann eine kurze aber das nothwendigste erschöpfende Auseinandersetzung über die Behandlung und Ablesung der Beobachtungsinstrumente: das Thermometer, das Psychrometer, das Haarhygrometer, das Barometer, als welches jetzt nach und nach das von R. Fuess in Berlin verfertigte Normalinstrument der preuss. Stationen auch in der Schweiz eingeführt werden soll, die Windfahne und der Regenmesser, gleichfalls nach dem auf den meisten deutschen Stationen eingeführten System von Hellmann. Unter die Beobachtungen ohne Instrumente sind aufzunehmen: die Bewölkung einschliesslich der hauptsächlichsten Wolkenformen, der Nebel, der Beginn, Dauer und Aufhören der Niederschläge (Regen, Hagel, Graupeln, Tau, Reif, Rauchfrost, Glatteis und Schnee), der Föhn, Gewitter, Erdbeben, Nebensonnen und Monde u. s. w., endlich phänologische Beobachtungen, die sich auf die erste Blüthe von *Corylus Avellana*, *Cytisus Laburnum*, *Syringa vulgaris*, die

Blüthe und Fruchtreife von *Prunus avium*, *Pyrus vulgaris*, *Pyrus malus*, die Blüthe und Erndte von *Secale cereale hibernum* und *Triticum spelta*, endlich auf die Blüthe-Weinlese von *Vitis vinifera* zu beziehen haben. Dann schliesst sich ein Abschnitt über die Reduktion des Barometerstandes auf 0° und die Berechnung der rel. Feuchtigkeit, welch beides durch beigefügte Tafeln sehr erleichtert ist. Als Anhang sind noch einige Bemerkungen über Maximum- und Minimumthermometer, und über den Sonnenschein-Autographen zu betrachten, welche beide Instrumente aber nur auf einigen Stationen II. Ordnung funktioniren. Die kurze und knappe und dabei doch nichts wesentliches übergehende Behandlung der Elemente der prakt. Meteorologie lassen die Instruktionen auch für den Privatliebhaber dieser Wissenschaft als ein ganz geeinetes kleines Compendium erscheinen.

Neuhaldensleben. Dr. Halbfass.

Dr. Robert Behla. *Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Instituts für Transformismus. Kiel und Leipzig. Lipsius und Tischer 1894.*

Ein wundersames Buch. Verfasser erkennt zwar die Lebewelt als entwickelt an, aber nicht durch Häufung kleiner, für das Leben der Art zweckentsprechender Abänderungen unter der Kontrole des Kampfes ums Dasein, sondern durch das Mittel der Kreuzung. Durch künstliche feminale Injektion in den Uterus eines Thieres, das von selbst sich niemals von einem Männchen anderer Species begatten lässt, will Verfasser neue Arten züchten. Er fordert zu dem Zweck besondere Institute des Transformismus in den jeweiligen Heimatländern der zu untersuchenden Thiere. Er hofft nicht nur auf dem Wege der Synthese ähnlich dem Chemiker aus gegebenen Wesen neue herzustellen, sondern er erwartet auch von seiner Methode die sogenannten Collectivtypen Darwins zu analysiren; denn er hält letztere eben nicht für Stammformen der heutigen Organismen, sondern sie sind für ihn durch Kreuzung differenter Wesen entstanden unter dem Einfluss besonderer, heute nicht nachzurechnender Umstände, wobei „sexuelle Affinität“ die Keimzellen vereinigte und aus differenten Komponenten

eine Resultante sich ergab, deren Eigenthümlichkeiten so wenig vorherzusagen waren, wie diejenigen des CO, aus den Eigenschaften von C und O. — An origineller Darstellung und reicher Phantasie fehlt es dem Verfasser nicht. Aber er berücksichtigt weder die mechanische Unmöglichkeit der Vereinigung vieler Keimzellen noch die vielen Thatsachen einer reichen Litteratur über die Sterilität der Bastarde. Wo aber durch Generationen hin fruchtbar bleibende Bastarde erzielt wurden, geschah es stets nur dann, wenn die vereinigten Arten lange domesticirt waren. Auch Herr Behla hat Darwin nicht bezwungen und wird ihn mit seiner Theorie nicht bezwingen, wie amüsant sie sich auch liest.

Halle a. S. Dr. C. Smalian.

E. Hofmann. *Die Schmetterlinge Europas, Lieferung 11—18. Verlag der C. Hoffmann'schen Verlagshandlung (A. Bleit). Stuttgart 1894. Lieferung 1 M.*

In Band 65 dieser Zeitschrift S. 207 ist schon einmal auf die Vorzüge dieses Buches hingewiesen worden. Zusammen mit dem Raupenwerke desselben Verfassers bildet es jedenfalls die am besten durchgeführte Grundlage für die Bestimmung unserer Macrolepidopteren. Es ist fast unerlässlich oder wenigstens in viel höherem Maasse zweckdienlich, beide Werke zusammen zu besitzen, da bei den Schmetterlingen zugleich auf die Abbildungen der Raupen verwiesen wird. Wer aber so eingehend die Imagines sammelt, dass er ein ausführliches Bilderwerk braucht, ist doch fasst durchgehends auch Züchter, und das ist um so nöthiger, als ja die Raupen bei ihren manchfachen Umwandlungen nach Form und Farbe oft erst auf bestimmten Stadien nach den Abbildungen erkannt werden können. Der Text ist bis zu der Mitte der Noctuiden etwa fortgeführt und dass die Tafeln bis zum Schluss nichts an ihrer Vortrefflichkeit einbüssen werden, dafür bürgt der Umstand, dass eben, ausser der Reihe, die Abbildungen der zartesten Geometriden gebracht werden. Die noch fehlenden Lieferungen sollen alle bis zur fünfundzwanzigsten, in diesem

Jahre erscheinen. — Einen Mangel mag ich nicht verschweigen, der allerdings wohl alle jetzt gebräuchlichen Bestimmungswerke in gleicher Weise angeht, die zum Theil gar zu wenig grammatikalische Nomenclatur. Es ist doch etwas hart, wenn man in einem Buche, das sich durch die guten etymologischen Ableitungen auszeichnet, u. a. lesen muss: *Notodonta bicoloria, var. unicolora.* In dieser Hinsicht lassen glücklicherweise auch die neuen nomenclatorischen Regeln genügende Freiheit, welche hoffentlich gute Früchte tragen wird. Simroth (Leipzig).

Bechhold's Handlexicon *der Naturwissenschaften und Medicin, bearbeitet von A. Velde, Dr. W. Schauf, Dr. G. Pulvermacher, Dr. L. Mehler, Dr. V. Löwenthal, Dr. C. Eckstein, Dr. J. Bechhold und G. Arends. Frankfurt a. M. Verlag von H. Bechhold 1894.*

Ein für jeden Naturwissenschaftler und für alle, die sich für Naturwissenschaften interessiren, unentbehrliches Nachschlagebuch, das über alles in kurzgefasster klarer Form Aufschluss giebt. Gleich hinter dem gesuchten Wort findet man eine Abkürzung, die uns lehrt, welchem Gebiete der betreffende Gegenstand angehört. Dann folgt die Erklärung, in der meist einige Worte cursiv gedruckt sind, wodurch angedeutet wird, dass man über sie in selbständigen Artikeln nachlesen kann. Zum Schluss bekommt man auch nöthigenfalls noch Aufklärung über die Ethymologie des Wortes. Einer besonderen Empfehlung bedarf es bei diesem Werke kaum: Jeder hat das Bedürfniss, ein solches Handbuch als sofortigen zuverlässigen Berather neben sich zu haben, sicherlich schon empfunden, und es wird daher genügen, die Aufmerksamkeit der Interessenten auf das erschienene Werk zu lenken. Dr. Brandes.

Neu erschienene Werke.

Allgemeines, Mathematik und Astronomie.

Faccioli, A. Teoria del volo e della navigazione aerea. Milano, 1894. 8º. VIII, 310 pp. Con 52 incis. e 2 tav.

de Fonvielle, W. Manuel pratique de l'aéronaute. Paris, 1894. 16º. Avec 70 fig.

Sinclair, D., Lux Naturae. Nerve System of the Universe. London, 1894. 8º.

Ajello, C., Lezioni pratiche di geometria descrittiva per la rappresentazione delle figure piane e dei solidi. Palermo, 1894. 16º. Con 15 tav.

d'Arcais. Corso di calcolo infinitesimale. Vol. II. Padova, 1894. 8º.

Bachmann, P. Zahlentheorie. Versuch einer Gesammtdarstellung dieser Wissenschaft in ihren Haupttheilen. II. Thl. Die analytische Zahlentheorie. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8º. XVIII, 494 pp.

Lazzeri, G. Trattato di geometria analitica. Livorno, 1894. 8º. Con 82 fig.

Papelier. Leçons sur les coordonnées tangentielles. Paris, 1894. 8º.

Bianchi, L., Lezioni di geometria differenziale. Pisa, 1894. 8º. 514 pp.

Boccardo. Trattato di geometria. Disp. 20—37. Torino, 1894. 4º. 32 pp.

Brückner, Max. Die Elemente der vierdimensionalen Geometrie mit besonderer Berücksichtigung der Polytope. (Aus: „Jahresberichte des Vereins für Naturkunde in Zwickau.“) Zwickau. 1894. Gebr. Thost. 8º. 61 pp. Mit 3 Taf.

Burali-Forti. Logica matematica. Milano, 1894. 8º. 166 pp.

Smith, H. J. S. The collected mathematical Papers. Edited by J. W. L. Glaisher. 2 vols. London, 1894 4º.

Wyatt, M. A. Introduction to the differential and integral Calculus. London, 1894. 8º.

Herz, Norb. Geschichte der Bahnbestimmung von Planeten und Kometen. II. Thl.: Die empirische Methode. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8°. VIII, 264 pp. Mit 2 photozinkogr. Taf.

Galle, J. G. Verzeichniss der Elemente der bisher berechneten Cometenbahnen, nebst Anmerkungen und Literatur-Nachweisen, neu bearbeitet, ergänzt und fortgesetzt bis zum Jahre 1894. Leipzig, 1894. W. Engelmann. 8°. XX, 315 pp.

Porro, F. Elementi di astronomia sferica. Roma, 1894. 4°.

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Herausgegeben von H. C. Vogel. Nr. 32. X. Bds. 1. Stück. Potsdam, 1894. (Leipzig, W. Engelmann.) 4°. 147 pp. Mit 30 Taf.

Todd, M. L. Total Eclipses of the Sun. London, 1894. 8°. XV·244 pp. Illustr.

Physik und Chemie.

Barmwater, F. Laerebog i mekanisk Fysik, Varme og Elektricitet. Kjobenhavn, 1894. 8°. 252 pp. Met 208 Illustr.

Föppl, A. Einführung in die Maxwell'sche Theorie der Elektricität. Mit einem einleitenden Abschnitte über das Rechnen mit Vectorgrössen in der Physik. Leipzig, 1894, B. G. Teubner. 8°. XVI, 413 pp. Mit Fig.

Poincarré, H. Les Méthodes nouvelles de la mécanique céleste. Vol. II. Méthodes de Newcomb, Gylden, Lindstedt et Bohlin. Paris, 1894. 8°. VIII, 479 pp. Avec fig.

Poincarré, H. Les Oscillations électriques. Paris, 1894. 8°. 344 pp.

Daniëls, M. F. Electriciteit en magnetisme. Nijmejen, 1894. 8°. 253 pp. Met afb.

Drude, P. Physic des Aethers auf elektromagnetischer Grundlage. Stuttgart, 1894. F. Enke. 8°. XVI, 592 pp. Mit 66 Abbildgn.

Garnault, E., Mécanique, physique et chimie. Paris, 1894. 8°. Avec 325 fig.

Hankel, W. G. u. H. Lindenberg. Elektrische Untersuchungen. 20. Abhandlung. (Aus: „Abhandlungen der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.“) Leipzig, 1894. S. Hirzel. 8°. 34 pp. Mit 2 farb. Taf.

Laboratory Manual of Physics and applied Electricity. Arranged and edited by E. L. Nichols. Vol. I. London, 1894. 8°.

Pockels, F. Ueber den Einfluss des elektrostatischen Feldes auf das optische Verhalten piëzoelektrischer Krystalle. (Aus: „Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.“) Göttingen, 1894. Dieterichs Verl. 4°. IV, 204 pp. Mit 14 Fig.

Taylor, J. E. E. Theoretical Mechanics: Solids. London, 1894. 8°. 248 pp.

Ostwald, W. Electrochemie. Ihre Geschichte nnd Lehre. 2. Lfg. Leipzig, 1894. Veit & Co. 8⁰. p. 81—160. Mit Abbildgn.

Pavy, F. W. Physiology of the Carbohydrates. London, 1894. 8⁰. 280 pp.

Schützenberger, B. Traité de chimie générale. Vol. VII. Paris, 1894. 8⁰. 740 pp. Avec fig.

Erlenmeyer's, E. Lehrbuch der organischen Chemie. II. Thl. Die aromatischen Verbindungen. Begonnen von Rch. Meyer, fortgesetzt von H. Goldschmidt, weiter fortgeführt von K. v. Buchka. I. Bd. 8 Lfg. Leipzig, 1894. C. F. Winter. 8⁰. III u. p. 1121 bis 1350.

Ostwald, W. Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. Leipzig, 1894. W. Engelmann. 8⁰. VIII, 187 pp.

Martha, A. Lex Intoxications alimentaires. Paris, 1894. 16⁰. Avec 30 fig.

Ohlmüller, W. Die Untersuchung des Wassers. Ein Leitfaden zum Gebrauch im Laboratorium für Aerzte, Apotheker und Studirende. Berlin, 1894. J. Springer. 8⁰. X, 178 pp. Mit 74 Abbildungen und 1 Lichtdr.-Taf.

Mineralogie und Geologie.

Baretti, M. Elementi di mineralogia, litologia e geologia. 2 vol. Torino, 1894. 8⁰. Con 750 fig.

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. 8 Lfg. Leipzig, 1894. Veit & Co. p. 1121—1280. Mit 56 Abbildgn.

Lévy, A. M. Etude sur la détermination des feldspaths dans les plaques minces au point de vue de la classification des roches. Paris, 1894. 8⁰. Avec 8 pl. col. et 9 fig.

Abhandlungen, paläontologische, herausgegeben von W. Dames und F. Kayser. Neue Folge. II. Band. (Der ganzen Reihe VI. Bd.) Jena, 1894. G. Fischer. 4⁰. 48 pp. Mit 9 Taf., 1 Kartenskizze und 9 Bl. Erklärgn.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Herausgegeben von der königl. preussischen geologischen Landesanstalt. X. Bd. 6. Heft. Berlin, 1894. S. Schropp. 8⁰. p. 1249—1392. Mit 13 Taf. und 13. Bl. Erklärgn.

v. Gümbel, C. W. Geologie von Bayern. II. Bd. 11. u. 12. Lfg Kassel, 1894. Fischer. 8⁰.

Martel, E. A. Les Abîmes. Les eaux souterraines, les cavernes, les sources, la spélaeologie. Explorations souterraines effectuées de 1888 à 1893 en France, Belgique, Autriche et Grèce, Paris, 1894. 4⁰. 580 pp. Avec 4 phototypies et 16 pl. hors texte, 100 grav. et 200 cartes.

Martin, R., et R. Rollinat. Vertébrés sauvages du département de l'Indre. Paris, 1894. 8⁰. 455 pp.

Rauff, Hm. Palaeospongiologie. I. oder allgemeiner Thl. und II. Thl. 1. Hälfte. (Aus Palaeontographica.“) Stuttgart, 1894. E. Schweizerbart. 4⁰. IV, 346 pp. Mit Holzschn., 17 z. Thl. farb. Taf. und 17 Bl. Erklärgn.

Bartholin, C. T. Nogle i den Bornholmske Juraformation forekommende Planteforsteninger. Kjobenhavn, 1894. 8⁰. 50 pp. og 14 Blade. Med 14 Tavler.

Böse, Emil. Monographie des Genus Rhynchonellina Gemm. (Aus: „Palaeontographica“.) Stuttgart, 1894. E. Schweizerbart. 4⁰. 32 pp. Mit Abbildgn., 2 Taf. und 2 Bl. Erklärgn.

de Grossouvre, A. Recherches sur la craie supérieure. 2e partie. Paléontologie: Les ammonites de la Craie supérieure. Paris, 1894. 4⁰. Avec 39 fig. et atlas de 39 pl.

Merriam, J. G. Ueber die Pythonomorphen der Kansas-Kreide. (Aus: „Paleontographica.“) Stuttgart, 1894. E. Schweizerbart. 4⁰. 39. pp. Mit 1 Abbildg., 4 Tafeln und 4 Bl. Erklärgn.

Walther, Js. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. III. Theil. Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche. Jena, 1894. G. Fischer. 8⁰. VIII. und p. 533—1055. Mit 8 Abbildungen.

Zoologie.

Bronn's, H. G. Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. II. Bd. 2. Abth. Coelenterata. 9. u. 10. Lfg. — IV. Band. Würmer. 33.—35. Lfg. Leipzig, 1894. C. F. Winter. 8⁰.

Dixon, C. The Nests and Eggs of British Birds. London, 1894. 8⁴. 380 pp. With 157 Illustr.

Ehlers, E. Zoologische Miscellen. (Aus: „Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen.“) Göttingen, 1894. Dieterich's Verlag. 4⁰. 43 pp. Mit 7 Textfig. u. 2 Tfl.

Erichson, W. F. Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. I. Abth. Coleoptera. V. Bd. 3 Lfg. Bearbeitet von G. Seidlitz. Berlin, 1894. Nicolai's Verl. 8⁰. p. 401—608.

Hertwig, Osc. Zeit- und Streitfragen der Biologie, 1. Heft. Präformation oder Epigenese? Grundzüge einer Entwicklungstheorie der Organismen. Jena. 1894. G. Fischer. 8⁰. IV, 143 pp. Mit 3 Abbildgn.

Heyne, Alex. Die exotischen Käfer in Wort und Bild. 2. Lfg. Leipzig, 1894. E. Heyne. 4⁰. p. 7—10. Mit 2 farb. Taf.

Lunardony, A. Gli insetti nocivi ai nostri orti, campi, frutteti e boschi. Vol. II. Napoli. 1894. 8⁰. 296 pp.

Lydekker, R. A Handbook to the Marsupialia and Monetremata. London, 1894. 8⁰. 310 pp.

Martini und Chemnitz. Systematisches Conchilien-Cabinet. In Verbindung mit Philippi, L. Pfeiffer, Duncker etc. neu herausgegeben und vervollständigt von H. C. Küster, nach dessen Tode fortgesetzt von W. Kobelt. 406 u. 407. Lfg. Nürnberg, 1894. Bauer & Raspe. 4°. Mit color. Steintaf.

Resultate, wissenschaftliche, der von N. M. Przewalski nach Central-Asien unternommenen Reisen. Herausgegeben von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Zoologischer Thl. I. Bd. Säugethiere. Bearbeitet von Eug. Büchner. 5. Lfg. (Russisch und deutsch.) St. Petersburg, 1894. (Leipzig, Voss' Sort.) 4°. p. 185 bis 232. Mit 5 Taf. u. 5 Bl. Erklärgn.

Sharpe, R. B. A Handbook to the Birds of Great Britain. Vol. I. London, 1894. 8°. 364 pp.

Davie, O. Methods in the Art of Taxidermy. Columbus, 1894. 4°. 90 full page Engravings.

Fürst, Hm. Deutschlands nützliche und schädliche Vögel. Dargestellt auf 32 Farbendruck-Tafeln. 8 Lfgn. à Bl. à 34 × 50 cm. Mit Text. Berlin, 1894. P. Parey. 8°. IV, 104 pp.

Griffini, A. Entomologica. I. Coleotteri italiani. Milano, 1894. 8°. 352 pp. Con 215 incis.

Haller, B. Studien über docoglosse und rhipidoglosse Prosobranchier, nebst Bemerkungen über die phyletischen Beziehungen der Mollusken untereinander. Leipzig, 1894. W. Engelmann. 4°. V, 173 pp. Mit 6 Textfig. u. 12 Taf.

Kohlhofer, M. Die Natur des thierischen Lebens und Lebensprincips. Kempten, 1894. J. Kösel. 8°. X, 405 pp.

Sars, A. O. An Account of the Crustacea of Norway, with short Descriptions and Figures of all the Species. Vol. I. Pt. 24. Christiania, 1894. 8°. p. 517—540.

Semper, C. Ueber die Niere der Pulmonaten. Herausgegeben und ergänzt von H. Simroth. Wiesbaden, 1894. C. W. Kreidel. 4°. III u. p. 47—91. Mit 7 Fig., 5 Taf. u. 5 Bl. Erklärgn.

v. Linstow, O. Die Giftthiere und ihre Wirkung auf den Menschen. Berlin, 1894. A. Hirschwald. 3°. IV, 147 pp. Mit 54 Holzschn.

Weismann, A. Aeussere Einflüsse als Entwicklungsreize. Jena, 1894. G. Fischer. 8°. VIII, 80 pp.

Botanik.

Schulz, A. Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit. Jena, 1894. G. Fischer, 8°. IV, 206 pp.

Aclaque, A. Flore de France contenant la description de toutes les espèces indigènes disposées en tableaux analytiques. Paris, 1893. 16°. 840 pp. Avec 2165 fig.

Baillon, H. Iconographie de la flore française. 5 vol. Paris, 1894. 8°. Avec 500 pl. en couleur exécutées d'après nature.

Buchenau, Fr. Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. Leipzig, 1894. W. Engelmann. 8⁰. XV, 55 pp.

Hempel, G. u. K. Wilhelm. Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirtschaftlicher Beziehung. 10 Lfg. Wien, 1894. E. Hölzel. 4⁰.

Berlese, A. N. Icones fungorum ad usum sylloges Saccardianae. Fasc. IV. et V. Abelini, 1894. (Berlin, R. Friedländer & Sohn.) 8⁰. X u. p. 119—235. Mit 39 z. Tl. farb. Taf.

Engler, A. und K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. Tl. 3. Abtlg. und IV. Tl. 5. Abtlg. Leipzig, 1894. W. Engelmann. 8⁰. 396 u. 402 pp. Mit 1981 Einzelbildern in 298 Fig. (darunter 3 Vollbildern) sowie Abtheilungs-Register.

— III. Thl. 6. Abthlg. Leipzig, 1894. W. Engelmann. 254 pp. Mit 592 Einzelbildern in 87 Fig. sowie Abtheilungs-Register.

Hesse, Rdf. Die Hypogaeen Deutschlands. Natur- und Entwickelungsgeschichte, sowie Anatomie und Morphologie der in Deutschland vorkommenden Trüffeln und derdiesen verwandten Organismen, nebst praktischen Anleitungen bezüglich deren Gewinnung und Verwendung. II. Bd. Die Tuberaceen und Elaphomyceten. Halle, 1894. L. Hofstetter. 4⁰ VII, 140 pp. Mit 11 z. Tl. farb. Taf.

Kohl, F. G. Die officinellen Pflanzen der Pharmacopoea Germanica, für Pharmaceuten und Mediciner besprochen und durch Original-Abbildungen erläutert. 17.—19. Lfg. Leipzig, 1894. A. Abel. 4⁰. p. 113—128. Mit 15 Taf.

de-Toni, J. Bapt. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II. Bacillarieae. Sect. III. Chryptorhaphideae (addito repertorio geographico-polyglotto, quod in usum sylloges curavit Hect. De-Toni.) Patavii, 1894. (Berlin, R. Friedländer & Sohn). 8⁰. p. 819—1556 u. CCXIV pp.

Linden, L. Les Orchidées exotiques et leurs culture en Europe. Paris, 1894. 8⁰. Avec 8 pl. col. et 9 fig.

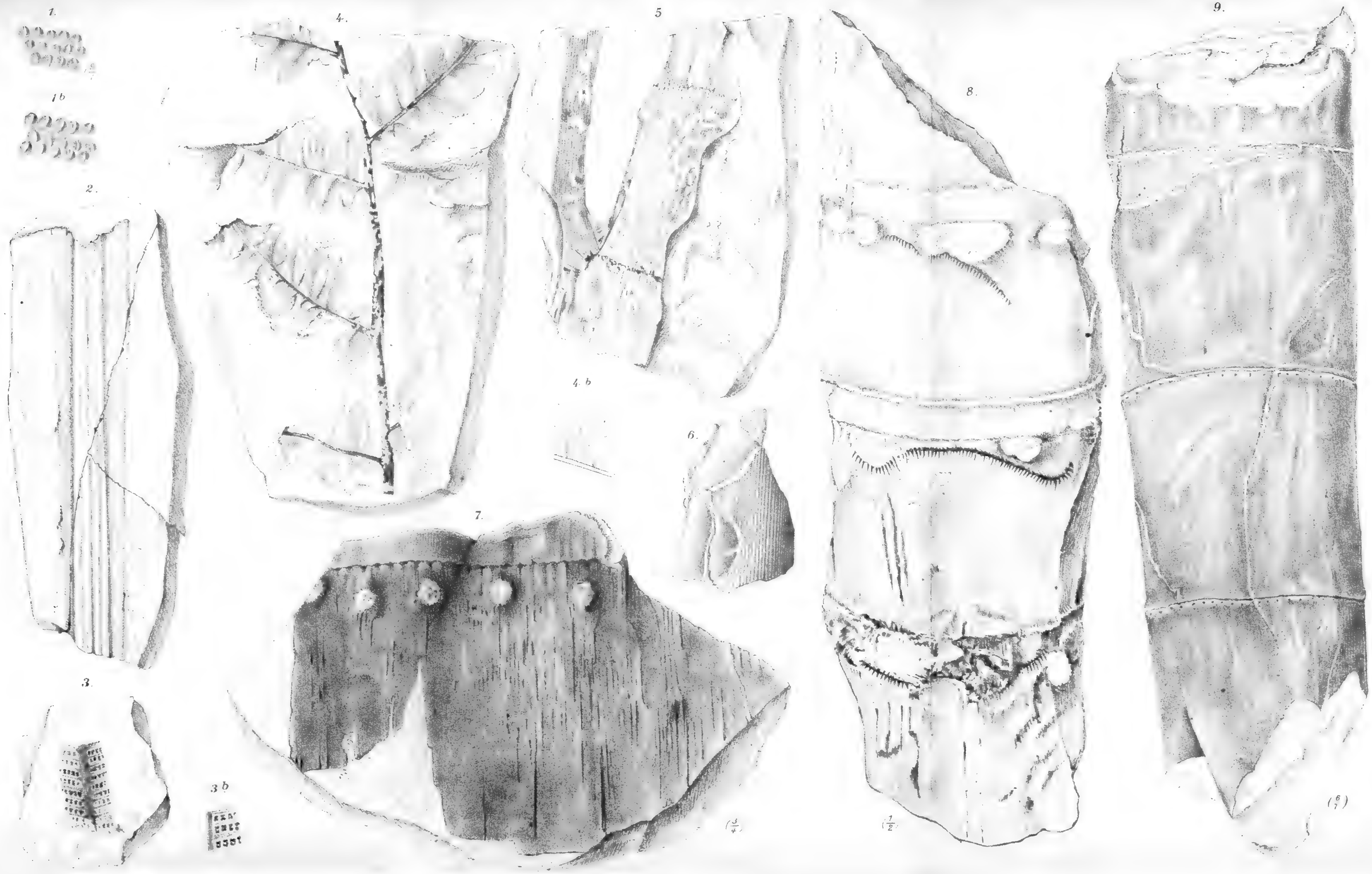
Schumann, K. Lehrbuch der systematischen Botanik, Phytopaläontologie und Phytogeographie. Stuttgart, 1894. F. Enke. 8⁰. XII, 705 pp. Mit 193 Fig. u. 1 farb. Karte.

Sabouraud, R. Les Trichophytes humaines. Paris, 1894. 8⁰. Atlas de 134 fig.

Tafel II.

Compter, Fossile Flora des untern Keupers von Ostthüringen.

1. Fructification von *Danaeopsis marantacea* Heer. ($\frac{8}{1}$ n. Gr.)
2. Basis eines Wedels von *Taeniopteris angustifolia* Schenk olim,
3. Fructification von *Pecopteris Meriani* Brongn.
4. *Pecopteris* sp. ?
5. *Equisetites arenaceus* Schenk aus dem Letten von Pfiffelbach.
6. " " " " Sand von Nauendorf.
7. " " " " " " Apolda ($\frac{3}{4}$ n. Gr.)
8. " " " " " " " ($\frac{1}{2}$ n. Gr.)
9. " " " " " " " ($\frac{6}{7}$ n. Gr.)



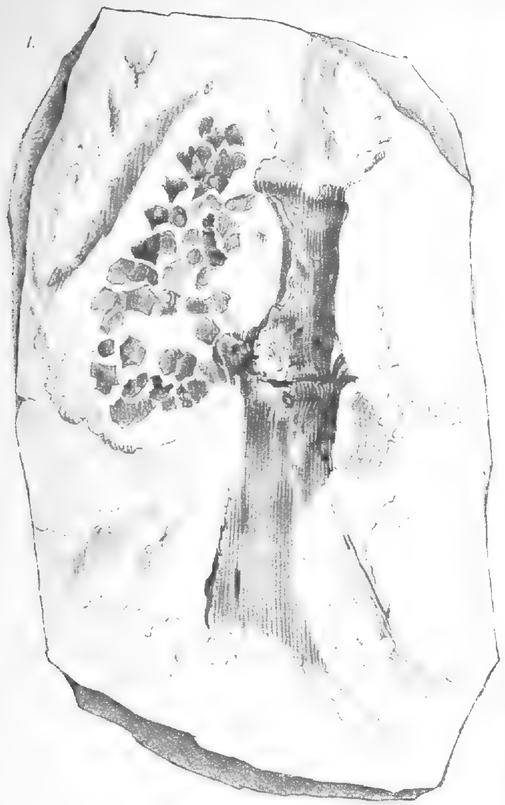
G. Compter del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

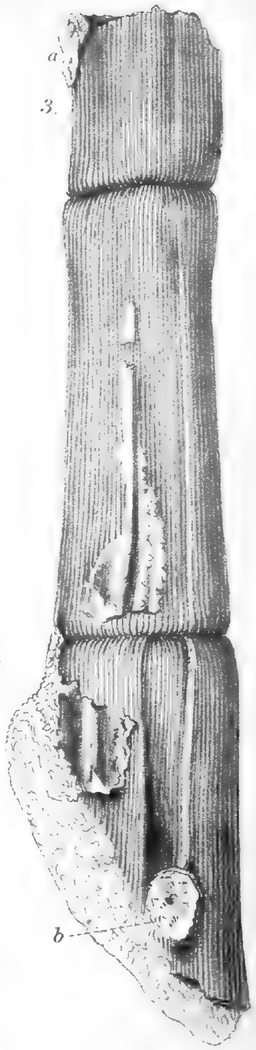
Tafel III.

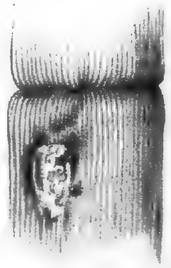
Compter, Fossile Flora des untern Keupers von Ostthüringen.

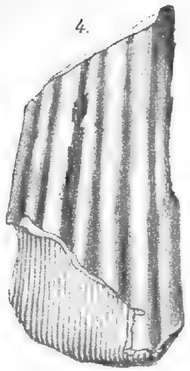
1—2. Fruchtstände von *Equisetites arenaceus* Sch. von Apolda.
3—7. *Equisetites singularis* n. sp. von Apolda.
8. *Schizoneura Meriani* Schimp. aus dem Sand von Apolda.
9. „ „ „ „ „ „ „ „ ($\frac{4}{7}$ n. Gr.)
10. „ „ „ „ Letten von Pfiffelbach. ($\frac{5}{7}$ n. Gr.)
11. „ „ „ „ „ „ Nauendorf.


1.

2.


3.

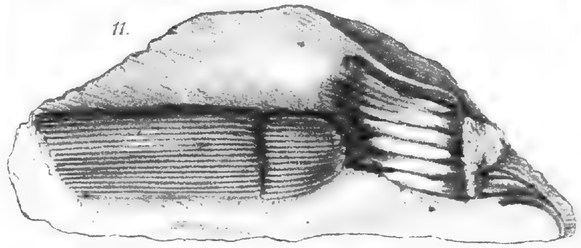

3a

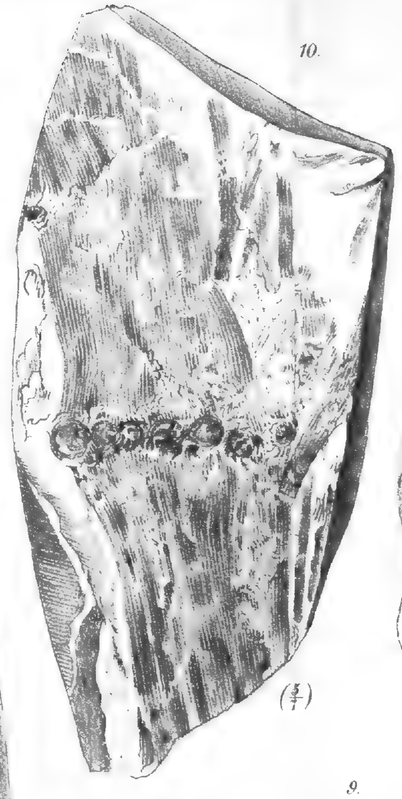

4.

5.

6.

7.


11.


10.

(3/7)

9.

(4/7)

8.

Tafel IV.

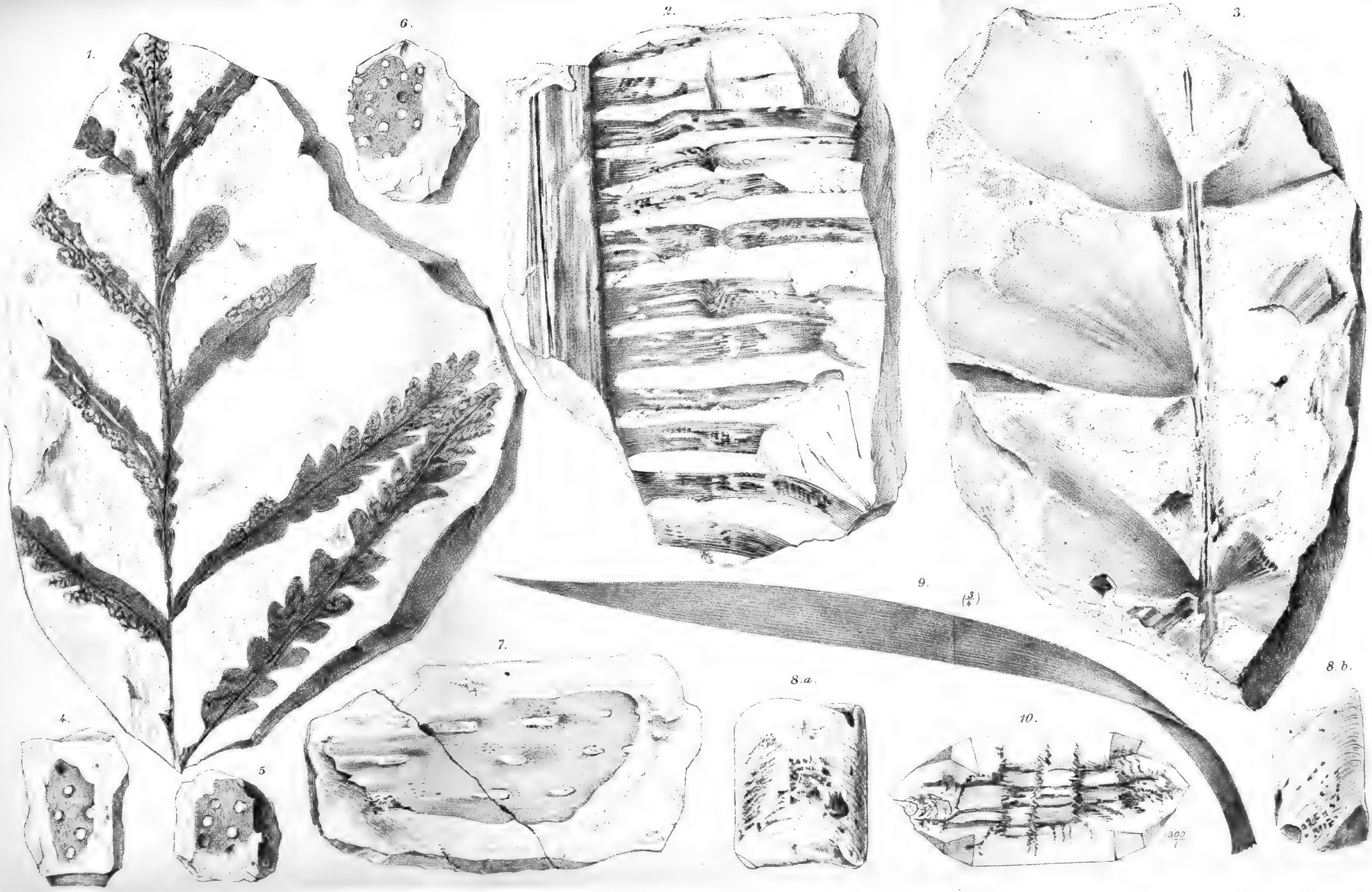
Compter, Fossile Flora des untern Keupers von Ostthüringen.

---

1. *Cycadites pinnatilobatus* n. sp. aus dem Sand von Apolda.
2. *Pterophyllum robustum* sp. em. „ „ „
3. *Sphenozamites tener* m. aus dem Sand von Nauendorf.

4—7. **Fruchtblätter (?)** „ „ „

8. *Cycadorhachis* **aus dem Letten von Pfiffelbach.**
9. *Cordaites keuperianus* **n. sp. aus dem Sand von Nauendorf,** ($\frac{3}{4}$ **n. Gr.), schematisirt, da die Basis in Wirklichkeit auf dem Gestein auf liegt.**
10. **Quarzkrystall aus einem Block verkieselten Holzes.** $\left(\frac{300}{1}\right)$.



G Compter del.

Klinkhardt Leipzig

Verlag von C. E. M. Pfeffer in Leipzig.

Maximilian Drossbach,

Ueber

Kraft und Bewegung

im

Hinblick auf die Lichtwellenlehre und die mechanische Wärmetheorie.

120 Seiten. 1879. Preis 2 Mk. 40 Pfg.

Dr. H. Grouven,

Meteorologische Beobachtungen

nebst Beobachtung über die freiwillige Wasser-Verdunstung und über die Wärme des Bodens in verschiedenen Tiefen

angestellt im Jahre 1863 zu Salzmünde

auf der Versuchsstation des landw. Central-Vereins der Provinz Sachsen etc.

Mit 4 Tafeln. — 36 Seiten. 1864. Preis 1 Mark.

Dr. Herm. Köhler,

Die lokale Anaesthesirung durch Saponin.

Experimental-pharmakologische Studien.

Mit 2 Tafeln. — 106 Seiten. 1873. Preis 3 Mark 75 Pfg.

Robert Schellwien,

Optische Häresien.

96 Seiten. 1886. Preis 2 Mark 50 Pfg.

Optische Häresien,

erste Folge

und

Das Gesetz der Polarität.

108 Seiten. 1888. Preis 2 Mark 60 Pfg.

Als dritter Teil der „Allgemeinen Naturkunde" erscheint soeben:

Völkerkunde

von
Professor Dr.
Friedr. Ratzel.

Zweite, neubearbeitete Auflage.

Mit 1200 Textbildern, 6 Karten und 55 Tafeln in Farbendruck und Holzschnitt.

28 Lieferungen zu je 1 Mark oder 2 Halblederbände zu je 16 Mark.

Vollständig liegen von der „Allgemeinen Naturkunde" vor: **Brehm, Tierleben,** 10 Halblederbände zu je 15 Mk. — **Haacke, Schöpfung der Tierwelt.** In Halbleder, 15 Mk. — **Ranke, Der Mensch,** 2 Halblederbände zu je 15 Mk. — **Kerner, Pflanzenleben,** 2 Halblederbände zu je 16 Mk. — **Neumayr, Erdgeschichte,** 2 Halblederbände zu je 16 Mk.

Prospekte gratis, die erste Lieferung zur Ansicht.

Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig u. Wien.

Verlag von C. E. M. Pfeffer in Leipzig.

Aretäus, Des Kappadocier, auf uns gekommene Schriften. Aus dem Griechischen übersetzt von Prof. Dr. Mann. M. 4.—

Bischof, F., Bergrat, Die Steinsalzwerke bei Stassfurt. 2. umgearbeitete Auflage. Mit Abbildungen und 1 Karte. M. 3.60

Böttger, Dr. Leop., Geschichtl. Darstellung unserer Kenntnisse und Meinungen von den Korallenbauten. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 63. Bd. 4/5. Heft.) M. 4.—

Brandes, Dr. G., Eine neue Methode zur Aufstellung von zoologischen Objekten und zootomischen Präparaten. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 64. Bd. 1/2. Heft.) M. 4.—

Schulze, Dr. Erwin, Verzeichnis der Säugetiere von Sachsen, Anhalt, Braunschweig, Hannover und Thüringen. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, (63. Bd. 2/3. Heft.) M. 4.—

Compter, Dr. G., Ein Beitrag zur Paläontologie des obern Muschelkalks. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 64. Bd. 1/2. Heft.) M. 4.—

Dreher, Dr. Eugen, Der Darwinismus und seine Konsequenzen in wissenschaftlicher und sozialer Beziehung. M. 2.25

— Beiträge zu unserer modernen Atom- und Molekular-Theorie auf kritischer Grundlage. 1. Die philosophische Grundlage der Chemie. 2. Die Spektralanalyse. 3. Die Ursache der Phosphorescenz der „leuchtenden Materie" nebst Erörterung der drei Spektren im Lichte. (Das eigentliche Lichtspektrum, das Wärmespektrum und das chemische Spektrum.) M. 2.25

Ernsthach, M., Ueber Kraft und Bewegung im Hinblick auf die Lichtwellenlehre und die mechanische Wärmetheorie. M. 2.40

Denker, E., Ueber ein Vorkommen von Krystallen in der Formation des Keupers. (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 63. Bd. 2/3. Heft.) M. 4.—

Gerlach, Prof. Dr. A., Wie viel Arten von Wissmuth giebt es? (Zeitschrift für Naturwissenschaften, 63. Bd. 2/3. Heft.) M. 4.—

☞ Diesem Hefte liegt ein Prospect der Verlagsbuchhandlung **T. O. Weigel** (Chr. Herm. Tauchnitz) **in Leipzig**, betreffend Prof. Dr. Conrad Keller, „Das Leben des Meeres" bei.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, unter Mitwirkung von

Geh. Rath Prof. Dr. Freih. **von Fritsch**, Prof. Dr. **Garcke**, Geh. Rath Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Rath Prof. Dr. **Leuckart**, Geh. Rath Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **Zopf**

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

67. Band.

(Fünfte Folge. Fünfter Band.)

Fünftes Heft.

Mit 3 Tafeln und 6 Figuren im Text.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Leipzig.

C. E. M. Pfeffer.

1894.

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Fritsch, K. v., Prof. Dr. Das Gefüge diluvialer Grundmoränengebilde am Goldberge bei Halle a. S. Taf. V—VII	333
Schmeil, O., Dr. Einige neue Harpacticiden-Formen des Süsswassers. 6 Figuren im Text	
Schmidt, K. E. F., Privatdocent, Dr. Zur Erinnerung an Hermann v. Helmholtz	321
Schulze, Erwin, Dr. Ueber das System der Pflanzen	357
Veckenstedt, Edm., Dr. Zur Bestimmung der 12 Edelsteine am Amtsschild des Hohenpriesters	351

II. Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie: Neue Riesenfernrohre S. 361. — Die Helligkeit des verfinsterten Mondes, Die Strahlung der Sonne S. 362. —

Chemie und Physik: Directe Verwandlung elektrischer Energie in Licht, Ein Universal-Elektrodynamometer S. 363. — Ein neues Halbschattenprincip, Die directe Umwandlung der chemischen Energie der Kohle in elektrische S. 364 — Sulfide des Phosphors S. 366. —

Mineralogie und Geologie: Neues Vorkommen von Eisenboracit, Härtebestimmung der Minerale S. 367. — Grosse Gypskrystalle S. 368. —

Botanik und Zoologie: Kreuzung eines europäischen Wildebers mit einem Bündener Schwein S. 369. — Ueber die Walfische S. 371 — Ueber einen eigenthümlichen Aufenthaltsort der Afterskorpione S. 373. — Anpassung der Pflanzen an die Niederschläge S. 375. —

Medicin: Veränderungen der Spinalganglien bei Tabes dorsalis S. 378. — Die scheintodt Begrabenen S. 378. —

Aus verschiedenen Gebieten: Die Chemie des Oceans S. 379. — Spiritus aus Torf S. 380. | 381

Litteratur-Besprechungen | 395

Neu erschienene Werke

Zur Erinnerung an Hermann von Helmholtz.

Von

Dr. K. E. F. Schmidt,

Privatdocent für Physik zu Halle a. S.

Es war ein trüber regnerischer Septembertag, an dem eine grosse Zahl von Leidtragenden, den verschiedensten Lebensstellungen angehörend, der stillen Villa in der Marchstrasse zu Charlottenburg zueilte, um die irdischen Reste des heimgegangenen Meisters zur letzten Ruhestätte zu geleiten: heftiger Wind trieb dunkle Wolken vor sich her und die düstere Stimmung der Natur passte wohl zu der Trauer, die Jedem, der zu beurtheilen versteht, was die rastlose Arbeit dieses unendlich reich begabten Geistes geschaffen hat, sich aufdrängen muss, wenn er bedenkt, dass auch einem solchen Geiste die unabänderlichen Naturgesetze ein Ende geben.

Als dann später während der Trauerfeier die Sonne das düstere Gewölk zertheilte, der Wind die Wolken vom Himmel verjagte und das sanft verschleierte Tagesgestirn seinen milden Glanz über den mit Blumenspenden und Kränzen reich geschmückten Sarg ausbreitete, wem wären da nicht die schönen Worte des Todten eingefallen, in denen er berichtet, wie die Sonne ihm nicht nur den äusseren, sondern auch den inneren oft so dunklen Pfad der Ideen und Gedanken erhellt habe, wie er sie bei Gelegenheit der 500jährigen Jubelfeier der Ruperto-Carola gesprochen: „Und wenn der stille Frieden des Waldes den Wanderer von der Unruhe der Welt scheidet, wenn er zu seinen Füssen die reiche üppige Ebene mit ihren Feldern und Dörfern in einem Blicke umfasst und die sinkende Sonne goldne Fäden über die fernen Berge spinnt, dann

regen sich wohl auch sympathisch im dunklen Hintergrunde seiner Seele die Keime neuer Ideen, die geeignet sind, Licht und Ordnung in der inneren Welt der Vorstellungen aufleuchten zu machen, wo vorher Chaos und Dunkel war."

Und in dem milden Sonnenschein der herbstlichen Natur haben wir ihn hinausgeleitet, dorthin, wo er nun unter rauschenden Baumkronen ausruht von der grossen Arbeit seines reichen schönen Lebens.

Es ist eine Pflicht der Dankbarkeit, wenn der Schüler dem dahingeschiedenen verehrten unvergesslichen Lehrer einen Nachruf widmet. Und dieses Gefühl der Verehrung mag den Versuch entschuldigen, wenn ich an dieser Stelle ein Erinnerungsbild des grossen Mannes zu entrollen trachte; denn meine Kräfte sehe ich nicht ausreichen, einen auch nur einigermassen zufriedenstellenden Entwurf für eine Uebersicht der Erfolge dieses Riesengeistes zu liefern. Ist es mir schon nicht leicht, der Bedeutung und Stellung gerecht zu werden, die HELMHOLTZ' Arbeiten in dem Gebiete der Physik einnehmen, da die Vielseitigkeit und Tiefe seiner Untersuchungen, welche stets Fragen einschneidender principieller Bedeutung zugewandt sind, für eine völlige Würdigung ein ausgedehntes Studium verlangen, so muss ich in dem Gebiete der Anatomie, der physiologischen Optik und Akustik dem Urtheile Berufener das Wort geben.

Es ergeht mir bei der Betrachtung der Werke dieses genialen Forschers wie einem Wanderer, der in eine reich gegliederte Gebirgsgegend versetzt wird, die an Pracht und Schönheit ihres Gleichen sucht, deren erhabene in Schnee nnd Eis gehüllte Gipfel, deren Faltungen und vielfach verschlungene Thalwindungen zu viele sind, als dass es seine Zeit erlaubte, seine Kraft ermöglichte, sie alle zu durcheilen. Nur die höchsten, unbedingt in die Augen fallenden Gipfelpartien vermag er staunend und bewundernd aus grösserer oder geringerer Entfernung zu betrachten. Von vielem Schönen muss er sich berichten lassen und sein Sehnen und Wünschen damit

zufrieden geben, wenigstens einige der gebotenen Schönheiten mit eigener Kraftanstrengung kennen gelernt zu haben.

Die reichbeanlagte Natur des Helmholtz'schen Geistes, die schon in frühster Jugend allgemeine Aufmerksamkeit erregte, wurde durch die Art und den Gang des ihm aufgedrängten Studiums der Medicin auf das glücklichste zur Entwicklung und Reife gefördert. „Meine Neigung und mein Interesse waren von früher Jugend an der Physik zugewendet," berichtet er selbst, aber die Verhältnisse der Familie gestatteten nicht, eine solche „brodlose Kunst" zum Gegenstand des Lebensstudiums zu machen: Das in dieser Hinsicht aussichtsvollere Studium der Medicin, worauf ihn der Vater lenkte, bot ihm Gelegenheit, auch die Naturwissenschaften eifrig zu betreiben. „Dieses erwies sich schliesslich als ein Gewinn," sagte er wiederholt, „denn in dieser Weise gelangte ich zu einer viel breiteren Kenntniss der gesammten Naturwissenschaft, als sie im regelmässigen Wege den Studirenden der Physik und Mathematik zu theil wird."

Wenn an sich schon diese breit angelegte Basis für die wissenschaftliche Ausbildung des jungen Mediciners von hoher Bedeutung war, so kommt noch hinzu, dass er unter dem Einflusse eines „grossen Lehrers, des gewaltigen Johannes Müller" im Kreise hochbegabter Studienfreunde wie Emil du Bois-Raymond, E. Brücke, Ludwig und Virchow der Anatomie nnd Physiologie zugeführt wurde. Gerade diese Disciplin der Medicin musste für einen so reich begabten Geist ein Arbeitsfeld liefern, auf dem für geniale Erfindungs- und Entdeckungsgabe, gepaart mit vollkommener Beherrschung experimenteller Methodik, reiche Früchte zur Reife zu bringen waren. Was er der Physiologie geworden ist, mag aus den Worten eines Vertreters dieser Disciplin hervorgehen: „Dieser Geist ersten Ranges, gleich gross als Denker wie als Experimentator, als Morphолog wie als Physiolog erhob durch eigene Leistung und durch den mächtigen Einfluss, den er durch Beispiel und Wort auf begeisterte Schüler auszuüben wusste,

die Physiologie erst völlig zum Rang einer experimentellen Wissenschaft."

Gleich in seiner Dissertation machte er eine Entdeckung, die WALDEYER „eine der wichtigsten" nennt, die man in der Anatomie machen kann, „er deckte den Zusammenhang der Nervenfasern mit den Nervenzellen auf." Und die „erste genaue Kenntniss von den Verbindungen der Gehörknöchelchen und deren wichtigem Bandapparat" verdankt die Anatomie seinen späteren Untersuchungen. Schon ein Jahr später erscheint die vielgenannte Arbeit über das Wesen der Fäulniss und Gährung, in der er den experimentellen Nachweis erbringt, dass die Ansicht des berühmten JUSTUS LIEBIG, nach welcher der Sauerstoff die Ursache jener Processe bilden sollte, nicht haltbar ist, sondern dass der Zutritt von Mikroorganismen nothwendig sei.

Vier Jahr später erschien dann die berühmte Arbeit über die Erhaltung der Kraft, in welcher HELMHOLTZ die Grundlehre entwickelt, auf deren Basis eine völlige Umwälzung in den Anschauungen naturwissenschaftlicher Forschung erfolgte. Es ist höchst bezeichnend und charakteristisch wie HELMHOLTZ zu diesen Betrachtungen gelangte. In seiner schönen Rede, die er am 2. November 1891 auf dem zu seinen Ehren veranstalteten Festmahl hielt, theilt er uns darüber folgendes mit:

„Junge Leute greifen am liebsten gleich von vornherein die tiefsten Probleme an, so ich die räthselhafte Frage nach der Lebenskraft. Die Mehrzahl der Physiologen hatte damals den Ausweg G. E. STAHLS ergriffen, dass es zwar die physikalischen und chemischen Kräfte der Organe und Stoffe des lebenden Körpers seien, die in ihm wirkten, dass aber eine in ihm wohnende Lebensseele oder Lebenskraft die Wirksamkeit dieser Kräfte zu binden und zu lösen im Stande sei, dass das freie Walten dieser Kräfte nach dem Tode die Fäulniss hervorrufe, während des Lebens dagegen ihre Action fortdauernd durch ihre Lebensseele regulirt werde. In dieser Erklärung ahnte ich etwas Widernatürliches; aber es hat mir viel Mühe gemacht, meine Ahnung in eine präcise Form umzugestalten. Endlich in meinem letzten Studienjahr fand ich, dass STAHLS Theorie

jedem lebenden Körper die Natur eines perpetuum mobile beilegte. Mit den Streitigkeiten über das letztere war ich ziemlich genau bekannt. So stiess ich auf die Frage: „Welche Beziehungen müssen zwischen den verschiedenen Naturkräften bestehen, wenn allgemein kein perpetuum mobile möglich sein soll? und die weitere „Bestehen nun thatsächlich alle diese Beziehungen?“

Das Schicksal der Schrift ist bekannt; nur von wenigen verstanden, rang sich die in ihr enthaltene Grundidee erst zu allgemeiner Anerkennung durch, als besonders englische Autoren wie Joule auf experimentellem, Sir William Thomson auf theoretischem Wege zu ähnlichen Ueberzeugungen gelangten.

In dieser Schrift wird zum ersten Male in klarer durchsichtiger Weise die allgemeine Anwendbarkeit des allgemeinsten Naturgesetzes auf sämmtliche Disciplinen der Physik in mathematischer Formulirung durchgeführt.

Drei Jahre später löst er die von Joh. Müller noch für „wohl unlösbar“ erklärte Aufgabe über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den Nerven, mit andern Worten, er bestimmt die Zeit, welche ein im Gehirn ausgelöster Willensimpuls braucht, um bis zu dem darauf mit Muskelzuckung antwortenden Nervenenden zu gelangen. Die verwendete Untersuchungsmethode führte auf neue Versuche rein physikalischer Natur, durch welche er Dauer und Ablauf der durch plötzliche Stromschwankunge inducirten elektrischen Ströme verfolgt und durch mathematische Analyse ein sehr allgemeines Princip, das solche Inductionsströme regelt, auffindet.

Im gleichen Jahr erfand Helmholtz den Augenspiegel und eröffnete mit der Untersuchung über die Theorie der zusammengesetzten Farben die Reihe seiner physiologisch-optischen Arbeiten, die er später 1856—1866 in seinem Handbuch der physiologischen Optik mit den Resultaten anderer Forscher zu einem Gesammtwerk vereint. „Diese grösste wissenschaftliche Arbeit auf diesem Gebiete, sowie die fruchtbarste Erfindung“, gaben den Ophtalmologen auf ihrer 1886 stattfindenden Versammlung nach Donders Worten Anlass, „den grossen Naturforscher als den Mann

zu bezeichnen, dem unter Allen damals Lebenden die Augenheilkunde das meiste zu verdanken habe.“

Gegen Ende der 50er Jahre finden wir HELMHOLTZ mit akustischen Untersuchungen beschäftigt; bald treffen wir ihn in rein physiologischen, bald in rein physikalischen Arbeiten, die er entweder zur Deutung der physiologischen Vorgänge nöthig hatte, oder auf die ihn Versuche geführt und deren weiteren Ausbau er wünschenswerth fand.

Erwähnen möchte ich hier die Arbeit: Ueber die Wirbelbewegung der Flüssigkeiten. Bisher hatte man nur solche Flüssigkeitsbewegungen behandelt, bei denen wirbelnde Bewegungen nicht auftraten. Nun sind aber gerade diese so häufig in der Natur auftretende Bewegungsformen, dass der Analyse, welche sie nicht zu beschreiben vermochte, erhebliche Mängel und Lücken zugeschrieben werden mussten. Diese zu beseitigen hatten sich die grössten Mathematiker seit Euler vergeblich bemüht. HELMHOLTZ vermochte die Lösung vollkommen zu erbringen und er zeigte, dass nicht nur höchst merkwürdige Kraftwirkungen zwischen wirbelnden Wassertheilchen auftreten, sondern er wies auch auf gewisse Analogien zwischen diesen und den elektrisch-magnetischen Phänomenen hin, welche von grösster Bedeutung sind. Eine gleich verwickelte mathematische Aufgabe löste HELMHOLTZ ferner in der Theorie der Luftschwingungen in Röhren mit offenen Enden. Die Vorgänge im Innern der Orgelpfeifen bilden Probleme, welche grosse Mathematiker wie BERNOULLI und EULER vielfach beschäftigt hatten. HELMHOLTZ kam auf diese Untersuchungen bei seinem Studium über die Klänge der Orgelpfeifen. Um die bei offenen Pfeifen entstehenden Vorgänge zu erforschen, reichte die bisherige Theorie nicht aus. In wenigen knappen Sätzen setzt er die Gründe klar auseinander, weshalb die Theorie nicht fähig war, die auftretenden Fragen zu beantworten. Er kommt bei seinen Untersuchungen auf neue Functionen, untersucht ihre analytischen Eigenschaften und macht sich dann an die Lösung.

In höchst origineller Weise überträgt er Betrachtungen, die bei der Lösung von elektrischen Problemen lange mit

Nutzen verwendet worden sind, auf diese Functionen und findet dadurch die Lösung von Fragen, an deren Verfolgung Männer wie Poisson Duhamel vergeblich gearbeitet hatten. Auch hier bieten die Hinweise auf die Vorgänge elektrischer Natur höchst interessante Gesichtspunkte, die eine fruchtbare Perspective für weitere Arbeiten in sich schliessen, nachdem die Theorie der elektrischen Schwingungen durch die Arbeiten von Hertz eine so hohe Bedeutung gewonnen hat.

Ich wende mich nun zu den grossen Arbeiten über Elektricität besonders Elektrodynamik, welche Helmholtz von den 70er Jahren ab bis in die allerneueste Zeit fast ausschliesslich beschäftigt haben. Zu nennen ist hier zunächst eine Arbeit, die ganz allgemeine Gesetze über die Verbreitung elektrischer Ströme in körperlich ausgedehnten Leitern enthält. Eine für die allgemeine Monatsschrift für Wissenschaft und Literatur bearbeitete Zusammenstellung der neueren Forschungen über thierische Elektricität wies Helmholtz auf Lücken in der Theorie derartiger Stromsysteme hin, welche besonders Emil du Bois Reymond bei seinen fundamentalen Versuchen über thierische Elektricität aufgefallen waren und von ihm allerdings geschickt umgangen aber nicht beseitigt und ausgefüllt waren. Ohne gut ausgebildete Grundvorstellungen über derartige Stromsysteme war ein sicherer Aufbau der von du Bois Reymond experimentell so glücklich bearbeiteten Disciplin nicht möglich. Helmholtz leitete Grundgesetze höchst allgemeiner Natur ab, die eine grosse Zahl von Fragen einwandsfrei zu beantworten gestatten.

Die Weiterverfolgung dieser Frage führte Helmholtz zu den grossen Arbeiten, in denen er die Bewegungsgleichungen der Elektricität für ruhende und bewegte Körper ableitet. Durch die Oerstedtsche Entdeckung, dass ein elektrischer Strom eine in seiner Nähe befindliche Magnetnadel ablenkt, war Ampère auf die berühmten Versuche, bei denen bewegliche stromdurchflossene Leitertheile von in der Nähe befindlichen elektrischen Strömen bald angezogen bald abgestossen werden, geleitet. Im engsten Anschluss an diese Versuche stellte Ampère 1826 ein Fern-

wirkungsgesetz für elektrische Stromelemente auf, aus dem 1847 NEUMANN, der Vater, ein Potentialgesetz ableitete, das HELMHOLTZ zur Grundlage für seine Betrachtungen machte und von dem er eine Erweiterung gab, welche ausreichte, aus dem Gesetz alle Erscheinungen zu deuten. Die Aufstellung eines solchen fundamentalen Gesetzes, welches wenn möglich sämmtliche bekannten Phänomene elektrischer Natur unter sich begriff, bildete seit AMPÈRE ein Problem, an deren Lösung die bedeutendsten Forscher, wie RIEMANN, GRASSMANN, WILHELM WEBER, CLAUSIUS, MAXWELL gearbeitet haben. Von allen schien das von WILHELM WEBER aufgestellte Gesetz das allgemeinste und unbeschränkteste zu sein. HELMHOLTZ ging daher zunächst von ihm aus, um die Frage zu beantworten, wie die Elektricität in körperlich ausgedehnten Leitern zu fliessen beginnt. Er wurde dabei auf Consequenzen geleitet, welche mit den Grundgesetzen der Mechanik in Widerspruch treten. Dieses gab ihm Veranlasssung zu einer kritischen Durchmusterung der bis dahin bekannten Theorien, die ihn dazu führte, das NEUMANN'sche Gesetz als das am besten begründete hinzustellen. Gleichzeitig suchte er aber eine Vermittelung zwischen der alten Theorie der Fernwirkung und der von FARADAY uud MAXWELL begründeten Anschauung herbeizuführen. Und er konnte zeigen, dass sich MAXWELLS Gleichungen auch aus den älteren Theorien ableiten lassen. Die grosse Reihe dieser schwierigen mit vollendeter Klarheit durchgeführten Untersuchungen hat nicht nur wesentlich zur Klärung der Sachlage und zur Erkenntniss der Lücken, Mängel und Schwierigkeiten beigetragen, sondern hat auch eine Menge experimenteller Arbeiten von grösster Bedeutung zur Folge gehabt. Er selbst hat die erste Anregung zu Untersuchungen gegeben, welche auf experimentellem Wege die Entscheidung über die streitigen Punkte herbeiführen sollte, wobei sich dann gleichzeitig zeigen musste, welches der vielen Gesetze als das richtige aufrecht zu halten war.

Als weitaus durchgreifendste dieser Arbeiten müssen wir die HERTZschen Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft bezeichnen. Nicht nur war eine

von Helmholtz gestellte Preisaufgabe die erste Veranlassung für Hertz, sich diesem Gebiete der Elektrodynamik zuzuwenden, sondern die Helmholtz'schen Arbeiten waren Hertz, Führer und Leiter in seinen Untersuchungen, wie er uns selbst berichtet.

Neben diesen Arbeiten beschäftigten Helmholtz Fragen elektrochemischer Natur. Was für Umwandlungen der chemischen Energie müssen eintreten, um den Strom zu erzeugen? Wie weit lassen sich diese Processe aus den Gesetzen der Thermodynamik ableiten, das sind die Fragen, die ihn jetzt tief in die Gesetze der Verwandelbarkeit der Energieformen hineindrängen. In seinen Arbeiten über die Mechanik monocyklischer Systeme — deren Typus die rotirende Bewegung eines Kreisels um seine Axe bildet — und in den sich an diese Arbeit anschliessenden Untersuchungen über das Princip der kleinsten Wirkung führt er uns in die letzten Tiefen der Mechanik: in die Mechanik der Aetherbewegungen. Verständen wir diese, so würden uns die mannigfaltigen elektrischen und magnetischen Phänomene und der wunderbare Zusammenhang zwischen beiden Energieformen begreiflicher erscheinen. Maxwell zeigte zuerst, dass eine solche mechanische Auffassung der Erscheinung möglich ist. Die von ihm gefundenen Grundgleichungen hat Hertz dann später als das Fundament für weitere theoretische Betrachtungen hingestellt, zeigend, wie sich aus ihnen sämmtliche empirisch bekannten Gesetze der elektrischen Kräfte herleiten lassen und hinzufügend, dass unsere Erkenntniss noch nicht genügend vorgeschritten sei, um aus mechanischen Grundlagen eine Ableitung dieser Gesetze zu geben.

Die genannten Arbeiten von Helmholtz müssen wir als zu diesem Ziele hinleitende Vorstudien auffassen und die darauf begründeten Arbeiten von Helmholtz und Boltzmann eröffnen die erfreuliche Aussicht einer günstigen Fahrt zu diesem hohen Ziele.

Ich würde es mir versagen müssen, den Blick auch auf die rein menschliche Seite dieses grossen Mannes zu

lenken, wenn uns nicht einige Documente zur Hand wären, aus denen uns ein Bild entgegenleuchtet, so hell, so schön, so bewundernswerth, dass man nicht müde wird, diese herrlichen Bekenntnisse eines tiefen Gemüthslebens auf sich wirken zu lassen. Das sind die Dankesworte, die HELMHOLTZ 1886 in Heidelberg den Ophtalmologen und 1891 den Festtheilnehmern aussprach, als sie gekommen waren, ihm den Dank und die Anerkennung für seine grossen Schöpfungen zu zollen.

Selten nur ist es einem Sterblichen vergönnt, in so harmonischer Weise sein inneres Wesen durchzubilden und zu adeln wie bei HELMHOLTZ; selten nur begegnet uns eine so ideale Auffassung der Lebensaufgabe wie bei ihm. Ich kann für diese keine treffendere Schilderung, als sie in den Worten des Meisters enthalten ist, finden:

„In gesicherter Stellung, wo diejenigen, welche keinen inneren Drang zur Wissenschaft haben, ganz aufhören können zu arbeiten, tritt für die, welche weiter arbeiten, eine höhere Auffassung ihres Verhältnisses zur Menschheit in den Vordergrund.“

„Es tritt ihnen die ganze Gedankenwelt der civilisirten Menschheit als ein fortlebendes und sich weiter entwickelndes Ganze entgegen, dessen Lebensdauer der kurzen des einzelnen Individuum gegenüber als ewig erscheint. Er sieht sich mit seinen kleinen Beiträgen zum Aufbau der Wissenschaft in den Dienst einer ewigen heiligen Sache gestellt, mit der er durch enge Bande der Liebe verknüpft ist, dadurch wird ihm seine Arbeit selbst geheiligt. Theoretisch begreifen kann das vielleicht Jeder, aber diesen Begriff bis zu einem drängenden Gefühl zu entwickeln, mag eigene Erfahrung nöthig sein.“

„Die Welt, welche an ideale Motive nicht gern glaubt, nennt dieses Gefühl Ruhmsucht.“

Dass aber ein derartiges Gefühl, aus dem wir ja leider nicht selten die widerwärtigsten niedrigsten Charakterentwicklungen entstehen sehen, bei HELMHOLTZ nicht aufkam, davor bewahrte ihn eine catonische Strenge im Urtheil über seinen eigenen Werth und die Bedeutung seiner Leistungen. „Wie verderblich der Grössenwahn für einen

Gelehrten werden kann, habe ich oft genug gesehen und habe deshalb stets mich zu hüten gesucht, dass ich diesem Feinde nicht verfiele," sagt er selbst an einer andern Stelle.

Eine nothwendige Folge dieser bei ihm nie irrenden Objectivität war die grosse Bescheidenheit, die ihm eignete: fern war ihm jede Selbstüberhebung oder Selbstverherrlichung. Die Art und Weise, wie er sich über den gewaltigen Eindruck, den die Ehrungen zur Feier seines 70. Geburtstages auf ihn machten, ausspricht, legen davon ein schönes Zeugniss ab: „Ich bitte Sie um Verzeihung", wendet er sich an die Festtheilnehmer, „wenn diese Fülle von Ehren mich zunächst mehr in Erstaunen setzt und verwirrt, als dass ich sie begreifen könnte. Ich finde in meinem eigenen Bewusstsein keinen entsprechenden Massstab für den Werth dessen, was ich zu leisten gestrebt habe, welcher mir ein ähnliches Facit gäbe, wie Sie es gezogen haben." Und dann berichtet er von der Art, wie er seine Resultate gefunden, wie er oft lange auf gute Einfälle habe warten müssen, wie sie ihm dann gekommen seien „in einer Stunde vollkommener körperlicher Frische", „bei gemächlichem Steigen über waldige Höhen in sonnigem Wetter;" wie er oft mühselig und langsam auf verworrenen Pfaden zur Wahrheit gelangt sei, um dann, am Ziele angelangt, zu erkennen, dass er einen königlichen Weg hätte benutzen können, wenn er gescheidt genug gewesen wäre, den richtigen Weg zu finden. „In meinen Abhandlungen habe ich natürlich den Leser nicht von meinen Irrfahrten unterhalten, sondern ihm nur den gebahnten Weg beschrieben, das scheint Ihnen nun plötzlich, wie eine gewaffnete Pallas aus dem Kopfe des Jupiter vor Augen gesprungen. Ihr Urtheil ist daher durch Ueberraschung beeinträchtigt, meines nicht."

Zu der ungetrübten Harmonie seines inneren Lebens trug auch wohl eine Art künstlerischer Anschauung der Dinge bei. „Etwas vom Schauen des Dichters muss der Forscher in sich bergen", sagt er in seinem Preisliede auf die Schönheiten Heidelbergs. Deutlich treten solche Stimmungen in seinen Vorträgen und Reden, die an Form und

Darstellung unvergleichlich dastehen, und am deutlichsten in seiuen Tonempfindungen dem Leser entgegen. Nur einem mit Künstlersinn reich begabten Geiste konnte es gelingen, ein derartig harmonisch in einander greifendes Ganze zu schaffen, wie es uns in diesem Meisterwerk dargeboten wird, in welchem die Lösung schwieriger Probleme der Physik mit äusserst subtilen physiologischen Untersuchungen vereint wird, um die grossen „psychologischen Wahrheiten“ im Reiche der Töne zu ergründen.

Das dunkle seelenvolle Auge des hochverehrten Meisters hat sich für immer geschlossen; wir denken des Dahingeschiedenen mit theilnehmender Wehmuth, denn wir verloren in ihm nicht nur Einen der grössten Gelehrten, sondern auch einen wahrhaft grossen Menschen.

Und die Worte, die Goethe einst dem vor ihm heimgegangenen Freunde nachrief, dürfen wir auch unserem Helmholtz nachrufen:

„Indessen schritt sein Geist gewaltig fort
„Ins Ewige des Wahren, Guten, Schönen,
„Und hinter ihm, in wesenlosem Scheine,
„Lag, was uns Alle bändigt, das Gemeine.“

Das Gefüge diluvialer Grundmoränengebilde am Goldberge bei Halle a. S.

Von

Dr. K. v. Fritsch,

Professor der Geologie und Mineralogie.

Hierzu Tafel V—VII.

Viele Einzelheiten im geologischen Bau einer Landschaft werden durch technischen Betrieb frei gelegt. Strassen- und Bahnanlagen, Arbeiten in Kies-, Sand- und Lehmgruben, in Steinbrüchen u. dergl. decken Lagerungsverhältnisse von grosser Bedeutung auf. Oft verschwinden die Aufschlüsse in sehr kurzer Zeit. Häufig ist es von Werth, solche Beobachtungen der Vergessenheit zu entziehen und jeder geologische Beobachter wird nach Kräften bemüht sein, sichere und klare Wahrnehmungen durch Zeichnungen festzulegen. Aber es ist nur selten leicht, einwandfreie Zeichnungen zu geben. Denn auch dem Gewandtesten ist es kaum möglich, die einzelnen Züge eines Profils genau wiederzugeben, ohne dass er diejenigen Dinge, die seine Aufmerksamkeit am meisten auf sich ziehen, in der Darstellung bevorzugt, — ohne dass ihn auch sein Augenmass irre leitet.

In der Neuzeit giebt die Vervollkommnung der photographischen Aufnahmen ein Mittel an die Hand, thatsächlich richtige Darstellungen zu liefern. Solche photographische Bilder sind um so wichtiger, weil sie Zeit sparen.

Es sei gestattet, hier mit Hilfe mehrerer nach photographischen Aufnahmen, die Herr Prof. Lüdecke auf meine Bitte ausgeführt hat, durch die bewährte Kunst der Herren

Gebrüder Plettner hergestellten Lichtdrucke einige wichtige geologische Erscheinungen aus der nächsten Umgebung von Halle zu besprechen!

Seit Jahrzehnten werden die im Nordosten der Stadt zwischen Diemitz und Mötzlich an den sanften Böschungen des „Goldberges“ und der „Sandhöhe“ angelegten Sand- und Kiesgruben unserer Diluvialgebilde von den hiesigen Freunden der Geologie und Palaeontologie gern und oft besucht. Denn jeder Besuch bringt eine kleinere oder grössere Ausbeute von Petrefacten oder von Gesteinsstücken ein. Manche Funde haben die Arbeiter gemacht und händigen sie dem Städter gegen eine kleine Belohnung ein. Anderes lesen diese selbst auf oder schlagen es aus den Geschieben heraus. Eine grosse Anzahl der früheren Wahrnehmungen ist in Herrn Dr. P. Borckert's fleissigem Aufsatze [1]) erwähnt, und seitdem ist natürlich noch recht Vieles hinzugekommen.

Die zahlreichen Gesteine, deren Trümmer hier zusammengehäuft sind, und der wahrscheinliche Ursprungsort vieler der Geschiebe sind so mehr und mehr bekannt geworden. Kein einziges Stück hat mir von dort vorgelegen, das vom Thüringer Walde, vom Harz oder von dem zwischenliegenden Hügellande stammt. Die Gebirge Scandinaviens, die Umgebungen der Ostsee und das norddeutsche Flachland haben ausschliesslich das hier zusammengehäufte Trümmerwerk geliefert.

Die Massenanordnung in den verschiedenen Kiesgruben am Goldberge und in seiner Nähe musste lange Zeit hindurch für eine sehr unregelmässige gelten. Man konnte die Lagerstätte als einen Aufschluss von sehr sandigem Geschiebemergel mit Nestern und Lagen von Sand und Kies bezeichnen.

Durch die anhaltende Trockenheit der letzten Jahre erst wurde ein klarer Einblick ermöglicht. Denn unter deren Einfluss zerbröckelten an den Wänden der Gruben

---

[1]) Beiträge zur Kenntniss der diluvialen Sedimentär-Geschiebe in der Gegend von Halle a. S. 1887. Inaug.-Diss. und Zeitschr. für Naturwissensch. Bd. LX, S. 278, 4. Folge, 6. Bd.

viele lockere Theile, der Wind vermochte leichter bewegliche Körner und Staub fortzublasen.

Hierdurch wurde die Anordnung der Sand- und Thonpartikel in ihren Einzelheiten klar. Es wurde kenntlich, dass in Stücken der Wände, die den Eindruck zusammenhängender Sand- oder Geschiebe-Lehmmassen bei feuchter Witterung machen, eine Schichtung und Bänderung vorhanden ist, und dass das ganze Gebilde kräftige Bewegungen durchgemacht hat, förmlich geknetet und durch einander gearbeitet worden ist.

Auf die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse vieler oberflächlicher Massen unserer Landschaften haben schon frühere Geologen ihre Aufmerksamkeit gelenkt. Aber erst 1880 gab Hermann Credner in seinem Aufsatze: „Ueber Schichtenstörungen im Untergrunde des Geschiebelehmes, an Beispielen aus dem nordwestlichen Sachsen und angrenzenden Landstrichen“[1]) eine zusammenfassende Darstellung und Erläuterung zahlreicher Beispiele von Unregelmässigkeiten und merkwürdigen Profilen. Seitdem sind gelegentlich Einzelbeobachtungen dargestellt und in grösseren oder kleineren Kreisen bekannt gemacht worden, z. B. durch Herstellung von Bildern einzelner Braunkohlengruben, die meist ohne Beigabe von erläuternden Berichten theils käuflich geworden sind, theils nur an wenige Personen verschenkt wurden.

Die mir bekannt gewordenen bildlichen Darstellungen und Beschreibungen solcher Lagerungsverhältnisse lassen es immerhin wünschenswerth erscheinen, dass die am Goldberge gemachten Wahrnehmungen vor der Vergessenheit bewahrt bleiben. Denn so verwandt auch mehrere der bisher dargestellten Erscheinungen mit den hier zu beschreibenden sind, so besteht doch, wie die folgenden Zeilen darthun werden, einiger Unterschied. Und die Bilder, die am meisten denen gleichen, die sich in der Halleschen städtischen Kiesgrube dem Beobachter dargeboten haben, sind, wie z. B. Fig. 17 und 18 auf Credner's angeführter

---

[1]) Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch. 1880. Bd. 23.7 5 ff. S Tafel 8 u. 9.

Tafel VIII nach Zeichnungen, nicht nach Photographien entworfen.

Längere Zeit hindurch befanden sich die hauptsächlichsten Sand- und Kiesgruben im Nordosten der Stadt dicht neben der Halle-Bitterfeld-Berliner Bahn an der Sandhöhe bei Diemitz. Doch fand man den Sand beim Fortschreiten der Arbeiten mehr und mehr lehmig. So wurden denn bedeutendere Sandgruben etwas weiter nördlich am Goldberge bei Mötzlich aufgethan. Eine Feldschienenbahn, auf der eine kleine Locomotive benutzt wird, führt von dem Uebergange der Fahrstrasse nach Tornau über die Halle-Aschersiebener Bahn unter theilweisem Anschluss an die Feldwege nach den Sandgruben.

Der Hauptbetrieb findet jetzt an der Stelle, wo früher der höchste Punkt des Hügels ungefähr 131 m Höhe über dem Meere erreichte, statt.

Hier boten sich die Ansichten, die auf Taf. V, VI und VII dargestellt sind, im April d. J. dar. Taf. V und VI stellten Theile einer etwa von Süd nach Nord verlaufenden Wand dar, auf die man von Osten her blickt, indem man selbst in dem ausgeschachteten Raume steht. Bei Tafel VII sieht man von Westen her auf einen nach Norden gerichteten Vorsprung des in der Hauptsache von West nach Ost verlaufenden „Stosses“; der Apparat stand auf einem in der Grube stehen gebliebenen Hügel, nahezu in der Höhe des jenseitigen Randes, dessen nächst gelegenes Stück kaum über 20 m davon entfernt war. Neben den am Fusse der dargestellten Steilwand angehäuften, herabgerollten Schuttmassen, die in der unteren linken Ecke des Bildes sehr deutlich sichtbar sind, liegen die Geleise der Grubenbahn, zwischen 6 und 10 m tiefer als das umgebende Feld.

Alle drei Abbildungen zeigen als nächsten Untergrund des Letzteren dunkle, humose Erde, die nichts weiter ist als aufgepflügtes und mit vielen Zersetzungsmassen organischer Körper gemengtes Material der tiefer gelegenen Massen oder der natürlichen Gebirgsarten.

Fast überall am Goldberg geht dieser Humus, wie die Abbildungen klar zeigen, aus einer oberen Bank hervor,

die wir wegen ihrer lehmigen Beschaffenheit und wegen ihres erheblichen Reichthums an nordischen Geschieben einen diluvialen Geschiebelehm nennen müssen.

Dieser liegt ungefähr der Oberfläche gleich, doch fallen namentlich auf Taf. V und VI Anschwellungen desselben auf. Andererseits erkennt man vereinzelte Stellen seines Fehlens. Die Photographie bringt in besonderer Deutlichkeit zum Ausdrucke, dass fast überall die Geschiebelehmmassen in dreierlei Ausbildungsform übereinander liegen: oben in Humus übergegangenes, dann ausgelaugtes und zersetztes, als weisses Band im Lichtdrucke erscheinendes, und unten frisches Gestein.

Die Mächtigkeitswechsel sind sehr gross; die örtlich ganz fehlende Bank hat nicht selten über 2 m Stärke.

Dieser Geschiebelehm ist ganz ungleichförmig zu den darunter befindlichen Massen gelagert. Die Photographieen stellen nur kleine Theile der ringsum vorhandenen, mehrere hundert Meter zusammen messenden, aufgeschlossenen Wände dar. Ueberall aber haben die oben erwähnten Wirkungen von Trockenheit und Wind — vielleicht im Winter schon etwas unterstützt durch Frost — eine geneigte bis saigere Massenstellung mit vielen örtlichen Unregelmässigkeiten hervortreten lassen. Zuweilen erinnern uns bei der Betrachtung von der Ferne her kaum die weichen gerundeten Umrisse einzelner Stellen, dass wir es mit noch nicht zu starrem Fels erhärteten Gebirgsmassen zu thun haben. Aus einiger Entfernung gesehen versetzen uns manche Stellen unwillkürlich in Gedanken in ein Grauwackengebiet mit auf dem Kopfe stehenden und übergekippten Schichten, wie z. B. Taf. VII auf der rechten Seite, auch Taf. V rechts und Taf. VI in der Mitte.

Manche Lagen von grobem Gerölle haben diese Aufrichtung mitgemacht; eine solche Lage, in der es viele menschenkopfgrosse und grössere Geschiebe gab, ist auf Taf. VII für den gut erkennbar, der sich die Mühe giebt, die Einzelheiten des Lichtdruckes genau anzusehen.

Würde man an diese Aufschlüsse versetzt und verhindert, das Gestein zu berühren oder näher zu untersuchen, so müsste man glauben, dass man sich im Gebiete

einer weit über 100 m mächtigen Schichtenabtheilung befände, deren Lagen im Allgemeinen nach Norden und Nordosten einfallen. An sehr wenigen Punkten ist entgegengesetztes Einfallen wahrnehmbar.

Wenn man das Streichen der Lagen näher untersucht, so zeigt sich darin ein bedeutender Wechsel, doch immer mit einem Vorwalten der Richtungen von Ost nach West oder von Südost nach Nordwest. Verkrümmungen der Lagen sind sehr häufig, doch konnten Falten nur im Kleinen beobachtet werden, und die Versuche misslangen, das auf dem ansehnlich grossen Raume entblösste Haufwerk auf die Zusammenfaltung und Zusammenpressung einer einzigen Lagenreihe zurückzuführen, also für gewisse besonders kenntliche „Schichten“ Stellen des Wiederauftretens jenseit etwa anzunehmender Luftsättel oder jenseit etwaiger eingeklemmter Mulden nachzuweisen.

In fast allen Profilen, die Stauungsfalten darstellen, sieht man söhlige oder nahezu söhlige Stücke der zusammengepressten Gebirgsmassen in weit grösserer Mitbetheiligung beim Massenaufbau als bei diesen Aufschlüssen.

Man vergleiche u. A. die angeführten Credner'schen Abbildungen, namentlich Fig. 15, 16, 17, 18 auf Taf. VIII.

Wir haben es aber nach meiner Meinung hier nicht mit den Folgen der Zusammenstauung einer Masse zu thun, die vorher eine andere, nämlich die regelmässige ebene Lage gehabt hat, sondern mit einem Gefüge, das sich bei der Entstehung dieses geologischen Gebildes entwickelte. Wir können, mit anderen Worten, nicht mit der nachträglichen Biegung und Faltung von Schichten, sondern mit der Kreuzschichtung (cross stratification, oder der discordanten Parallelstructur) eine Vergleichung suchen, und mit der Fluidal- oder Fluctuationsstructur von Gesteinen, die aus heissem Fluss erstarrt sind.

Wie bei der Kreuzschichtung ein Theil einer nur ein Meter mächtigen Bank von Sandstein als eine viele Meter mächtige Folge dünner, verschiedenfarbiger Sandsteinblätter erscheinen kann, so dürfte auch hier das als geologische „Einzelmasse“ aufzufassende, in dem Haupt-

theile der Profile aufgeschlossene Gebirgsglied von mannigfaltiger Zusammensetzung nur seinen allmählichen Aufbau aus einzelnen „Schalen“ darlegen. Während aber in Sandsteinen, die sich im Wasser gebildet haben, derlei „Schalen“ meist nur Platten von geringer Ausdehnung darstellen, die gewöhnlich ziemlich sanft geneigt sind und selten steiler stehen als mit etwa 30° gegen die hauptsächliche Auflagerungsfläche der ganzen Bank, haben wir es hier mit häufig gewundenen Blättern von Lehm, Sand, Kies und Geröllanhäufungen zu thun, die sich auf Längen von 5—12 und vielleicht mehr Metern verfolgen lassen. Bei der Bildung von Schalen von Sandstein wirkten die Schwerkraft der sinkenden Theile und deren gegenseitige Zusammenhaltskraft allein. Bei den in Rede stehenden Gebilden aber haben wir die Mitwirkung gewaltig belastender und gegen Süden, bezüglich Südwesten stets vorwärts geschobener Inlandeismassen anzunehmen, die von den Gebirgen Scandinaviens her gegen Mittelthüringen sich bewegten. So wurden die am Grunde des Eises befindlichen Massen von Sand, Kies, Geschieben, Lehm und Thon geknetet und gepresst. Allem Anscheine nach bot ein vom Galgenberg nach dem Dautzsch bei Diemitz fortziehender Riegel von Porphyr Widerstand, vor dieser Sperre staute sich die vom aufliegenden Eise mitgeführte Grundmoräne und wuchs in ihren unteren Theilen gegen das Ausgangsgebiet des Eises mehr und mehr an. Das Ergebniss dieser Stauung ward eine Hügelmasse, die, obwohl aus lockerem Grundmoränenmaterial aufgebaut, doch nicht weniger die nächsten Umgebungen überragt, als manche der benachbarten Porphyrkuppen, an denen wir noch, wie z. B. am kleinen Galgenberge bei Giebichenstein, die Politur und Schrammung der Felsen beobachten, über die das Eis mit den darin eingebackenen Gesteinsbrocken hinwegging und den Fels abfeilte und abschliff.

Das Gefüge der Diluvialmassen und deren Anordnung am Goldberge sind nicht erklärbar, wenn man die Drifttheorie zu Grunde legt, die lange Zeit für die Entstehung der Diluvialgebilde von Nord- und Mitteldeutschland an-

nehmbar schien. Bei Anwesenheit einer grösseren Wassermasse hätte die fast saigere Stellung von Geröllbänken und von Sand- und Lehmlagen auf ansehnlichem Raume, welche die Lichtdrucktafeln zur Anschauung bringen, weder entstehen noch sich erhalten können.

Wie natürlich sich aber dieses Gefüge bei Annahme der Lehre von einer allgemeinen Vereisung unserer Landschaften erklärt, dürfte aus unserer Darstellung hervorgehen.

Einige neue Harpacticiden-Formen des Süsswassers.

Von

Dr. O. Schmeil,

Magdeburg.

I.

Den von mir im vorigen Jahre veröffentlichten Mittheilungen über die Copepoden des Rhätikon-Gebirges*) mag hier ein kurzer Nachtrag folgen. Derselbe ist bedingt durch die Untersuchung des Materials, welches Herr Professor Zschokke auf seiner vorjährigen Excursion an die Gewässer dieses interessanten Gebirgsstockes gesammelt hat. Er beweist von neuem, dass nur eine planmässige, sich öfter wiederholende Durchforschung eines Gewässers in der Lage ist, uns mit dem gesammten „faunistischen Inventare“ desselben bekannt zu machen. Trotz dieser neuen Funde halte ich aber das Verzeichniss der Rhätikon-Copepoden noch durchaus nicht für abgeschlossen.

Im allgemeinen fand ich in dem zuletzt untersuchten Materiale für jedes der Gewässer dieselben Arten wieder, welche ich in der citirten Arbeit angegeben habe. Hier und da trat allerdings eine andere Form auf, oder fehlte eine für das betreffende Gewässer bereits festgestellte. Es ist hier nicht der Ort, ein genaues Verzeichniss des faunistischen Bestandes der einzelnen Lokalitäten zu geben**), da uns an dieser Stelle nur diejenigen Arten interessiren, welche bis-

---

*) Copepoden des Rhätikon-Gebirges. Mit 4 Taf. — Abhandlungen der Natuforsch. Gesellschaft zu Halle. Bd. XIX, Heft 1 u. 2.

**) Ein solches Verzeichniss wird Herr Professor Zschokke in seinem Schlussberichte veröffentlichen.

her noch nicht im Rhätikon-Gebirge beobachtet worden sind. Es sind dies:

Cyclops fimbriatus Fischer,
Canthocamptus minutus Claus,
Canthocamptus echinatus Mrazek und
Canthocamptus schmeili Mrazek.

Ueber die beiden zuerst genannten, weit verbreiteten Arten kann hier hinweggegangen werden, da ich sie bereits an einem anderen Orte*) eingehend charakterisirt habe.

Die beiden anderen *Canthocamptus*-Arten dagegen erfordern eine kurze Betrachtung. Durch sie und *Canth. minutus* wird die Zahl der Rhätikon-Harpacticiden (*Canth. Zschokkei***) mihi, *Canth. rhaeticus* mihi und *Canth. cuspidatus* mihi***) verdoppelt. Von den typischen, durch Mrazek trefflich beschriebenen Formen†), welche allein bisher vom Autor in der Umgebung von Přibram in Böhmen beobachtet worden sind, weichen sie in einigen, systematisch nicht unwichtigen Punkten ab, so dass sich die Aufstellung zweier gesonderter Varietäten nöthig macht.

1. *Canthocamptus echinatus* Mrazek var. *luenensis.*

Die Form entstammt dem Lünersee. Sie stimmt mit der typischen Form vollkommen überein bis auf die Bedornungsverhältnisse des fünften Fusspaares. Für die stark verlängerte Innenpartie des ersten Segments des weiblichen Fusses giebt Mrazek fünf Dornen von verschiedener Länge an. Auch bei der Varietät kehren diese Dornen wieder; es tritt aber hier noch ein sechster am Aussenrande hinzu,

---

*) Bezüglich *Cycl. fimbriatus* vgl. meine Arbeit: „Deutschl. freileb. Süsswasser-Copep." Theil I, p. 161—168, bezüglich *Canth. minutus* Theil II, p. 31—37.

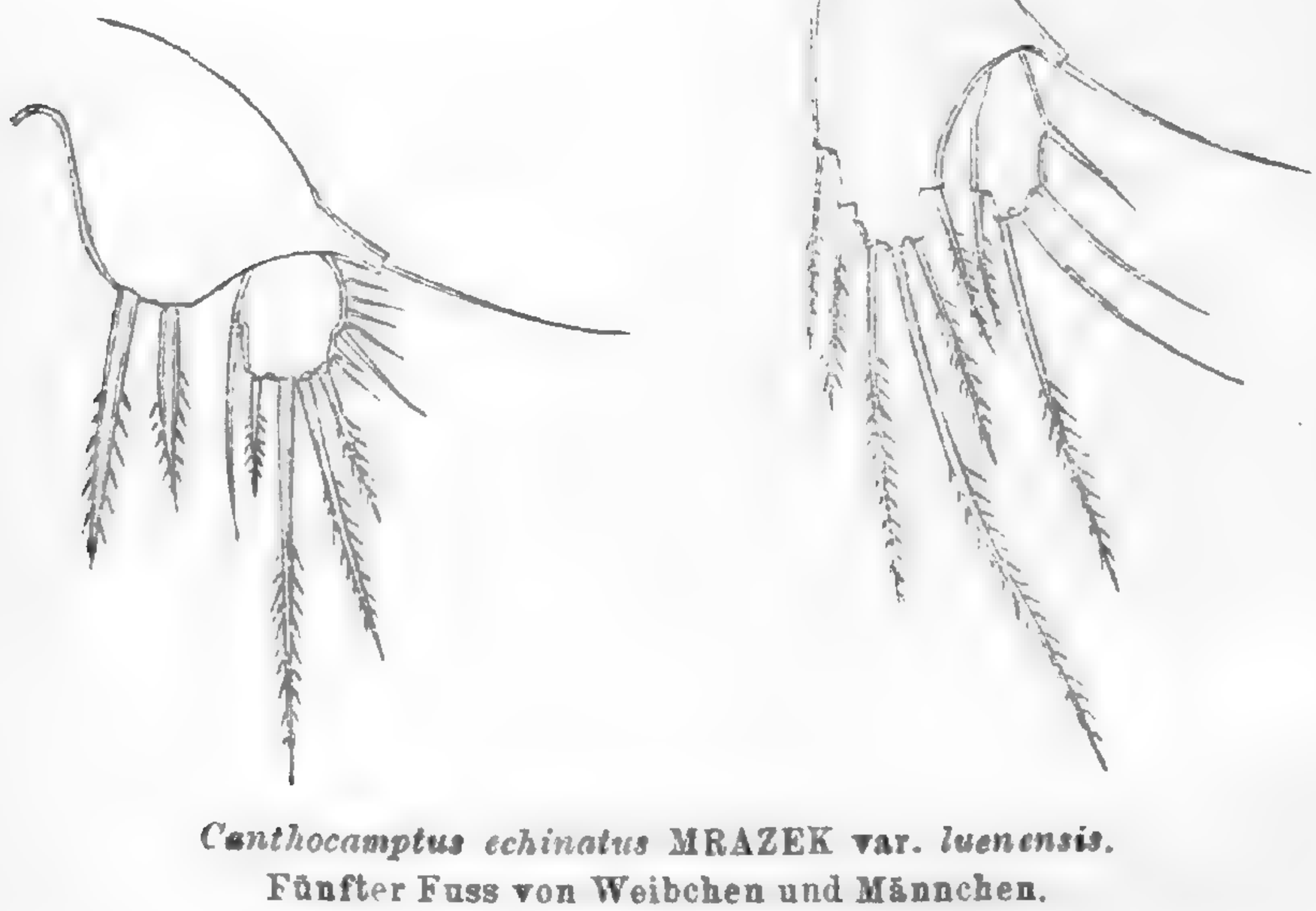
**) Sicher indentisch mit *Canth. Zschokkei* mihi ist *Attheyella propinqua* Scott. (The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland. — Eleventh Annual Report of the Fischery Board for Scotland, p. 227. Tafel VII, Fig. 1—11.) Die erstere, weil ältere Bezeichnung steht der Art zu.

***) l. c. p. 23—39, Tafel II—IV.

†) Mrazek, Al. Beitr. z. Kenntn. der Harpacticidenfauna des Süsswassers, p. 124—126, Taf. VI, Fig. 77—89 und p. 116—119, Tafel VII, Fig. 107—117.

ein Umstand, der bei der ausserordentlichen Konstanz der Bedornungsverhältnisse gerade dieses systematisch wichtigen Fusspaares volle Beachtung verdient.

Am männlichen fünften Fusse habe ich die gleiche Anzahl von Anhängen beobachtet. Die Grösse der beiden Dornen an der Innenpartie des ersten Segments sind aber bei der Varietät bei weitem nicht in dem Masse verschieden wie bei den typischen Thieren. Die obere Borste am Innenrande des zweiten Gliedes fand ich — genau wie bei mehreren im II. Theile meiner erwähnten Arbeit beschriebenen Arten — viel zarter als die übrigen Anhänge und länger, als Mrazek sie in seiner Zeichnung (Fig. 89) angegeben hat.



Canthocamptus echinatus MRAZEK var. *luenensis*.
Fünfter Fuss von Weibchen und Männchen.

2. *Canthocamptus schmeili* Mrazek var. *hamata*.

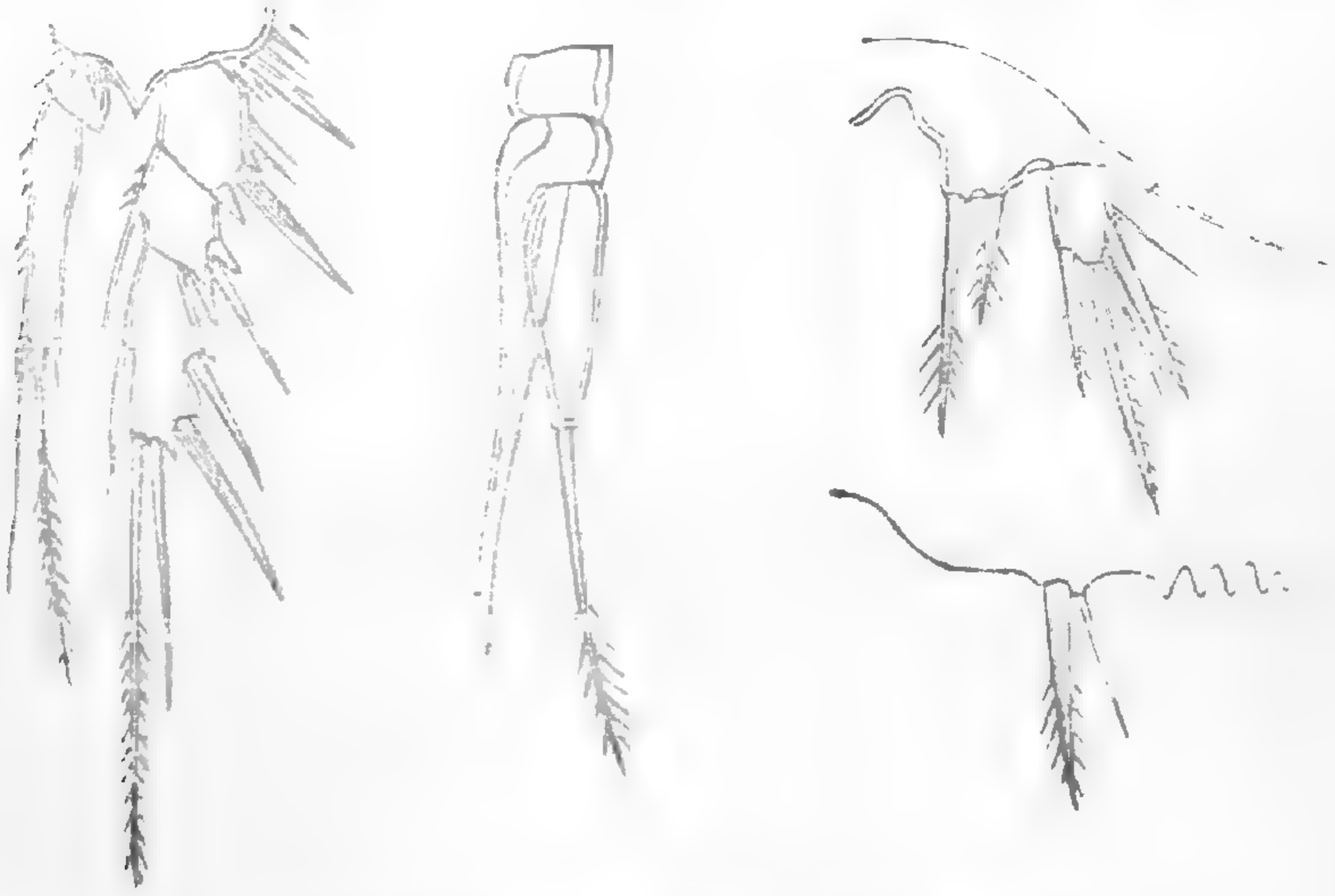
Obgleich ich von dieser Form nur zwei männliche Exemplare (gleichfalls im Materiale aus der Litoralzone des Lünersees) fand, ist die neue Varietät doch sicher begründet.

Ueber den scharf und stark ausgezackten ventralen Hinterrändern des 2., 3. und 4. Abdominalsegments findet sich je eine ununterbrochene Reihe kräftiger Dornen. Gleicher Dornenbesatz tritt an der Bauchseite des letzten Ringes auf. (Mrazek erwähnt für die typische Form nur das Vorhandensein einer solchen Dornenreihe am vorletzten weiblichen Abdominalsegmente. Da er für das Männchen

keine besonderen Angaben macht, so ist wohl möglich, dass bei seinen Männchen die Ornamentik die gleiche gewesen ist wie bei der Varietät.)

Bei weitem wichtiger sind die Differenzen im Bau des 2., 3. und 5. Fusspaares.

Vom 2. Fusspaare giebt MRAZEK keine Abbildung. (Das von ihm Taf. VII Fig. 114 gezeichnete Füsschen gehört nicht, wie er meint, dem 2., sondern dem 4. Paare an, wie sich dies schon aus dem Vorhandensein der Seitenrandborste des 2. Basalgliedes unzweifelhaft ergiebt.) Den Innenast dieses Fusspaares fand ich bis etwa zur Mitte



Canthocamptus schmeili MRAZEK var. *hamata*.

Fuss des zweiten und Innenast des dritten Paares, fünfter und (sog.) sechster Fuss vom Männchen.

des dritten Aussenastgliedes reichend. Das langgestreckte Endglied desselben ist viel breiter als beim Weibchen (cf. MRAZEKS Fig. 110) und auch am Innenrande mit einer kräftigen Borste bewehrt.

Die dornartige Verlängerung des 2. Innenastgliedes des 3. Fusses ist nach MRAZEK sehr kräftig, kaum so lang als das kolbenförmige Endsegment und endet in drei kleinen Zacken. Bei der Rhätikon-Form ist dieses Gebilde viel länger und trägt an der Innenseite nicht weit vom Ende einen kleinen widerhakenartigen Vorsprung. Dieser kleine Haken, welchem ich auch die Bezeichnung der Varietät entlehnt habe, trat an beiden Füssen der beiden von mir unter-

suchten Individuen auf, so dass ich ihn, wenn auch für ein sehr minutiöses, so doch charakteristisches Merkmal halte.

Das 4. Fusspaar ist genau so gebildet wie bei der typischen Form (cf. Mrazek's Fig. 114).

Für die Innenpartie des ersten Segments des fünften Fusspaares giebt Mrazek 3 Dornen an. Bei der Varietät ist der innerste (lange) Dorn in Wegfall gekommen. Das Endglied zeigt dieselbe Bewehrung wie das der typischen Form.

Bemerken möchte ich nur noch, dass ich an der Sorgfalt des von mir hochgeschätzten böhmischen Forschers durch diese kurze Mittheilung durchaus keinen Zweifel habe erwecken wollen. Hätte ich in Mrazeks musterhaften Darstellungen irgend welche Fehler vermuthet, so würde ich sicher nicht zur Aufstellung gesonderter Varietäten geschritten sein.

II.

Den kurzen Diagnosen dreier neuer Harpacticiden-Arten, welche im 2. Theile dieser Mittheilungen Platz finden mögen, gestatte ich mir, einige Bemerkungen vorauszuschicken.

Herr Dr. Apstein in Kiel hatte die Freundlichkeit, mir eine grössere Anzahl von Planktonproben, welche er gelegentlich seiner Seenuntersuchungen eben so vielen Gewässern Holsteins entnommen hatte, behufs Bestimmung der in denselben enthaltenen Copepoden zu übersenden. Während sich in allen Proben nur bekannte Arten nachweisen liessen, fanden sich in dem Materiale, welches Tümpeln der Colberger Heide entstammte, nicht weniger denn vier für Deutschland neue Arten, von welchen drei bisher überhaupt noch unbekannt waren. Zwei derselben machen die Aufstellung neuer Gattungen nothwendig, welche ich nach Herren Dr. Apstein und meinem als Herpetologen rühmlichst bekannten Freunde W. Wolterstorff als *Apsteinia* und *Wolterstorffia* benenne. Die dritte Form zeigt sich als ein Glied des Genus *Nitocra* Boek und die vierte als mit der durch Blanchard und Richard vor

wenigen Jahren aus stark salzhaltigen Gewässern von Algier bekannt gewordenen *Laophonte Mohamed* identisch*).

Das Auftreten dieser bisher einzig aus Binnenland-Gewässern bekannten *Laophonte*-Art in Gewässern, welche von ihrem Entdeckungsorte weit entfernt sind, ist sicher sehr interessant.

Dazu kommt noch, dass auch die Gewässer der Colberger Heide, wenn auch nicht in dem Masse wie die von Algier, relativ stark salzhaltig sind. Nach einer Mittheilung des Herrn Dr. APSTEIN beträgt der Gehalt an Salzen ca. 0,5 %. Wie für einige andere Copepoden, z. B. für den auch in Deutschland (Mansfelder Seen bei Halle a. S.) lebenden *Diaptomus salinus* v. DADAY nachgewiesen, so scheint auch die Existenz dieser Art an einen relativ hohen Salzgehalt seines Wohngewässers gebunden zu sein. Ob dies auch für die drei anderen Spezies gilt, wird sich ergeben, wenn sie an einem oder einigen anderen Orten wiedergefunden worden sind. Alle vier Arten sind fremdartige Erscheinungen unter den Süsswasser-Copepoden und zeigen mehr oder minder deutlich ausgeprägt den Typus mariner Thiere. Die Fauna der Gewässer der Colberger Heide sowohl, als die der Salzseen von Algier ist aber, wie durch das Auftreten von Süsswasser-*Ostracoden* und *Cladoceren* sich ergiebt, keine marine, sondern eine typische Süsswasser-Fauna.

Da mir von den beiden neuen Genera nur je eine Spezies bekannt geworden ist, so muss ich wegen der Unmöglichkeit, die Artcharaktere von denen der Gattung zu sondern, in nachfolgendem auf die Aufstellung von Gattungsdiagnosen verzichten. Die Berechtigung der neuen Gattungen werde ich darzuthun versuchen, sobald ich lückenlose Beschreibungen und zuverlässige Abbildungen der neuen Arten veröffentlichen kann. Aus den nachfolgenden kurzen Diagnosen dürfte sich dies allerdings schon ergeben.

---

*) BLANCHARD und RICHARD, Faune des lacs salés d'Algerie. Cladoc. et Copep. — Mem. de la Soc. Zool. de France. T. IV p. 526—529, Taf. VI, Fig. 1—15.

Nitocra simplex n. sp.

Vorderleib nur um ein geringes breiter als der Hinterleib, Körper deshalb sehr schlank. Hinterrand des letzten Cephalothoraxsegments und alle Hinterränder der Abdominalringe*) mit Ausnahme ihrer mittleren dorsalen Partien mit Dornen besetzt. Laterale und dorsale Dornen (besonders die des letzten Segments) grösser als die ventralen. Erstes Abdominalsegment auf der Rückenseite mit einer Querfalte, über welcher eine ebenfalls in der Mitte unterbrochene Dornenreihe zu beobachten ist. Genitaloperkulum (♂) mit zwei fast gleich kurzen Borsten. Analoperkulum mit (ca. 8) kräftigen Dornen.

Furka in beiden Geschlechtern gleich, wenig länger als breit, rechteckig; am Aussenrande, nahe dem apikalen Ende, mit zwei Borsten und einigen kleinen Dornen; Apikalbewehrung wie bei *N. hibernica***).

Vorderantennen achtgliedrig; die des Weibchens genau wie bei *N. hibernica*; die des Männchens ebenfalls schlank, vorletztes Segment derselben aber am Aussenrande mit perlartigen Cuticularverdickungen.

Nebenast der Hinterantennen wie bei genannter Art.

Innenäste aller Schwimmfusspaare dreigliedrig. Der des ersten Paares nur sehr wenig länger als sein Aussenast; bei weitem nicht in dem Masse zum Greiffusse umgebildet als bei den anderen Arten. Das erste Segment desselben viel breiter und nur wenig länger als die beiden anderen, unter sich fast gleich langen Glieder. Drittes Innenastglied des zweiten Paares***) am Ende mit einem Dorne und einer Borste und mit einer Innenrandborste. Die Bewehrung der Innenäste der beiden folgenden Paare gleich: das dritte Glied am Ende je mit einem Dorn und zwei

---

*) Natürlich mit Ausnahme des ventralen Randes des ersten Segments beim Männchen.

**) cf. Schmeil, Deutschl. freil. Süssw.-Copep. Theil II, p. 78 bis 84, Taf. VII, Fig. 1—16.

***) Die Angaben über die Bewehrung dieses und der folgenden Schwimmfusspaare beziehen sich nur auf das Weibchen, da der Bau der entsprechenden männlichen Füsse noch nicht sicher festgestellt werden konnte.

Borsten und mit je zwei Innenrandborsten. Die Aussenäste des zweiten bis vierten Paares gleich bewehrt: am Ende ihrer dritten Glieder und an den Innenrändern mit je zwei Borsten. Der Dorn am zweiten Basalsegmente des ersten Paares nicht wie bei den übrigen Arten modificirt.

Fünfter Fuss des Weibchens: Innenpartie des ersten Segments breit und nur etwa bis zur Mitte des zweiten Gliedes reichend, Unterrand derselben abgerundet mit fünf Borsten, welche, nach ihrer Länge geordnet, so auf einander folgen: 2, 1, 4, 3, 5. Die beiden ersten gewöhnliche Borsten, die drei anderen scheinen ähnlich modificirt zu sein wie bei *N. hibernica*. Das zweite Glied breit, nach dem Ende verschmälert, an der Spitze und dem letzten Drittel des Aussenrandes mit sechs Borsten von verschiedener Länge und Stärke.

Fünfter Fuss des Männchens: Innenpartie des ersten Segments (wohl nur) mit zwei Borsten*). Endglied auch am Innenrande mit einer Borste.

Eiballen bis über das Ende der Furka reichend.

Grösse: ♀ ca. 0,5 mm.

Apsteinia rapiens n. g. n. sp.

Körper schlank. Rostrum bildet eine breite, kurze Platte. Hinterränder aller Abdominalsegmente auf der Bauchseite mit je einer Reihe Dornen. Beim Männchen sind alle Dornen von gleicher Länge; beim Weibchen sind die seitlichen grösser als die übrigen. Analklappe nur beim Männchen mit einigen langen Dornen; Genitalklappe desselben ohne Anhänge.

Furka kurz, so lang wie breit; die äussere apikale Ecke abgerundet. In der Mitte des Aussenrandes zwei Borsten, eine grössere und eine kleinere, und einige (3—4) kurze Dornen. Am Innenrande einige Dornen. Apikalbewehrung wie bei der Mehrzahl der *Canthocamptus*-Arten.

Vorderantennen siebengliedrig. Nebenast der Hinterantennen stabförmig, eingliedrig. Mandibulartaster ein-

*) Genaue Angaben zu machen, ist mir nicht möglich, da ich nur ein einziges männliches Exemplar untersuchen konnte.

gliedrig, nach innen gerichtet, mit drei Borsten an der äusseren und einer Borste an der inneren apikalen Ecke.

Erstes Paar der Schwimmfüsse in beiden Geschlechtern übereinstimmend. Innenast dreigliedrig. Erstes Glied desselben so lang als der kurze, dreigliedrige Aussenast; das zweite und dritte Glied gleich lang, viel kürzer als das erste.

Das zweite bis vierte Paar beim Weibchen fast gleich gebildet. Innenäste zweigliedrig. Innenast des zweiten Paares etwa so lang als die beiden ersten Aussenastsegmente; Innenast des dritten Paares kürzer; der des vierten nur noch wenig länger als das erste Aussenastsegment. Bewehrung überall gleich: das erste Glied mit einer Innenrandborste; das zweite am apikalen Ende mit einem Dorne und zwei Borsten, am Innenrand mit zwei Borsten.

Aussenast des zweiten männlichen Fusses wie beim Weibchen*). Aussenast des dritten dagegen zum Greiffuss umgebildet; alle Glieder stark verbreitert; das Endglied nach innen gerichtet, die äussere der beiden Apikalborsten zu einem starken Dorn umgewandelt. Der Innenast desselben besteht aus drei fast gleich langen Gliedern; das erste und zweite mit je einer Innenrandborste, das dritte mit zwei Apikalborsten. Viertes Fusspaar des Männchens wie beim Weibchen; dem ersten Segmente des Innenastes aber fehlt die Innenrandborste, dem zweiten eine der beiden des weiblichen Fusses.

Fünftes Fusspaar: Beim Weibchen ist die Innenpartie des ersten Segments stark verlängert (überragt das zweite Glied beträchtlich), dreieckig, am Aussenrande mit einer, am Ende mit zwei, und am Innenrande mit drei Borsten bewehrt. Hinsichtlich ihrer Längen nehmen diese Borsten folgende Ordnung ein: 3, 2, 4, 1 und 5, 6. Zweites Segment mit zwei Aussenrand- und drei Apikalborsten, von welcher die mittlere die längste aller ist.

Beim Männchen ist die Innenpartie des ersten Segments sehr wenig verlängert und mit einer Borste und zwei sehr

*) Ueber den Innenast dieses Fusses kann ich keine Angabe machen, da ich ihn nur stark verletzt gesehen habe.

starken Dornen, von welchen der äussere der grössere ist, bewehrt. Endglied klein; am Ende mit zwei kräftigen Dornen und einer zarten, auf einem kegelförmigen Vorsprunge zwischen beiden inserirten Borste und einer Innenrandborste bewehrt.

Grösse: ca. 0,5 mm.

Wolterstorffia confluens n. g. n. sp.

Körper nach hinten stark verschmälert. Unterseite des Abdomens mit vielen Reihen zarter Haare. Furka lang, besonders im männlichen Geschlecht. Die äussere und mittlere Apikalborste derselben im Basalabschnitte mit einander verschmolzen. Vorderantennen sechsgliedrig. Nebenast der Hinterantennen zu einer Borste reducirt. Mandibel an der unteren apikalen Ecke mit einem hyalinen, flächenhaften Anhange, der in zwei borstenförmige Fortsätze ausläuft. Mandibularpalpus klein, eingliedrig. Maxillen und die beiden Maxillarfüsse zeigen den Typus von *Canthocamptus*. Erstes Schwimmfusspaar in beiden Geschlechtern gleich. Die anderen Paare des Männchens viel grösser und stärker gebaut als beim Weibchen. Innenäste aller Paare zweigliedrig; am ersten Paare an Länge fast gleich dem Aussenaste, an den anderen viel kürzer als derselbe. Zahl und Form der Anhänge an den einzelnen Paaren meist sehr verschieden. Die beiden Segmente des normalen Harpacticiden-Fusses des fünften Paares eng mit einander verschmolzen. (Fünfter Fuss also eingliedrig.)

Grösse: 0,65—0,75 mm.

Zur Bestimmung der 12 Edelsteine am Amtsschild des Hohenpriesters.

Von

Dr. Edm. Veckenstedt.

Halle a. S.

Wie mich meine Eddastudien zu dem Honigthau und dieser zur Bleifliege und damit zur Mannacicade geführt haben, so wurden mir meine Forschungen über die Paradiesbäume Veranlassung, den Stein Schoham, welcher im Jahve-Elohim-Bericht erwähnt wird, nachzuspüren. Es fiel mir auf, dass KAUTZSCH den Stein überhaupt nicht übersetzt, F. LENORMANT, der bekannte Assyrologe, in seinem Werke Les Origines de l'Histoire davon ganz verschiedene Deutungen giebt. Indem ich mich nach Mitteln umsah, den Stein Schoham näher zu bestimmen, schienen mir dieselben in 2. Mos. Kap. 28 und Kap. 39 gegeben.

Es werden dort nämlich 12 edle Steine aufgezählt an dem Amtsschild, oder wie andere Gelehrte unklar übersetzen, an der Orakeltasche des Hohenpriesters. Hier habe ich nun zu bemerken, dass in der Uebersetzung und Bezeichnung dieser Edelsteine von der Septuaginta bis zu LUTHER, KAUTZSCH und der Probebibel eine Einstimmung nicht vorhanden ist, dass KAUTZSCH auch hier den Stein Schoham nicht übersetzt, LUTHER, MEYER, STIER, die Probebibel den Diamant haben, welcher gar nicht am Amtsschild gewesen sein kann, da man denselben in den alten und ältesten Zeiten nicht geschnitten hat, während alle zwölf Steine geschnitten waren.

Somit ergiebt sich als erster Grundsatz für die Bestimmung der Steine, dass es sich nur um solche handeln kann, welche der Steinschneider zu behandeln vermocht.

Das Steinschneiden führt uns aber in Aegypten zu jenen frühen Zeiten zurück, dass nichts dem entgegensteht, nicht anzunehmen, dass wenigstens zur Zeit des König Salomo die Steine den Amtsschild zu zieren vermocht, während einige Gelehrte uns in Bezug auf den Bericht in spätere Zeiten herabführen, da sie die Abfassung des Priestercodexes und somit des Berichtes Moses 2, Kap. 28 und 39 der Zeit des 9.—5. Jahrhunderts überweisen, ohne dafür jedoch wirkliche Beweisgründe anzuführen.

Sodann vermag man für die Bestimmung der 12 edlen Steine einige Beweise der Sprache zu entnehmen, denn wenn das Ebräische selbst von dem Stein Saphir und Jaschpah spricht, so ist der Saphir der Alten und der Jaspis gegeben, und es ist unverständlich, wie hier Kautzsch wieder der Septuaginta allein folgt und Jaschpah mit Onyx übersetzt, da doch die Septuaginta neben allen Vorzügen auch schwere Ungenauigkeiten aufweist, wie die Lutherübersetzung, hervorgegangen aus Unkenntniss und Neigung zur Verhüllung oder Wandlung des Urtextes.

Aber es schien mir noch ein drittes Moment zur Bestimmung der Steine erforderlich, und dieses glaube ich in der Farbensymbolik gefunden zu haben. Durch mein Studium der Einzelheiten der katholischen Kirche bin ich der Ueberzeugung geworden, dass, wie in der katholischen Kirche die Symbolik die tiefere Bedeutung von Form und Farbe erschliesst, auch die alte ebräische Kirche die Symbolik als herrschendes Gesetz gekannt und geübt hat, — wie das alte Aegypten in seinen kirchlichen Heiligthümern und den Attributen des Herrschers und deren Anwendung von Symbolik erfüllt ist.

Da nun die heiligen Kleider des Hohenpriesters allein die Farben aufweisen dürfen: weiss, gelbroth, nach dem Golde von Fassung und Faden, und die drei Abstufungen der Purpurfarben karmesin, rothpurpur und dunkelrothpurpur, also mit den Grundfarben hellroth, vollroth, dunkelroth, mit dem Blau-, Dunkelblau- und Violettschimmer, so bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Edelsteine in den Farbenabstufungen von orange oder hellroth bis violett zu suchen sind.

Ist hier nicht die Stelle, die Symbolik der Farben näher zu bestimmen, so gehe ich nun sofort an die Wahl der Steine, indem ich bemerke, dass ich nach Aufstellung meines Principes der Bestimmung der Steine mich zu unserem Rabbiner begab, Herrn Dr. Fessler, welcher nicht nur die Berechtigung dieser Anschauung sofort erkannte, sondern auch mir mit allen Mitteln der semitischen Ueberlieferung und Philologie behilflich war, die Wahl richtig zu treffen.

So ergab sich uns denn, da ich den Fehler der Septuaginta berührt, dass das Aramäische für die Bestimmung der edlen Steine neben dem Urtext die besten Hülfsmittel bietet.

Und nun gehe ich auf die zwölf edlen Steine selbst näher ein, allerdings nur in der Weise, dass ich die Ergebnisse meiner Forschungen gebe, die entsprechende eingehendere Behandlung aber für eine Arbeit vorbehalte, welche ich über die Paradiesbäume und ihre angeblichen Ebenbilder bei den Chaldäern, Persern, Indern, Griechen, Nordgermanen und Norddeutschen in Kurzem veröffentlichen werde.

Die Steine zerfallen in 4 Reihen, jede Reihe hat 3 Steine.

In Reihe 1 finden wir Odem, Piteda, Bareketh, wofür sich die Steine Sarder, Topas, Smaragd setzen lassen. Ist Odem roth, so hebt Plinius die rothe Farbe des indischen Sard besonders hervor, während Agatharchides von der lieblichen Goldfarbe des Topases berichtet. Da nun das Aramäische bei Piteda nicht nur auf grün hinweist, sondern auch auf gelb, als Farbe der Gelbsucht, so lässt sich die Wahl des Topases an dieser Stelle sehr wohl begründen. Haben sich uns bis jetzt die Farben roth und orange der edlen Steine ergeben, so würden wir nun nach dem Blau als Schiller- und Purpurfarbe auszusehen das Recht haben, was der Smaragd zu bieten vermag, denn es redet uns Diodorus Siculus von dem Smaragd in den Erzgängen, mit der Farbe des Himmels.

Die zweite Reihe bietet Nophech, Saphir, Jahalom. Da der Saphir der Alten unserem Lapis lazuli entspricht, welches Wort dem Arabischen entstammt und auf die Farbe des Himmels hinweist, so ist über diesen Stein ein Zweifel

nicht wohl angebracht. Führt uns Jahalom wieder zu einer Schillerfarbe, entspricht der sonstigen semitischen Bezeichnung des Jahalom, also Kaschalong, der Sardonyx, so werden wir auch von Seiten der Farbensymbolik aus den Sardonyx zu setzen vermögen, welcher in seinen rothen und braunrothen Lagen nicht nur die Grundfarben des Purpurs, sondern auch der Schillerfarben bietet, da er von dem Rothen zum Braunrothen hinüberschillert.

Bei Nophech ist durch das Ebräische die Möglichkeit geboten, zu der Farbe zu gelangen, welche mit Schminke belegte Augenbrauen umspielt, danach zu Roth, bei dunklem Untergrund. Nun hat der Karfunkel, oder lateinisch Carbunculus, griechisch Anthrax, unser Rubin, seine Bezeichnung davon, dass gleichsam aus der schwarzen Kohle der rothe Feuerfunke herausschlägt, welcher dem Karmesin entspricht in seinen Beziehungen zu der Grundfarbe roth.

Demnach hat die zweite Reihe der Edelsteine die Farben karmesin, himmelblau, mit Goldpünktchen, rothbraun.

In Reihe 3 finden wir die edlen Steine Leschem, Schebo, Ahlama.

Von diesen 3 Steinen weist die Verknüpfung von Zaubern und Zauberwesen mit Ahlama auf denjenigen Stein hin, welcher den Alten ganz besonders als ein Stein voll übernatürlicher Kraft gilt, indem er durch die ihm innewohnende Macht die Kraft des Zaubers bricht. Somit schmückt denn der Amethyst in tiefsinniger Symbolik nicht nur den Ring des Bischofs, sondern auch den Amtsschild des hohen Priesters.

Hat Herr Dr. Fessler bei Stein Schebo Neigung, sich für den Türkis zu entscheiden, so muss ich darauf hinweisen, dass die Septuaginta wie ihre Uebersetzer oder Abschreiber den Achat haben, denn Josephus, der hier scheinbar abweicht, bietet, wie in Reihe 2 und 4, die Steine nur in anderer Ordnung, so dass er den Achat und Amethyst in gewandelter Stellung bringt. Was die Entscheidung nach der Farbe für den Türkis zu bestimmen vermag, das wirft sich auch für den Achat in die Wagschale, da der Türkis der Alten eben der Chrysolith ist, Chrysolith aber, wie sein Name bezeugt, nur in den Farbenab-

stufungen von gelbroth zu roth anzunehmen ist, der Achat aber nach seinen Lagen von Chalcedon, Jaspis und Hornblende die Farben von gelb zu gelbroth und braunroth ermöglicht.

Für die Bestimmung von Stein 1 in Reihe 3 ist es Herrn Dr. Fessler und mir bis jetzt nicht möglich gewesen, andere überzeugende Beweise für die Wahl des Steines zu finden, als diejenigen etwa sind, welche die Farbensymbolik anzunehmen erlaubt. Haben wir bis jetzt die Farben und Farbenabstufungen violett, und da wir auf Türkis-Chrysolith zu verzichten haben, wie wir sogleich sehen werden, braunroth, rothgelb, so würde als dritte Farbe orange Einstimmung gewähren, wie sie der Stein Ligyrion bietet, der Lynkurer oder gelbrothe Hyacinth.

Reihe 4 hat die Steine Tharschisch, Schoham, Jaschpah.

Führt uns das Aramäische bei dem Stein Tharschisch zu dem Meere und damit zu dessen Farbe, welche der Südländer gern mit der Bezeichnung purpur belegt, während wir von der grünen Farbe des Meeres sprechen, wenn düstere Wolken den Himmel bedecken und der Sturm in den Fluthen wühlt, von dem Blau des Meeres aber dann, wenn es ruhig im Sonnenschein daliegt, von dem Gelbroth aber, welches wir auf der Höhe der leicht bewegten Fluth erblicken, wenn die Sonne ihre goldenen Strahlen darauf herniedergiesst, — so glauben unsere Uebersetzer wegen des lautlichen Anklangs von Türkis und Tharschisch für den Türkis sich entscheiden zu sollen, also für unseren Chrysolith, wenn sie nicht einfach die Septuaginta gedankenlos abgeschrieben haben. Da nun aber auch das Aramäische unseren Chrysolith, den Tüskis der Alten, anzunehmen erlaubt, welcher nicht nur grün gefunden wird, sondern auch gelb und hinüberschillernd bis zu dem Braunen, so werden auch wir nach unseren Grundsätzen bei der Auswahl der edlen Steine den Chrysolith zu setzen keine lebhaften Bedenken tragen.

Für Stein 2 hat das Aramäische den Beryll. Von dem Beryll wissen wir, dass derselbe in Aegypten gefunden wird, und zwar der edle, durchsichtige, dass sein Hauptfundort aber nach Plinius Indien ist.

Der Stein Schoham ist derjenige, welcher den Namen des Joseph trägt, also es ist der Stein dieses Stammes.

Noch immer ist Ophir, wohin König Salomo seine Schiffe mit dem befreundeten Hiram sandte, am wahrscheinlichsten in Indien zu suchen, indische Waaren und sicher auch edle Steine aus Indien kennen zu lernen hatten die Israeliten in Aegypten, ebenso wie die edlen Steine Aegyptens, mehr als vorübergehend Gelegenheit, um zu wissen, dass der Beryll nicht nur in Aegypten gefunden wird, sondern auch, dass der Hauptfundort dieses edlen Steines Indien ist.

Somit glaube ich mit jenem Recht, welches die ruhig wägende Forschung auszuüben erlaubt, sagen zu können, dass wir über Lenormants Ueberfluss von Uebersetzungen des Steines Schoham mit derselben Ruhe hinwegschreiten dürfen, wie über die Verlegenheit von Kautzsch, welcher von den zwölf Steinen wie bemerkt, elf nicht nach dem Ebräischen, sondern nach der Septuaginta übersetzt, den Stein Schoham überhaupt nicht, also auch nicht einmal nach der Septuaginta.

Ist der Stein Jaschpah schon den Lauten nach der Jaspis, so weist das Aramäische auf die Abart desselben, den Pantherstein hin, mit seiner Farbengluth, in den Abstufungen von gelbroth bis braun. Demnach ist es nicht zu verstehen, dass Kautzsch auch hier die Septuaginta abschreibt und statt des Jaspis den Onyx setzt, welchen unsere Bücher als einen Stein mit grauen oder mit schwärzlichen Lagen oder mit schwarzen und weissen Lagen angeben.

Somit haben wir die Farben und Farbenabstufungen goldgelb, gelblich bis braun, und braungelb bis blutroth.

Ob mit dieser Arbeit bereits alle Steine als genau bestimmt gelten können, das muss ich der Zukunft anheim geben, sicher aber erscheint mir das Ergebniss dieser Untersuchung, dass wir die Möglichkeit gewonnen haben, zu wissen, welche Steine auszuschliessen, welche mit Bestimmtheit, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit zu setzen sind.

Ueber das System der Pflanzen.

Von

Dr. Erwin Schulze.

In der von F. Pax bearbeiteten neunten Auflage von Prantl's Lehrbuch der Botanik (Leipzig, Engelmann, 1894) S. 133—134 ist der systematischen Uebersicht des Pflanzenreiches folgendes System zu Grunde gelegt, „weil die hier gegebene Eintheilung dem gegenwärtigen Stande der Morphologie und Verwandtschaftslehre am besten zu entsprechen scheint“:

1. Abth. MYXOMYCETEN.
2. Abth. THALLOPHYTEN.
   1. Kl. Schizophyten.
   2. Kl. Peridineen.
   3. Kl. Bacillariaceen.
   4. Kl. Algen.
   5. Kl. Fungi.
3. Abth. ARCHEGONIATEN.
   1. Kl. Bryophyten.
      1. Unterkl. Hepaticae.
      2. Unterkl. Musci.
   2. Kl. Pteridophyten.
      1. Unterkl. Filicinen.
      2. Unterkl. Equisetinen.
      3. Unterkl. Lycopodinen.
4. Abth. PHANEROGAMAE.
   1. Kl. Gymnospermen.
      1. Unterkl. Cycadeen.
      2. Unterkl. Coniferen.
      3. Unterkl. Gnetaceen.
   2. Kl. Angiospermen.
      1. Unterkl. Monokotyledonen.
      2. Unterkl. Dikotyledonen.

Die Myxomyceten sind hier offenbar deshalb von den Thallophyten abgesondert und als besondere Hauptabtheilung aufgestellt, weil der Begriff des Thallus sich nicht wohl auf das Plasmodium derselben anwenden lässt. Ebensowenig lässt er sich aber auf manche „Thallophyten", nämlich auf die einzelligen Pflanzen und auf die in Stamm und Blätter gegliederten Characeen anwenden, während er auch auf manche nicht zu den „Thallophyten" gehörige Pflanzen, nämlich auf die frondosen Lebermoose und sogar auf einige Samenpflanzen, z. B. Lemma, passt. Unter diesen Umständen dürfte es sich empfehlen, den Namen Thallophyta nicht mehr zur Bezeichnung einer systematischen Hauptabtheilung zu verwenden, sondern nur noch als morphologisches Prädikat für die nicht in Stamm und Blätter gegliederten (mehrzelligen) Pflanzen beizubehalten. Solche Widersprüche zwischen Wortsinn und systematischer Bedeutung haften den Namen „Mycophyta" und „Phycophyta" nicht an, die, weil sie kein bestimmtes Merkmal angeben, auf alle Pflanzen passen, die man damit bezeichnen will, also auch auf die vielgestaltigen Abtheilungen der pilzartigen und der algenartigen Pflanzen, für die es einen charakterisirenden Namen nicht geben kann, weil sie kein Merkmal haben, das allen Gliedern gemeinsam wäre.

Die Abtheilung der Archegoniaten erscheint durch den Besitz des Archegoniums nicht hinreichend charakterisirt, da dies Organ auch bei den Gymnospermen deutlich und bei den Angiospermen als Eiapparat rudimentär vorhanden ist und bei den Thallophyten sein Homologon in dem Oogonium hat. Deshalb und wegen des sehr verschiedenen Verhaltens bezüglich des embryonalen Generationswechsels erscheint es rathsam, die Bryophyten und die Pteridophyten nicht als blosse Klassen in einer Hauptabtheilung der Archegoniaten zusammen zu fassen, sondern jede der beiden Gruppen als besonderes Phylum gelten zu lassen, wie es ja auch die meisten Systematiker thun. Dadurch wird es auch vermieden, dass so wesentlich verschiedene Pflanzentypen wie die Filicinen, Equisetinen

und Lycopodinen durch das Schema des Systems auf den Rang von Unterklassen herabgedrückt werden.

Ueber das Verhältniss der Gymnospermen zu den Pteridophyten urtheilt K. Goebel (Specielle Pflanzenmorphologie, Leipzig, Engelmann, 1882, p. 1): „Es würde unsern heutigen Anschauungen ebensogut und vielleicht noch besser entsprechen, die Gymnospermen [anstatt sie mit den Angiospermen zu einer Abtheilung der Samenpflanzen zu vereinigen] einfach den Gefässkryptogamen anzureihen, mit denen sie, die Samenbildung und die Art und Weise der Befruchtung (durch Pollenschläuche, nicht durch Spermatozoiden) ausgenommen, alle charakteristischen Merkmale gemeinsam haben; vor allem die Art und Weise der geschlechtlichen Fortpflanzung ist der Hauptsache nach bei beiden dieselbe.“ Der durch die Art der Befruchtung und durch die Samenbildung bedingte Unterschied von den Farnpflanzen lässt es jedoch angemessen erscheinen, die Gymnospermen nicht einfach den Pteridophyten einzuordnen, sondern als besonderes Phylum zwischen den Pteridophyten und den Angiospermen einzuschalten.

An die Gymnospermen schliessen sich von den Angiospermen die Dikotylen durch die Zahl der Keimblätter und durch Uebereinstimmung in der Gewebebildung (durch das Verhalten der Blattspurstränge, Borkebildung u. a.) zunächst an, so dass die Monokotylen die letzte Klasse im Systeme bilden.

Um die Benennung der Phylen so weit als thunlich gleichförmig zu machen, könnte man den Namen „Angiospermae“ durch den gleichbedeutenden Namen „Carpophyta“ ersetzen.

Die nachstehende Anordnung der Pflanzen in 6 Phylen mit 24 Klassen besitzt wohl gegenüber dem Prantl-Pax'schen Systeme bei gleicher Harmonie mit den Thatsachen der Morphologie, den Vorzug einfacherer Gliederung und somit grösserer Uebersichtlichkeit.

1. ph. MYCOPHYTA.
   1. Kl. Myxomycetes.
   2. Kl. Schistomycetes.
   3. Kl. Phycomycetes.

4. Kl. Mesomycetes.
5. Kl. Ascomycetes.
6. Kl. Basidiomycetes.

2. ph. PHYCOPHYTA.
7. Kl. Schistophyceae.
8. Kl. Peridinea.
9. Kl. Diatomaceae.
10. Kl. Conjugatae.
11. Kl. Chlorophyceae.
12. Kl. Characeae.
13. Kl. Phaeophyceae.
14. Kl. Rhodophyceae.

3. ph. BRYOPHYTA.
15. Kl. Hepaticae.
16. Kl. Musci.

4. ph. PTERIDOPHYTA.
17. Kl. Goniopterides.
18. Kl. Bryopterides.
19. Kl. Phyllopterides.

5. ph. GYMNOSPERMAE.
20. Kl. Cycadaceae.
21. Kl. Coniferae.
22. Kl. Gnetaceae.

6. ph. CARPOPHYTA.
23. Kl. Dicotylae.
24. Kl. Monocotylae.

Die Klassen 1—14 kann man als Haplophyta, 15—24 (wegen der bei ihnen in mehreren Abstufungen auftretenden embryonalen Generation) als Embryophyta, 15 bis 19 als Diphyophyta oder Digenneophyta (mit Bezug auf die zwei verschiedenen Generationen), 20—24 als Spermophyta zusammenfassen, die Klassen 17—24 als Rhizophyta oder Angiophyta (Wurzelpflanzen oder Gefässpflanzen). Die Myxomyceten sind nach dem Urtheile neuerer Mycologen von den pilzartigen Pflanzen abzusondern; sie bilden danach ein eigenes phylum „Myxophyta.“

Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie.

Neue Riesen-Fernrohre. Das Riesen-Fernrohr der neuen Sternwarte in Chicago (vergl. die Mittheilung auf Seite 111 dieses Bandes), das mit seinem Objektivdurchmesser von 1,16 m (40 engl. Zoll) das Fernrohr der Licksternwarte um 101 mm übertrifft, wird nun auch bald überholt sein. Den neuesten Nachrichten zufolge, soll in Pittsburgh ein noch grösseres Fernrohr aufgestellt werden, welches einen Objektivdurchmesser von 1,27 m (50 engl. Zoll) erhalten soll, nachdem sich zwei Herren, Andrew Carnegie und H. Phipps jun., gefunden haben, welche die Kosten, die über 60000 Mark betragen, decken wollen. Die Anfertigung wird dem berühmten optischen Institut von Brashear in Pittsburgh übertragen werden. Aber auch in Deutschland rührt man sich jetzt und wird vielleicht in kürzester Zeit die amerikanischen Leistungen überflügelt haben. Wie Dr. Archenhold aus Berlin auf der diesjährigen Naturforscherversammlung in Wien mittheilte, sollen, da die finanziellen Schwierigkeiten nunmehr als gehoben zu bezeichnen sind, zwei Riesenfernrohre für Berlin gebaut werden, von denen das eine ein Objektiv von 44 Zoll (1,15 m), das andere ein solches von 50 Zoll (1,37 m) besitzen wird, während die Brennweite bei dem ersteren das vier- bis fünffache, bei letzterem das Dreissigfache betragen soll. Die berühmte Jenenser Glasfabrik Schott und Genossen hat sich seit einiger Zeit für die Herstellung von Gläsern riesiger Dimensionen eingerichtet, und es ist geglückt, Scheiben zu erzeugen, welche die nöthigen Dimensionen besitzen. So sind gegenwärtig 10 Scheiben

vollendet, deren Durchmesser zwischen 1,26 m und 1,37 m schwanken. Um die Kosten der Kuppel herabzudrücken, hat Dr. ARCHENHOLD eine ganz neue Construction erdacht, die er ebenfalls in Wien den Fachgenossen erläutert hat.

Die Helligkeit des verfinsterten Mondes. Auf der diesjährigen Naturforscherversammlung entwickelte Professor Dr. JOSEF v. HEPPERGER auf Grund der von Herrn Prof. G. MÜLLER ausgeführten spektralphotometrischen Messungen der Strahlung der Sonne bei verschiedenen Zenithdistanzen eine Formel für die Schwächung des Lichtes beim Durchtritte durch die Atmosphäre und zeigte, wie sich hieraus die Intensität der Beleuchtung für irgend einen Punkt im gegebenen Abstande vom Schattencentrum bestimmen lässt. Ein Vergleich der von Professor SAFARIK gelegentlich der Finsternisse vom 23. August 1877 und vom 15. November 1891 geschätzten Helligkeit der Mondscheibe mit der theoretisch bestimmten Helligkeit lieferte eine befriedigende Uebereinstimmung.

Die Strahlung der Sonne. Ueber die seitens der Erde von der Sonne empfangene Wärme haben HOUDAILLE und SÉMICHON seit 11 Jahren regelmässige Beobachtungen angestellt, aus denen sich ergab, dass die Strahlung im Dezember am schwächsten ist. Sie nimmt von da beständig zu, um im Monat April ein Haupt-Maximum zu erreichen, vermindert sich dann und kommt in den Monaten Juni und Juli zu Werthen, die kaum höher sind, als diejenige des März. Im August nimmt sie noch mehr ab, um dann regelmässig bis zum Dezember zu sinken. Man sieht, wie abweichend das Bild vom Gange der Lufttemperatur ist, die durch andere Faktoren beherrscht wird, besonders hervorzuheben würde dabei sein die veränderte Stellung der Sonne zum Horizont; im Sommer fallen die Strahlen senkrechter auf, es werden daher die gleichen Flächen von einer grösseren Anzahl von Strahlen getroffen, und sie erfahren daher eine höhere Erwärmung.

Chemie und Physik.

Directe Verwandlung elektrischer Energie in Licht. Die neueren Versuche des berühmten Elektrikers Tesla mit Strömen von sehr hoher Spannung erregen das grösste Interesse. Tesla arbeitet mit Wechselströmen von mehreren hunderttausend Volt Spannung und Millionen Wechsel pro Sekunde, wie wir im vorigen Bande auf Seite 391 eingehend mitgetheilt haben. Die Schwierigkeit, solche Ströme aus Strömen geringerer Spannung zu erzeugen, besteht darin, dass die hierzu nöthigen Transformatoren in einem vollständigen und nichtleitenden Dielektricum arbeiten müssen. Die atmosphärische Luft ist hierzu untauglich, und Tesla hat daher seinen Apparat in Oel eingebettet, aus dem er durch Erhitzen auf hohe Temperaturen alle Luftblasen verdrängt.

Tesla hat nun neuerdings Glühlampen hergestellt, die sich von den bisherigen dadurch unterscheiden, dass sie nur einen Zuleitungsdraht haben. Dieser endet innerhalb der luftleer gemachten Glasbirne in einer kleinen Kugel aus Kohle oder Rubin; der Strom ist also ungeschlossen, und dennoch wird das Kügelchen zum Glühen und Leuchten gebracht. Diese Lampen haben aber den Uebelstand, dass die Glühkörper durch die Wirkungen der raschen Schwingungen in ihrem feinsten Bau fortwährend stark erschüttert und daher bald zerstäubt werden. Ja es konnten mittelst dieser Elektricitätserregung in luftleeren Röhren sowie gewöhnlichen Glühlampen ohne metallische Verbindung mit der Elektricitätsquelle prächtige Lichtwirkungen hervorgerufen werden: durch das kräftige elektromagnetische Feld werden isolirte Elektromotoren in Bewegung gesetzt. Der Kohlenfaden der Glühlampen, welcher bisher durch seinen Leitungswiderstand zum Glühen gebracht wurde und so das Glühlicht erzeugte, ist überflüssig; Drähte und Metallstücke wie auch ein Vacuum leuchten in der Nähe der Elektricitätsquelle ohne eigentliche Stromleitung.

Einen Universal-Elektrodynamometer demonstrirte Professor Zickler-Brünn auf der diesjährigen Natur-

forscherversammlung. Dieses elektrische Messinstrument ist ein Torsions-Elektrodynamometer, bei welchem die beweglichen und festen Windungen aus mehreren Abtheilungen von verschiedenen Querschnitten und verschiedenen Windungszahlen bestehen. Das bewegliche Gewinde dreht sich um eine vertikale Axe auf einer in Stein laufenden Stahlspitze. Durch verschiedene, am Instrument vorzunehmende, einfache Schaltungen kann dasselbe als Strommesser (von 0,1—100 Ampère), als Spannungsmesser (je nach Vorschaltewiderstand von 5—600 Volt) oder als Energiemesser (bis 100 A. $\times$ 500 V. $=$ 50000 Watt) sowohl bei Gleichstrom, als auch bei Wechselstrom benutzt werden.

Ein neues Halbschattenprinzip hat Professor Dr. Lummer - Charlottenburg in Wien auf der diesjährigen Naturf.-Versammlung in seinem Vortrage über die Bedeutung der Photometrie bei den Halbschattenapparaten entwickelt. Bringt man zwischen die Fernrohre eines Spectrometers ein totalreflectirendes Prisma, dessen Hypothesenfläche theilweise versilbert ist, bringt Nicol'sche Prismen vor den Spalt des Collimators und vor den Ocularspalt, so bilden die Silber- und Totalreflexionsfelder zwei Halbschattenfelder. Hierdurch wird das bei den bisherigen Apparaten übliche kostspielige grosse Objectivnicol vermieden.

Die direkte Umwandlung der chemischen Energie der Kohle in elektrische. Die Dampfmaschine gestattet nur eine geringe Ausnutzung der chemischen Energie der Kohle. Nur 10 Prozent derselben sind dabei in mechanische Energie überführbar. Es ist daher schon lange in der Technik der Wunsch nach einer billigeren Energiequelle rege geworden und eine ganze Anzahl von Vorschlägen sind gemacht worden, um dieses Ziel zu erreichen.

Dahin gehört z. B. die Einführung der Gaskraftmaschinen, die sehr gute Resultate geben.

Neuerdings ist nun von Prof. Ostwald in Leipzig darauf hingewiesen worden, dass vielleicht die Electrochemie im Stande sein würde, die grosse Aufgabe, billige Energie

zu beschaffen, zu lösen und zwar mit Hilfe eines Elementes, welches gestattet, mit Hilfe von Luft-Sauerstoff und Kohle elektrische Energie zu erzeugen.

Auf der ersten Versammlung der Deutschen elektrochemischen Gesellschaft (Nov. 94) konnte Dr. W. Borchers eine Anzahl von Versuchen mittheilen, die er in dieser Richtung unternommen hat und die für den Anfang recht erfreuliche Resultate ergeben haben.

Er hat eine Gaskette konstruirt aus Kohlenoxyd, einer sauren Lösung von Kupferchlorür und Luft. Dabei gehen folgende Reactionen vor:

I) An dem CO-Pol:

$$2\,Cu\,Cl + CO = Cu_2\,Cl_2\,CO$$

$$Cu_2\,Cl_2\,CO + H_2\,O = 2\,Cu + 2\,H\,Cl + CO_2$$

II) An dem Luft-Pol:

$$2\,Cu\,Cl + O + 2\,H\,Cl = 2\,Cu\,Cl_2 + H_2\,O$$

Die Reactionsprodukte von I und II reagiren nun mit einander in folgender Weise:

$$2\,Cu + 2\,Cu\,Cl_2 = 4\,Cu\,Cl$$

Der Elektrolyt bleibt also bei diesem Element unverändert, das Kohlenoxyd wird in Kohlensäure übergeführt und die Energie, die bei diesem Vorgange frei wird, tritt wenigstens zum Theil in Form von Elektricität auf. Borchers erhielt zwischen 26 und 38 Prozent der berechneten Energie.

Er verwendete nun nicht reines Kohlenoxyd, sondern sog. Generatorgas, ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff, welches man erhält, wenn man Wasserdampf über glühende Kohlen bläst; ja selbst Leuchtgas, welches nur ungefähr 4 Prozent CO enthält, liess sich mit Erfolg verwerthen. Weniger günstig waren die Resultate bei Anwendung von staubförmiger Kohle.

Wenn diese Anordnung bei der technischen Verwerthung eine gleich gute Energieausbeute gestattet, so stehen wir vor einer vollkommenen Umwälzung unserer Technik.

Dr. R. Schenck, Vereinssitzung am 6. Dez. 1894.

Ueber ultraviolette Absorptions- und Emissionsspectren. Regierungsrath Direktor J. M. Eder-Wien berichtete auf der diesjährigen Naturforscherversammlung über

eine Reihe von Spectraluntersuchungen, die er in Gemeinschaft mit E. VALENTA angestellt hatte. Es wurden Spectrumphotographien mittelst des Quarzspectrographen hergestellt, die Absorptionsspectren der neuen optischen Jenenser Gläser, sowie von farbigen Glasflüssen bekannter Zusammensetzung studirt; letztere gehorchten der KUNDT'schen Absorptionsregel. Von verschiedenen Elementen (Na, K, Li, Ca, Ba, Cd etc.) wurden Flammen-, Funken- und Bogenspectren untersucht, der Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im Ultraviolett ermittelt und über 2000 Wellenlängenbestimmungen gemacht. Es ergaben sich Regelmässigkeiten bezüglich der Emissionsspectren bei steigender Temperatur. Die MASCART'schen, sowie KAYSER-RUNGE'schen Numerirungen der Cadmiumlinien wurden rectificirt. Ferner entdeckten sie ein neues Bandenspectrum des Quecksilbers und stellten dessen Linienspectrum sicher. Da das Molekül des Quecksilberdampfes nur aus einem Atome besteht, so ergiebt sich aus jener Beobachtung die Unhaltbarkeit der LOKYER'schen Theorie der Bandenspectren, die er dem Molekül zuschreibt; auch WUELLNER's Theorie wird hiermit hinfällig. Die Bandenspectren sind vielmehr auch an Vibrationen der Atome, resp. deren Aetherhüllen gebunden. Die diesbezüglichen Wellenlängenmessungen und heliographischen Spectrumphotographien sind in den Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien publicirt.

Sulfide des Phosphors. Nach einer Untersuchung von A. HELFF scheinen die bisher angenommenen Verbindungen P_4S und P_4S_2 nicht zu existiren. Von den Sulfiden P_4S_3, P_2S_3, P_3S_6, P_2S_5, P_4S_7 bildete sich das erste glatt beim Erhitzen der abgewogenen Mengen von Schwefel und Phosphor über 160°. Bei dem Versuche, das zweite ebenso zu erhalten, ergab sich ein Gemenge von P_4S_3 mit P_4S_7. Das dritte und das vierte Sulfid konnten wieder leicht gewonnen werden. Demnach würden die Verbindungen P_4S_3, P_4S_7, P_3S_6, P_2S_5 als existirend anzusehen sein, was sich auch bei der Bestimmung der Dampfdichte bestätigte.

Zeitschr. f. phys. Chem. XII, 196,
nach Jahrb. f. Naturw. 9. Jahrg.

Mineralogie und Geologie.

Neues Vorkommen von Eisenboracit. In der Nähe von Roschwitz bei Bernburg findet sich über der Carnallit-Etage eine Ablagerung von Hart-Salzen, die sich aus Sylvin, Kieserit und Steinsalz zusammensetzen. Darüber folgt Anhydrit, in dessen Liegendem Butzen von Kainit, Carnallit und Kieserit vorkommen. In diesen Letzteren finden sich grüne Eisenboracite in den Formen + Tetraëder, Würfel, Rhombendodekaëder und Hexakistetraëder $5\,0\frac{5}{3}$

Prof. Luedecke, Vereinssitzung am 8. Febr. 1894.

Härtebestimmung der Minerale. Durch entsprechende Modification eines zuerst von Professor Dr. F. Toula angewendeten Princips der Härtebestimmung durch Schleifen, welche darin besteht, ein gegebenes Quantum Schleifmaterial auf einer ebenen Glas- oder Metallunterlage bis zur Unwirksamkeit zu zerreiben, gelangte Priv.-Doc. Rosiwal-Wien dazu, zunächst für die Glieder der Mohs'schen Härteskala neue Relativwerthe zu gewinnen. Als Vergleichsmaassstab wählte Rosiwal die Härte des reinen Korunds, welche = 1000 gesetzt wurde, und gelangte so zu folgenden Zahlenwerthen:

10	Diamant	140000
9	Korund	1000
8	Topas	194
7	Quarz	175
6	Adular	59,2
5	Apatit	8
4	Flussspath	6,4
3	Calcit	5,6
2	Steinsalz	2
1	Talk	0,04

Zwischen 2 und 3 schaltete Breithaupt den Talkglimmer, zwischen 5 und 6 den Skapolith als Zwischenstufen ein.

Die Zahlenwerthe sind Durchschnittshärten, gefunden aus mehreren durchschnittlichen Flächenhärten.

Ein besonderes Verfahren musste zur Bestimmung der Härte des Diamants angewendet werden, indem die durch gleiche Mengen Diamant- und gleich grosser Korundsplitter an demselben Probekörper (Korund, Topas, Quarz) erzielten Substanzverluste in Verhältniss gesetzt wurden.

Naturf. Vers. zu Wien 1894.

Grosse Gipskrystalle. Ueber ein sehr merkwürdiges Vorkommen von Gips (Selenit) macht J. E. Talmage aus dem südlichen Utah Mittheilung (Science XXI, 85). In einer Höhle daselbst, gebildet von einer Gipsschale, sind die Innenwände und der Boden von Selenitkrystallen ausgekleidet, welche frei in das Innere der Höhle hervorragen, da die Mineralmasse, in welcher sie eingebettet waren, sehr verwittert und meistentheils nur noch in geringen Resten vorhanden ist. Bis zu einer Tiefe von $8\,^1/_3$ m war die Höhle gangbar, weiter konnte Talmage nicht vordringen, weil die Krystalle von allen Seiten zu weit in die Höhle hineinragten und einzelne sogar die ganze Höhle balkenartig durchquerten. Auch vom Boden aus, der von hineingewehtem Sande bedeckt ist, starrten die Krystalle in die Höhe. Ein Blick zum Gewölbe der Höhle zeigt ein Gewirr von grossen Prismen und gewaltigen Balken von riesigen Dimensionen, sodass man an das Balkenwerk eines Bergwerkstollen erinnert wird. Von den in das Museum von Salt-Lake City übergeführten Exemplaren dieses seltenen Fundes besitzen manche eine grosse Regelmässigkeit in der Ausbildung. Darunter befinden sich vollkommene Prismen von 1—5 Fuss Länge. Einer der regelmässigsten Krystalle ist 4 Fuss lang, und seine weitesten Flächen haben 6 Zoll Durchmesser. Auch hat man Tafeln von 6 Fuss Länge und $2\,^1/_2$ Fuss Breite in der Höhle abspalten können. Krystallprismen bis zu 100 Pfund Schwere sind keine Seltenheit; eine angebrochene Krystallstufe hatte ein Gewicht von 600 Pfund; bis jetzt sind bereits gegen 20 t prachtvoller Krystalle gebrochen und verfrachtet worden.

Jahrbuch f. Naturw. 93/94.

Botanik und Zoologie.

Kreuzungen eines europäischen Wildebers mit einem Bündener Schwein, Bekanntlich sucht Herr JUL. KUEHN seit langer Zeit schon methodisch die Beziehungen unserer Hausthiere zu den stammverwandten Wildformen vermittels der Kreuzung bezw. Bastardirung zu eruiren.

Die Abstammung unseres Hausschweins, soweit damit das jetzt fast verschwundene deutsche Landschwein gemeint ist, ist zur Genüge durch die klassischen Untersuchungen eines HERRMANN von NATHUSIUS klargelegt.

Immerhin war es interessant zu untersuchen, wie sich die Paarungsprodukte der Wildschweine, das europäische Wildschwein ist nämlich der Stammvater der deutschen Landrassen, und Hausschweine verhalten.

Ein Hauptaugenmerk sollte die Zeichnung der Jugendkleider der Kreuzungsthiere sein.

Bekanntlich trägt unser junges Wildschwein Livrée, so von den Jägern genannt, ein Ausdruck, den die Wissenschaft für die streifige Schutzfärbung der Frischlinge adoptirt hat.

Dass es sich in unserem Falle nicht um das eigentliche deutsche Landschwein, sondern um eine Form der romanischen Schweine handelt, ist für das Folgende ziemlich gleichgültig.

Die erwachsene Sau ist das Produkt der Kreuzung eines männlichen europäischen Wildschweines, welches jetzt im Hausthiergarten noch lebt, und einer Bündener Sau.

Die jungen $^1/_2$-blütigen Thiere dieser Abstammung sind gleich unseren wilden Frischlingen gestreift, gleichen im Habitus vollkommen jungen Wildschweinen und haben von der Mutter nur ein weisses Stirnabzeichen ererbt, welches mit dem wachsenden Alter sehr an Grösse zugenommen hat, sodass der grössere Theil des Kopfes des erwachsenen Thieres weiss von Farbe ist.

Von weit grösserem Interesse war es nun die Fruchtbarkeit der gewonnenen $^2/_2$-blütigen Thiere, und das Verhalten der eventuell zu gewinnenden $^2/_4$-blütigen Wildschweinkreuzungen zu studieren. Es wurde Familienzucht

zucht getrieben und Bruder und Schwester eines Satzes mit einander gepaart. Die Paarung hatte Erfolg, es wurden 6 $^2/_4$-blütige Kreuzungsthiere geboren.

Trotz der heterogenen Paarung waren die gefallenen Jungen beim Halbblut äusserst conform, die jungen Schweinchen zeigten kaum Unterschiede, höchstens in der weissen Zeichnung der Stirn.

Ganz anders verhält es sich mit dem $^2/_4$-Blut.

Die vier gestreiften Individuen gleichen im allgemeinen ganz ihren $^1/_2$-blütigen Verwandten, aber auch hier finden sich schon Differenzen, so ist das eine Schweinchen bedeutend heller gefärbt, während ein gelbes und ein weisses Ferkel fast als nicht zum Satz gehörig erscheinen.

Bei beiden Thieren ist die Streifung nur andeutungsweise noch vorhanden, und hier und da findet man schwarze Flecken mehr oder weniger regelmässig in die Streifung eingereiht.

Wohl bekannt ist der Umstand, dass — zumal bei heterogener Kreuzung — bereits im $^2/_4$-Blut, noch mehr im $^4/_8$-, $^8/_{16}$- u. s. w. -Blut grössere Differenzen — Inconstanzen — vorkommen.

Aus diesem Grunde verwarfen die alten Constanztheoretiker, deren Lehre in dem Hauptsatze gipfelte: „Nur reine Rassen vererben sicher“, die Kreuzung ganz und gar; sie hatten dasselbe wie hier schon lange beobachtet und kamen zu dem Schluss, dass auf solche Weise nie ein wohl consolidirter Thierstamm gewonnen werden könnte.

Aus der an und für sich richtigen Beobachtung wurde dieser falsche Schluss gezogen; aber gerade hier ist dem denkenden Landwirthe und Züchter, der sein Zuchtziel scharf vor Augen hat, Gelegenheit geboten, durch vorsichtige Zuchtwahl zu ebenso hervorragenden Resultaten zu gelangen, wie bei der Reinzucht, sehr wohl kann man vermittels der Kreuzung zu wohl consolidirten und conformen Stämmen, Zuchten und Rassen gelangen und ist schon zu solchen gelangt.

Kurz zusammengefasst lehrt dieser Fall Folgendes: „je heterogener die Kreuzung, um so unsicherer sind die Erfolge, je homogener, um so sicherer!“ Es wäre also vor

allzu heterogener Kreuzung zu warnen, doch ist der Fall nicht ausgeschlossen, dass auch bei sehr vorsichtiger Ausführung derselben Resultate zu erzielen sind.

Der hier vorliegende Fall ist zu finden in der Nr. IV des XXI. Jahrganges der Deutschen landw. Presse, Berlin, Verlag von P. Parey.

Dr. von Spillner, Vereinssitzung am 31. Mai 94.

Ueber die Walfische.[1]) Kleinere Arten dieser Thiere, die Tümmler oder Meerschweine, findet man auch an unseren Küsten, mitunter in grossen Massen. Ihr Körperbau ist, wie der aller Wale, äusserst zweckmässig. Der Schwanz ist das Muster einer Schiffsschraube, mit den beiden Hinterflossen werden drehende Bewegungen gemacht, und das schnelle Schwimmen wird dadurch erleichtert, dass die Haut nackt ist. Nur bei jungen Thieren und vereinzelt auch bei älteren findet man noch einige Borsten am Kiefer. Der ganz junge Embryo hat, was erst kürzlich festgestellt wurde, Beine, die sich aber sehr rasch zurückbilden. Diese Thatsache zeigt deutlich, dass ein Landthier sich allmählich dem Leben im Wasser angepasst hat. Das Blut ist 37 bis 40 Grad warm. Geräth der Tümmler bem Verfolgen von Fischen in ein Netz, so wird er später todt emporgezogen; er ist einfach im Wasser ertrunken, denn die Wale sind, da sie durch Lungen athmen, an die Oberfläche des Wassers gebunden. Hier suchen sie somit auch ihre Nahrung: Fische, die in Massen vorkommen, wie Heringe und Makrelen; Crustaceen und Schnecken; Plankton.

Man theilt alle Wale in Zahn- und in Bartenwale. Letztere sind die Riesen. Zu ihnen gehört zunächst der grönländische Walfisch, der mit 40 bis 50, selten 60 Fuss Länge wohl der längste ist, und einen gewaltigen Umfang und ein Gewicht von 200 bis 300 Centnern erreicht. Besonderen Werth verleihen ihm seine vorzüglichen Barten, Hornplatten, die in der Zahl von 350 an jeder Seite des ungeheuren Maules von dem Zahnfleisch lose herabhängen und bis zu 4 Meter lang werden. Sie sind an ihrem oberen

[1]) Nach einem in der geographischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenem Vortrage (Tägl. Rundschau) des Geh.-Rath Prof. Dr. Moebius.

Ende lebendig, d. h. sie haben Blutgefässe. In ihrer Mitte bleibt kaum noch Raum für einen menschlichen Finger, und diese Oeffnung kann noch durch besondere Platten verschlossen werden. Diese Barten dienen dem Thiere zum Filtriren seiner Nahrung, die aus kleinen Krebsen, Diatomeen und Schnecken besteht. Den Barten entsprechen bei den Wiederkäuern übrigens gewisse Falten am Gaumen. Bemerkenswerth ist es auch, dass der Embryo des Bartenwals bis zum dritten Theil seiner embryonalen Lebenszeit Zähne hat. Durch ihre beiden Nasenlöcher stossen die grönländischen Walfische nicht Wasser, wie man früher glaubte, sondern gewaltige Dampfstrahlen aus, da sie fortgesetzt wassergeschwängerte Luft einathmen. Die Jungen, gewöhnlich nur eins, haben bei der Geburt schon den dritten Theil der Grösse von Erwachsenen. Vor 200 Jahren lebte der grönländische Walfisch noch circumpolar im nördlichen Eismeere. Von 1660 bis 1795 aber haben die Holländer 71900 Walfische erlegt, von 1670 bis 1790 die Hamburger 9900, in der Davisstrasse von 1814 bis 1870 die Engländer 5000. So ist das Thier auf der östlichen Erdhälfte heute ausgerottet und kommt wohl nur noch an der amerikanischen Küste vor.

Auch früher kam der grönländische Wal, der Kälte liebt, bei Island nicht mehr vor. Dagegen ist neuerdings bei Island wieder der biskayische Walfisch gefangen worden, der etwas kleiner als der grönländische ist und dessen Barten nur eine Länge von 7 Fuss erreichen. Er ward in früheren Jahrhunderten, besonders im elften und zwölften, an den englischen und spanischen Küsten häufig erbeutet, kommt von Island bis zu den Azoren vor, und ist als besondere Art durch den dänischen Forscher Eschke, der 1854 einen bei San Sebastian gefangenen Säugling erwarb, festgestellt worden. Ihm sehr ähnlich ist der japanische Walfisch, den die Japaner seit Jahrhunderten mit Netzen fangen, die ein Taucher an einer Leine unter dem Thiere schwimmend, um dieses herumzieht. Zwei weitere, nahe verwandte Arten leben im Südmeer vom Kap der guten Hoffnung bis zur amerikanischen Westküste. Hiermit ist die Zahl der langbartigen und deshalb werthvollsten Wale erschöpft.

Weit grösser sind die Finwale, deren Barten aber kurz, wenig elastisch und deshalb ohne besonderen Werth sind. Da diese Thiere ausserdem unruhig sind und bei Verwundungen auf den Grund gehen, hat man sie früher in Ruhe gelassen. Neuerdings aber werden sie bekanntlich mit Dynamitgeschossen, die aus Kanonen abgefeuert werden und starke Taue nachziehen, erbeutet. Der Erfinder dieser Jagdart ist als Millionär gestorben, und verschiedene Aktiengesellschaften betreiben heute den Fang der Finwale, deren Fleisch ausgekocht wird. Etwa 1000 werden heute jährlich an den norwegischen und russischen Küsten erlegt. Von ihnen wird eine Art 23 Meter lang, kommt vereinzelt in die Ostsee und das Mittelmeer, und jagt besonders die Dorsche, deren man schon 600 in dem Magen eines Walfisches fand. Das grösste Thier der Erde aber ist der auch zur Gattung der Finwale gehörige Blauwal, der 100 Fuss lang und 300 Centner schwer wird. In seinem Magen hat man bis zwölf Hectoliter kleine Krebse gefunden. Er ist sehr verbreitet gewesen, kam im Atlantischen Ozean, in der Südsee und 1829 noch bei Japan vor. Einer strandete 1889 zwischen Sylt und Föhr. Von einer dritten, kleineren Art der Finwale wurde ein Exemplar 1819 in der Neustädter Bucht gefangen. Ausserdem giebt es noch zwei Arten.

Zu den Zahnwalen endlich gehören der Tümmler, der heerdenweise bei Farör erscheinde Grindwal, der Narwal und endlich der Potwal. Letzterer wird bis zu sechzig Fuss lang und war früher besonders geschätzt, weil er in einem Hautaufsatz viele Centner Walrat hat, das ein flüssiges Fett ist und an der Luft erstarrt.

Auch der Finwal wird leider wohl das Geschick des grönländischen Walfisches theilen. Wenn man in jetziger Weise fortfährt, ihn mit Dynamit zu verfolgen, so werden diese Riesen der Thierwelt bald nur noch in Sagen und in den Büchern der Wissenschaft fortleben.

Ueber einen eigenthümlichen Aufenthaltsort der Afterskorpione, zu denen unser bekannter Bücherskorpion gehört, nämlich den Körper anderer Gliederfüsser, sagt

Ludwig in Leunis Synopsis der Thierkurde, 3. Auflage, 2. Bd., S. 569: „mitunter trifft man sie, wie schmarotzend, auf dem Körper von Fliegen, Ohrwürmern, Wanzen, Afterspinnen u. s. w. an.“ Es sind für diese wenig bekannte Thatsache neuerdings mehrere Belege bekannt gemacht worden. F. v. Wagner beschreibt einen Fund, der bei Schwerin gemacht worden ist (Zool. Anz. Nr. 406, S. 434). Eine Schnake oder Kammmücke, *Ctenophora pectinicornis*, trug an den Beinen vier Exemplare eines augenlosen *Chernes*. Sie hatten sich, ohne ihre Beine zu benutzen, mit ihren Scheeren am Ober- oder Unterschenkel der Fliege angeklammert. Offenbar benutzten sie das Kerbthier nur als Mittel, einen anderen Ort zu erreichen. F. Leydig theilt mit (Zool. Anz. N·. 411, S. 36), dass er den Bücherskorpion an der Afterspinne *Phalangium opilio*, sowie an einer Schmeissfliege antraf. Er ist jedoch der Meinung, dass hier nicht nur Schmarotzerthum vorgetäuscht wird, sondern wirklich vorliegt. Die Skorpione stechen wohl ihre Wohnthiere an. Bestärkt wird Leydig in dieser Ansicht dadurch, dass er an einem brasilianischen Bockkäfer, *Acrocinus longimanus*, unter den Flügeln einen stattlichen *Chelifer americanus* fand. Es handelt sich hier wohl um, wenn auch gelegentlichen, Parasitismus. Ergänzend bemerkt weiter H. v. Ihering, dass er unter den Flügeln zweier Pyrophorusarten oft Chernetiden fand. Auch auf anderen Käfern fanden sie sich. Ihering schliesst sich der Ansicht Wagners an; die Stelle unter den Flügeln würde gewählt, weil hier Schutz vorhanden sei. Doch hält er eine auf die Lösung der Frage abzielende Untersuchung für erforderlich. Jedenfalls würde ein Ortswechsel der baumbewohnenden Skorpione und Milben in den Campros ohne diese „Reitthiere“ schwerlich auf weitere Strecken gelingen. Verfasser ist der Ansicht, dass vielleicht die Ansiedelung der Unio-Embryonen auf Cypriniden Europas auch hierher gehört. In beiderlei Fällen würde der vermuthliche „Commensale“ oder „Parasit“ nur ein „Reitgast“ sein.

Naturwissenschaftl. Wochenschrift.

Anpassung der Pflanzen an die Niederschläge. Während bis vor wenigen Jahrzehnten Farbe und Form der Blüthen, Blattform, Behaarung und so manches andere uns in seiner Bedeutung für die Pflanze unklar war, wissen wir jetzt, dass auch diese Eigenthümlichkeiten sämmtlich Produkte der natürlichen Zuchtwahl, Anpassungen an die jedesmaligen Existenzbedingungen sind. In jüngster Zeit haben wir hierfür wieder eine schöne Bestätigung erhalten, indem der Jenenser Botaniker STAHL seine auf Java angestellten Beobachtungen veröffentlicht hat (Regenfall und Blattgestalt. Annales du Jardin botan. de Buitenzorg, Vol. XI, S. 98—182, 1893).

Der Regenfall kann den Blättern in doppelter Hinsicht Schaden thun: einmal durch Zerknicken und Abbrechen der Blätter und dann durch zu lange Befeuchtung. Gegen beides haben sich Schutzvorrichtungen mannigfaltiger Art entwickelt. Die Wucht der fallenden Regentropfen wird unfährlich, wenn die Blätter eine mehr oder weniger hängende Lage annehmen; eine solche findet sich vielfach besonders in den Tropen bei völlig ausgebildeten Blättern, noch häufiger trifft man sie aber bei noch nicht völlig entwickelten an, wie z. B. bei der Rosskastanie, deren starr nach abwärts gerichtete Blattspreiten dem aufmerksamen Naturbeobachter im ersten Frühjahr stets auffallen. In ähnlicher Weise ist eine steil oder schräg aufwärts gerichtete Blattspreite geschützt, besonders wenn die Blätter schmal oder getheilt sind, hiermit steht im schönsten Einklang, dass die aufliegenden Wurzelblätter häufig gross und ganzrandig sind, während die übrigen klein oder getheilt sind. Zu erwähnen sind hier auch solche Blattspreiten, die ursprünglich einfach sind, später aber zerschlitzt werden. Bei den gewaltigen Blättern der Musaceen[1]) zerreisst der Regen oder der Wind die Blattsubstanz parallel den Blattrippen, ohne dass dadurch die Function des Blattes irgendwie gestört wird; bei anderen z. B. bei der südamerikanischen Heliconia dasyantha wird diese

[1]) Musa sapientium hat 4 m lange und 60 cm breite Blätter, Musa Ensete 6 m lange und 90 cm breite.

Zerschlitzbarkeit durch eigenthümliche Umwandlung im Blattparenchym vorbereitet und geregelt und bei den Palmen geht meistens die Zerschlitzung der ursprünglich einfach angelegten Spreiten [1]) schon in der Knospenanlage vor sich.

Ebenso interessant sind die Mittel der Pflanzen für möglichst schnelle Entwässerung, die natürlich besonders bei Bewohnern feuchter Standorte zu finden sind. Der einfachste und bekannteste Schutz gegen die Schädigung durch Wasser ist eine starke glatte Cuticula, die das Blatt überhaupt unbenetzbar macht. Wenn das Blatt aber benetzbar ist, so ist es häufig in eine mehr oder weniger lange Spitze ausgezogen, die eine Rinne bilden kann, oder als ein rundlicher Faden sich darstellt, dessen äusserste Ecke hakenförmig nach abwärts gekrümmt, ist. Diese Verlängerung der Mittelrippe leitet das auf dem Blatte befindliche Wasser sehr schnell zu Boden; Versuche zeigten, dass nach Entfernung der „Träufelspitze“ die Entwässerung eines benetzten Blattes 3—8 Mal langsamer erfolgte als sonst. Träufelspitzen finden sich bei Vertretern aller tropischen Pflanzenfamilien, vor allem bei den eigentlichen Urwaldformen. Bei manchen Pflanzen geht die Ableitung des Wassers aber auf ganz anderem Wege vor sich, z. B. bei unserer bekannten Veronica chamaedrys. Hier stehen die — besonders längs der Nerven — stark behaarten Blätter schräg aufwärts, das aufgefangene Wasser läuft in den vertieften Nerven zu der ebenfalls behaarten Rinne des Blattstiels, erreicht in dieser den Stengel, der mit zwei starken Haarreihen besetzt ist. Die Haare des Stengels und des Blattes wirken wie Löschpapier, indem sie das Wasser auffangen und dienen somit zur schnellen Entwässerung der Blätter. Man kann durch vorsichtiges Entfernen der Haare den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht leicht erbringen.

Dr. G. Brandes, Vereinssitzung am 1894.

---

[1]) Diese Spreiten sind die grössten, die überhaupt bekannt geworden sind; so erreichen die Blätter der Inajapalme (Maximiliana regia) eine Länge von 15 m und eine Breite von 3 m, und die der Tupatipalme (Raphia taedigera) 19—20 m Länge bei einer Breite von 12 m.

Medicin.

Veränderungen der Spinalganglien bei Tabes dorsalis. Die Hinterstränge des Rückenmarks bestehen nach früheren Untersuchungen von SCHIEFFERDECKER und neuen von CAJAL, KÖLLIKER etc. aus den Fortsetzungen der einstrahlenden Hinterwurzelfasern. REDLICH hat gezeigt, dass bei Tabes dorsalis gerade die intramedullaren Fortsetzungen der Hinterwurzelfasern erkranken. Dadurch wird die Frage aufgeworfen, wie sich die Spinalganglienzellen, das trophische Centrum der Hinterwurzelfasern, bei Tabes verhalten, da eine Erkrankung, beziehungsweise ein Untergang dieser Zellen zur Degeneration der Hinterstrangfasern führen könnte. Kurze Angaben über Veränderung der Spinalganglienzellen liegen von LUYS, ferner von OPPENHEIM und SIEMERING vor, ausführlichere von WOLLENBERG, welch letztere STROEBE, der hierüber auf der letzten Naturforscherversammlung zu Wien Mittheilungen machte, im wesentlichen bestätigen kann. Er fand bei drei Fällen von Tabes aus verschiedenen Stadien jeweils beträchtliche Veränderungen der Interspinalganglienzellen, jeweils entsprechend der Höhe des tabischen Processes im Rückenmark: Schrumpfung, abnorme starke Pigmentirungen, Vacuolisirungen des Protoplasmas, Wucherung der Kapselzellen, Degenerationen des Kernes und Kernkörperchens, totaler Untergang und Zerfall der Ganglienzellen. Ersatz des Raumes der untergegangenen Ganglienzellen durch gewucherte Kapselzellen. Das interstitielle Gewebe der Ganglienzellen war nur wenig vermehrt. Die hinteren Wurzeln waren jeweils entsprechend der Höhe des tabischen Prozesses im Rückenmark stark degenerirt, die austretenden sensiblen Spinalnerven am peripheren Pol des Ganglions zeigten weit geringere, indes doch deutliche Degeneration einzelner, oft zu Bündeln zusammengeordneter Fasern.

Die recht hochgradigen Veränderungen der Ganglienzellen legen die Annahme nahe, dass eine primäre Erkrankung der Spinalganglienzellen die Grundlage der Tabes dorsalis sein könnte, wofür sich schon Professor MARIE ausgesprochen, während sich LEYDEN gegen diese Annahme

unentschieden, HITZIG mehr ablehnend verhält. Gegen diese Annahme spricht das nicht proportionale Erkranken der Hinterwurzelfasern und der sensiblen Fasern am Ganglion. Indess liesse sich doch vielleicht eine partielle Erkrankung der Ganglienzelle, respektive gewisser „Organe" der hochorganisirten Zelle vorstellen, welche zur Degeneration nur des einen ins Rückenmark ziehenden Nervenfortsatzes führen würde.

Die scheintodt Begrabenen. Ziemlich häufig tauchen in den Tagesblättern Nachrichten über scheintodt Begrabene auf, die wegen der eingehenden grauslichen Schilderung aller Haupt- und Nebenumstände bei den meisten Menschen Glauben finden. Die „Deutsche Medicinalzeitung," die schon seit Decennien derartige Berichte als Legenden bezeichnet, veröffentlicht einen Aufsatz von MAX BREITUNG, der sich zur Aufgabe gemacht hat, den Beweis für die Unhaltbarkeit der erwähnten Laienansicht zu erbringen. BREITUNG hat sich der Mühe unterzogen, bei 25 durch die Tages-Zeitungen veröffentlichten Fälle von Scheintod Erkundigungen und Nachforschungen bei den Ortsbehörden anzustellen und hat gefunden, dass sämmtliche Fälle von Anfang bis zu Ende erlogen waren. Er stellt am Schluss seiner Arbeit folgende Sätze auf:

1. Es ist kein Fall bekannt, d. h. als unzweifelhaft sicher festgestellt, in dem ein Scheintodter begraben, danach dem Grabe entzogen und dem Leben wiedergeben ist.

2. Es ist kein Fall bekannt, in den auf Grund von Veränderungen in der Lage, von Verletzungen der Leiche bei späterer Exhumirung ein unzweifelhaft sicheres Urtheil von competenter Seite auf vorher nicht erkannten Scheintod abgegeben werden konnte.

3. Die Möglichkeit, dass ein Mensch lebendig begraben werden kann, ist bei geregelter Leichenschau, die durch Aerzte vollzogen worden ist, ausgeschlossen.

4. Die Möglichkeit ist bei nicht bestehender ärztlicher Leichenschau ziffernmässig unberechenbar gering.

Aus verschiedenen Gebieten.

Die Chemie des Oceans ist auf der sogenannten „Pola"-Expedition, die während der Sommer 1890—93 im östlichen Mittelmeere stattfand, ein Gegenstand sorgfältiger Forschungen gewesen, deren Hauptresultate wir im Folgenden nach dem von Dr. Conrad Natterer auf der Naturforscher Versammlung zu Wien gehaltenen Vortrage wiedergeben.

An der Oberfläche des Meeres wird Sauerstoff theils aus der Atmosphäre absorbirt, theils durch pflanzliche Organismen producirt. Die allmähliche, im östlichen Mittelmeere immer nur geringe Abnahme des Sauerstoffgehaltes mit der Tiefe, sowie die Art des Vorkommens von salpetriger Säure, von Brom und von Jod im Meere lassen erkennen, in welchen Richtungen sich das, im Maximum 4400 m unter die Oberfläche hinabreichende Tiefenwasser bewegt, das bisher als nahezu stagnirend gegolten hatte. — Durch viele Analysen ist während der „Pola"-Expeditionen von Natterer festgestellt worden, dass das freibewegliche Meerwasser nur Spuren von organischen Substanzen in Lösung hält, dass dagegen das den schlammigen Meeresgrund durchsetzende Wasser ziemlich reich an organischen Substanzen und an Ammoniak ist, beide herrührend von abgelagerten Pflanzen- und Thierkörpern. An manchen Stellen des Meeresgrundes ist der lehmartige Schlamm von 1 bis 10 cm dicken Steinkrusten bedeckt, die deutlichster Weise auf das Vorhandensein chemischer Fällungen im Meerwasser hindeuten. Einige Beobachtungen an solchen Steinkrusten, sowie die sich aus vielen Analysen ergebende Thatsache, dass das den Grundschlamm durchsetzende Wasser weder vollkommen stagnirt, noch aus dem Grundschlamm heraustritt (von Ausnahmefällen abgesehen: Aufquellen von Süsswasser vom Meeresgrunde in der Nähe karstartiger Gebirge, Heraustreten von Wasser mit Petroleumspuren aus dem Grundschlamm zwischen Cypern und Syrien), sprechen dafür, dass in der Regel Meerwasser in den Meeresgrund capillar eindringt, von Festlandsmassen aufgesaugt wird.

Natterer hat ausserdem im Mai 1894 auf S. M. Schiff „Taurus“ die Tiefen des zwischen Bosporus und Dardanellen gelegenen Marmarameeres untersucht und gefunden, dass das Marmarameer in chemischer, physikalischer und biologischer Hinsicht mit dem Mittelmeer übereinstimmt und nicht mit dem Schwarzen Meere.

Spiritus aus Torf. Die aus den fünfziger Jahren stammenden Vorschläge, Holzcellulose durch Schwefelsäure in gährungsfähigen Zucker zu verwandeln, um daraus Spiritus zu gewinnen, sind ohne praktischen Erfolg geblieben. Nach einem Patent Kapesser's aus dem Jahre 1891 eignet sich dazu Torf weit besser als Holz, weil er eine lockere Masse darstellt, deren Cellulose sich leicht verzuckern lässt. Matheus hat das Verfahren näher beschrieben und Laboratoriumsversuche darüber mitgetheilt. Die Torfmasse wird mit verdünnter Schwefelsäure 4 bis 5 Stunden lang bei 115--120° gekocht und dabei der Gang der Verzuckerung analytisch verfolgt. Die Brühe wird schliesslich durch Filterpressen abgetrennt, für sich eingedampft, mit Kalkmilch und Kreide neutralisirt und mit Hefe vergohren. Aus 200 g Torf werden im Laboratorium 12,5 ccm absoluten Alkohols gewonnen. Hiernach würden 500 kg Torf 31 l absoluten Alkohol liefern können, während 500 kg bester Kartoffeln bei ausgezeichnetem Betriebe etwa 60 l ergeben. In der Nähe von Mooren würde daher der sehr billige Torf die Spiritusfabrication besser lohnen als Kartoffeln. Kapesser geht neuerdings mit dem Plane um, die bisher nicht verwerthbare und überdies höchst lästige Ablauge der Sulfitcellulosefabrication mit Torf zusammen auf Spiritus zu verarbeiten.

Litteratur-Besprechungen.

Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. *Wilhelm Engelmann, Leipzig, No. 43. Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamaeleons von Ernst Brücke. (1851 und 1852). Herausgegeben von M. v. Frey. Mit 1 Tafel, 64 S., 1,20 M.*

Aus dem Gebiete der Physiologie waren bisher erst 2 Arbeiten in den Klassikern erschienen, es ist daher jeder weitere Beitrag sehr erfreulich, zumal wenn er wie in diesem Falle eine so hervorragende Arbeit eines der Grössten seiner Zeit enthält, die nicht nur ein Thema von allgemeinstem Interesse behandelt, sondern auch bis auf den heutigen Tag in jeder Hinsicht mustergültig genannt werden muss.

No. 48—51. Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen von Christian Konrad Sprengel. (1793) in 4 Bändchen herausgegeben von Paul Knuth. 543 S. mit 25 Tafeln, 8 M.

Bei einem Werk von solcher Bedeutung wie das Sprengel'sche, das für unsere moderne Blüthenbiologie die ganze Grundlage ausmacht, war natürlich die Nachfrage bald grösser als das Angebot, allerdings nicht beim Erscheinen des Buches, sondern, erst als Darwin über ein halb Jahrhundert später auf das verschollene Werk hinwies und die Richtigkeit der interessanten Beobachtungen Sprengel's bestätigte. So kam es, dass schon vor einiger Zeit ein Facsimile-Druck von dem seltenen Werke in den Buchhandel kam; dieser war aber leider so theuer, dass von einer allgemeinen Verbreitung des lesenswerthen

Buches keine Rede sein konnte; erst jetzt wird es möglich sein, dem Werke in ausgedehnterem Maasse Eingang in Privatbibliotheken zu verschaffen. Wir können die Anschaffung dieses Klassikers nicht nur allen Biologen (besonders den Entomologen und Botanikern), sondern allen Gebildeten auf's Angelegentlichste empfehlen, zumal der Herausgeber auf dem in Frage stehenden Gebiete als Autorität bekannt ist und durch eine Fülle von Anmerkungen die Beobachtungen Sprengel's erweitert und hier und da auch verbessert hat.

G. Brandes.

Weltschöpfung, Sintfluth und Gott. *Die Urüberlieferungen auf Grund der Naturwissenschaft erklärt von Arthur Stenzel. Mit 3 Tafeln. Braunschweig. Rauert und Rocco Nachfolger (D. Janssen) 1894.*

Das Buch sucht die tiefsten Fragen des Seins und Erkennens zu lösen, indem es zur Bewältigung dieser Aufgabe ein gewaltiges Material heranzieht, — freilich nicht nach sicheren Gesichtspunkten, — dasselbe auch mit Willkür verwendet. So waren, da der Verfasser Ueberlieferung und Naturwissenschaft in Einklang zu setzen versucht, um dieser Einstimmung dann seine Schlüsse zu entnehmen, zunächst die Kosmogonien zu bieten, sodann die Fluthüberlieferungen, und zwar der Zeit nach geordnet, nicht minder auch nach den Völkereinheiten, also die semitischen, arischen und turanischen, und dann diejenigen der sogenannten Naturvölker. Dann hatte er die Frage zu behandeln, ob Gott ursprünglich monotheistisch gedacht ist, oder Polytheismus die Urreligion gewesen, um darauf zu erweisen, dass diejenigen im Recht oder im Unrecht sind, welche Gott ausserweltlich als Geist setzen, welche im Pantheismus die Lösung der Gottfrage finden, oder aber diejenigen, welche die Ansicht vertreten, dass die Lehre des grossen Empedokles von Agrigent, die Schelling-Okensche Naturphilosophie, die Descendenztheorie von Lamarck-Darwin-Häckel das Gesondertdasein Gottes als überflüssig erscheinen lassen.

Statt des vorgezeichneten Weges beschreitet der Verfasser jenen, auf welchem er aus der philologischen Erklärung der ersten Worte der altebräischen Ueberlieferung zu dem Erweise kommen zu können vermeint, dass dieselben nur von einer Neuschöpfung reden, welche sich an die Sint-, also grosse Fluth anschliesst, die er vom Diluvium scharf scheidet, sodass er die Frage der Urschöpfung auf diese Weise nicht stellt und löst. Aber die Uebersetzung der ersten Worte des alten Testamentes ist brüchig, wenn wir bei Stenzel lesen: „Im Anfang schuf Elohim neu den Himmel und die Erde (das Land)“, während die wirkliche, philologisch genaue Uebersetzung zu lauten hat: „Anfänglich schied(en) (trennten) die Starken die Himmel und die Erde“, also den Himmel von der Erde.

Somit hat der Verfasser die ersten Worte der altebräischen Ueberlieferung gar nicht verstanden, denn dieselben bieten keinen Fluthbericht, sondern eine altsemitische Kosmogonie, die allerdings das Vorhandensein der Materie voraussetzt, dieselbe aber durch die Starken (Götter oder Dämonen) scheiden, trennen und ordnen lässt, welche dann in den Sinn eingegangen ist, dass Gottes Kraft Himmel und Erde geschaffen hat.

Aber auch die Sintfluth selbt hat der Verfasser ihrem Wesen nach verkannt, wenn er sie als eine allgemeine, und als solche als geschichtliche bestimmt, welche im Jahre 3318 vor unserer Zeitrechnung stattgefunden hat, die im Jahre 7231 unserer Zeitrechnung wiederkehren wird.

Den Gottesbegriff lässt Stenzel einem Kometen entstammen, der zwar nicht Urheber, aber Begleiter der Sintfluth vom Jahre 3318 gewesen ist, welchem Kometen dafür aber unsere Väter im Jahre 1807 zu sehen und zu beobachten Gelegenheit gehabt haben.

Solche Aufstellungen zu beweisen, werden die Götter und Göttinnen der verschiedenen Völker in den üblichen Anpassungsapparat gesteckt und Etymologien aufgestellt, die nur derjenige zurückzuweisen Neigung haben wird,

welcher von dem Nutzen richtiger Zeitverwendung keine Ahnung hat.

Edm. Veckenstedt.

Die nordische Herkunft der Trojasage, *bezeugt durch den Krug von Tragliatella, eine dritthalbtausendjährige Urkunde. Nachtrag zu den Trojaburgen Nordeuropa's von Dr. Ernst Krause (Carus Sterne).* ***Mit 12 Abbildungen im Text.*** *Glogau 1893. Verlag von Carl Flemming.*

Der Verfasser sucht in der vorliegenden Schrift sowie in den voraufgegangenen „Trojaburgen“ und in „Tuiskoland“ die Richtigkeit des Satzes, dass die Arier oder Indogermanen dem Norden entstammen, auch durch die Sagenforschung zu erweisen, eine Aufgabe, welche von dem Augenblicke an als gestellt zu gelten hat, wo der Erweis erbracht ist, dass wir den Norden als die Urheimath unserer Vorfahren anzusehen haben. Wie wir uns nun auch zu dieser Frage stellen, so haben wir jedenfalls zuzugeben, dass das Hochland von Pamir am unglücklichsten für das Geburtsland der Arier angesehen wird, da auf demselben die Race binnen kurzem entartet, im Norden ihre Dauerbarkeit bewährt. Dann aber haben wir als das Gegengewicht die Thatsache zu betrachten, dass die frühere Kultur dem Süden nicht abgesprochen werden kann, und damit auch die frühere Fixirung der Volkssage sowie ihre Ausprägung in Dichtung und sinnliche Gestaltung.

Der Kampf nun, welcher durch Missachtung oder Verkennung dieser Thatsachen entbrannt ist, hat Steigerung in seiner Heftigkeit dadurch erfahren, dass nicht nur die Geschichte der Mythe, sondern auch deren Deutung in denselben hineingezogen ist. Nun ist es aber eine nicht zu leugnende Thatsache, dass sich zur Deutung derselben allein der Philologe für berufen hält, in unserem Falle der Germanist, wogegen Dr. Krause das Recht für sich beansprucht, als Naturforscher die Deutungsfähigkeit besser entwickelt zu haben. Hierzu habe ich nun zu sagen, dass der Germanist allerdings nur mit Erfolg an Lösung der

Aufgabe gehen kann, den Text der Sage von entstellenden Zuthaten zu säubern, und die Geschichte derselben zu verfolgen, was mit dem bisher geübten mechanischen Zusammenstellen unserer Parallellisten eben nichts zu thun hat, wie sodann allerdings nicht zu leugnen ist, dass den Germanisten der Verfolg der Kultur und das Eindringen in die Bedingungen des Lebens der Wirklichkeit von Gegenwart und Vergangenheit nicht als erstrebenswerthes Ziel gegolten hat. Aber auch Herr Dr. Krause sucht die Lösung der Aufgabe auf einem Gebiete, wo ihm dieselbe nicht beschieden; statt als Naturforscher den Ursprung der Naturmythe klar zu legen und sie bis zu dem Augenblicke zu verfolgen, wo sie in die Geschichte übergeht, etymologisirt er so unglücklich wie die Mythologen und erklärt willkürlich wie sie, so, wenn er, weniges herauszugreifen, das Thier auf dem Krug von Tragliatella lieber für einen Hund ansieht, als für einen Affen, wofür dasselbe doch sogar ein Philologe halten muss, wenn er die heilige Kümmerniss für die „Rauhe Else“ hält, die zu Troja, d. h. in der Unterwelt, das rauhe Fell bekam, während dieselbe in Wirklichkeit Christus am Kreuz ist in der älteren Darstellung der christlichen Kirche, wenn er behauptet, dass das Fest der Sonnenvermählung von Lukas Kranach auf zahlreichen Altarbildern und Holzschnitten dargestellt wurde, während in Wirklichkeit das von ihm gebotene Bild von Lukas Kranach, welches jene Behauptung erweisen soll, mit vollendeter Deutlichkeit die Gestalten giebt: einen Engel mit dem Kreuz Christi, das trotz nicht zu guter Perspektive niemals ein Hammer Thors wird, Maria, die Verkündigung der Geburt Christi an die Hirten, Christus in der Hölle den Teufel, als Unthier gestaltet, überwindend, Christus von Wolken umsäumt zum Himmel aufsteigend oder im Himmel weilend. Und das soll die bildliche Darstellung des Textes der Sonnenvermählung sein!

Der Krug von Tragliatella soll nun beweisen, dass die auf demselben angebrachte Spiralenfigur denen gleicht, die wir auf Steindenkmälern sehen, auf Broncefibeln, als Steinsetzungen, als Mosaikarbeiten in Kirchen, welche Spiral-

gestaltungen alle die Nachbildungen von Trojaburgen sein sollen, diese selbst sollen ein ganz spezieller Ausdruck der Kultur einer Weltaxengottheit sein. Es verbietet mir, das anzunehmen, meine Ansicht vom Wesen der Götter, der schaffenden Einbildungskraft der Völker, der Abstraktionsfähigkeit der vorgeschichtlichen Bewohner Europas, der Uebertragung und Fortpflanzung der echten Volkssage sowie des Volksfestes: denn wohl hat das Volksfest sogar in den altsemitischen Zeiten an gewisse Zeitabschnitte Anlehnung gesucht und gefunden, aber diese Feste als Ausdruck der astronomischen Vorgänge in den Einzelheiten derselben anerkennen zu können, bleibt mir versagt trotz „Trojaburgen“ und „Krug von Tragliatella“.

Edm. Veckenstedt.

H. Behrens. *Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen. Hamburg und Leipzig L. Voss. 1894. Mit 3 Figuren im Text und 16 Tafeln.*

Verfasser hat sich die dankenswerthe Aufgabe gestellt, an der Krystallisation durch Anfertigen von Durchschnitten, Aetzen und Anlassen, durch die mikroskopische Analyse, Härteprüfung und chemische Untersuchung die Metalle und deren in der Technik hauptsächlich verwandte Legirungen näher kennen zu lehren. So hat er die Edelmetalle: das Gold, Silber und Platin und deren Legirungen, das Zinn, Zink, Blei, Hartblei, Lager- und Abklatschmetalle, das Kupfer, die Bronzen, das Messing, die Kupferaliminiumlegirungen und das Eisen untersucht, und seine hauptsächlichsten Erfahrungen über deren Formen — besonders Oberflächenformen — auch auf 16 wohlgelungenen Tafeln dargestellt.

Besondere Aufmerksamkeit wendet er auch den fremden Einschlüssen zu; so den bei der Schmelzung aufgenommenen Oxyden, Sulfiden etc., welche bei der Abkühlung sich sodann als feste Krystalle ausscheiden und dann als Einschlüsse in den Legirungen und Metallen auftreten.

Durch besondere Methoden sucht er das Gefüge und die Struktur der Metalle sichtbar zu machen; so sucht er

frei liegende Krystalle, welche der Beobachtung und Bestimmung zugänglicher sind, durch besondere Schmelzmethoden zu erhalten; auch während der Präparation der Platten durch Schleifen und Poliren verfolgt er die Aenderung des Gefüges etc.

Zur Vergleichung und Unterscheidung der verschiedenen Metalle verwendet er sodann auch die Aetzmethoden, welche ja auch von den Mineralogen vielfach angewandt werden, um bemerkenswerthe Elemente der Form zu erkennen.

Auch das Anlassen der Metalle kann dazu verwandt werden, um bestimmte Eigenschaften besser hervortreten zu lassen; endlich ist die Härteprüfung und chemische Untersuchung natürlich unerlässlich.

Der Verfasser hat die eben genannten Körper auf diese Weise untersucht und so eine grosse Reihe Daten gesammelt, welche allen denen, welche sich mit der Untersuchung von Metallen zu befassen haben, von besonderen Werthe sind.

Halle a. S. Lüdecke.

A. Arzruni. *Die physikalische Chemie der Krystalle. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 1893. Mit 8 eingedruckten Abbildungen.*

In der Einleitung werden die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle geschildert. Bei den geometrischen Eigenschaften folgt er den Ansichten von Th. Liebisch (Geometrische Krystallographie 1881). Er giebt hier eine Aufzählung der einzelnen Gruppen der Krystallsysteme und charakterisirt dieselben durch Angabe der Symmetrie-Axen, Symmetrie-Ebenen etc., ohne jedoch vorher diese Elemente zu erklären. Durch die theoretischen Untersuchungen von L. Sohncke, Schönfliess, Feodorow Cornu, Gadolin etc. hat man bekanntlich Ansichten über die Struktur der Krystalle gewonnen, welche auch die Auffassung über die Symmetrie derselben beeinflusst hat. Insbesondere kommen alle diese Autoren darin überein, dass der Hemimorphismus der Krystalle eine der Hemiedrie

durchaus an die Seite zu stellende Erscheinung sei. Hierdurch erscheinen neben den sonst von den Autoren geschilderten Hemiedrien und Tetartoedrien noch eine Reihe anderer, welche man eben früher durch den Hemimorphismus erklärte.

Obwohl nun der Verfasser die Charakterisirung nach den Axen der Symmetrie, dem Symmetrie-Centrum etc. — also jene Auffassung, wie sie einige der oben genannten Krystalltheoretiker gebraucht haben — benutzt, so warnt er doch vor Verwechselung des Hemimorphismus mit der Hemiedrie! Auf sonstige sich z. Th. aus dieser Art der Auffassung ergebende Widersprüche einzugehen, ist hier nicht der Ort. Der Kern des Buches ist in 3 Kapitel getheilt; derselbe behandelt die Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung und zwar I. Polymorphismus, II. Isomorphismus, III. Morphotropie. Ueberall ist der Verfasser auf die Originale zurückgegangen, und das Werk bietet eine erschöpfende Darstellung der Beziehungen der Körper zwischen Krystallform und chemischer Constitution. Dass bei der Bewältigung einer so ausgedehnten Litteratur auch einzelne kleine Versehen an einzelnen Fällen mit unterlaufen sind, ist leider richtig, es ist dies schon an andrer Stelle von anderer Seite hervorgehoben worden. Trotz alledem glauben wir, dass das Buch Allen, welche sich hier orientiren wollen aufs beste empfohlen werden kann; die Ausstattung ist eine durchaus würdige.

Halle a. S. Lüdecke.

Kompendium *der allgemeinen Botanik für Hochschulen, von Dr. Max Westermaier, Prof. am Kgl. Lyceum zu Freising. Mit 171 Fig. Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagsbuchhandlung. 1893. 8°.*

Das Buch giebt auf ca. 300 Seiten eine kurze und klare, für reifere Studirende berechnete Darstellung der wichtigsten morphologischen, physiologischen und biologischen Thatsachen. Dieselben wurden in 6 grösseren Abschnitten behandelt, welche betitelt sind, 1. Zellenlehre, 2. Lehre von den Geweben und einfachen Organen, 3. Lehre

von den Organsystemen, 4. Lehre von der Fortpflanzung, 5. Allgemeine Chemie und Physik des Pflanzenlebens, 6. Pflanzensystem. Der erste Abschnitt gliedert sich in folgende Kapitel: Allgemeine Orientirung — Primordialschlauch und Zellmembran in ihrem gegenseitigen Verhalten; Turgor; Plasmolyse — Zellinhalt — Zellmembran — Entstehung der Zellen. Im zweiten Abschnitt werden behandelt: Aufbau der Gewebe und einfachen Organe — Differenzirung der Gewebe nach Bau und Funktion (Physiologische Anatomie der einfachen Organe). Der dritte bespricht: Die Unterscheidung der Organe — Entstehungsort und Stellungsverhältnisse seitlicher Organe und Ursachen der definitiven Stellung — Verschiedenes Entwicklungsvermögen der Strahlen eines Systems gleichnamiger Organe — Eintheilung der Organsysteme. Im vierten Abschnitt finden wir: Die Fortpflanzung der Kryptogamen — Fortpflanzung und Generationswechsel der Moose, Gefässkryptogamen und Phanerogamen, vergleichend betrachtet — Die Phanerogamenblüthe und ihre Theile — Frucht und Samen der Phanerogamen, morphologisch und physiologisch betrachtet — Allgemeine Physiologie der Fortpflanzung. Der fünfte Abschnitt enthält: Chemische Physiologie — Physiologie des Wachsthums — Temperatur, Licht, Schwerkraft und andere äussere Einflüsse in ihrer Beziehung zum Pflanzenleben — Physiologie der Bewegungserscheinungen.

In Abschnitt II und III hat Verfasser die Anschauungen Schwendeners und seiner Schüler vielfach zum Ausdruck gebracht (Bau und Funktion der Gewebesysteme, Blattstellungstheorie etc.) Eine grosse Anzahl von Holzschnitten und ein Register erhöhen die Brauchbarkeit des Buches, dessen letzter Abschnitt (System) leider zu dürftig ausgefallen ist.

Zopf.

Die offizinellen Pflanzen *der Pharmacopoea germanica für Pharmaceuten und Mediciner besprochen und durch Abbildungen erläutert von Dr. F. G. Kohl. Lieferung 9—22 mit Tafel 41—110. Leipzig, Ambr. Abel 1892 bis 1894. 4.*

Den bereits in einem früheren Jahrgange dieser Zeitschrift besprochenen Lieferungen sind nunmehr dreizehn weitere gefolgt, welche *Cocculus palmatus*, ***Myristica fragrans***, ***Aconitum Napellus***, ***Hydrastis canadensis***, ***Papaver somniferum***, *Cochlearia off.*, ***Brassica nigra***, ***B. Napus***, *Viola tricolor*, ***Thea chinensis***, ***Tilia parvif.***, ***grandifol.***, ***Theobroma Cacao***, ***Althaea officinalis***, ***Malva silvestris***, ***M. vulg.***, ***Gossypium herbac.***, ***Linum usit.***, ***Pilocarpus pennatifolius***, ***Citrus Limonum***, ***C. vulg.***, ***Guajacum offic.***, ***Quassia amara***, ***Picraena excelsa***, ***Balsamea Myrrha***, ***Erythroxylon Coca***, ***Polygala Senega***, ***Vitis vinifera***, ***Rhamnus cath.***, ***Rh. Frangula***, ***Euphorbia resinifera***, ***Ricinus comm.***, *Croton Tiglium*, ***Eluteria***, ***Mallotus philipp.***, ***Pimpinella Anisum***, ***P. Saxifraga***, ***Carum Carvi***, ***Foeniculum capillaceum***, ***Archangelica offic.***, ***Levisticum offic.***, *Conium macul.*, ***Ferula Asa foetida***, ***Dorema Ammoniacum***, ***Eugenia caryophyllata***, ***Punica granatum***, ***Melaleuca Leucadendron***, ***Liquidambar orientalis***, ***Rosa centifolia***, ***Potentilla tormentilla***, ***Rubus idaeus***, ***Hagenia abyssinica***, ***Prunus cerasus***, ***P. amygdalus***, ***Ononis spinosa***, ***Glycirrhiza glabra***, ***Melilotus officinalis***, ***Trigonella foenum graecum***, ***Physostigma venenosum***, ***Astragalus verus***, ***Toluifera Pereirae***, ***Andira Pisonis Cassia aculifol. und angustif.***, ***Copaifera off.*** zur Darstellung bringen. Die Habitusbilder sind ausgezeichnet durch Schönheit und Naturtreue, die Analysen durch Korrektheit. Der Charakter des Textes ist der frühere geblieben, das Werk ist pharmazeutischen Kreisen aufs Wärmste zu empfehlen.

Zopf.

Dr. Hugo von Klinggraeff. *Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. Herausgegeben mit Unterstützung des westpreussischen Provinzial-Landtages vom Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Verein. Danzig 1893. Commissionsverlag von Wilh. Engelmann in Leipzig. (XIV u. 317 S. 8°.)*

Im Jahre 1858 veröffentlichte H. v. KLINGGRAEFF u. d. T. „Die höheren Kryptogamen Preussens“, ein Büchlein, in dem er ausser den Farnen 51 Lebermoose und 229 Laub-

moose beschrieb. In zwei späteren Verzeichnissen preussischer Moose, von denen das eine in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg von 1872, das andere in seiner topographischen Flora der Provinz Westpreussen, einer Festschrift zur 53. Versammlung deutscher Naturforscher in Danzig im Jahre 1880, enthalten ist, lieferte der Verfasser Nachträge und Berichtigungen zu jenem Schriftchen. Nachdem dies längst im Buchhandel vergriffen ist, hat K. jetzt als Abschluss einer 50jährigen biogolischen Forschung das Gesammtergebniss derselben in einem neuen Werke „Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens“ mitgetheilt, dessen Inhalt im nachstehenden kurz angedeutet sein mag.

Ein 36 Seiten füllender allgemeiner Theil giebt Auskunft über die geschichtliche Entwickelung der Kenntniss der Moosflora Preussens, über Verbreitung und Vorkommen der Moose, über biologisches und über Nutzen und Schaden der Moose. In dem systematischen Theile folgt sodann die Aufzählung der bis jetzt in Preussen aufgefundenen Moose. Es werden 91 Arten Lebermoose und 393 Arten Laubmoose aufgeführt. Die systematischen Einheiten von den Klassen bis zu den Arten und Varietäten herab sind mit knappen, aber das charakteristische glücklich hervorhebenden, gleichsam plastischen Beschreibungen versehen. Auf die Beschreibung jeder Species folgt die Angabe der Art des Vorkommens und der Zeit der Sporenreife, darauf der spezielle Nachweis der Verbreitung in den beiden Provinzen West- und Ostpreussen. Die Standortsangaben sind nach den Landrathskreisen und zwar möglichst in der Reihenfolge von SW. nach NO. geordnet: bei den gewöhnlichen Arten sind nur die Kreise, in denen sie bisher gefunden; bei den selteneren aber die speziellen Fundorte angegeben. Bei jedem Fundorte ist der Name des Finders beigefügt, die eigenen Funde des Verfassers sind mit ! bezeichnet. Bei vielen Arten, Gattungen u. s. w. sind noch werthvolle kritische Bemerkungen über Abgrenzung, systematische Stellung, Benennung u. dgl. gegeben. Ein Register weist durch fett gedruckte Zahlen die Seite nach, wo die

Art, Gattung oder Familie beschrieben ist, durch kleinere Zahlen die Seiten, wo sie gelegentlich erwähnt wird. Im Vorworte finden sich höchst beachtungswerthe Bemerkungen über die Nomenklatur. Die vorstehende Inhaltsangabe wird genügen, einen Begriff von der Reichhaltigkeit des mit ausgezeichneter Sachkenntniss und mit selbständiger aber vorsichtiger Kritik sorgfältig ausgearbeiteten Buches zu geben; es bietet: 1) eine genaue Uebersicht der Verbreitung der Moosarten in Preussen, 2) eine Anleitung zum Bestimmen der deutschen Moosarten, soweit sie in Preussen vorkommen, 3) Beiträge zur genaueren Kenntniss der Moose der deutschen Flora. Kundige Bryologen werden den hohen Werth des Buches zu würdigen wissen. Referent hält es aber für seine Pflicht, solche Botaniker, die gleich ihm Anfänger in der Mooskunde sind, auf dies vortreffliche Hilfsmittel aufmerksam zu machen und ihnen die Anschaffung des schönen Buches auf das dringendste zu empfehlen. Dasselbe bildet eine vorzügliche deskriptive Ergänzung zu den Verzeichnissen der Moose der Provinz Brandenburg von Reinhardt und von Warnstorf und zu den zahlreichen Zusammenstellungen von Fundorten der Moose anderer Gebiete. Bei einer etwaigen neuen Auflage wäre zu wünschen, dass die Angaben über das Vorkommen der Arten und die Bemerkungen in derselben grösseren Schrift gedruckt würden wie die Beschreibungen. Der dazu erforderliche Raum liesse sich leicht dadurch gewinnen, dass die Artbeschreibungen und Fundortsangaben in der vollen Breite der Druckcolumne gesetzt und dass die Worte Westpreussen und Ostpreussen in W und O abgekürzt werden. Auch würde das Buch an Uebersichtlichkeit gewinnen, wenn über jede Seite der Name der Familie und Gattung, der die darauf behandelten Arten angehören, gesetzt würde, wie es z. B. in Koch's *synopsis florae germanicae* geschehen ist.

Dr. Erwin Schulze.

Beriram, W. *Exkursionsflora des Herzogthums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes. Der Flora von Braunschweig vierte, erweiterte und gänzlich umge-*

staltete Auflage, bearbeitet von W. Bertram, herausgegeben von Franz Kretzer. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. 1894. (XII u. 392 S. kl. 8°.)

W. Bertram, Generalsuperintendent in Braunschweig, gab im Jahre 1876 eine Flora der Umgegend von Braunschweig heraus. 1885 erschien eine durch einen ansehnlichen Nachtrag vermehrte dritte Ausgabe dieses Werkes und nunmehr ist eine Neubearbeitung erfolgt, deren Gebiet auf das ganze Herzogthum Braunschweig und den Harz ausgedehnt ist. Die Thätigkeit des Herausgebers, des Lehrers Kretzer, hat sich im wesentlichen auf die Besorgung der Drucklegung beschränkt.

Das Werk ist in Form von analystischen Tabellen ausgearbeitet. Vorangestellt sind 1) eine Tabelle zur Bestimmung der Hauptgruppen und Klassen (p. 1—2), 2) eine solche zum Bestimmen der Familien (p. 3—19). Seite 21 bis 373 sind sodann die Familien in systematischer Reihenfolge aufgeführt; unter jeder Familie findet sich eine Tabelle der Gattungen, unter jeder Gattung eine solche der Arten mit Angabe des Vorkommens im Gebiete. Die Tabellen sind mit Sorgfalt und Umsicht ausgearbeitet; das Buch ist ein sehr brauchbarer Schlüssel zum Bestimmen der Gefässpflanzen des Harzgebietes und eignet sich auch durch sein handliches Format sehr gut zum Gebrauche auf botanischen Ausflügen. Seine Ausstattung in Papier und Druck ist die bekannte und mit Recht berühmte des Vieweg'schen Verlages.

Wenn bei den Arten erst die Fundorte aufgeführt werden und man dann erst den Namen der Pflanze erfährt, so ist dies zweifellos ein *ὕστερον πρότερον* und es dürfte sich bei einer abermaligen Neubearbeitung empfehlen, zu der Einrichtung der ersten Auflage zurückzukehren, wo die Namen der Arten den Diagnosen vorangestellt waren.

Dr. Erwin Schulze.

Drude, *Physik des Aethers. 66 Abbildungen. Stuttgart. Ferdinand Enke 1894.*

Der Titel des Werkes lässt Jeden, der dasselbe zur Hand nimmt, etwas anderes erwarten, als der Inhalt bietet. Denn bei dem heutigen Stadium der Entwickelung unserer physikalischen Disciplin führt eine derartige Titel-Ankündigung nothwendig zu der Annahme, dass neue Entwicklungen oder Erweiterungen der Maxwellschen Ansichten geboten werden. Der Verfasser thut dieses aber nicht, sondern bietet uns eine Darstellung der Theorie des Magnetismus und der Elektricität, wie wir sie jetzt den Hörern im Colleg geben. Die Darstellung ist im Ganzen klar und durchsichtig, an manchen Stellen allerdings weitschweifig und zu breit. Der enge Anschluss der Theorie an das Experiment und die Benutzung der geometrischen Methoden der Kraftlinien Faradays fördern das Verständniss des Buches in vorzüglicher Weise. Die Darstellung umfasst das Gesammtgebiet der modernen Elektricitätslehre, und die im Anschluss daran entwickelte elektromagnetische Theorie des Lichtes. Die vielfachen Hinweise auf neuere experimentelle Arbeiten werden den meisten Lesern recht willkommen erscheinen. Für Studirende, die schon einen allgemeinen Ueberblick über das Gebiet gewonnen haben, ist das Buch zum Nachstudim zu empfehlen.

Es sind in letzter Zeit mehrere derartige Werke erschienen. So z. B. die Vorlesungen von Poincarré — deutsch von Gumlich und Jäger. An dieses mit vorzüglicher Klarheit und präciser Kürze abgefasste Buch hat Drude sich in der Darstellung der Inductionserscheinungen, worauf er selbst in seiner Vorrede hinweisst, angelehnt. Auch in dem Capitel über Elektromagnetismus bemerkt man den Einfluss der Poincarré'schen Darstellung der Elektrodynamik.

Schmidt.

Neu erschienene Werke.

Allgemeines, Mathematik und Astronomie.

Wright, M. O. The Friendship of Nature. London, 1894. 32⁰. 240 pp.

Natural History, Royal. Edited by R. Lydekker. Vol. I. London, 1894. 8⁰. Illustr.

Hémel, Cl. Les Métamorphoses de la matière. Paris, 1894. 18⁰.

Felton, H. Creation, its Law and Religion. London, 1894. 8⁰. 300 pp.

Akerblom, P. De l'emploi des photogrammètres pour mesurer la hauteur des nuages. Upsala, 1894. 8⁰. II, 8 pp.

Hildebrand Hildebrandsson, H, et K. L. Hagström. Des principales méthodes employées pour observer et mesurer nuages. Upsala, 1893. 8⁰. VII, 34 pp.

Mannheim, A. Principes et développements de géométrie einematique. Paris, 1894. 4⁰. Avec 186 fig.

Vivanti, G. Il concetto d'infinitesimo e la sua applicazione alla matematica. Mantova, 1894. 8⁰. 134 pp. Con tav.

Hagen, J. Synopsis der höheren Mathematik. II. Bd. Geometrie der algebraischen Gebilde. Berlin, 1894. F. L. Dames. 4⁰. V, 416 pp.

Arnoux, G. Essais de psychologie et de métaphysique positives. Arithmétique graphique. Les espaces arithmétiques hypermagiques. Paris, 1894. 8⁰. XXIII, 176 pp.

Schwarz, W. Beiträge zur Kenntniss der umkehrbaren Umwandlungen polymorpher Körper. Göttingen, 1894. Vandenheock und Ruprecht. 4⁰. 55 pp.

Gallo, Nc. Lezioni di trigonometria rettilinea. Aversa, 1891. 8⁰. 211 pp. Con fig.

Grassmanns, Hm. Gesammelte mathematische und physikalische Werke. Auf Veranlassung der mathematisch-physikalischen Klasse der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften und unter Mitwirkung von Jul. Lüroth, Ed. Study, Just. Grassmann, Hm. Grassmann d. J., G. Scheffers herausgegeben von F. Engel. I. Bd.

1. Thl. Die Ausdehnungslehre von 1844 und die geometrische Analyse. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8⁰. XIII, 435 pp. Mit Bildniss und 35 Fig.

Michalskij, A. Die Ammoniten der untern Wolgaschicht. Lief. 1 und 2. Petersburg, 1894. 4⁰. 495 pp. (russisch).

Niewenglowski, B. Cours de géométrie analytique à l'usage des élèves des mathématiques spéc. Vol. I. Sections coniques. Paris, 1894 8⁰. VI, 484 pp.

Cayley, A. Collected Mathematical Papers. Vol. VI and VII. London, 1894. 4⁰.

Payne, W. W., and C. R. Willard. Popular Astronomy. London, 1894. 8⁰.

Observations de Poulkova, publiées par O. Struve. Vol. X. St. Pétersbourg, 1894. [Leipzig, Voss' Sort.] 4⁰. II, 57, 226 pp.

Porro, F. Astronomia sferica elementarmente esposta. Roma, 1894 8⁰. XIII, 136 pp.

Chemie und Physik.

de Letamendi, J. Curso de química general ó canon perpetuo de la práctica médican. 2 tomos. Madrid, 1894. 4⁰. 738, 156 pp. Con grabados.

Barillot. Traité de chimie légale. Analyse toxicologique. Recherches spéciales. Paris, 1894. 8⁰. Avec nombr. fig.

Lomnitz, E. Kenntniss des Trimethyltrimethylentrisulfons. Heidelberg, 1894. J. Hörning. 8⁰. 47 pp.

Oechsner de Coninck. Cours de chimie organique. 2 vol. Paris, 1894. 8⁰. 1000 pp.

Schneller, K. Reactionen und Reagentien. Ein Handbuch für Aerzte, Analytiker, Apotheker und Chemiker. I. Bd. Eichstätt, 1894. A. Stillkrauth. 8⁰. IV, 605 pp.

Ostwald, W. Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre. 3. u. 4. Lief. Leipzig, 1894. Veit & Co. 8⁰. p. 161—320. Mit Abbild.

Strehl, K. Theorie des Fernrohrs auf Grund der Beugung des Lichts. I. Thl. Leipzig, 1894. J. A. Barth. 8⁰. VII, 136 pp. Mit 1 Taf.

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Herausgegeben von H. C. Vogel. Nr. 31. IX. Bd. Potsdam, 1894. [Leipzig, W. Engelmann.] 4⁰. III, 501 pp.

Montpellier, I.-A. Electrostatique. Paris, 1894. 16⁰. 292 pp. Avec 121 fig.

Christiansen, C. Laerebog i Fysik. Kjobenhavn, 1894. 8⁰.

Berthenson, G. Grundprincipien der physiologischen Mechanik und das Buttenstedt'sche Flugprincip. Berlin, 1894. Mayer & Müller. 8⁰. 28 pp.

Abhandlungen, wissenschaftliche, der physikalisch-technischen Reichs-

anstalt. I. Bd. Berlin, 1894. J. Springer. 4°. XVIII, 105 und 439 pp. Mit 16 Fig.

Anderssohn, A. Physikalische Prinzipien der Naturlehre. Halle, 1894. G. Schwetschke. 8°. XI, 93 pp.

Price, W. A. A Treatise on the Measurement of electrical Resistance. London, 1894. 8°. 215 pp.

Bagnoli, E. Principi di statica e loro applicazione alla teoria e costruzione degli strumenti metrici. Milano, 1894. 8°. 260 pp. Con 260 ill.

Handbuch der Physik, unter Mitwirkung von F. Auerbach, F. Braun, E. Brodhun u. A. herausgegeben von A. Winkelmann. III. Bd. 22. Lfg. Breslau, 1894. E. Trewendt. 8°. Mit Abbild.

Faccioli, A. Teoria del volo e della navigazione aerea. Ricerche sperimentali sulla resistenza dell'aria. Teoria dell'elice e del timone. Milano, 1894. 8°. VIII, 310 pp. Con 52 incisioni e 2 tavole intercalate nel testo.

Eder, J. M. und E. Valenta Absorptionsspektren von farblosen und gefärbten Gläsern, mit Berücksichtigung des Ultraviolett. [Aus: Denkschr. der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.] Wien, 1894. F. Tempsky. 4°. 11 pp. Mit 1 heliogr. Taf., 2 Curventafeln im Text und 1 Textfig.

Mineralogie und Geologie.

Smith, J. Monograph of the Stalactites and Stalagmites of the Cleaves Cove, near Dalry, Ayrshire. London, 1894. 8°.

Loewinson-Lessing, F. Petrographisches Lexikon. Repertorium der petrographischen Termini und Benennungen. II. Thl. [Beilage zu den „Sitzungsberichten der Naturforscher-Gesellschaft zu Jurjew vom Jahre 1894".] Jurjew, 1894. [Berlin, R. Friedländer u. Sohn.] 8°. p. 113—256. Schluss.

Michalski, A. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe. 2. Lfg. Deutsches Resumé. [Memoires du comité géologique. Vol. VIII, Nr. 2]. St. Petersburg. 1894. Eggers & Co. 4°. p. 329—497.

Bird, C. Geology. London, 1894. 8°. 426 pp.

Hutchinson, U. N. Creatures of other Days. London, 1894. 8°. 270 pp.

Engel. Ueber kranke Ammonitenformen im schwäbischen Jura. [Aus: „Nova Acta der kaiserl. Leopold.-Carolinisch. deutschen Akademie der Naturforscher."] Halle, 1894. [Leipzig, W. Engelmann.] 4°. 60 pp. Mit 30 Taf.

Abhandlungen der königl. preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge. 2. Heft u. 9. Heft. II. Thl. Berlin, 1894. S. Schropp. 8°. XVI, 255 u. IX, 298 pp. Mit 13 Textfig., 1 Atlas von 28 Taf., 2 Tab. und 34 Taf. Mit 28 u. 34 Bl. Erklärungen.

Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Herzogthums Braunschweig und der angrenzenden Landestheile, herausgegeben im

Auftrage des herzogl. Staatsministeriums von herzogl. Kammer-Direktion der Bergwerke. 1 Heft. Braunschweig, 1894. F. Vieweg & Sohn. 8⁰. X, 202 pp. Mit 8 Taf.

Schmalhausen, J. Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken. [Mémoires du comité géologique, vol. III, Nr. 3.] St. Petersburg, 1894. Eggers & Co. 4⁰. 36 pp. Mit 1 Taf.

v. Gümbel, K. W. Geologie von Bayern in 2 Thln. II. Bd. Geologische Beschreibung von Bayern. Cassel, 1894. Th. Fischer. 8⁰. VIII, 1184 pp. Mit zahlr. Zeichnungen u. Profilen im Text und 1 geolog. Karte v. Bayern als Beilage.

Heim, Alb. Geologische Exkursion quer durch die östlichen Schweizer-Alpen. Lausanne, 1894. F. Payot. 8⁰. 16 pp. Mit 1 Taf.

v. Ettinghausen, Cst. Zur Theorie der Entwicklung der jetzigen Floren der Erde aus der Tertiärflora. [Aus: „Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften."] Wien, 1894. Tempsky. 8⁰. 90 pp.

Zoologie.

Nordhavs-Expedition, den norske, 1876—78. XXII. Zoologi. Ophiuroidea. Ved J. A. Grieg. Christiania, 1894. 4⁰. 13 Bl. 41 pp.

Horae societatis entomologicae rossicae variis sermonibus in Rossia usitatis editae. Tom XXVIII. Nr. 1 et 2. St. Petersburg, 1894 [R. Friedländer u. Sohn.] 8⁰. 288 pp. Mit 2 Fig. und 3 z. Thl, farb. Taf.

v. Lendenfeld, R. Die Tetractinelliden der Adria mit einem Anhang über die Lithistiden. [Aus: „Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften."] Wien, 1894. F. Tempsky. 4⁰. 116 pp. Mit 1 Fig. und 8 Taf.

Huxley, T. Mans' Place in Nature and other anthropological Essays. London, 1894. 8⁰. 334 pp.

Iolicoeur, H. Description des ravageurs de la vigne. Insectes et champignons parasites représentés en couleur. Paris, 1894. 4⁰. 230 pp.

Ascárate y Fernandez, C. Insectos y criptógames que invaden los cultivos en Espana. Madrid, 1894. 4⁰. 780 pp.

Rossmässler, E. A. Iconographie der Land- und Süsswasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtignng der europäischen noch nicht abgebildeten Arten, fortgesetzt von W. Kobelt. Neue Folge. VII. Bd. 1. u. 2. Lfg. Wiesbaden, 1894. C. W. Kreidel. 8⁰. p. 1—40. Mit 10 Steintaf.

Sars, G. O. An Account of the Crustacea of Norway, with short Descriptions and Figures of all the Species. Vol. I. Pt. 25 and 26. Christiania, 1894. 8⁰. p. 541—588. Og Planche 193—208.

Berlese, A. Acari, myriapoda et scorpiones hucusque in Italia reperta. Fasc. LXX—LXXIII. Padova, 1894. 8⁰. 104 pp.

Thomson, C. G. Opuscula entomologica. Fasc. XIX. Lund, 1894. 8⁰. 167 pp.

dalla Torre, C. G. Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus. Vol. I. Tenthredinidae incl. Uroceridae (Phyllophaga und Xylophaga.) Leipzig, 1894. W. Engelmann. 8°. VIII, 459 pp.

Wiese, V. Tropefuglenes Liv i Fangenskab. 1. Heft. Aarhus, 1894. 4°. 48 pp. Og 2 Tavler.

Bütschli, O. Vorläufiger Bericht über fortgesetzte Untersuchungen an Gerinnungsschäumen, Sphärokrystallen und die Structur von Cellulose- und Chitinmembranen. [Aus: „Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg." Heidelberg, 1894. C. Winter. 8°. 63 pp. Mit 3 Taf.

Chyzer, C., et L. Kulczynski. Araneae Hungariae secundum collectiones a Leone Becker pro parte perscrutatas conscriptae. Tomi II, pars 1. Theridioidae. Budapest, 1894. Verlagsbureau d. Ungar. Akademie d. Wissenschaften. 4°. III, 151 pp. Mit 5 Taf.

Eberth, C. J. Die Sarkolyse nach gemeinsam mit Nötzel ausgeführten Untersuchungen an der Froschlarve. [Aus: „Festschrift der Facultäten zur 200jährigen Jubelfeier der Universität Halle."] Berlin, 1894. A. Hirschwald. 4°. 14 pp. Mit 1 Holzschnitt und 1 farb. Tafel.

Bibliotheca zoologica. Original-Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Herausgegeben von Rdf. Leuckart und C. Chun. 16. Heft. 3. u. 4. Lieferung. — 17. Heft. 1. Lief. — 18. Heft. 1. Lief. Stuttgart, 1894. E. Nägele. 4°.

Bronn's, H. G. Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. III. Bd. Mollusken. 10.—14. Lfg. — Suppl. Tunicata. 2. u. 3. Lfg. Leipzig, 1894. C. F. Winter. 8°.

Sanders, A. Researches in the nervous System of Myxine glutinosa. London, 1894. 4°.

Botanik.

Schneider, G. Book of Choice Ferns for the Garden, Conservatory and Stove. Vol. III. London, 1894. 4°. 466 pp.

Parlatore, F. Flora italiana, continuata da T. Caruel. Vol. X. Firenze, 1894. 8°. 234 pp.

Moquin-Tandon. Eléments de botanique médicale. Paris, 1894 16°. 543 pp. Avec 133 fig.

Knuth, P. Grundriss der Blüten-Biologie. Kiel, 1894. Lipsius & Tischer. 8°. 105 pp. Mit 36 Holzschn. in 143 Einzelabbildgn.

Itzerott, G. Bakterienkunde. Leipzig, 1894. A. Abel. 12°. VIII, 128 pp. Mit 48 Abbildgn.

Bonnier et de Layens. Flore de la France. Avec toutes les espèces figurées et dessinées d'après nature. Paris, 1894. 8°.

Britzelmayr, M. Hymenomyceten. XIII. Hymenomyceten aus Südbayern. X. Thl. Mit Verzeichnissen der im I.—X. Thle. veröffentlichten Arten und Formen. [Aus: „31. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg.“] Berlin, 1894. R. Friedländer & Sohn. 8°. p. 157—222. Mit 44 autogr. u. kolor. Taf.

Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Herausgegeben von Chr. Luerssen und F. H. Haenlein. 29. Heft. Stuttgart. 1894. E. Nägele. 4°. 12 pp. Mit 4 Taf. und 4 Bl. Erklärungen.

Acloque, A. Flore de France contenant la description de toutes les espèces indigènes disposées en tableaux analytiques. Paris, 1894. 16°. 840 pp. Avec 2165 fig.

Agardh, J. G. Analecta algologica. Observationes de speciebus algarum minus cognitis earumque dispositione. Continuato I. Lund, 1894. 4°. 144 pp. Och 2 pl.

Küstenmacher, M. Beiträge zur Kenntniss der Gallenbildungen mit Berücksichtigung des Gerbstoffes. [Aus: „Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftl. Botanik.“] Berlin. 1894. Gebr. Borntträger. 8°. V. 144 pp. Mit 6 Taf.

Linden, L., A. Cogniaux et G. Grignan. Les Orchidées exotiques et leur culture en Europe. Paris 1894. 8°. XIV, 1020 pp.

Reichenbach fil., H. Gst. Xenia Orchidacea. Beiträge zur Kenntniss der Orchideen. Fortgesetzt durch F. Kränzlin. III. Bd. 8. Heft. Leipzig, 1894. F. A. Brockhaus. 4°. p. 125—140. Mit 10 Kupfertaf., wovon 5 kolor.

Schulze, Max. Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. 13 Lfgn. Gera, 1894. F. E. Köhler. 8°. Mit 92 Chromotaf., 1 Taf. in Schwarzdr. u. 1 Stahlst.

Penzig, O. Pflanzen-Teratologie, systematisch geordnet. II. Bd. Dicotyledones, gamopetalae. Monocotyledones. Crytogamae. Genua. 1894. [Berlin, R. Friedländer u. Sohn.] 8°. VII, 594 pp.

Becker, Th. Revision der Gattung Chilosia Meigen. [Aus „Nova Acta der kaiserl. Leopold.-Carolinisch deutschen Akademie der Naturforscher.“] Halle, 1894. [Leipzig, W. Engelmann.] 4°. 327 pp. Mit 13 Taf.

Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Herausgegeben von Chr. Luerssen und F. Haenlein 30. u. 31. Heft. Stuttgart, 1894. E. Nägele. 4°.

v. Haláesy, E. Botanische Ergebnisse der im Auftrage der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. I. Beitrag zur Flora von Epirus. [Aus „Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.“] Wien, 1894. F. Tempsky. 4°. 52 pp. Mit 3 lith. Taf.

Tafel V.

v. Fritsch, Diluviale Grundmoränengebilde bei Halle a/S.

Theile der Westwand der städtischen Sandgrube zwischen Diemitz und Mötzlich bei Halle a/S.

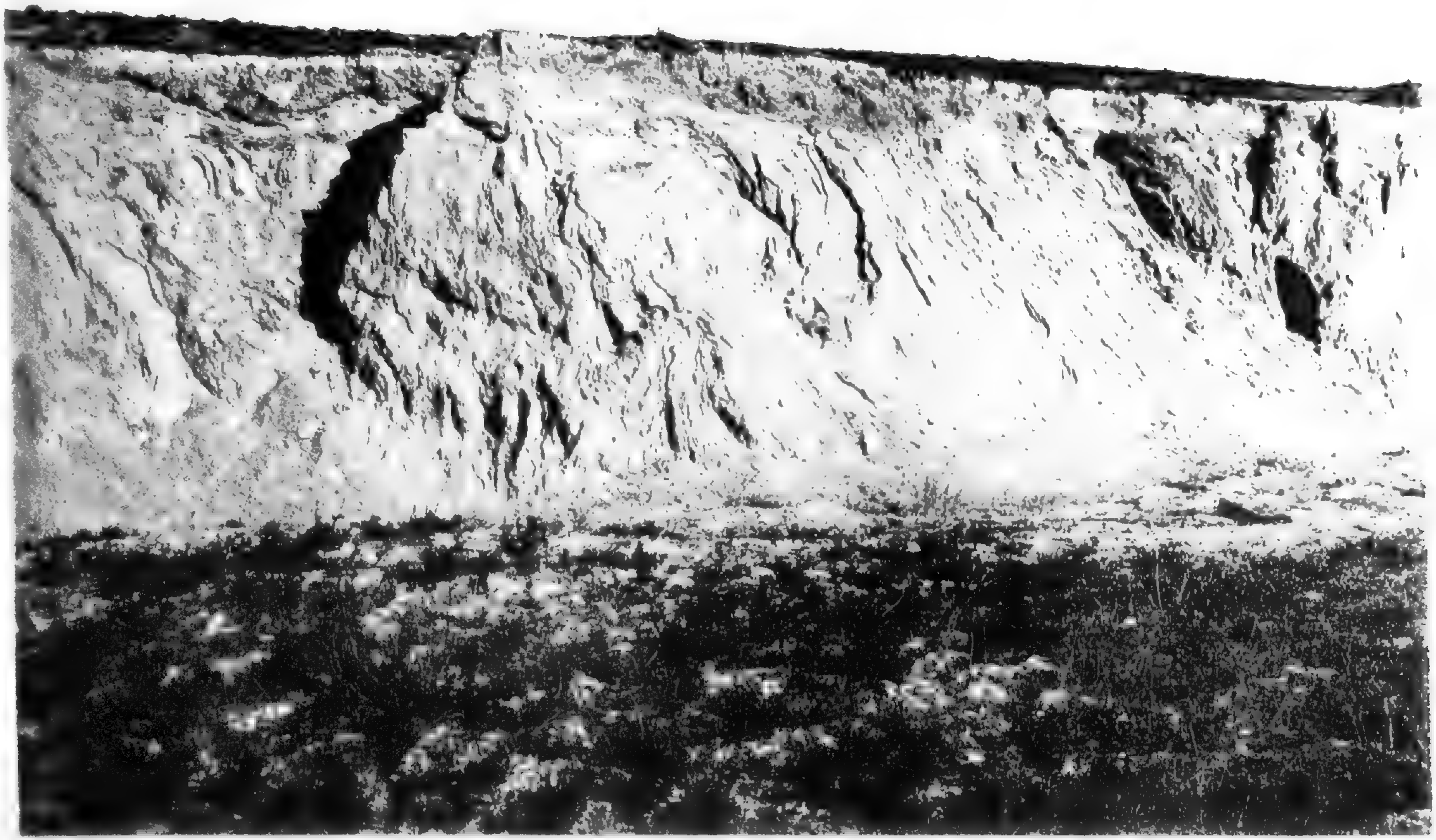
O. Lüdecke phot.

Lichtdruck von Gebr. Plettner, Halle a. S.

Tafel VI.

v. Fritsch, Diluviale Grundmoränengebilde bei Halle a/S.

Theil der Westwand der städtischen Sandgrube zwischen Mötzlich und Diemitz bei Halle a/S.



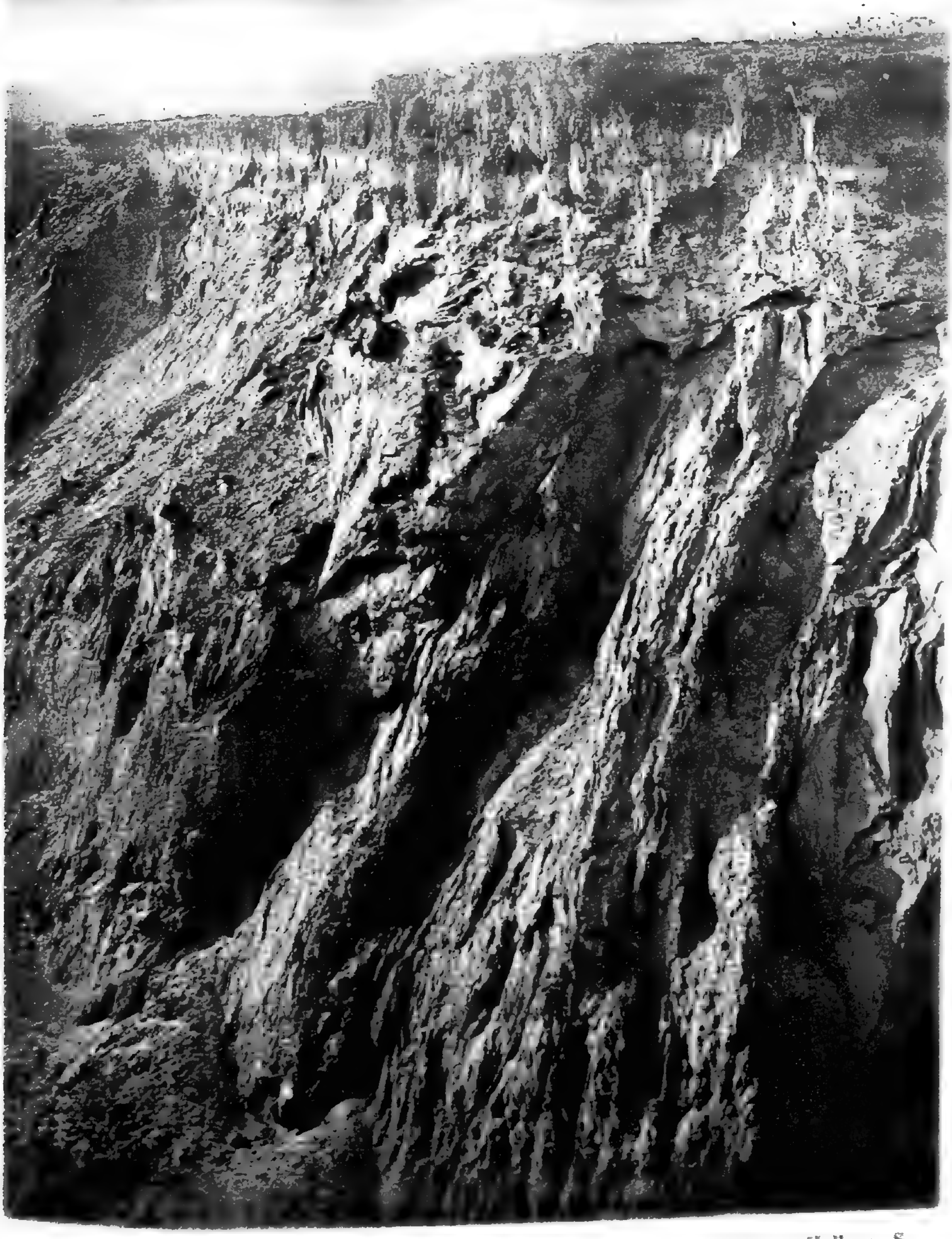
O. Lüdecke phot.

Lichtdruck von Gebr. Plettner, Halle a. S.

Tafel VII.

v. Fritsch, Diluviale Grundmoränengebilde bei Halle a/S.

Geröll-, Sand- und Lehmlagen an der südöstlichen Wand der städtischen Sandgrube zwischen Diemitz und Mötzlich bei Halle a/S.



O. Lüdecke phot.

Lichtdruck von Gebr. Plettner, Halle a. S.

Brandes, Privatdocent, Dr. G.,

Die Blattläuse und der Honigthau.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 3/4. Heft.) Preis Mk. 4.—

Der Saisondimorphismus bei einheimischen und exotischen Schmetterlingen.

1 Taf. und 1 Fig. (Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 5/6. Heft.) Preis Mk. 4.—

Die Brutpflege der Fische.

1 Taf. und 1 Fig. (Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd 5/6. Heft.) Preis Mk. 4.—

Compter, Dr. G.,

Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen.

Mit 3 Doppeltafeln. (Zeitschr. f. Naturw., 67. Bd. 3/4. Heft.) Preis Mk. 4.—

Derschau, Dr. Max v.,

Hilfsmittel der Schling- und Rankenpflanzen.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 67. Bd. 1/2. Heft.) Preis Mk. 4.—

Donath, Prof. Ed.,

Ueber die hydrolytischen Spaltungen organischer Substanzen.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 67. Bd. 3/4. Heft.) Preis Mk. 4.—

Erdmann, Privatdocent, Dr. Hugo,

Ueber Grössenordnungen.

1 Taf. (Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 1/2. Heft.) Preis Mk. 4.—

Die neuere Entwicklung der pharmaceutischen Chemie.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 5/6. Heft.) Preis Mk. 4.—

Förtsch, Major a. D., Dr.,

Gewinnung und Verarbeitung der Feuersteine in England.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 65. Bd. 6. Heft.) Preis Mk. 2.50

Vorgeschichtliche Töpfereigeräthe aus der Umgegend von Halle.

1 Taf. (Zeitschr. f. Naturwiss., 67. Bd. 1/2. Heft.) Preis Mk. 4.—

Als dritter Teil der „Allgemeinen Naturkunde“ erscheint soeben:

Völkerkunde

von
Professor Dr.
Friedr. Ratzel.

Zweite, neubearbeitete Auflage.

Mit 1200 Textbildern, 6 Karten und 55 Tafeln in Farbendruck und Holzschnitt.

28 Lieferungen zu je 1 Mark oder 2 Halblederbände zu je 16 Mark.

Vollständig liegen von der „Allgemeinen Naturkunde“ vor: **Brehm, Tierleben.** 10 Halblederbände zu je 15 Mk. — **Haacke, Schöpfung der Tierwelt.** In Halbleder, 15 Mk. — **Kanke, Der Mensch.** 2 Halblederbände zu je 15 Mk. — **Kerner, Pflanzenleben,** 2 Halblederbände zu je 16 Mk. — **Neumayr, Erdgeschichte.** 2 Halblederbände zu je 16 Mk.

Prospekte gratis, die erste Lieferung zur Ansicht.

Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig u. Wien.

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Abercromby, R., Das Wetter. Eine populäre Darstellung der Wetterfolge. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. **J. M. Perntner.** Mit einem Titelbild und 36 Figuren im Text. gr. 8°. (XVIII u. 326 S.) Mk. 5; geb. in eleg Original-Leinwandband Mk. 7.

Verlag von C. E. M. Pfeffer in Leipzig.

Alt, Dr. K., Ueber das sogenannte Gedankenlesen. (Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 5/6. Heft.) M. 4.—

Barth, Dr., Beiträge zur Geologie von Helmstedt. (Zeitschr. f. Naturwiss. 63 Bd. 3. Heft.) M. 2.50

Böttger, Dr. Leop., Geschichtl. Darstellung unserer Kenntnisse und Meinungen von den Korallenbauten. (Zeitschrift für Naturwissenschaften. 63. Bd. 4/5. Heft.) M. 4.—

Grouven, Dr., Meteorologische Beobachtungen nebst Beobachtungen über die freiwill. Wasserverdunstung. M. 1.—

Journal für Pharmakodynamik, Toxikologie und Therapie M. 9.—

Koehler, Prof. Dr., Die lokale Anaesthesirung durch Saponin. M. 3.75

Koenig, Dr. G., Beiträge zur Kenntniss der Alkaloide aus den Wurzeln von Sanguinaria canadensis und Chelidonium majus. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, 63. Bd. 6. Heft.) M. 2.50

Luedecke, Prof. Dr. O., Die isopleomorphe Gruppe der Mesotype. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, 63. Bd. 1. Heft.) M. 2.50

Lusi, William Dr., Beiträge zur Kenntniss des Graphitkohlenstoffes. (64. Bd. 4/5. Heft.) M. 4.—

Nuhn, Dr. A., Ueber Bau und Entwicklung der Kiemen der Froschlarven. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, 63. Bd. 2/3. Heft.) M. 4.—

Rübsaamen, Ew. H., Mittheilungen über neue und bekannte Gallmücken und Gallen. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, 64. Bd. 3. Heft.) M. 2.50

Schaumann, Dr. Fr., Bestimmungen von Glycerin im Wein nebst Notizen über sächs.-thüring. Weine. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, 64. Bd. 4/5. Heft.) M. 4.—

Schellwien, Rob., Optische Häresien. M. 2.50

— — — Erste Folge. M. 2.60

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle a. Saale.

Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen und Thüringen zu Halle a. S.

Bericht über das Jahr 1894.

47. Gesellschaftsjahr.

Das vergangene Jahr zeitigte drei wichtige geschäftliche Aenderungen für den Verein:

1. Umarbeitung und Neuherausgabe der Statuten, die auf der allgemeinen Versammlung am 16. und 17. Juni 1894 zu Quedlinburg angenommen wurden.

2. Eingehen des Correspondenzblattes, an dessen Stelle ein Jahresbericht tritt, der sämmtlichen Mitgliedern jedesmal mit dem 6. Hefte der Zeitschrift zugeht; die wissenschaftlichen Mittheilungen aus den Sitzungen kommen entweder als Originalabhandlungen oder unter der neueingerichteten Rubrik „Kleinere Mittheilungen“ in der Zeitschrift zum Abdruck.

3. Verschmelzung der Vereinsbibliothek mit derjenigen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S. auf Grund eines unkündbaren Vertrages, nach welchem die Gesammtbibliothek ideelles Eigenthum der Gesellschaften ist. Aus dieser Einrichtung erwächst dem Verein ein bedeutsamer Vortheil, indem die Bibliothek einmal ihre vorhandenen Serien wesentlich vervollkommt durch diejenigen der hinzugekommenen Gesellschaft, wie sie andererseits in der Lage ist, neue Serien hinzuzufügen. Die Bibliothekare beider Gesellschaften verwalten gemeinsam die Bibliothek. Für die Neuaufstellung der Bibliothek sind die Vorarbeiten (Aufstellung des neuen provisorischen Katalogs, Regelung des Tauschverkehrs) beendigt, auch ist die Neuaufstellung

Mo. Bot. Garden,

der Werke schon ziemlich weit fortgeschritten, sodass bis zum Sommer die gemeinsame Bibliothek zur Benutzung kommen kann.

Ferner ist mit den Direktoren hiesiger Institute (zunächst des mineralogischen und des zoologischen) ein Uebereinkommen getroffen dahin gehend, dass eine Reihe einzelner Fachzeitschriften und selbständiger Werke dauernd diesen Instituten geliehen wird, mit der Bedingung, den Bibliothekaren des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen und der naturforschenden Gesellschaft jederzeit, den Vereinsmitgliedern zu bestimmten Stunden der Woche den Zutritt zu den Institutsbibliotheken zu gewähren. Die Direktoren sind dafür verpflichtet, die geliehenen Werke in Ordnung zu halten und für gesonderte Aufstellung und übersichtliche Katalogisirung Sorge zu tragen.

Der Vorstand bestand aus den Herren:

Geheimrath Prof. Dr. Freiherr von Fritsch, 1. Vorsitzender; Major a. D. Dr. Förtsch, 2. Vorsitzender; Gymnasialoberlehrer Dr. Riehm, Privatdocent Dr. Wiener, Oberlehrer Dr. Smalian, Schriftführer; Dr. E. Erdmann, Kassenführer; Privatdocent Dr. Brandes, Bibliothekar.[1])

Im ganzen wurden 29 Sitzungen abgehalten, darunter eine allgemeine am 16. und 17. Juni in Quedlinburg, welche von 81 Theilnehmern besucht war, wovon 25 hallesche Mitglieder. Mit dieser Versammlung wurden verbunden: Ausflüge in die subhercynische Kreide von Westerhausen, in das Granitmassiv des Wurmthales, in das Bodethal, ferner die Besichtigung der Sammlungen von Alterthümern, welche zum Theil der Stadt Quedlinburg, zum Theil Herrn Dr. Lampe und anderen Privaten gehören, endlich Besichtigung der Dippe'schen und Mette'schen Gärtnereien. Die zweite statutengemäss abzuhaltende, allgemeine Versammlung fand am 16. Dezember statt. Ausserdem hatten sich gelegentlich

---

1) In den Vorstand für das Jahr 1895 wurden gewählt die Herren: von Fritsch, Vorsitzender, Förtsch, zweiter Vorsitzender, Riehm, Smalian, A. Wagner, Schriftführer, E. Erdmann, Kassenführer, Brandes, Bibliothekar.

der Universitätsjubelfeier hiesige und auswärtige Mitglieder zu einem geselligen Beisammensein eingefunden.

Besucht wurden die Sitzungen, ausser von zahlreichen Gästen, im Ganzen von 609 Mitgliedern, sodass im Durchschnitt auf jede Sitzung 21 anwesende Mitglieder kommen. Ausserdem veranstaltete der Verein im Jahre 1894 vier öffentliche Vorträge, die sich eines regen Besuches auch seitens vieler Nichtmitglieder zu erfreuen hatten. Diese öffentlichen Vorträge behandelten folgende Stoffe:

„Altes und Neues aus dem Leben der Ameisen.“ Herr Oberlehrer Dr. Smalian.

„Schönheitspflege im Alterthum und in der Gegenwart.“ Herr Privatdocent Dr. Kromeyer.

„Ueber Lionardo da Vinci als Naturforscher.“ Herr Director Dr. v. Lippmann.

„Das Leben der Menschen in der Steinzeit.“ Herr Major a. D. Dr. Förtsch.

Die in den Sitzungen gebotenen Vorträge [1]) und Mittheilungen bezogen sich auf folgende Gegenstände:

Mathematik und Astronomie.

Benennung kleiner Grössenordnungen H. Erdmann, Schmidt. — Konstructive Darstellung von Raumkurven, Wiener. — Planimeter und Curvimeter D., Ule. — Diesterwegs populäre Himmelskunde, Brandes. — Die Entstehung der Jahreszeiten auf dem Mars. Wiener.

Physik und Meteorologie.

Graphische Darstellung von Schwingungskurven zweier Pendel, D., Wagner. — Der von Bernheim verbesserte Abbe'sche Zeichenapparat D., von Herff. — Die Unhaltbarkeit des Bär'schen Gesetzes, Dunker. — Direkte Umwandlung chemischer in elektrische Energie nach Borchers, R. Schenck. — Der grosse Hagel Wiens vom 7. Juni 1894, Halbfass. — Die Sohncke'sche Gewittertheorie, Wiener.

Chemie, Nahrungsmittel- und physiologische Chemie.

Alaune, insbesondere der Kali-Eisenalaun D., H. Erdmann. — Verunreinigtes Aluminium, Teuchert, H. Erd-

1) Demonstrationen, welche statt hatten, sind mit D. bezeichnet.

mann. — Entglaste Produkte der Wittener Glasindustrie, D., H. Erdmann. — Analyse derselben nach Köthner, derselbe. Platindoppelsalze und die Verwandtschaft der Edelmetalle. D., H. Erdmann. — Ein neues haltbares Platinpapier für photographische Zwecke, Knapp. — Deutsche Vaselinefabrikate, Huth. — Zur Theorie des Färbeprozesses, D., Dathe. — Synthetische Darstellung von Nahrungsmitteln. insbesondere über Holzmehl-Pferdebrot, D., H. Erdmann. Analyse des Pferdebrotes, schwedisches und russisches Hungerbrot, Baumert. — Die Verdauungsvorgänge im Darm der Hausthiere, Holdefleiss. — Genuss von Pferdefleisch und über das Schächten, Veckenstedt und Dr. Fessler. — Nachweis von Pferdefleisch und dessen Vorkommen in Fleischwaaren, Goltz, Baumert.

Mineralogie und Geologie.

Bemerkungen über das krystallographisch-optische Verhalten der Alaune, Luedecke. — Der Eisenboracit von Roschwitz b. Bernburg, D., derselbe. — Krystallformen von Eis und Schneeflocken, D., derselbe. — Verbreitung des Zinns und seiner Erze, derselbe. — Die Quecksilberwerke von Schuplja Stena b. Belgrad, D., von dem Borne. — Die edlen Steine der altsemitischen Welt, Veckenstedt. — Der geologische Bau eines Theiles von Ostafrika, von dem Borne. — Schichtungs- und Quetschungserscheinungen in den Diluvialsanden des Goldberges b. Diemitz, v. Fritsch, Luedecke. — Gegenwärtiger Stand des verschwindenden salzigen Sees, Brandes. — Besuch der sogenannten neuen Baumannshöhle, D., derselbe. — Die Natur der sogenannten Gletschertöpfe des Iberges, derselbe. — Die geologischen Verhältnisse des Karstes, derselbe. — Ein Geschiebe Calamopora aus der Gegend von Eisleben, D., Förtsch. — Steingerölle von Gerdauen in Ostpreussen, D., derselbe. — Chamotte-Thone von Rackonitz in Böhmen, D., derselbe. Diluviale Knochenbreccien aus Cypern, D., v. Fritsch. — Trilobiten aus den Thüringer Griffelschiefern, D., derselbe. Fossile Pflanzen der subhercynischen Kreide von Westerhausen, D., Lampe. — Paläontologische und prähistorische Funde aus der Gegend von Neuhaldensleben, D., Brandes.

— Ammoniten der Trias von Hanbulog bei Serajewo, D., von dem Borne. — Cymatosaurus Fridericianus aus dem Muschelkalk von Nietleben, D., und Nothosaurusreste des Muschelkalkes von Freyburg a. U. (Geschenk von Dr. Schmerbitz), D., v. Fritsch.

Prähistorische Forschung.

Feuersteinartefacte von Ratibor, D., Förtsch. — Vorgeschichtliche Töpfereigeräthe aus der Umgegend von Halle, D., derselbe. — Zeiten- und Nothfeuer, Veckenstedt. — Altgermanische Namengebung, derselbe. — Nagelsteine, insbesondere der „lange Stein“ bei Dölau, derselbe. — Der im salzigen See gefundene Einbaum, E. Erdmann.

Zoologie, Anatomie, Entwicklungsgeschichte, Physiologie.

Frühzeitiges Ausschlüpfen von Schmetterlingen im Winter, Brandes. — Abhängigkeit der Farbe von Schmetterlingspuppen von der Farbe des Untergrundes, D., Brandes. — Schützende Färbungen und Zeichnungen von Kohlweisslingspuppen, Pieris brassicae zwischen Flechten D. und des Rüsselkäfers Lithinus nigrocristatus auf Parmelia crinita von Madagaskar, D., Smalian. — Schmeil, Deutschlands freilebende Süsswassercopepoden II, Harpacticidae, Referat Brandes. — Eine seltene amerikanische Schildkröte Kinosternum und ihr Ei, D., derselbe. — Kessler, Der Blattfloh Trioza alacris an Laurus nobilis, Referat Brandes. — Eine Singmaus, D., Kalberlah. — Einige wenig bekannte Wildschweine des malayischen Archipels, D., v. Spillner. — Der grosse Orang des Leipziger zoologischen Gartens, Brandes. — Knauthe, Kröten von Fliegenmaden getötet, Referat Brandes. — Die Fauna Istriens, D., Brandes. — Ueber die Krebspest, derselbe. — Belege für die Herkunft des Honigthaues von Blattläusen, derselbe. — Honigthau von Schildläusen, derselbe. — Honigthau in Gallen, D., Thede. — Zacharias, Zweiter Forschungsbericht der Plöner biologischen Station, Referat Schmeil. — Schleierschwänze und Teleskopfische, D., Smalian. — A. Fritze, Saisondimorphismus japanischer Schmetterlinge, Referat derselbe. — P. Marshall, Parthenogenesis bei Wespen, Referat derselbe

Knauthe, Die Brutpflege des Moderrapfen, Leucaspius delineatus, Referat Brandes. — Die Brutpflege der Macropoden, Smalian. — Walembryonen nach Kükenthal, Referat Smalian. — R. Semon, Entwicklungsgeschichte und Biologie des Ceratodus Forsteri, Referat derselbe. — Ein Hühnerei mit wurstförmigen Fortsätzen, D., Riehm. — Zwei durch einen Strang verbundene Hühnereier, D., Brandes. — Ein von Dr. Rosenthal (Teuchern) in einem Hühnerei gefundener Fremdkörper, D., derselbe. — Mole und Dermoidcysten, v. Herff. — Eine Dermoidcyste aus dem Bauchfell einer Gans, D., Brandes. — Zwillings-, Drillings- etc. Bildungen, insbesondere ein Fall von Sechslingen, v. Herff. — Zwei ungleichalterige Zwillingsembryonen, D., derselbe. — Ein Zwillingsapfel und dessen genetische Deutung, D., derselbe. — Superfecundatio und Superfoetatio, derselbe. — Polyspermie, Brandes. — Ueber Telegonie, v. Spillner, Smalian. — Atavistische Zeichnungen der Hausthiere zur Erklärung der Telegonie, Brandes, Smalian. — J. Kühn, Kreuzungen eines europäischen Wildebers mit einem Bündener Schwein, Referat v. Spillner. — Kohl, Die rudimentären Wirbelthieraugen II, Referat Brandes. — Trocken konservirte, abgeworfene Fritonenhäute, D., Smalian. — Konservirung von Thieren in Formaldehyd (Formol, Formalin), D., Brandes, Goldfuss, Smalian. — Eine Konservirungsflüssigkeit für Pflanzen, Hollrung.

Botanik.

Phänologisches vom abnorm zeitigen Frühjahr 1894, von Fritsch. — Eine deformirte Clematis-Blüthe, D., von Schlechtendal. — Vergrünte Rosen, D., Kalberlah. — Vergrünungen von Blüthen, D., v. Schlechtendal. — Eine vergrünte Weinblüthe, D., derselbe. — Ein Kieferzweig mit 85 Fruchtzapfen, D., Klöber. — Gallen der Zerreiche (Quercus cerris) und deren Erzeuger (Chilaspis nitida Mayr.) im botanischen Garten zu Halle a.S., D., v. Schlechtendal. — Reinkulturen zweier neuer, niederer Pilze, Prototheca moriformis und Zopfi und zweier neuer, niederer Algen, Chlorella protothecoides und Chlorothecium, saccharophyllum, D., Krüger. — Eine neuntheilige Roggenähre, D., Riehm.

— Geschichte der Blattstellungstheorien, insbesondere die mechanistischen Theorien Schwendeners und Schumanns, Referat Smalian. — Stahl, Pflanzenbiologische Forschungen, insbesondere die Träufelspitze der Blätter, Referat Brandes. — Zoebl und Mikosch, die Funktion der Grannen, Referat Smalian. — Die Befruchtung der Blumen durch Insekten, D., Smalian. — Wurzellose Tillandsien aus Argentinien (Flor de l'aïr), Ph. Wagner. — Epiphyten der Savannen, Smalian. — Wasser- und Mineralstoffaufnahme durch Blätter, Krüger, Spillner. — Die xerophytische Flora Istriens, D., Brandes. — Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Hollrung. — Pflanzenschaden, durch Fluorverbindungen von Floridasuperphosphaten verursacht, Teuchert. — Pleomorphismus der Blätter und Nutzpflanzen aus der Familie der Moraceen, Brandes. — Ueber Septentrionalin, Kobert. — Ein Indigolösung zerstörender Mikroorganismus, D., Dathe. —

Allgemeines.

Reisen in Albanien, Montenegro, Dalmatien und Bosnien, H. Erdmann.

Glückwünsche

sandte der Verein Herrn Prof. Häckel-Jena zum 60. Geburtstage, Herrn Exc. v. Schäffer-Jena zum 70. Geburtstage.

Nekrologe.

Nachrufe an Prof. Hertz und Prof. Kundt. — Schmidt. Nachruf an Hofrath Dr. Liebe. — v. Fritsch. — Nachruf an Prof. Kützing. — Zopf. — Nachrufe an Dr. L. Coulon, Neufchatel, Prof. v. Helmholtz und Geh. Bergrath Dunker. — v. Fritsch.

Ausflüge

machte der Verein nach Quedlinburg (s. oben) und in die Hildebrandt'schen Mühlenwerke nach Böllberg.

Die Kassenverhältnisse

sind in steter Besserung begriffen. Da die letzte Abrechnung, die noch ein beträchtliches Deficit ergab, schon auf der Generalversammlung im Sommer stattfand, seitdem

aber die Verhältnisse durch Wegfall des Correspondenzblattes, äusserste Sparsamkeit und durch Beitritt vieler neuer Mitglieder eine wesentliche Verbesserung erfahren haben, verzichten wir diesmal auf nähere Angaben und hoffen im nächsten Jahre einen bescheidenen Ueberschuss melden zu können.

Der Personalbestand

wies im vergangenen Jahre folgende Bewegung auf. Zu Beginn des Jahres zählte der Verein 4 Ehrenmitglieder, 3 correspondirende, 115 auswärtige, 85 einheimische, im ganzen also 200 zahlende Mitglieder, dazu kamen noch 6 studentische Theilnehmer.[1])

Durch den Tod verlor der Verein 4 Mitglieder, die Herren Geh. Bergrath a. D. Dunker und Markscheider Sommerweiss, Hofrath Prof. Dr. Liebe und Se. Exc. den wirkl. Geheimrath, Prof. Dr. Hermann v. Helmholtz. Ihren Austritt erbaten 7 Mitglieder, die Herren: Dr. Ellisen, Dr. Gerlach, Dr. Guckelberger, cand. Oelert, Graf Stolberg-Stolberg, Sekundarlehrer Werneburg, Oberlehrer Wilke. Nach diesen Verlusten zählte der Verein also 3 Ehrenmitglieder, 3 correspondirende, 107 auswärtige und 83 einheimische, insgesammt 190 zahlende Mitglieder.

Der Zuwachs des Jahres 1894 füllte aber diese Lücken völlig aus. Nicht weniger als 30 neue Mitglieder traten dem Vereine bei, sodass die Anzahl der Zahlenden bis zum Ende des Jahres auf 220 stieg. Zum correspondirenden Mitglied wurde ernannt Herr Prof. Dr. William Marshall zu Leipzig, wegen seiner grossen Verdienste um die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, besonders wegen seiner reizvollen Schilderungen der

---

1) Wenn diese Zahl mit der letzten Mitgliederliste nicht übereinstimmt, so beruht dies darauf, dass jene Liste schon eine Anzahl der im Jahre 1894 neu eingetretenen Herren mit auffiihrt und ferner drei Namen enthält, die wegen der Weigerung, ihren Verpflichtungen nachzukommen, zu streichen waren, es sind dies: Direktor Eisengräber, Dr. Neyde und Dr. Schellwien.

heimischen Thierwelt. Drei einheimische Mitglieder mussten in die Liste der auswärtigen übertragen werden, Dr. Rühle, Dr. Schütze und Dr. Wiener, letzterer folgte einem Rufe als ordentlicher Professor an die technische Hochschule zu Darmstadt, und wir verloren in ihm zu unserem grossen Bedauern ein eifriges Vorstandsmitglied.

Die neuen einheimischen Mitglieder sind folgende Herren:

Dr. Bornitz, Gymnasiallehrer. Brinkmann, Fabrikbesitzer und Stadtverordneter. Goltz, Direktor des städt. Schlachthofes. Humperdinck, Bergrath. Karras, Buchdruckereibesitzer. Dr. Keil, Frauenarzt. Dr. Lange, Arzt. Dr. Lenz, Assistent am landwirthschaftl. Institut. C. Plettner, Kunstverleger. Dr. Risel, Sanitätsrath und Kreisphysikus. von Skerst, stud. Dr. Schulz, prakt. Arzt. Dr. Thost, Verlagshändler. Dr. Wagner, Oberlehrer. Ph. Wagner, Kaufmann.

Von auswärts meldeten sich die Herren:

Prof. Dr. Blasius, Braunschweig. Dr. Brandis, Arzt an der Provinzial-Irrenanstalt Nietleben. W. Brauns, Fabrikbesitzer, Quedlinburg. Dr. Fries, Direktor der Provinzial-Irrenanstalt Nietleben. Dr. Grossmann, Oberarzt, ebendaselbst. Dr. B. Habenicht, Quedlinburg. Dr. Halbfass, Oberlehrer, Neuhaldensleben. Dr. O. Hermes, Direktor des Berliner Aquariums. K. Knauthe, Schlaupitz i. Schles. Prof. Dr. Kohlmann, Quedlinburg. Dr. Meye, prakt. Arzt, Eisleben. H. Meyersberg, Wien. Dr. G. Rhode, Cönnern. Dr. Walter, Sekretär des schlesischen Fischereivereins in Breslau. Dr. Weller, Chemiker, Quedlinburg.

Diese grosse Anzahl auswärtiger Mitglieder, die an den Sitzungen des Vereins kaum theilnehmen und vom Verein nur die Zeitschrift erhalten, beweist uns, dass die Zeitschrift sehr wohl im Stande ist, uns neue Mitglieder zuzuführen; und wir richten daher an alle Vereinsangehörigen die Bitte, in ihrem engeren Bekanntenkreise auf die Zeitschrift für Naturwissenschaften nach Kräften aufmerksam zu machen, sie ist ein ausnehmend billiges Organ, zumal für die Vereinsmitglieder, und die Redaction bemüht sich, allen naturwissenschaftlichen Interessen in gleicher Weise

Rechnung zu tragen. Es müsste doch jedem Mitgliede möglich sein, jährlich einen seiner Bekannten für den Verein zu werben; wenn das wirklich geschähe, würden wir in 3 Jahren unser 50jähriges Bestehen in grossartigster Weise feiern können.

Halle a. S., den 10. Januar 1895.

K. v. Fritsch,
z. Z. Vorsitzender.

K. Smalian,
Schriftführer.

Mitgliederverzeichniss.[1])

A. Ehrenmitglieder.

1. Rammelsberg, Dr., Geh. Regierungsrath u. Prof., Berlin.
2. v. Hauer, Hofrath, Intendant d. k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien.
3. Virchow, Dr., Geh. Medicinalrath u. Prof., Berlin.

B. Korrespondirende Mitglieder.

1. Kenngott, Dr., Professor, Zürich.
2. Dieck, Dr., Zöschen bei Merseburg.
3. Schmerbitz, Dr., Freyburg a. U.
4. Marshall, William, Dr., Professor, Leipzig

C. Ordentliche Mitglieder.

a. Auswärtige:

1. Abbé, Dr., Professor, Jena.
2. Ahlenstiehl, Dr., Oberlehrer, Lüneburg, Hoher Garten 1.
3. Albert, Dr., Gut Münchehof bei Quedlinburg.
4. Alt, Dr., Direktor der Landesheilanstalt Uchtspringe, Altmark.
5. Amberg, Physiker, Berlin, Spenerstrasse 4/5.
6. Anhaltisches Ministerium, herzogl., Dessau.
7. Bäumler, E., Dr., Halberstadt, Augenklinik.
8. Barth, M., Dr., Helmstedt, Landwirthschaftl. Schule.
9. Bender, Dr., Sanitätsrath, Camburg.

---

1) Abgeschlossen am 1. Januar 1895. — Berichtigungen, Wohnungswechsel etc. erbittet der Schriftführer Dr. Smalian, Halle a. S., Wörmlitzerstrasse 4.

10. Beyschlag, F., Landesgeologe, Dr., Wilmersdorf bei Berlin, Nassauische Strasse 51.
11. Biedermann, Oberstlieutenant, Berlin W., Lützow-Ufer 22.
12. Blasius, Wilh., Dr., Prof., Braunschweig, Gausstr. 17.
13. Bode, Dr., Rittergutsbesitzer, Rottenbauer bei Heidingsfeld in Bayern.
14. Böttger, O., Dr., Prof., Frankfurt a. M., Seilerstr. 6.
15. v. d. Borne, G., Dr., Berneuchen bei Neudamm.
16. Brandis, Dr., Arzt a. d. Prov.-Irrenanstalt, Nietleben.
17. Brass, Dr., Göttingen.
18. Brasack, Dr., Professor, Aschersleben.
19. Brauns, Wilhelm, Fabrikbesitzer, Quedlinburg.
20. Büttner, Dr., Rektor, Camburg.
21. Carus, Dr., Prof., Leipzig, Gellertstr. 7.
22. Compter, Dr., Direktor, Apolda.
23. Credner, Dr., Oberbergrath und Professor, Leipzig, Milchinsel 4.
24. Dalmer, Dr., Kgl. Landesgeolog, Jena, Bahnhofstr.
25. Droysen, Dr., Direktor, Dahme (Brandenburg).
26. Dschenfzig, Magdeburg, Commerzienrath.
27. Fiermann, Max, Apothekenbesitzer, Weissenfels a. S.
28. Flemming, Dr., Professor, Altenburg.
29. Franke, Dr., Oberlehrer, Schleusingen.
30. Fries, Dr., Direktor d. Prov.-Irrenanstalt, Nietleben.
31. Garcke, Dr., Professor, Berlin SW., Gneisenaustr. 20.
32. Geuther, Nikol., Lehrer a. d. Realanstalt am Donnersberge bei Marnheim (Pfalz).
33. Glass, Direktor, Merseburg, Landwirthschaftl. Schule.
34. Gotha, Naturwissenschaftl. Sammlungen des herzogl. Museums in Gotha.
35. Grossmann, Dr., Oberarzt, Prov.-Irrenanst. Nietleben.
36. Grässner, Bergassessor, Schönebeck.
37. Grottke, Buchhändler, Leipzig, Königstr. 23.
38. Günther, Dr., Fabrikbesitzer, Bernburg.
39. Habenicht, Dr., B., Quedlinburg.
40. Hachtmann, Dr., Sanitätsrath, Weissenfels a. S.
41. Halbfass, Dr., Gymnasialoberlehrer, Neuhaldensleben,
42. v. Hänlein, Rittmeister, Blankenburg (Harz).

43. Hasse, Dr. med., Nordhausen.
44. Hellriegel, Dr., Professor, Bernburg.
45. Hermes, O., Dr., Direktor des Berliner Aquariums, Berlin C., Unter den Linden 13.
46. Herzfeld, A., Dr., Direktor und Professor, Berlin N., Invalidenstrasse 43.
47. Hielscher, Dr., Berlin NO., Weinstrasse 30.
48. Holdefleiss, Dr., Professor, Breslau.
49. Huth, P., Fabrikant, Wörmlitz bei Halle.
50. Kaiser, Dr., Oberlehrer, Schönebeck a. E.
51. Kessler, Apotheker, Nordhausen, Mohrenapotheke.
52. Kirchner, Dr., Professor, Leipzig, Brüderstr. 34.
53. Klöber, Oberlehrer, Quedlinburg.
54. Klose, Professor, Weissenfels a. S.
55. Knauthe, Karl, Schlaupitz, Kreis Reichenbach u. d. Eule, Schlesien.
56. Köhnke, Dr., Oberlehrer, Salzwedel.
57. Köttnitz, Dr., Fabrikbesitzer, Teuchern.
58. Kohl, C., Dr., Stuttgart, Kriegsbergstr. 15.
59. Kohlmann, Dr., Professor, Quedlinburg.
60. Krüger, W., Apotheker, Waltershausen.
61. Lampe, Dr. phil., Quedlinburg, Lange Gasse 8.
62. Leuckart, Dr., Geh. Hofrath und Professor, Leipzig.
63. Leuschner, Geh. Bergrath, Eisleben.
64. Liesenberg, C., Chemiker, Dresden-Plauen, Hohe Strasse 34.
65. Lisker, Rektor, Volksmädchenschule, Alte Neustadt-Magdeburg. (z. Z. in Naumburg, Wenzelspromenade 17).
66. Lorentzen, Oberlehrer, Pforta bei Kösen.
67. Lüdecke, Dr., Kultur-Ingenieur, Mainz, Frauenlobstrasse 4.
68. Mette, Einfahrer, Leopoldshall.
69. Meye, Dr. med., prakt. Arzt, Eisleben.
70. Meyer, Dr., Hofrath, Dresden, Zoologisches Museum, Zwinger.
71. Meyersberg, H., Wien I, Schottenring 15.
72. Müller, Traugott, Dr., Hafelberg, Dom 25.
73. Pertsch, Dr., Hofrath, Gotha.
74. Petry, Dr., Oberlehrer, Nordhausen, Alleestr. 12b.

75. Petzold, K., Dr., Oberlehrer, Zerbst, Käsperstrasse 6.
76. Pott, R., Dr., Poppelsdorf bei Bonn, Physiologisches Institut.
77. Pröschold, Dr., Oberlehrer, Meiningen.
78. Rademann, Apotheker, Frankfurt a. M.-Bockenheim, Königstrasse 2.
79. Rengel, C., Oberlehrer, Potsdam, Neue Königstrasse 128 I.
80. Rhode, G., Dr., Cönnern, Zuckerfabrik.
81. Richter, Dr., Gymnasialoberlehrer, Quedlinburg.
82. v. Röder, V., Rittergutsbesitzer, Hoym (Anhalt).
83. Römer, Dr., Bernburg, Versuchsstation.
84. Rosenthal, Th., Dr., Teuchern, Reg.-Bez. Merseburg.
85. Rühle, Dr., Wickede a. d. Ruhr, Portlandcementfabrik.
86. Rost, Adalb., Dr., Prof., Cassel, Annastr. 20.
87. Sachtleben, Dr., Direktor, Krefeld.
88. Sauer, Dr., Landesgeolog, Heidelberg, Römerstr. 42.
89. Schäffer, Dr., Professor, Jena.
90. Scheer, H., Oberlehrer, Königsberg i. Pr., Mittel-Tragheim 34 B.
91. Scheibe, Dr., Bezirksgeolog, Berlin N., Invalidenstrasse 44.
92. Schiemenz, Dr., Neapel, Stazione zoologica.
93. Schmeil, Dr., Rektor, Magdeburg, Annastr. 17.
94. Schmidt, Dr., Archidiakonus, Aschersleben.
95. Schmidt, E., Dr., Geh. Regierungsrath u. Professor, Marburg.
96. Schnorr, Dr., Professor, Zwickau.
97. Scholwer, Magdeburg, Zschokkestrasse 19.
98. Schreiber, Dr., Professor, Stadtrath, Magdeburg.
99. Schröder, Realschuldirektor, Naumburg a. S., Parkstrasse 15.
100. Schubring, G., Professor am Realgymnasium, Erfurt, Karthäuser-Ufer 6.
101. Schütze, R., Dr., Spessarter Hohlglaswerke, Lohr a. M.
102. Schulze, Erwin, Dr., Badersleben, Ackerbauschule.
103. Siegert, Dr., Professor, Dresden N., Antonstr. 16.

104. Simroth, Dr., Professor Leipzig-Gohlis, Leipzigerstrasse 1.
105. Soltsien, Handelschemiker, Erfurt.
106. Stade, H., Dr., Berlin W., Schinkelplatz 6.
107. Staute, Dr., Brauereibesitzer, Freyburg a. U.
108. Steffeck, Dr., Cröllwitz bei Halle.
109. Steinriede, Dr., Direktor, Wittenberg.
110. Stössner, Dr., Helmstedt, Landwirthschaftl. Schule.
111. Fürst Stolberg-Rossla, (Adr.: Rentkammer).
112. Fürst Stolberg-Wernigerode, (Archivrat Jacobs).
113. Thede, Direktor, Rattmannsdorf bei Ammendorf.
114. Thiele, Dr., Professor, München, Schillingstrasse 76I.
115. Thomas, Dr., Professor, Ohrdruf.
116. Walter, Oberlehrer, Magdeburg, Breiteweg 24.
117. Walter, Dr., Sekretär des Schles. Fischereivereins, Breslau.
118. Weller, Dr., Chemiker, Anilinfabrik, Quedlinburg.
119. Wiener, Dr., Professor an der techn. Hochschule, Darmstadt.
120. Wiedemann, Kommerzienrath, Apolda.
121. Winter, Dr., Surabaya, Java.
122. Wolterstorff, Konservator, Magdeburg, Johannisbergstrasse 12.
123. Wohltmann, Dr., Professor, Poppelsdorf, Landwirthschaftliche Academie.
124. Zache, E., Dr., Berlin W., Demminerstr. 64 III.
125. Zörner, E., Dr., Delitzsch.

b) In Halle a. S.

126. Albert, Dr., Professor, Händelstrasse 9.
127. Anton, Buchhändler, Charlottenstrasse 20.
128. Apel, Oberlehrer, Friedrichstrasse 28.
129. Baumert, Dr., Privatdocent, Blumenthalstrasse 4.
130. Behrens, H., Privatgelehrter, Steinweg 47.
131. Beleites, Dr., Ohrenarzt, Alte Promenade 12.
132. Binder, Kaufmann, Ankerstrasse 14.
133. Blaue, J., Dr., Wilhelmstrasse 44.
134 Borckert, Dr., Oberlehrer, gr. Märkerstrasse 21.
135. Bornitz, Dr., Gymnasiallehrer, Sophienstrasse.

136. v. Borries, Oberst, Jägerplatz 16 II.
137. Brandes, G., Dr., Priv.-Doc., Domplatz 4. *Bibliothekar.*
138. Brinkmann, Fabrikbesitzer und Stadtverordneter, Krausenstr. 1.
139. Cluss, Dr., Privatdocent, Bernburgerstrasse 18 II.
140. Cornelius, Dr., Professor, Advokatenweg 1.
141. Dathe, Chemiker, Fritz-Reuterstrasse 9 II.
142. Dehne, M., Fabrikbesitzer, Schimmelstrasse 8.
143. Dicker, Hugo, Ingenieur, Merseburgerstrasse 168.
144. Erdmann, E., Dr., Chemiker, Bismarckstrasse 29 III. Labor. Anhalterstrasse 15. — *Kassirer.*
145. Erdmann, H, Dr., Professor, Friedrichstrasse 52.
146. Förtsch, O., Dr. phil., Major a. D., Reichardtstrasse 14. *2. Vorsitzender.*
147. Freyberg, H., Brauereibesitzer, Glauchaerstr. 49.
148. v. Fritsch, Dr., Professor, Geh. Rath, Margarethenstrasse 3. — *1. Vorsitzender.*
149. Gärtner, Dr., Wuchererstrasse 76 II.
150. Goltz, Direktor des städtischen Schlachthofes.
151. Goldfuss, O., Ulestrasse 17 II.
152. Grassmann, H., Dr., Oberlehrer, Niemeyerstrasse 23.
153. Grosse, Buchhändler, Blumenstr. 10.
154. Gruhl, Fabrikbesitzer, Lindenstrasse 66.
155. Hendel, Justus, Dr. jur., Verlagsbuchhändler, Moritzzwinger 16 II.
156. Heck, Direktor der Portland-Cementfabrik, Mansfelderstrasse 30.
157. v. Herff, Dr., Prof. Frauenarzt, Magdeburgerstr. 53.
158. Karras, Wilhelm, Buchdruckereibesitzer, Steinweg 23.
159. Keil, Dr., Frauenarzt, Martinsberg.
160 Höniger, Dr. med., Nervenarzt, gr. Steinstr. 58.
161. Holländer, Dr., Professor, Marktplatz 11.
162 Hollrung, M., Dr., Vorsteher der Nematoden-Versuchsstation, Martinsberg 8.
163. Hornemann, Dr., Apotheker, Ulestr. 12.
164. Hübner, Markscheider, Margarethenstr. 2.
165. Humperdinck, Bergrath, Dorotheenstr. 18.
166. Kathe, Wagenfabrikant, Leipzigerstr. 94.
167. Knapp, K., Buchhändler, Mühlweg 19.

168. Knoblauch, Dr., Geh. Regierungsrath u. Professor, Paradeplatz 7.
169. Kobelius, Ober-Postsekretär, Lindenstrasse 79.
170. Kromeyer, Dr. med., Privatdocent, Poststrasse 8I.
171. Krüger, Wilh., Dr., Leipzigerstrasse 45.
172. Kühn, Dr., Geh. Ober-Regierungsrath u. Professor, Wuchererstrasse 2.
173. Kulisch, Direktor, Wilhelmstrasse 22.
174. Kuhlow, Direktor, Jägerplatz 15.
175. Lange, Dr. med., Friedrichsplatz 4.
176. Lenz, Dr. phil., Assistent am landw. Institut, Albrechtstrasse 13II.
177. Löwenhardt, Dr., Oberlehrer, Mühlweg 23I.
178. Lüdecke, Dr., Professor, Wilhelmstrasse 35.
179. Mekus, Dr., prakt. Arzt, gr. Steinstrasse 57.
180. v. Mendel-Steinfels, Landes-Oekonomierath, Karlstrasse 16.
181. Mohs, Dr., Stadtrath a. D., Poststrasse 21.
182. v. Nathusius, Geh. Regierungsrath, Händelstr. 26.
183. Oertel, Rechnungsrath, Schillerstrasse 1.
184. Pfeffer, W., Ingenieur, Stadtrath, Bernburgerstr. 11.
185. Plettner, Karl, Mühlweg 14.
186. Pressler, Dr., Fabrikbesitzer, Wörmlitzerstrasse 7.
187. Reger, Dr., Oberstabsarzt, Wettinerstr. 17.
188. Rickelt, A., Kaufmann, Olearíusstrasse 11II.
189. Risel, Dr. med., Sanitätsrath, Karlstrasse.
190. Riehm, Dr., Oberlehrer, Reichardtstr 26. *1. Schriftführer.*
191. Schäfer, Dr., Direktor, Mühlweg 11.
192. Schenck, Dr., Adolf, Privatdocent, Schillerstr. 7.
193. Schenck, Dr., Rud., Assistent Zinksgartenstrasse 6.
194. Schimpff, Direktor, Merseburgerstrasse 37.
195. v. Schlechtendal, Dr., Assistent, Wilhelmstrasse 9.
196. Schlüter, Naturalienhändler, Wuchererstrasse 9.
197. Schmidt, Dr., Professor, Forsterstrasse 17.
198. Schultz, Arthur, Dr., prakt. Arzt, Albrechtstr. 22I.
199. Schwetschke, U., Buchhändler, gr. Märkerstr. 10.
200. v. Skerst, stud. rer. nat., Schillerstr. 1.
201. Smalian, Dr., Oberlehrer, Wörmlitzerstrasse 4II. 2. *Schriftführer.*

202. Sohncke, Apotheker, gr. Ulrichstrasse 54.
203. v. Spillner, R., Dr., gr. Steinstrasse 37.
204. Stäckel, Dr., Privatdocent, Lafontainestrasse 2.
205. Stricker, Buchhändler, Karlstrasse.
206. Switalsky, V., cand. med., Charlottenstr. 21 III.
207. Tausch, Buchhändler, Wuchererstrasse 30.
208. Teuchert, Dr., Chemiker, gr. Märkerstrasse 4.
209. Thost, Dr., Verlagsbuchhändler, Robert Franzstr. 1.
210. Ule, Dr., Privatdocent, Robert Franzstrasse 14 II.
211. Veckenstedt, Dr., Oberlehrer a. D., Lafontainestr. 11.
212. Völlmer, Dr., Oberlehrer, Realschule, Francke'sche Stiftungen.
213. Volhard, Dr., Professor, Mühlpforte 1.
214. Vorländer, Dr., Assistent, Blumenthalstrasse 10.
215. Wagner, Dr., Oberlehrer, Lindenstr. 14, *3. Schriftführer.*
216. Wagner, Ph., aus Buenos Ayres, z. Z. Parkstr. 4p.
217. Witthauer, Dr., prakt. Arzt, Händelstrasse 38.
218. Zimmermann, Bergwerksdirektor, Advokatenweg 4.
219. Zopf, Dr., Professor, Hermannstrasse 4.
220. Zwanziger, Apotheker, Geiststrasse 2.

D. Studentische Theilnehmer (S.-S. 94 u. W.-S. 94/95).

1. Arenander, stud. agr., Wuchererstrasse.
2. Kalberlah, stud. rer. nat., Geiststrasse 10.
3. Köthner, Paul, stud. chem., Sophienstrasse
4. Rudorf, Georg, stud. agr., Charlottenstrasse 21.
5. Scheibe, Albin, cand. phil., alter Markt 21.

Im Jahre 1895 sind bereits als Mitglieder aufgenommen die Herren:

1. Meyner, Dr. phil., Thierarzt, Greifenhagen i. Pommern.
2. Bardenwerber, Gutspächter, Büschdorf b. Halle.
3. Biedenkopf, Hermann, Landwirthschaftslehrer, Badersleben.
4. Schumann, Dr., Assistent, Landwirthsch. Versuchsstat., Halle.
5. Jentzsch, Conrad, Halle, Leipzigerstr.
6. Heck, Dr., Professor, Halle, Ulestrasse.
7. Ruprecht, Max, Lieutenant a. D., stud. med., Halle.
8. Eckert, Max, Dr., Assistent am geogr. Inst., Leipzig.
9. Majewski, Director der Hartmarmorfabrik, Halle.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, unter Mitwirkung von

Geh. Rath Prof. Dr. Freih. von Fritsch, Prof. Dr. Garcke, Geh. Rath Prof. Dr. Knoblauch, Geh. Rath Prof. Dr. Leuckart, Geh. Rath Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. Zopf

herausgegeben von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent der Zoologie an der Universität Halle.

67. Band.

(Fünfte Folge. Fünfter Band.)

Sechstes Heft.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Mo. Bot. Garden.

1892.

Leipzig.

C. E. M. Pfeffer.

1894.

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Marshall, W., Prof., Ueber thiergeographische Beziehungen des südwestlichsten Theils der palaearktischen Region zu deren östlicher Hälfte	401
Schulze, Erwin, Dr., Faunae mammalium saxonicae supplementum	427
Schmidt, K. E. F., Dr., Die Elektrochemie und ihre Bedeutung für die Technik	438

II. Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie: Der Encke'sche Komet S. 447. — Die Weltstellung der Meteore S. 447. — Neues von Saturn und Uranus S. 448. —

Chemie und Physik: Frick'sches Holzpferdebrot S. 449. — Ein neuer Bestandtheil der Luft S. 450. — Das Alpenglühen S. 451. — Viscosin S. 453. —

Botanik, Zoologie und Palaeontologie: Flor de l'aïre S. 455. — Chilaspis Löwei S. 457. — Unilateraler Melanismus bei Hadena strigilis S. 458. — Insekten der Steinkohlenzeit S. 458. — Die eierlegenden Säugethiere S. 459. —

Litteratur-Besprechungen	463
Neu erschienene Werke	470

Anmerkung.

Das 1. und 2. Heft des 68. Bandes erscheint gegen Ende Mai. Diesem Hefte — soweit es für Vereinsmitglieder bestimmt ist — liegt der Jahresbericht 1894 bei.

Ueber thiergeographische Beziehungen des südwestlichsten Theils der paläarktischen Region zu deren östlichen Hälfte.

Von

Professor W. Marshall.

Im Jahre 1850 trennte BONAPARTE (im „*conspectus avium*“) die Blauelstern als Gattung *Cyanopica* von der alten Gattung *Pica* und diese Trennung begründete er in demselben Jahre näher.[1])

Er stellte drei Arten der neuen Gattung auf: *melanocephala* (*Pica m.* WAGL.) von China, *cyanea* (*Corvus cyaneus* PALL.) von Ostasien, Daurien (Transbaikalien) und *Cooki* (*Cyanopica europaea* SCHLEG.) aus Spanien. BONAPARTE sagt von diesen drei Arten, sie seien „so closely allied as to be taken for three races of one species.“

SCHLEGEL hatte früher[2]) nur zwei Arten: *europaea* von der iberischen Halbinsel und *cyanea* von Ostasien und Japan angenommen, von denen er bemerkt: „comparées ensemble, ces deux races présentent les traits distinctifs suivants etc.“ Später[3]) zieht er beide Formen als eine Art *(cyanea)* zu seiner Gattung *Pica*. —

Ob man nun die östlichen und die westlichen Blauelstern als eigene Arten oder als geographische Rassen, klimatische Varietäten u. s. w. ansehen will, kann hier dem Geschmacke eines Jeden überlassen bleiben, — so viel steht unter allen Umständen fest: sie sind äusserst

---

[1]) Proceed zoolog. Soc. London Vol. XVIII., S. 85.
[2]) Fauna japonica. Aves p. 82.
[3]) Muséum des Pays-Bas: Coraces pg. 41.

nahe mit einander verwandt und daher ist es um so auffallender, dass die etwa auf dem 40° n. Br. gelegenen Stellen ihres Vorkommens durch einen Zwischenraum von fast 145 Längsgraden, durch nahezu die grösste Breite der ungeheuern paläarktischen Region getrennt sind, und dazwischen nirgends dieselben oder ihnen ähnliche Formen gefunden werden. Noch vor 25 Jahren stand man dieser Thatsache als einem befremdlichen Räthsel gegenüber, und als ich in den Jahren 1867—1871 Assistent am Reichsmuseum zu Leiden war, pflegte mein Chef, SCHLEGEL, der zu der Anschauung getrennter „Schöpfungsherde“ neigte, triumphirend auf sie hinzuweisen, was mich nicht wenig verdross, denn ich war damals schon, sehr zum Aerger des wackern, alten Herrn, ein tüchtiger Anhänger DARWINS und Schüler HÄCKELS.

Bei Bearbeitung der geographischen Verbreitung gewisser Schmetterlinge fiel mir jüngst jenes alte Problem wieder ein, und ich will hier den Versuch wagen, eine annehmbare Lösung desselben zu geben. Zunächst ist es nöthig, dass wir uns danach umsehen, ob sich im Vorkommen von anderen Thieren und auch von Pflanzen nicht analoge Erscheinungen finden, da es nicht wahrscheinlich ist, dass jene Thatsache ganz vereinzelt dastehen sollte. Finden sie sich aber, dann wird uns die Lösung gewiss leichter werden, als wenn wir es mit einem ganz vereinzelten Falle zu thun hätten. Und sie finden sich; allerdings muss ich hier gleich hervorheben, dass bei diesen analogen Fällen die räumliche Trennung nie so gross wie gerade in dem der Blauelstern ist. Dass es sich dabei nicht immer, vielmehr nur ausnahmslos um dieselben Arten, sondern meist nur um dieselben Gattungen handelt, ist von einem thiergeographischen Standpunkte aus von nebensächlicher Bedeutung.

Da haben wir zunächst eine Gattung der Säugethiere, die der Bisamspitzmäuse *(Mygale)*, von denen die eine Art *(pyrenaica)* an den Gewässern der Pyrenäen und der Sierra de Gredos lebt, die andere, der Desman oder Wuchuchul *(moschata)* an Flüssen und Seen des südöstlichen Russlands. Allerdings ist die letztere mehr als noch einmal so lang (25 cm zu 10 cm ohne Schwanz) als die erstere,

sieht ihr aber sonst in allen Stücken gleich. Wir wissen aber, dass die Grösse bei Localrassen sehr schwinden kann, besonders scheint sie sich nach dem Umfang des Wohnorts (Umfang der Gewässer, dann ob Kontinent, grössere oder kleinere Insel, ob Tiefland oder Hochgebirge) und den verschieden günstigen Umständen der Ernährung zu richten.

Eine Anzahl Schmetterlinge zeigen eine ähnliche Verbreitung: in Südrussland, am Uralfluss, in Centralasien (bei Lebsa), Kleinasien und Syrien fliegt ein eigenartiger Weissling *(Zegris Eupheme)* und eine Varietät von ihm *(meridionalis)* in Andalusien, bei Leon, Valadolid. Die Varietät ist der Stammform sehr ähnlich, hat höchstens auf der Unterseite etwas mehr gelb und ist ein wenig grösser.[1]) Eine andere Art *(Fausti)* findet sich am Tura, einen im Ural entspringenden Nebenflusse des Tobol im asiatischen Russland. Die Verbreitungsgebiete von *Eupheme* und ihrer Varietät *meridionalis* sind vollkommen von einander getrennt. Ein anderer Falter, *Egeria melas*, fliegt von Krain bis in das südwestliche Russland, seine Varietäten *astur* und *pyrenaica* finden sich in den Pyrenäen.

Auf der Sierra Nevada beobachteten Graslin und Rambur ein Sandauge *(Satyrus Hippolyte)* und einen Spinner *(Orgyia dubia)*, die blos aus Russland bekannt waren, Bellier de la Chavignerin[2]) beobachtete auf den Basses-Alpes *Plusia uralensis*, eine gleichfalls östliche Form. *Plusia Zosimi*[3]) fliegt in Piemont, im Ural und Altai und am Amur, *Plusia circumflexa* in Südrussland, Kleinasien, Armenien, im Altai, am Amur und auf den Kanaren. Freilich sind die Plusien Wanderthiere und ebenso die Arten der Eulengattung *Heliothis*, aus der *nubiger* sich in Südrussland und Syrien einer-, andererseits in Andalusien, *incarnatus* im südöstlichen Russland, Armenien, Syrien und in Kastilien und Andalusien findet. *Thalpochares arcuinua* fliegt im südöst-

---

[1]) Vergl. Rühl, Fr., Die paläarktischen Grossschmetterlinge, S. 140 u. 141.

[2]) Ann. soc. entomol. de la Tr. T. VII. p. 177.

[3]) Die folgenden Angaben sind Staudingers Katalog entnommen, von dem die Lepidopterologen und Thiergeographen eine neue Ausgabe sehnlichst erwarten.

lichen Oesterreich, in Ungarn, Dalmatien, ihre Varietät *argillacea* in Südrussland und Griechenland und in Andalusien; ganz ähnlich ist *Thalpochares lacernaria* verbreitet, doch findet sie sich im Westen auch noch in Südfrankreich und geht im Osten bis Kleinasien. *Prothymia conicephala* bewohnt Katalonien und Andalusien, sowie die Südtürkei und Hyrkanien. *Cerocala scapulosa* fliegt im südwestlichen Andalusien und ihre Varietät *incana* in Spanien, *Leucauchis cailino* in Südfrankreich und Spanien, aber auch in Griechenland, Kleinasien und Südrussland, *Pseudophis syriaca* in Syrien und Andalusien, *Catocala diversa* in Ungarn, auf der Balkanhalbinsel, in Bythinien und Andalusien, *Cucullia formosa* in Ungarn und dem südöstlichen Frankreich. *Spintherops exsiccata* ist ähnlich verbreitet wie *Plusia circumflexa*, nämlich in Syrien und auf den Kanaren.

Die Stammform von *Lycaena Zephyrus*, einem Bläuling, fliegt auf der Balkanhalbinsel, im Apel-Tekke-Gebiet und in Kleinasien, die eine (alpine) Varietät *(Lycidus)* in Wallis, die andere *(hesperica)* in der Sierra Nevada, *Lycaena Lysimon* in China, in Syrien, auf Cypern, auf den Kanaren, in Portugal und in Südfrankreich.

Ein dritter östlicher Bläuling *(Lycaena aductus)* erreicht in der Stammform seine Westgrenze in Ungarn und Kleinasien, aber die Varietät *Ripartii* findet sich von Zentralasien bis Rumänien und gleichfalls bis Kleinasien um im südöstlichen Frankreich, in den Bas-Alpes wieder aufzutreten. *Lycaena melampus* endlich bewohnt Algerien, Spanien, die Riviera und Persien.

Von Käfern[1]) findet sich eine Art der Tenebrioniden *(Calcar procerum)* in Südfrankreich und Südrussland. Man könnte in diesem Falle an eine zufällige Verschleppung durch den Menschen denken, und das Gegentheil davon lässt sich ja nicht beweisen, aber es ist dabei zu berücksichtigen, dass diese Gattung noch 5 weitere Arten hat, von denen 2 im Westen *(elongatum* in Portugal, Südfrankreich und bei Tanger, und *Lucasi* in Algier), 3 aber im Osten *(sul-*

---

[1]) Für die betr. Verbreitung der Käfer wurde benutzt: Gemminger et B. de Harold „Catalogus coleopterorum".

catum und *crassipes* in Südrussland, *rufipes* in Sibirien) vorkommen, und dass in keinem der dazwischen liegenden Länder, weder in den nördlichen noch südlichen Küstengebieten des Mittelmeers eine Art bis jetzt aufgefunden wurde. An der Hand dieser Thatsachen betrachtet erscheint denn doch die Wahrscheinlichkeit einer Verschleppung von *Calcar procerum* in einem etwas anderen Lichte. Allerdings ist es bekannt, dass die Tenebrioniden als Haushalts- und Wohnungsschmarotzer dem Menschen folgen, und glaube auch ich, dass der grösste Theil der bei uns heimischen Arten auf diese Weise nach Deutschland gekommen ist.

Auch sonst ist die Vertheilung der Tenebrioniden [1]) am Mittelmeere höchst interessant und besonders auch in Hinsicht des Vorkommens im westlichen und östlichen Theil: so hat beispielsweise die Gattung *Hopatroides* 13 Arten, von denen 12 vom westlichen Mittelasien an bis Griechenland und Aegypten sich verbreiten, eine einzige aber *(thoracicus)* nur in Andalusien gefunden wird; die zwischen Griechenland und Aegypten einerseits und Spanien andererseits gelegenen Küstenländer des Mittelmeeres beherbergen keine einzige Art.

Gerade umgekehrt verhält sich die Gattung *Micrositus:* 17 Arten finden sich im Südwesten (Algier, Spanien, Portugal) eine einzige *(orbicularis)* auf Kreta.

Die Buprestidengattung *Cylindromorphus* hat 6 Arten, eine *(filum)* ist weitverbreitet, 3 finden sich auf der iberischen Halbinsel und in Südfrankreich, 2 im Südosten. Die interessante Gattung der Blatthornkäfer *Amphicoma* ist mit 15 Arten in den Gegenden vom Kaukasus bis zur Balkanhalbinsel einer- und bis Aegypten andererseits vertreten, 3 weitere finden sich in Algier und Marokko, eine davon auch in Andalusien. Die kleine Rüsselkäfergattung *Amomphus* umfasst nur 4 Arten, drei davon bewohnen den Südwesten (Spanien, Algier), eine Griechenland. Von dem Genus *Vesperus* (Bockkäfer) überschreiten 6 das Gebiet des

---

[1]) Vergl. den lesenswerthen Aufsatz von Erichson „über die Insekten von Algier mit besonderer Berücksichtigung ihrer geogr. Verbreitung“ in M. Wagner „Reisen in der Regentschaft Algier“, S. 140.

Mittelmeers nicht über den 10° östlicher Länge nach Osten, nur eine einzige kommt von Smyrna. *Stenosoma* (gleichfalls zu den Bockkäfern gehörig) hat im Südwesten von den Kanaren bis Sardinien 6 Arten, eine siebente findet sich in Ungarn und eine, merkwürdig versprengt, am Kap der guten Hoffnung. Die auf die paläarktische Region beschränkten Cerambycidengattungen *Agapanthia* und *Dorcadion* haben ein Maximum im Südosten, nehmen nach Westen nach und nach ab, um im Südwesten eine abermalige Steigerung zu erfahren. Besonders die Gattung *Dorcadion* ist in dieser Beziehung interessant: ihr Entstehungscentrum, die *Dorcadion*-Werkstätte, um mit Rossmässler[1]) zu reden, befindet sich im westlichen Sibirien, am Baikal traf Radde[2]) nur noch eine Art unter Kalkgestein. Im Centrum der Verbreitung finden sich etwa 130 Arten, in Deutschland sind 3 vorhanden, zwei davon *(aethiops* und *pedestre)* nur im äussersten Südsüdost, eine *(fulginator* mit Var. *atrum)* dürfte nördlich bis zum Regenstein am Nordharz und bis in das südliche Westfalen gehen. Italien hat 4 Arten *(arenarium, cinerarium, femoratum* und *smyrnense)*, die aber auch zugleich alle in nordöstlichen Gebieten des Mittelmeers verbreitet sind. Aus Algier ist eine eigene Art *(muricatum)* bekannt, aber auf der iberischen Halbinsel steigt die Zahl der endemischen Arten wieder auf 23.

Unter den Kanthariden, gewiss wie die Tenebrioniden eine alterthümliche Familie der Käfer, sehen wir, dass die Gattung *Oenas* von ihren 8 Arten 3 im Westen (Spanien, Algerien) und 5 im Osten (eine schon in Ungarn und Kleinasien) hat, während die Gattung *Lydus* (13 Arten) mit einer in ganz Südeuropa und Nordafrika und mit je 6 in Algerien und in der südöstlichen paläarktischen Region vorkommen. Es liessen sich gerade aus der Ordnung der Käfer noch zahlreiche Beispiele inniger Beziehung des Südwestens der paläarktischen Region zu deren Südosten, unter Ueber-

---

[1]) Vergl. Wagner, M., Reisen in der Regentschaft Algier, C. III., S. 237. „Der Herd, gewissermassen die Clausilien-Werkstätte ist in Dalmatien und den umliegenden Provinzen."

[2]) Radde: „Bericht über Reisen im Süden von Ost-Sibirien", in Beiträge zur Kenntniss des Russ. Reiches, 23 B., S. 198.

springen der mittlern Küstengebiete um das Mittelländische Meer herum, anführen, die wenigen mögen genügen, und werfen wir jetzt lieber einmal einen Blick auf die Pflanzenwelt.[1])

Callipeltis, eine kleine zu den Rubiaceen gehörige Staude hat Vertreter im Orient und in Spanien; der spanische Wachholderbaum *(Juniperus thurifera)* erreicht, von Spanien aus südlich und östlich sich verbreitend, Sardinien und den Atlas, findet sich aber weiter nach Osten erst im Taurus wieder. Das pontische Rhododendron *(Rhododendron ponticum)* tritt westwärts vom Pontus erst wieder an Spaniens Südküste auf und eine kleine Rosacee *(Geum heterocarpum)* ist nur aus den obern Gebirgsregionen von Granada und Murcia und dann wieder vom persischen Elborus bekannt. Die echte Ceder findet sich (in localen Varietäten) im Himalaya, auf dem Libanon, Taurus und Atlas, aber nirgends dazwischen. „Die Gesneriacee *Haberlea* ist wegen ihrer Verwandtschaft mit der pyrenäischen *Ramondia* die merkwürdigste monotypische Gattung der (Balkan-) Halbinsel; sie wurde anf dem Rhodopen-Gebirge entdeckt und scheint sonst in Macedonien nicht weiter vorzukommen.“[2]) Eine zweite Art wurde im thessalischen Olymp gefunden.

Die hiermit aufgeführten Fälle der Uebereinstimmung des paläarktischen Südwestens mit der paläarktischen Osthälfte in Bezug der Thier- und Pfianzenwelt mögen genügen. Es ist kaum zweifelhaft, dass sich deren noch weit mehr würden finden lassen, — mir kam es nur auf solche Fälle an, bei denen der Zusammenhang zwischen beiden Gebieten völlig oder beinahe völlig unterbrochen erscheint. —

Wie lassen sich diese merkwürdigen Uebereinstimmungen denn nun erklären? Wir wollen einmal alle Möglichkeiten, die ein derartiges discontinuirliches Vorkommen verursachen könnten, an den einzelnen Fällen kritisch prüfen, doch muss ich von vornherein erklären, dass ich mich dabei auf die durch nichts begründete Hypothese von der

---

[1]) Hierzu vergleiche Grisebach: „Die Vegetation der Erde“, B. I.
[2]) Grisebach, l. c., B. I., S. 377.

„an verschiedenen Orten der Erde wiederholt stattgefunden habenden Schöpfung analoger Species“ als auf ein vages Hirngespinst nicht einlassen kann. Eins will ich zugeben: Die goldglänzenden, prachtvollen Arten von *Carabus* haben sich in der That in den Gebirgen Sibiriens und der iberischen Halbinsel unabhängig von einander durch jeweilige selbstständige Anpassung entwickelt, so dass wir es hier mit einfachen Convergenz-Erscheinungen zu thun haben, wie sie in den Gebirgen Südamerikas in derselben Käfergattung sich wiederholen.

Man könnte vermuthen, es handele sich bei den im Vorigen angeführten Organismen um neuere Einwanderungen, die wesentlich von Osten nach Westen stattgefunden hätten. Das wäre für *Zegris Eupheme var. meridionalis* und einige Eulen möglich, denn die Pieriden, die Plusien und Heliothiden sind in der That fast überall, wo sie vorkommen, grosse Wanderinnen, und den Einwurf, dass es dann doch merkwürdig wäre, sie weder auf der Balkan- noch auf der Apeninnen-Halbinsel anzutreffen, könnte man allenfalls damit zu entkräften wagen, dass man eine durchgehende Wanderung annähme. Nun, vom Uralfluss bis Spanien ist etwas weit, und wenn die *Zegris* wahrscheinlich auch nicht gerade schlechte Flieger sein werden, so sind sie doch ganz gewiss keine so guten wie die Sphingiden, und kaum denen traue ich es zu, dass sie eine solche Strecke in 12 Stunden werden zurücklegen können, und so lange wandern Pieriden nicht einmal, denn in der Regel beginnen sie zwischen 9 und 10 Uhr vormittags, wenn die Sonne etwas höher steht, und stellen den Zug zwischen 5 und 6 Uhr abends ein. Einen Transport durch einen heftigen Sturm aus Osten würde ein so zartes Thier, wie es ein Weissling doch immerhin ist, auf eine so grosse Strecke gewiss nicht aushalten. Abgesehen davon würde dann zunächst immer noch das Vorkommen anderer östlichen Tagfalter, des *Satyrus Hippolyte*, der Lycänen u. s. w. zu erklären sein und vollends das der *Orgyia*, bei der aller Analogie nach das Flugvermögen besonders im weiblichen Geschlechte ein sehr mangelhaftes sein wird. Wenig wahrscheinlich dürfte es auch sein, dass die *Cyanopica* vom äussersten Osten der Region

bis zum äussersten Südwesten, oder umgekehrt in hinreichenden Exemplaren verschlagen sein sollte um festen Fuss in der neuen Heimath fassen zu können, und bei der Bisamspitzmaus ist an ein solches Verschlagenwerden vollends nicht zu denken.

Auch daran darf in der Mehrzahl der Fälle nicht gedacht werden, dass in den zwischen den westlichen und östlichen Stellen des Vorkommens gelegenen Ländern die betr. Thiere etwa alle übersehen worden wären und früher oder später noch aufgefunden werden möchten. Die Länder des südlichen Europas sind denn doch zu sehr durchforscht, als dass man die Blauelster u. s. w. wirklich übersehen haben sollte, wenn es auch immerhin möglich ist, dass eine oder die andere, jetzt nur aus dem Osten und Westen bekannte Käferart dort noch aufgefunden werden wird.

Die sonderbare von Osten nach Westen erst erfolgende Ab- und dann Wiederzunahme der Arten der Gattung *Dorcadion* könnte man dadurch zu erklären versuchen, dass man sagte, die klimatischen, geologischen und pflanzlichen Verhältnisse Spaniens seien denen der östlichen Steppen sehr gleich, und die Käfer hätten sich unter ähnlichen Existenzbedingen wieder ähnlich entwickelt und einen ähnlichen Aufschwung genommen. Die Steppennatur eines bedeutenden Theiles von Spanien ist sehr ausgesprochen,[1]) das ist unbestreitbar, aber auch der östliche Küstenstrich Italiens ist eine echte Steppe, und doch hat seine Fauna nicht entfernt den Steppencharakter wie die spanische. Auch sonst ist die Verschiedenheit der Arten und des Vorkommens der Organismen in Italien von denen östlicher Länder unter sonst gleichen Existenzbedingungen eine bemerkenswerthe: so fiel es dem englischen Reisenden Prior[2]) bei einem Besuche des Matese bei Neapel auf, wie sehr die Flora dieses Berges, namentlich hinsichtlich der Artenmenge, gegen den dalmatinischen Berg Biokovo, den er kurz vor-

[1]) Vergl. die schöne Arbeit von M. Willkomm: „Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation". Leipzig, 1852.

[2]) Ann. nat. hist. I Ser. Vol. 17, 1846 p. 124.

her besucht hatte, zurückstand, obwohl der geologische Bau, das Klima und die Gestaltung der Berge eine weit grössere Gleichartigkeit würden haben erwarten lassen.

Die Erklärung, die GRISEBACH[1]) für die floristischen Uebereinstimmungen des Südwestens und des Ostens der paläarktischen Region giebt, scheint mir doch nicht so unumstösslich richtig. „Die Verknüpfung der Flora des spanischen Tafellandes“, sagt der grosse Pflanzengeograph, „mit den russischen und anatolischen Steppen durch eine Reihe von identischen Pflanzenarten ist eine Erscheinung, welche ebenso, wie die Wiederkehr arktischer Gewächse in den Alpen (GRISEBACH bestreitet, dass die Annahme einer Reliktenflora aus der Eiszeit den Thatsachen entspreche), den Vorstellungen von der Einheit der Vegetationscentren als widerstrebend betrachtet werden könnte. Geht man indessen auf die einzelnen Arten ein, von denen ich doch nur etwa 30 zähle, die als charakteristische Steppenpflanzen in den Zwischenländern kein passendes Klima finden, so wird auch hier der Austausch wohl begreiflich, selbst wenn zur Uebertragung des Samens keine anderen Bewegungen, als die der Atmosphäre sollten mitgewirkt haben.“

Die geringe Wahrscheinlichkeit, um nicht zu sagen „Unmöglichkeit“, dass der Samen des spanischen Wacholderbaums vom Taurus nach Spanien durch den Wind sollte transportirt worden sein, sieht der Botaniker GRISEBACH selbst vollkommen ein und er nimmt seine Zuflucht zu einem andern Verbreitungsmittel, zeigt aber damit, wie wenig er Zoologe war. Er bemerkt zunächst auch über die Verbreitung der Cedern und weiter des spanischen Wachholders: „zu Gunsten einer historischen Wanderung dieser Coniferen lässt sich anführen, dass der Samen von Holzgewächsen seine Keimkraft lange bewahrt, dass derselbe bei der Ceder grosse Flügelanhänge besitzt, die im Winde wie ein Segel getrieben werden, und dass die Vögel, denen die Beeren des Wachholderbaumes zur Nahrung dienen, dessen wohl erhaltenen Keim beherbergen

---

[1]) l. c. B. I., S. 384.

und zu weit entlegenen Orten, wohin ihre Wanderung sie führt, verpflanzen können.“ [1])

Dieser Annahme wäre entgegen zu halten, dass die betr. Vögel doch wohl Beerenfresser, Drosseln oder Sylvien gewesen sein müssten. Diese würden aber, allen ihren Gewohnheiten, namentlich aber ihrer Art zu wandern nach zum Durchqueren des zwischen Taurus und iberischer Halbinsel gelegenen Gebietes viel länger gebraucht haben, als sie bei ihrer äusserst raschen Verdauung die Kerne bei sich behalten haben würden. Ferner ist es überhaupt im allerhöchsten Maasse unwahrscheinlich, dass ein Landvogel als Individuum so weit in ostwestlicher Richtung wandern sollte, dass wäre ohne alle Analogie, und dass sie allerdings als Arten in dieser Richtung langsam vorwärts drangen, kommt hier gar nicht in Betracht. Auch an ein Verschlagenwerden durch lang anhaltende und auf weithin thätige Oststürme ist bei den übrigen klimatischen Verhältnissen des Mittelmeeres kaum zu denken, und zugegeben, sie kämen vor oder wären vorgekommen, dann ist nicht einzusehen, weshalb sie die Vögel mit den Wacholderbeerenkernen im Leibe nicht auch auf die alten Gebirge von Calabrien und Sicilien verschlagen haben sollten. Bleiben noch die Wasservögel, und in der That weist Grisebach in einem andern Falle auf die Möglichkeit (für ihn scheint es, obwohl die Sache doch sehr verwickelt ist, wahr zu sein) hin, dass ein Gewächs durch einen solchen auf eine ungeheuere Entfernung verpflanzt worden sei. Bei Besprechung [2]) der Thatsache, dass in dem antarktischen Faunengebiete Südamerikas Beziehungen zu den hohen Breiten der nördlichen Hemisphäre auftreten, hebt er hervor, er habe für alle derartige Fälle genügende Erklärungen schon früher gefunden gehabt, mit Ausnahme für einen einzigen. „Die einzige damals unerklärt gebliebene Ausnahme *(Gentiana prostrata)*“, fährt Grisebach fort, „glaube ich jetzt von den Zügen des Albatross *(Diomedea)* ableiten zu können, welcher, abweichend von der Lebensweise der

---

[1]) Grisebach, l. c. B. I. S. 388.
[2]) Grisebach, l. c. B. II. S. 496.

meisten andern Zugvögel, über beide Hemisphären, vom Kap Horn bis zu den Kurilen und Kamtschatka wandert und die Standorte jener Pflanze in der arktischen und antarktischen Flora in Verbindung setzt. Mit der Beute, die dieser Vogel verschlingt, kann er auch die Samen von Pflanzen, welche, mit den Flüssen in's Meer gespült, in den Magen von Fischen gelangen, in einzelnen Fällen ausstreuen, so dass sie an fernen Küsten aus seinem Dünger aufkeimen. Solche Deutungen enthalten wenigstens nichts Hypothetisches (?!), als dass die Uebertragung des Samens nicht unmittelbar beobachtet ist, und wie viel mehr unerwiesene und selbst unzulässige Voraussetzungen sind erforderlich, wenn man mit HOOKER solche Ansiedelungen von einer vorweltlichen Eisperiode herleitet und annimmt, dass zur Zeit, als die Erde sich wieder erwärmt haben soll, eine Wanderung der Pflanzen vom Aequator in der Richtung zu beiden Polen stattgefunden habe."

Für den ersten Blick scheint die Annahme, oder wir können mit vollem Rechte sagen, die „Hypothese" GRISEBACH's von der Verpflanzung der betr. Enzianart durch den Albatross sehr wenig Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, aber der Grad der Wahrscheinlichkeit wächst in dem Maasse, je länger wir uns den Zeitraum vorstellen, während dessen eine solche Verpflanzung möglich war, und bei Bemessen desselben kommt es auf Hunderttausend Jahre mehr oder weniger nicht an.

Aber auch damit ist die Verbreitung des spanischen Wachholders nicht erklärt, denn der Albatross ist ein Vogel der offnen Weltmeere, und die Wasservögel des Mittelmeers, wesentlich Möven, sind gerade keine grossen Wanderer, haben auch keine Ursache dazu. Eine Ausnahme macht etwa der Mittelmeer-Sturmvogel *(Puffinus Kuhli)*. Nun will ich zugeben, dass ein solcher gelegentlich an der Küste Kleinasiens einen Fisch frisst, der seinerseits eine vom Taurus herabgespülte Wachholderbeere verschlungen hat. Der rasch fliegende Vogel entledigt sich seines Kothes und mit ihm der Kerne der Wachholderbeere an der spanischen Küste. Wie kommen nun die Kerne in die Berge des Binnenlandes? Dass die im Taurus

entspringenden Gewässer gelegentlich eine Beere in's Meer spülen mögen, gebe ich unbedingt zu, aber dass die spanischen Flüsse die Kerne stromaufwärts spülen sollten, — quod credat Iudaeus Apella! —

Nachdem ich so den Versuch gemacht habe, verschiedene Hypothesen, die man über die Ursache des unleugbaren Zusammenhanges der Fauna des östlichen und des südwestlichsten Theiles der paläarktischen Region aufstellen könnte oder thatsächlich aufgestellt hat, zu widerlegen, erübrigt nun noch, eine neue, die vielleicht grössere innere Wahrscheinlichkeit hat, aufzustellen. Und allerdings komme ich da, trotz Grisebach, um die Eiszeit und um vor ihr liegende geologische Erscheinungen, namentlich um die Vertheilung von Land und Wasser in den Tertiärzeiten nicht herum.

Unsere Kenntnisse über diese Vertheilung sind leider noch nicht von einer derartigen Vollkommenheit, dass wir unsere Behauptungen mit wünschenswerther Bestimmtheit aufstellen könnten, wir müssen vielmehr zugeben, dass diese Behauptungen noch recht viel Hypothetisches an sich haben.

So viel scheint indessen festzustehn,[1]) dass ein Landstrich zur Miocenzeit in Mitteleuropa vorhanden war, der im Norden von dem Helveto-germanischen Meere, im Süden vom Mittelmeere bespült wurde und der sich östlich zwischen einer über Wien und Krakau sich nach Südrussland hinziehenden Verlängerung des Helveto-germanischen Meeres und dem germanischen Meere zu einer Verbindung einschob. Der grösste Theil der Balkanhalbinsel und Italiens war unter Wasser. Auch scheint der Atlantische Ozean, der mit seinem aquitanischen Becken den grösseren Theil Westfrankreichs bedeckte, durch einen Canal mit dem Helvetisch-germanischen und dem Mittelmeere in Zusammenhang gestanden zu haben. Ob das Letztere freilich immer der Fall war, oder ob nicht gelegentliche Verbindungen der iberischen Halbinsel, so weit sie vorhanden war, mit dem ostgallisch-germanischen und mit der west-östlichen

---

[1]) Vergl. Zittel: „Aus der Urzeit“, S. 458 ff. und Koken: „Die Vorwelt“, 11. und 12. Kapitel.

Länderbrücke stattfanden, oder ob nicht zahlreiche Inselchen in jenem Canal vorhanden waren, ist die Frage. Jedenfalls konnte der Austausch der westlichen und östlichen Fauna und Flora hier stattfinden und muss hier stattgefunden haben.

Bei der nach und nach sich steigernden Abkühlung, die der Eiszeit voranging, mussten viele Thiere und Pflanzen auf der gebirgigen west-östlichen Länderbrücke und auf dem grossen nordeuropäischen Kontinent aussterben, andere wanderten südwärts. Das vermochten sie auf der Balkanhalbinsel und auf der iberischen Halbinsel in ziemlichem Umfange, aber die Chancen, die Inseln, die die damaligen Vorläufer der apeninnischen Halbinsel bildeten, zu besiedeln, waren viel geringor. Daher kommt es, dass in den nördlichen Küstenländern des heutigen Mittelmeers die Faunen und Floren so ungleich vertheilt sind, dass Nord- und Mittelitalien (auf Sicilien und in Süditalien machen sich mauritianische Elemente geltend) im Vergleich zur iberischen Halbinsel und zur Balkanhalbinsel, auf der später auch noch Besiedelungen von Osten her stattfanden, relativ arm an Pflanzen und Insekten ist, und dass in Südrussland, Griechenland, der Türkei, Dalmatien, Ungarn u. s. w. sich Formen finden, die im Westen erst wieder in Südfrankreich, Portugal, Spanien, und von hier aus nach Afrika übertretend, in Mauritianien vorkommen.

Es ist wohl als ziemlich sicher anzunehmen, dass die meisten der betr. Thiere und Pflanzen sich auch auf dem grossen europäischen Centralcontinent vor der gesteigert auftretenden Abkühlung werden gefunden haben, aber die Chancen der Erhaltung ihrer Reste waren der Natur der Sache nach nicht gross, und die im Bernstein und in den Oeninger Schiefern wirklich erhaltenen gehören einer frühern Zeit an.

Ich gebe es zu, dass diese meine Beweisführung zahlreiche Lücken enthält, aber sie scheint mir doch immerhin kräftiger als die Hypothesen, die über das nun einmal nicht wegzuleugnende discontinuirliche Vorkommen von Organismen gleicher oder doch sehr ähnlicher Art auf der iberischen Halbinsel nebst Südfrankreich einerseits und auf

der Balkanhalbinsel und im weitern Osten der paläarktischen Region andererseits aufgestellt worden sind.

Im Anschluss hieran sei bemerkt, dass Wallace [1]) drei besondere Fälle von discontinuirlicher Verbreitung bei Vögeln abgehandelt hat, auf die wir hier noch etwas näher eingehen wollen. Der erste Fall betrifft eine geographische Rasse oder locale Unterart der Sumpfmeise, die sich in Italien, auf der Balkaninsel und in Kleinasien findet und in genau derselben Form im nordöstlichen China, im Meerbusen von Pu-tschi-li und um Peking auftritt. Im zweiten Fall handelt es sich um die Verbreitung der Rohrammer *(Emberiza schoeniclus)*, die sich über ganz Europa und über Westasien bis zum Thale des Yenesai und bis in das nordwestliche Indien verbreitet, weiter östlich bis zur Lena durch eine verwandte, kleinere Art *(passerina)* vertreten wird, in Japan aber wieder auftritt und die sich, obwohl sie selbstverständlich von irgend einem Artenmacher in *pyrrhulina* umgetauft wurde, nach den Angaben eines so hervorragenden Ornithologen wie Seebohm in nichts von der westlichen *schoeniclus* unterscheidet. Drittens endlich hebt Wallace die Thatsache hervor, dass der gemeine Eichelheber, der ganz Europa bis zum Ural und den Nordwesten Africas bewohnt, auf der Hauptinsel des japanischen Archipels durch eine nur wenig abweichende Form *(Garrulus japonicus)* vertreten wird, während im centralen Theile des nördlichen Asiens, schon westlich vom Ural beginnend und bis zur Insel Sachalin und Jesso reichend, eine ziemlich verschiedene Art *(Brandtii)* gefunden wird.

Nur für diesen letzten Fall versucht der grosse englische Thiergeograph eine Erklärung zu geben. „Es ist gewiss," sagt er, „eine sehr bemerkenswerthe Thatsache, dass von den 12 Arten der echten Heher, die sich über die gemässigten Gegenden Europas und Asiens verbreiten, gerade eine, dem englischen Eichelheber so nahe verwandte Form in einer, von Westeuropa denkbar fernsten Gegend der paläarktischen Region gefunden wird. — ..... wir können die Vermuthung kaum von der Hand weisen, dass einmal

---

[1]) In seinem Buche „Island Life", S. 63—65.

eine, unserm gegenwärtigen Eichelheher sehr nahe verwandte Art von Heher das ganze, gegenwärtig von der Gattung bewohnte Gebiet eingenommen hat, die sich in verschiedenen Theilen von Asien nach und nach in eine Reihe verschiedener Arten zerlegte, und dass sich ein Ueberbleibsel der ursprünglichen Stammart fast unverändert in Japan erhielt, vermuthlich durch günstige klimatische und anderweitige Bedingungen gegen concurrirende Formen geschützt."

Ich habe früher[1]) eine andere Hypothese über die verwandtschaftlichen Beziehungen und die Art der Verbreitung der Heher aufgestellt, die ich hier wiederholen will.

Die Heher bilden wesentlich zwei Hauptgruppen, die man als Heher der Neuen und der Alten Welt, oder als Blau- und Grauheher bezeichnen könnte. Die erstern vertheilen sich auf zwei Gattungen, *Cyanocitta* und *Cyanocorax*, jede mit 16 Arten. *Cyanocitta* bewohnt hauptsächlich Nordamerika von Alaska südlich bis Boyota, *Cyanocorax* wesentlich Südamerika von Südkalifornien und Mexico bis zum La Plata. In der Färbung beider Gattungen herrscht Blau vor. Die Arten von *Cyanocorax*[2]) haben niemals gebänderte Schwanz- und Flügelfedern, die von *Cyanocitta* aber wenigstens zum Theil, und gerade die so ausgezeichneten sind nördliche Formen, jenseits des 40° n. Br. kommt überhaupt keine Art mit ungebänderten Schwanzfedern mehr vor.

In der paläarktischen Region und in den nördlichsten Theilen der orientalischen findet sich bloss eine Gattung, *Garrulus*, (die Gattung *Lophocitta* von den Sunda-Inseln ist nur entfernt verwandt) mit 12 Arten, in deren Gefieder zwar auch die blaue Farbe in verschiedenem Umfange aber immer geringer als in dem der amerikanischen Vettern auftritt. Auch sie theilen sich, abgesehen von einer höchst seltenen, abgetrennten Art (G. LIDTHI) von Südjapan, der Färbung nach in zwei, durch besondere Gattungsnamen

---

[1]) Vergl. Verhandl. der deutsch. zool. Gesellsch. Leipzig, 1891 S 66.

[2]) Ich finde nirgends Angaben über das Jugendgefieder von *Cyanocorax*. Es wäre hoch interessant, wenn hier gebänderte Federn vorkämen. Uebrigens ist *Cyanocitta* mit *Garrulus* näher verwandt als mit *Cyanocorax*.

erfreulicher Weise noch nicht unterschiedene Untergruppen: Die eine besteht aus 4 Arten, in deren Gefieder noch ziemlich viel Blau vorkommt, indem nämlich nicht nur die Flügeldeckfedern, sondern die Schwung- und Schwanzfedern blau und schwarz quergebändert sind. Eine Art *(Garrulus taivanus)* bewohnt Formosa, eine andere *(sinensis)* das südöstliche China, eine dritte *(bispecularis)* den östlichen [1]) und eine vierte *(lanceolatus)* den westlichen Himalaya. Die 7 übrigen Arten bilden eine zweite Gruppe und sind sämmtlich unserm gemeinen Eichelheher nahe verwandt, z. Th. nur locale Rassen von ihm. Die blaue Farbe des Gefieders ist hier bedeutend zurückgetreten, am Rumpf hat das Blaugrau einem weinigen Rothgrau Platz gemacht, nur die Flügelfedern haben die charakteristische Färbung bewahrt. An den Schwung- und Schwanzfedern finden sich aber doch noch Spuren der alten blauen und schwarzen Querbänderung. Die Steuerfedern sind schwarz, nur an den Wurzeltheilen finden sich noch Reste blauer Binden. Diese letztere Erscheinung ist interessant und wichtig. Sie zeigt uns, dass die Ahnen der Eichelheher-Gruppe blaugebänderte Schwanzfedern hatten, dass diese Farbenvertheilung aus irgend einem Grunde ihre Bedeutung verlor und von der günstigeren schwarzen verdrängt wurde, sich aber doch als Rudiment an den Federstellen erhielt, die unter normalen Verhältnissen nicht gesehen werden können. Die Richtigkeit, diese blaue Restfärbung als rudimentär aufzufassen, dürfte wohl auch dadurch unterstützt werden, dass sie in bedeutenden individuellen Grenzen schwankt, was bekanntlich in der Regel eine Eigenthümlichkeit rudimentärer Eigenschaften zu sein pflegt. Noch ein dritter Grund spricht für die grosse Wahrscheinlichkeit, dass die entwickelte Ansicht den Thatsachen entspricht, — dass ist die Correlation, die sich in der Farbenvertheilung auf Flügel- und Schwanzfedern der Vögel geltend macht, und auf die wir einen Augenblick eingehn wollen.

Ein gewisses correlatives Verhältniss zwischen Flügel- und Schwanzfedern der Vögel ist unverkennbar und nicht

[1]) Schlegel (Muséum des Pays-Bas, Coraoes, pg. 60) zieht *sinensis* als Localrasse zu *bispecularis*.

bloss, was die Farbe angeht. Aber gerade diese Uebereinstimmungen und Aehnlichkeiten sind äusserst merkwürdig und lassen sich am besten durch einige Beispiele (aus einer grossen Zahl nur wenige!) illustriren.

Man betrachte eine Schwung- und eine Steuerfeder von 1) *Merops erythroptera*: beide sind gleich gelbbraun, vor der Spitze mit einer schwarzen Binde, während bei beiden die Spitze selbst wieder gelblich erscheint; 2) *Pteruthius rufiventris* ♂: beide Arten von Federn schwarz mit rothbrauner Spitze; 3) *Procnias zersa:* beide Federarten schwarz mit lasurblauem Aussensaum; 4) *Pericrocotus brevirostris* ♀: Schwanzfedern schwarz mit chromgelben Aussensaum, Schwungfedern schwarz mit breiter chromgelber Querbinde; beim Männchen ist das Gelb durch Zinnoberroth in ganz gleicher Ausdehnung und Verbreitung vertreten. Auch die *Trochalopteron*-Arten bieten auffallende Beispiele. Bei Wiedehöpfen sind Schwung- und Steuerfedern schwarz mit breiter weisser Querbinde, die sich an den Schwanzfedern als Saum des Aussenrandes nach vorn und hinten fortsetzt.

Ganz analog verhalten sich auch die nordamerikanischen Blauheher bezüglich der Farbenvertheilung auf Schwanz- und Flügelfedern und das ist ein alterthümliches Verhalten, das nicht bloss verräth, dass diese Federn im Allgemeinen homologe Bildungen sind, — das sind schliesslich selbstverständlich alle Federn, — sondern die zu beweisen scheinen, dass gerade zwischen jenen noch ein innerer, genetisch näherer Zusammenhang besteht, ein Zusammenhang, der auf uralte Eigenthümlichkeiten im Bau der Wirbelthiere zurückweist. Die horizontalen wie die vertikalen Gliedmaassen derselben gehen aus Hautleisten hervor, von denen die horizontale als Wolff'sche bekannt ist. Oft treten, wenn Anpassungsbedingungen es erfordern, Rückschläge in der Richtung dieser Urleiste auf, indem nicht nur die beiden Extremitätenpaare vorhanden sind, sondern Hautsäume vom Hals zum Arm, von diesem entlang des Rumpfes zum Schenkel, vom Schenkel weiter entlang des Schwanzes verlaufen, so bei *Galeopithecus* unter den Säugern. Meist allerdings tritt dieser Hautsaum nicht lückenlos in seiner ganzen ursprünglichen Ausdehnung auf,

es fehlen in der Regel entweder der Abschnitt zwischen Hals und Oberarm, oder der zwischen Schenkel und Schwanz, oder beide zugleich. Derartige Rückschläge treten uns entgegen im Patagium und in der Achselfalte der Vögel, in der Flughaut der Fledermäuse und Pterodaktylien, in dem Fallschirm der fliegenden Eichhörnchen und Beutelflatterer, in (und zwar durch die eintretenden distalen Enden der falschen Rippen gestützt) der Rumpfseitenhaut der Eidechsengattung *Draco* und im Seitensaum mancher Geckonen. Am merkwürdigsten erscheint der letztere bei einem javanischen Gecko *(Ptychozoon homalocephalon)*, bei dem nicht nur eine breite Hautfalte an jeder Rumpfseite vorhanden ist, sondern Ober- und Unterarm, Ober- und Unterschenkel, sowie sämmtliche Finger und Zehen gesäumt sind. Auch am Schwanze zeigt sich diese Falte und zwar sehr merkwürdig in den vordern zwei Dritteln, entsprechend den einzelnen Schwanzwirbeln, metamerisch eingeschnitten.

Wir können hier keine weitern Einzelheiten entwickeln, nur so viel sei gesagt, dass der Aussenrand dieser Hautfalte auch die Stelle war, an der die Vorläufer der Schwung- und Steuerfedern ihren Ursprung nahmen. Hierdurch traten sie sich dem übrigen Gefieder gegenüber, so zu sagen, genetisch näher, ihre homologen Beziehungen mehrten sich, das correlative Verhältniss zu einander wurde inniger, als ihr Verhältniss zu den übrigen Federn. Das spricht sich in jenen Fällen gleicher Färbung deutlich aus, jene Aehnlichkeiten sind kein Zufall, sie sind vielmehr der Ausdruck gleichen Ursprungs der betr. Federn, wie sie es bei so vielen Fischen an den oft sehr abweichend von dem übrigen Körper, aber unter sich gleich gefärbten horizontalen und verticalen Flossen ist.

Noch ein frappantes Beispiel mag diese Behauptung erhärten. Bei dem europäischen Seidenschwanze sind bekanntlich die Schäfte der Armschwingen an den Spitzen zu siegellackrothen Plättchen verbreitert, während das Vorderende des Bartentheils, der Handschwingen gelb ist. Die Steuerfedern haben gleichfalls gelbe Spitzen, aber eine Verbreiterung ihrer Schaftenden fehlt normalerweise. Es giebt indessen einzelne Individuen, wahrscheinlich alte

Männchen, bei denen auch an den Schwanzfedern jene rothen Endplättchen auftreten. Diese Erscheinung ist vollkommen unerklärlich, wenn man nicht jenen genetischen Zusammenhang zwischen Flügel- und Schwanzfedern annehmen will, der tiefer und inniger als zwischen ihnen und andern Federn ist. Auch die Verhältnisse der Entwicklung der Federn an Schwanz und Flügel des *Archaeopteryx* gewinnen von diesem Gesichtspuncte aus an Bedeutung.

Diese weitläufige Auseinandersetzung über die Farbenverhältnisse an den Schwanz- und Flügelfedern der Vögel im allgemeinen und an denen der Heher im besondern schien mir deshalb nöthig, um der von WALLACE vertretenen Ansicht, dass früher eine einzige, dem gemeinen Eichelheher sehr nahe verwandte Art in der paläarktischen Region existirt habe, die in Asien in eine Reihe von Formen zerfiel, zu beleuchten. Dieser Annahme widersprechen die aus der Farbe der Befiederung oben abgeleiteten Thatsachen. Die korrelative Entwicklung derselben ist der ältere Zustand, dessen Verdrängung bei der *Glandarius*-Gruppe nicht vollständig war und der sich in der Färbung der Flügeldeckfedern und der Wurzeln der Steuerfedern erhielt. Es sind daher die Formen von Formosa und den chinesisch-indischen Gebirgen, bei denen die Verhältnisse sich rein erhielten, als die ursprünglicheren anzusehen und sie knüpfen unmittelbar an die amerikanische Gattung *Cyanocitta* an. Diese Gattung und die Gattung *Garrulus* sind gemeinsamen Ursprungs und ihr gemeinsames Entstehungscentrum befand sich in Nordamerika. Von hier wanderten die echten Heher in die damals noch durch Landverbindung angegliederte paläarktische Region ein, vielleicht oben im Norden, vielleicht aber und wahrscheinlicher auf einer ältern, weiter südlich gelegenen Brücke, für deren einstige Gegenwart mancherlei spricht und auf die GEORG BAUR[1]) in einem Aufsatze über die Galapagos-Inseln bei Besprechung der Verbreitung der Riesenschildkröten hingewiesen hat. Die bedeutende Tiefe des Stillen

---

[1]) In einer Feuilletonserie der „Münchner Neusten Nachrichten", doch ist mir der Jahrgang entfallen.

Oceans braucht in der That nicht eine so uralte zu sein, wie allgemein angenommen wird. Ein Blick auf die Anordnung des Tertiärs von Malta, wie es durch J. Murray festgestellt ist, lehrt uns, wie verhältnissmässig rasch sehr bedeutende Schwankungen in den Meerestiefen stattfinden können oder konnten. „Die (tertiären) Schichten (auf Malta) sind ausserordentlich regelmässig gelagert und sind durch keine Hebung während der ganzen Dauer des Zeitabschnittes, in den ihre Bildung fällt, jemals ganz dem Meere entrückt gewesen. Die obersten und untersten Lagen sind Kalke, die fast ausschliesslich durch die absondernde Thätigkeit der zu den Algen gehörigen Nulliporen gebildet sind; man kann mit Sicherheit behaupten, dass es Seichtwasserbildungen sind, die in höchstens 50 Faden (etwa 90 m) Tiefe abgesetzt wurden; auch die in ihnen gefundenen Echiniden bestätigen dies. Sie werden von Zwischenschichten getrennt, unter denen sich besonders ein für Bauten sehr geschätzter Kalk auszeichnet; dieser besteht zum weitaus grössten Theile aus Globigerinen und theilt mit dem Globigerinenschlamm der abyssischen Meerestiefen (besonders des Stillen Oceans! Marshall) auch die Häufigkeit von Phosphatknollen und phosphatisirten Haifischzähnen. Murray schlägt die Tiefe, in denen diese Globigerinenkalke gebildet sind, auf mindestens 300—1000 Faden (549—1830 m) an.“ [1])

Die von Osten her eingedrungenen Heher wanderten nun die chinesisch-nordindischen Gebirge entlang westwärts und büssten auf dieser Wanderung immer mehr an den Eigenthümlichkeiten der Vorfahren ein. So erreichten sie Persien, besiedelten die Länder um den Pontus und von hier zunächst das östliche, dann das westliche Europa und gingen nach Nordwestafrika über, wo sich neben der Stammform eine Localrasse *(cervicalis)* entwickelte. Nach Osten überschritten sie den Ural, durchquerten Asien und setzten auf die japanischen Inseln über. Die Verhältnisse des kontinentalen Klimas Ostrusslands, diesseits des Urals und im centralen Asien wirkten auf *Garrulus glandarius*, wie auf manche andere Europa und Sibirien gemeinsame Vogelarten,

[1]) Koken: „Die Vorwelt“. S. 446.

modificirend ein, und es entstand die Localform *Brandtii*, während die Stammform unter dem insulären Klima Japans sich erhielt.

Bemerkenswerth ist die Lücke in der Verbreitung der Heher zwischen *lanceolatus* mit blau gebändertem Schwanz im nordwestlichen Himalaya und den zur *glandarius*-Gruppe mit ungebänderten Schwanzfedern gehörigen *hyrcanus* in Nordpersien.

Auch der südliche Theil des nördlichen Asiens wird ungefähr vom 50 bis 30° n. Br. und vom 50 bis 115° östl. L. von keiner Heherart bewohnt, ein Blick auf die von WALLACE entworfene Karte der Verbreitung der Gattung *Garrulus* zeigt in sehr deutlicher Weise, wie die betr. Vögel erst westwärts und dann ostwärts zurück um die unwirthlichen, meist baumlosen Gegenden Centralasiens herum gewandert sind und sie vermieden haben. —

Ueber das Zustandekommen der discontinuirlichen Verbreitung von *Emberiza schoeniclus-pyrrhulina* und der Einschiebung von *Emberiza passerina* zwischen den beiden Vorkommensgebieten der erstern Art äussert sich WALLACE (vergl. S. 415 dieses Aufsatzes) nicht. Es wäre denkbar, dass dabei ähnliche Verhältnisse wie bei der Verbreitung von *Garrulus glandarius (europaeus-japonicus)* und *Brandtii* eingetreten wären, d. h. dass *passerina* eine mehr kontinentale Form sei.

Zu dem zusammenhanglosen Vorkommen von *Parus palustris* bemerkt WALLACE [1]): „Wenn *Parus borealis* eine von *Parus palustris* verschiedene Art ist, als welche er in GRAY's „Hand List of Birds" und in SHARPE's und DRESSER's „Birds of Europe" angesehn wird, dann hat *Parus palustris* eine sehr merkwürdige discontinuirliche Verbreitung, ... beide Bezirke des Vorkommens liegen etwa unter derselben Breite und haben ein sehr ähnliches Klima, aber der Zwischenraum zwischen beiden beträgt gegen 4000 (engl.) Meilen. Betrachtet man diese beiden Formen indessen bloss als Unterarten, dann wird das Verbreitungsgebiet dieser Art zusammenhängend, und nur eine ihrer Varietäten oder Unterarten hat ein discontinuirliches Vor-

[1]) Island life, S. 64.

kommen. Es ist eine auffallende Thatsache, dass beide Formen, *Parus palustris* und *borealis* neben einander im südlichen Skandinavien und in einigen Theilen Centraleuropas vorkommen und sich, wie angegeben wird, sowohl in ihrer Stimme und Lebensweise, als auch in der Färbung etwas von einander unterscheiden."

Abgesehen davon, dass die klimatischen Verhältnisse der beiden Verbreitungsherde von *Parus palustris* denn doch nicht so sehr gross sind, wie Wallace meint, — man denke nur an die Verschiedenheit der durchschnittlichen Jahrestemperatur! — liessen sich zwei mögliche Ursachen dieses discontinuirlichen Vorkommens denken, je nachdem man *borealis* als Stammrasse und *palustris* als Varietät auffasst, oder umgekehrt. In ersterem Falle hätte sich ein und dieselbe Varietät an weit von einander getrennten Stellen selbstständig gebildet, was sehr auffällig und unwahrscheinlich wäre. Im zweiten Falle hätte *palustris*, ursprünglich continuirlich quer durch Asien vom Gelben Meere bis nach Westeuropa verbreitet, durch irgend welche Einflüsse, vielleicht der spättertiären Abkühlung, die Varietät *borealis* gebildet und hätte sich nur an günstigen Localitäten erhalten, zu denen auch Südschweden gehören würde, wenn es sich hier nicht etwa um eine Neueinwanderung von Süden her handelt, und die „einige Theile Centraleuropas", wo *palustris* noch vorkommt, gewissermassen Etappen wären. Diese Annahme scheint mir die grössere Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Ein Fall, der eine gewisse Aehnlichkeit mit der Verbreitung von *Parus palustris-borealis* hat, betrifft einen Tagschmetterling, einen Dambrettfalter. *Melanagria Japygia* bewohnt Kalabrien und Sicilien und soll die Stammrasse von *Mel. Cleanthe* sein, die im mittleren Spanien und im südöstlichen Frankreich, sowie im südlichen und östlichen Russland fliegt. Hier ist wahrscheinlich umgekehrt *Cleanthe* die Stammart, zwischen deren Verbreitungsbezirken der Zusammenhang völlig zerstört wurde, während Mitglieder derselben nach Süditalien gelangten, vielleicht von den Alpen her verdrängt, oder von Spanien über Mauritanien eingewandert, und hier die neue Form *Japygia* bildeten. Denken wir uns, dieselbe vermöge nord-

wärts zu wandern und die trennenden Gebiete zwischen den Localitäten, an denen *Cleanthe* fliegt, einzunehmen und zu behaupten, so würde die Analogie zwischen der Verbreitung der betr. Meisen und dieser Schmetterlinge noch grösser sein.

Es giebt noch einige Fälle bemerkenswerther discontinuirlicher Verbreitung in Europa, die wahrscheinlich auch auf andere Art erklärt werden müssen, sie betreffen zunächst die Saturniidengattung *Tropaea*. Die Gruppe der Tropaeen (die einander sehr nahe verwandten Gattungen *Tropaea*, *Actias*, *Argema* und *Copiopteryx* umfassend) hat Vertreter in Amerika von Guatemala und Brasilien bis Mexiko und Toronto in Canada, durch die äthiopische Provinz von Abyssinien bis Natal und Madagaskar, in den continentalen Theilen der orientalischen Region und auf den Adamanen, in China, Japan, am Amur und im centralen Spanien.

Ueber die ostsibirische Art bemerkt RADDE[1]): „Unsere Aufmerksamkeit wird plötzlich besonders rege gemacht durch das laute Schwirren, welches ein Riesennachtfalter bei dem Herannahen zum Feuer verursacht. Es ist das Genus *Tropaea (Artemis)*, welches in verwandter Art Ostindien angehört, und das wir hier trotz der 35° (R.) Kälte im Januar ruhig seine Metamorphose vollenden sehn." Nach BREMER[2]) ist die Art übrigens mit der nordamerikanischen *Luna* näher als mit der ostindischen und südchinesischen *Selene* verwandt. Neuerdings sind noch weitere Arten in China *(Tropaea Maasseni)*, Japan *(Gnoma, Dulcinea, aliena)*, sowie in Canada *(Rossi)*, Mexiko *(Dictynna)* und Guatemala *(atzteka)* entdeckt worden, die mir unbekannt geblieben sind.

Die Tropaeen dürften eine alterthümliche Spinnergruppe sein, die einst weit verbreitet war, dann auf die Tropenländer Amerikas, Asiens und Afrikas ähnlich wie die Megalaemiden und Trogoniden unter den Vögeln, den Zonuriden und Testudiniden unter den Reptilien und den Coecilien und Engystomatiden unter den Amphibien zurückge-

---

[1]) l. c. S. 589.

[2]) Mém de L'Acad. imp. d. sc. St. Petersbourg, 1864.

drängt wurden und später wieder in nördliche Länder einwanderten und zwar mit Umgehung der Gebirge und entlang der Küsten von Afrika nach Spanien, von Ostindien nach Japan und in die Amurländer, vielleicht auch nach Nordamerika, wenn hier nicht ein Vorstoss der brasilianischen Formen stattfand.

Das Eindringen afrikanischer Thier- und Pflanzenformen in die paläarktische Region über Spanien und indischer über China, Formosa und Japan ist bekannt genug und Miquel[1]) verwirft eine besondere japanische Flora: nach Süden geht die japanisch-chinesische Flora allmählich in die indische (oder besser: nach Norden geht die indische Flora allmählich in die japanisch-chinesische) und nach Norden in die des Amurs über. *Tropaea Isabellae* bewohnt ein kleines Gebiet in der Sierra de Guadarrama und zwar ziemlich hoch in der Nadelholzregion. Vielleicht ist die eigenartige Zeichnung dieses schönen Spinners auf sein hohes Vorkommen zurückzuführen. Während nämlich viele Tropaeen hellgrün mit je einem Augenfleck von verschiedener Grösse auf jedem Flügel sind, ist bei *Isabellae* die Nervatur braun bestäubt, etwas, das an alpinen und borealen Formen heller Schmetterlinge öfters zu beobachten ist. Dem se indessen, wie ihm wolle, — gewiss ist der Schmetterling nicht „wahrscheinlich aus dem Innern Afrikas" eingeschleppt[2])

Es steht übrigens der Fall, dass eine tropische Thierfamilie im Westen und Osten der paläarktischen Region in verschiedenen Arten unabhängig vordrang, nicht so ganz vereinzelt, auch bei einer Vogelgattung finden wir ein entsprechendes Verhalten und zwar bei der Gattung *Oriolus* (Pirol). Unser gewöhnlicher Pirol bewohnt den grössten Theil des warmen und gemässigten Europas und westlichen Asiens, fehlt aber im Osten der paläarktischen Region etwa vom 50° östl. L. an; am Amur wieder durch *Oriolus indicus* (oder *chinensis*, was synonym ist) ersetzt, der sich von Bangka, Java, Borneo, Celebes und Formosa[3]) bis

---

[1]) Verslag. d. Koningl. Akad., Amsterdam 1868. pg. 69 u. 72.
[2]) Bastelberger, Stettin. entomol. Zeitung 1878, S. 193.
[3]) Schlegel, Muséum des Pays-Bas: Coraces, pg. 102.

Peking[1]) und zum mittleren Amur findet.[2]) Freilich besteht zwischen den Pirolen und den Tropaeen immerhin ein nicht unwesentlicher Unterschied darin, dass jene Vögel nur in gewissem Sinne und mit Beschränkung als endemische Formen können angesehen werden, da sie ausserhalb der Tropen Zugvögel sind. Die übrigen 22 Arten der echten Pirole bewohnen die äthiopische und orientalische Region und betreten die australische eben auf den Sula-Inseln.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die beiden vorher namhaft gemachten Noktuidenarten (*Plusia circumflexa* und *Spintherops exsiccata*), die sich in Kleinasien und auf den Kanaren finden, auf diese Inselgruppe über Nordafrika eingewandert sind, und dass ebenso der Bläuling *Lycaena Lysimon* diesen Weg nahm, aber auch nach dem südwestliehen Theil des europäischen Continents übertrat.

Zum Schlusse muss ich betonen, dass es mir selbstverständlich gänzlich fern liegt, das im Obigen Entwickelte als nur einigermaassen feststehend anzusehen. Es fehlt mir die Detailkenntniss der einschlagenden geologischen Thatsachen und namentlich die der betr. Litteratur. Sollte indessen auch alles an meinen Betrachtungen irrthümlich und falsch sein, so würde ich mich doch freuen, wenn dieselben allgemeinere Anregung geben würden, der Lösung jener interessanten thier- und pflanzengeographischen Frage näher zu treten.

---

[1]) WALLACE, Die geogr. Verbreitung der Thiere, B. II., S. 302.
[2]) Vgl. RADDE, l. c., S. 627.

Faunae mammalium saxonicae

(Zs. Ntw. v. 66 p. 133 . . 179; 1893)

supplementum.

Scripsit

Erwin Schulze Ph. D.

---

1. ADDITAMENTA AD APPARATUM LITTERARIUM.

1634 Ein Seehund am 20. März 1634 bei Kötzschenbroda gefangen. **Weck** A., Der kurfürstl. sächs. Residenz- und Hauptfestung Dresden Beschreibung und Vorstellung (Nürnberg 1680) p. 546. Curiosa Saxonica p. 76; 1748. Hamburg. Mag. v. 16 p. 178; 1756.

1650 **Merian** M., Topographia superioris Saxoniae. Frankfurt. 4°. [p. 123 b: 1629 ein Damhirsch in der Hart bei Leipzig erlegt.]

1699 **Lehmann** Ch., Historischer Schauplatz der natürlichen Merkwürdigkeiten in dem meißnischen Ober-Erzgebirge. Leipzig 1699 (u. 1747). [p. 522 . . 608 wilde Tiere; p. 609 kleine Raubtiere.] Außzug in Illustr. Jagd-Ztg. (Leipzig) v. 18 (1890/1) p. 474 . . 476. 485 . . 487.

1715 Ein Filfras am 4. April 1715 auf dem Töpferwalde bei Frauenstein erlegt. Dresdnische Merkwürdigkeiten p. 60; 1715. Bahn, Daß Amt, Schloß und Stätchen Frauenstein (Fridrichstat bei Dresden, 1748) p. 10. 194.

1756 Ein Biber am 15. Sept 1748 auf dem Elbheger in Nider-Muschitz bei Meißen gefangen. Grundigs Samlungen zu der Natur- und Kunstgeschichte (Schneeberg) v. 3 p. 357.

1770 **Schulze,** Nachricht von dem onweit Dresden befindlichen Zschonengrunde und von den darinnen vorhandenen Seltenheiten der Natur. N. Hamburg. Mag. (Leipzig) v. 7 n. 37 p. 3 . . 75. [p. 12 . . 13 Säugetiere.]

1792 **Bechstein** J. M., Kurze aber gründliche Musterung aller bißher mit Recht oder Unrecht von dem Jäger als schädlich geachteten und getöteten Tiere. Gota.

1799 **Anton** D., Verzeichnis der Säugetiere in der Oberlausitz. Lausitzische Monatsschr. (Görlitz) 1799; 2. Teil, p. 389 . . 395. 732 . . 733. (cf. Uechtritz 1821.)

1810 **Ludwig** Ch. F., Initia faunae saxonicae. Lipsiae. [fasc. 1 p. 6 . . 7 mammalia.]

1816 **Mosch** C. F., Sachsen, historisch-topographisch-statistisch und mit naturhistorischen Bemerkungen dargestelt. Dresden und

Leipzig. 8°. [v. 1 p. 50 . . 51. 119. 124. 130: Säugetiere im Amte Pirna.]

1821 **v. Uechtritz,** M. F., Beiträge zur Naturgeschichte der Oberlausitz. Okens Isis v. 1 p. 278 . . 291. [p. 279 . . 280: Nachtrag zu Antons Verzeichnis der oberlausitzischen Säugetiere (1799).

1840 **Meyer** E. J. J., Versuch einer medicinischen Topographie und Statistik der Haupt- und Residenzstat Dresden. Stolberg am Harze und Leipzig. [cap. 5 (p. 73 . . 99): Fauna der Gegend um Dresden; p. 73 . . 74 Säugetiere.]

1843 **Geinitz** H. B., Die Versteinerungen von Obersachsen und der Lausitz. Gaea von Sachsen (Dresden, Arnold. 8°) p. 61 . . 142 [p. 134 . . 142: Gruppe über der Kreideformation, p. 134 . . 139 Säugetiere.]

1845 **Zimmermann** K. G., Über einen in der Lilienstraße in Hamburg außgegrabenen Schädel von TRICHECHUS. Jb. Min. p. 73; 1845.

1850 **Hornschuch** u. **Schilling,** Kurze Notizen über die in der Ostsee vorkommenden Arten der Gattung HALICHOERUS. Greifswald.

1853 **Schach** F., Über eine in Rußdorf (im März 1850) erlegte Wildkatze, CATUS *ferus*. Mitt. a. d. Osterlande (Altenburg) v. 12 p. 170 . . 174.

1863 **Pässler** M., Übersicht der in hiesiger Gegend (d. i. bei Merane einheimischen Säugetiere; ap. Leopold J. H., Chronik und Beschreibung der Fabrik- und Handelsstat Merane (Merane. 8°) p. 136 . . 137.

1864 Bären in Sachsen. Zool. Gart. v. 5 p. 385 . . 386.

1870 **Reibisch** Th., Verzeichnis der Säugetiere Sachsens. Sitzb. Isis Dresden 1869 p. 86 . . 89.

Zimmermann K. G., Über die im Alluvium Hamburgs gefundenen Walfisch- und Delphinknochen. Jb. Min. p. 82; 1870.

1872 **Zimmermann** K. G., Eine neue Hirschart auß dem Alluvium von Hamburg. Jb. Min. p. 26; 1872.

Engelhardt, Über daß Vorkommen einiger Fledermäuse. Sitzb. Isis Dresden 1871 p. 29. [8 sp. bei Dresden.]

1876 **Richters** in 'Hamburg in naturhistorischer und medicinischer Beziehung' (Hamburg, Friederichsen. 8°) p. 153 . . 160: Fauna. [p. 156 Säugetierfauna: MUS *decumanus* P., PHOCA *vitulina* L. DELPHINUS *delphis* L.]

1882 **Schneider** U., Wald und Jagd im sächsischen Vogtlande. Neue Deutsche Jagdztg. (Berlin) v. 2 (1881 2). [p. 162 . . 168. 171: Säugetiere.]

1885 Ein Wolf im Königreiche Sachsen. Neue Deutsche Jagdztg. (Berlin) v. 5 p. 263. Weidman (Leipzig) v. 16 p. 284. 318. 335; v. 17 p. 221. Deutsche Jägerztg. (Neudam) v. 5 p. 159.

1886 **Nehring** A., Über die Robben der Ostsee, namentlich über die Ringelrobbe. Sitzb. G. Ntf. Fr. Berlin 1886 n. 8 p. 119 . . 124.

1890 **Schacht** H., Die Raubsäugetiere des Teutoburger **Waldes.** Zool. Gart. v. 31: 3. Mustela *martes* p. 166 . . 171; 4. Mustela *foina* p. 242 . . 245; 5. Mustela *putoria* p. 304 . . 309. (cf. 1887.)
Borcherding F., Vier Wochen in Nassau an der Lahn. Nachrichtsbl. D. Malakozool. G. 1890 n. 5. [p. 68 . . 71 Säugetiere.]
1890. 1891 **Pechuel-Loesche,** Brehms Tierleben. 3. Aufl. Leipzig, Bibliogr. Institut. 8°. Bd. 1 . . 3: Säugetiere. [v. 1. 1890. (44 + 702 p., 19 t); v. 2. 1890. (12 + 708 p., 19 t.); v. 3. 1891. (12 + 744 p., 21 t., 4 mappae.)]
1891 **(Lehmann)** Bären und Wölfe in Sachsen. Illustr. Jagdztg. (Leipzig) v. 18 (1890/1) p. 474 . . 476. 485 . . 487. (cf. Lehmann 1699.)
1892 **Struckmann** C., Über die bißher in der Provinz Hanover und den unmittelbar angrenzenden Gebieten aufgefundenen fossilen und subfossilen Reste quartärer Säugetiere Nachträge und Ergänzungen. 40. u. 41. Jber. Nth. G. Hanover 1889/91 p. 48 . . 62 t. 1. (cf. 1884.)
1893 **Schulze** E., Faunae saxonicae mammalia enumerat. Zs. Ntw. v. 66 p. 133 . . 179. (Supplementum 1894.)
Friedel E., Spandau-Gatow-Kladow. Brandenburgia (Berlin) n. 4 (August) p. 79 . . 82. [p. 82: 'Die Maulwürfe, welche sich auf dem Imchen-Eilande bemerkbar machen, kommen über die Havel von Kladow geschwommen und entfernen sich vor dem Winter wider zum festen Lande. Auf dem Kälberwerder sind keine Maulwürfe.']
Möllmann G., Zusammenstellung der Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische, welche biß jetzt im Artlande und den angrenzenden Gebieten beobachtet wurden. (9. Jber. Ntw. V. Osnabrük 1891/2 p. 163 . . 232.) Quakenbrük, Rackhorstsche Buchhandlung (Edm. Eckhart). kl. 8°. 84 p. [p. 9 . . 19 mammalia.]
Fickel J., Die Litteratur über die Tierwelt des Königreichs Sachsen. (Progr. Wettiner Gymn. Dresden.) Dresden. 4°. 44 p. [p. 8 . . 9 Säugetiere.]
Poppe S. A., Über daß Vorkommen von Mus *alexandrinus* Geoffr. in Vegesak. Ntw. Wochenschr. (Berlin) v. 8 n. 46 p. 505 . . 507.
1894 **Nehring** A., Die Verbreitung des Hamsters (Cricetus *vulgaris*) in Deutschland. Arch. Ntg. 1894 v. 1 n. 1 p. 15 . . 32. Mit Karte t. 1.
Friedrich H., Die Biber an der mitleren Elbe. Nebst einem Anhange über Platypsyllus *castoris* Ritsema. Mit einer Karte und 6 Abbildungen. Dessau, P. Baumann. 8°. 47 p.
Schulze E., Faunae mammalium saxonicae (Zs. Ntw. v. 66 p 133 . . 179; 1893) supplementum. Zs. Ntw. v. 67 p. 42 . . 437. [1. additamenta ad apparatum litterarum; 2. indices in apparatum litterarium.]

2. INDICES IN APPARATUM LITTERARIUM.

Index auctorum.

Altum B. 1866. 1867. 1872
Anton D. 1799
Artzt 1878

v. Baer, K. E. 1863
Ballenstedt 1823
Balling 1831
Banke 1832
Bartels 1846
Bechstein J. M. 1792. 1801
Beger H. 1867
Behla R. 1886
Behlen 1823
Behrens G. H. 1703
Beling Th. 1857. 1859. 1872. 1873. 1875. 1876. 1880. 1881. 1886
Berthold 1840
Beyer 1851
Blasius J. H. 1839. 1840. 1841. 1853. 1856. 1857
Blasius W. 1877. 1878. 1883. 1884. 1885. 1886. 1889. 1891
Bloch M. E. 1785
Blumenbach J. F. 1830
v. Bohlen, J. 1873
Boll E. 1856. 1862
Borcherding F. 1889. 1890. 1891
v. Brakel 1874
Brandt K. 1889
Brederlow 1846
Brehm A. 1890
Brehm L. 1825. 1827. 1828
Brehm O. 1847
Brinkmann A. 1885
Buchenau F. 1866

Coester 1890
Cornelius 1875
Credner R. 1877

Dehne J. F. A. 1819. 1841. 1855. 1856. 1857
v. Dombrowski, E. 1889. 1890

Effeldt 1873
Engelhardt 1872
Engelhardt P. 1879
Erythropel A. 1885

Fechner 1851
Feist A. 1892
Fickel J. 1893
Fintelmann 1891
Focken Th. 1882
Francque 1827
Friedel E. 1886. 1893
Friedrich H. 1891. 1892. 1894
Fries S. 1879
v. Fritsch, K. 1884
Fuhlrott C. 1859. 1865
Fürbringer 1882

Gätke H. 1866
Gatterer 1786
Geinitz H. B. 1843
Geitel 1873
Giebel Ch. 1847. 1853. 1854. 1855. 1858. 1863. 1864. 1865. 1866. 1867. 1868. 1875. 1877. 1879
Gildemeister 1878
Girtanner A. 1885
Gloger C. 1828. 1833
Göppert 1873. 1876
Greiff J. 1885
Greve L. 1881
Gronen D. 1884
Grotrian H. 1880. 1883
Guthe H. 1867
Guthke 1891

Haltermann G. 1885
Hampel 1890
Härter 1879
Hartert E. 1885
Hartwig W. 1890
Hausmann J. F. L. 1832
Heineken Ph. 1837

Heise 1763
v. Hellen, H. 1885
Helms F. 1836. 1845. 1847
Henneberg W. 1891
Heß W. 1881. 1889
Hoffmann F. 1823
Hofmeister 1883
Holland Th. 1871
Hornschuch 1850
Huntemann J. 1881
v. Hüpsch 1774

Jacobs E. 1870 1871. 1874
Jäckel 1872
John 1890
Irmisch Th. 1879
Ivens W. 1842

Kalb L. W. 1857
Keyserling A. 1839. 1840
Kirschbaum 1856
Kobelt 1886
Koch K. 1860. 1863
Koepert O. 1892
Kohl J. G. 1864
Kohlmann 1851
Kolenati F. A. 1856. 1857
Körte W. 1821
Kraepelin K. 1884
Kraft H. 1889
Krause 1866
Krause G. 1877
Kuhl H. 1819

Landois H. 1883. 1884. 1885. 1886. 1889. 1890
Langerfeldt 1888
Lehmann Ch. 1699
Lehmann T. G. C. 1822
Leimbach G. 1884
Leisler J. Ph. 1810
Lentin 1802
Lenz A. 1878
Lenz H. O. 1851
Leopold J. H. 1863
Leydig F. 1881
v. d. Linde 1889
v. Lochow 1870
Lübben E. 1891
Ludolph F. 1889
Ludwig Ch. F. 1810
Ludwig F. 1881

Magerstedt 1866
Martin Ph. L. 1847. 1882
Martiny B., 1883
Mehlis E. 1831
v. Mendel, H. 1883
Merian M. 1650
Merrem Bl. 1789
Mertens A. 1891
Messer C. 1889
Meyer E. J. J. 1840
Meyer G. F. W. 1822
v. Meyerinck, R. 1829
Milde 1880
Mitford E L. 1890
Möbius K. 1862
Möllmann G. 1893
Mosch C. F. 1816
Müller A. 1880
Müller A. u. K. 1873. 1882
Müller F. 1885
Müller J. 1886
Müller 1891
Münter J. 1873

Nehring A. 1878. 1879. 1886. 1887. 1888. 1889. 1894
Nehrkorn A. 1873. 1878
Nitsche H. 1879. 1885

Overbeck 1889

Pallas P. S. 1756
Päßler M. 1863
Pechuel-Loesche 1890
Petry A. 1891
Pieler 1875
Pietsch 1875
Pohlig H. 1885
Poppe S. A. 1882. 1884. 1889. 1891. 1892. 1893

Recks 1890
Reibisch Th. 1870

Reuvens C. L. 1890
Richters 1876
Rimrod 1838. 1841. 1842. 1846. 1858
Ritter J. J. 1752
Römer A. 1863
Rönnecamp 1889
Röse A. 1869
Rühle F. 1891
Rüling J. Ph. 1786

Sandberger G. 1857
Saxesen W. 1842
Schach 1853
Schacht H. 1877. 1884 1886. 1887. 1890
Scheffler L. 1883
Schilling 1850
Schinz H. 1840
Schlenzig M. 1856
Schlüter W. 1857
Schmeil O. 1890
Schmidt E. 1881. 1883
Schmidt Ph. 1830
Schmidt Th. 1856
Schneider J. 1816
Schneider O. 1881
Schneider U. 1882
Schulz J. H. 1845
Schulze 1770
Schulze E. 1887. 1890. 1893. 1894
Schwebe E. 1890
Sickmann F. 1883
Sp . . . z D. G. 1773
Steinvorth H. 1861. 1865. 1867. 1870. 1876. 1884. 1890
Stiehler W. 1861
Stricker W. 1868
Struck K. 1876. 1880
Struckmann C. 1874. 1880. 1884 1887. 1892
Stübner J. Ch. 1790
Sturm K. G. 1818
Suffrian E. 1846

Taschenberg E. 1872
Thomas F. 1880
Tobias R. 1865
Troschel 1864. 1870. 1872. 1875 1879

v. Uechtritz M. F. 1821
Unger 1885

v. Veltheim, W. 1818
Virchow R. 1876. 1885

Wegner A. 1885
Weise A. 1886
Wiepken C. F. 1876. 1878. 1883. 1888
Winnigstedt J. 1672

Zeppenfeldt 1818
Zimmermann Ch. 1834
Zimmermann K. G. 1845. 1870. 1872
Zimmermann P. 1888
Zumbusch F. 1890

Index rerum.

Arctomys Sb.
citillus Sb.: **Martin** 1847.
Arvicola Cp.: **Blasius** 1853.
agrestis Sel.: **Jäckel** 1872.
amphibius Cp.: **Beger** 1867; **Irmisch** 1879.
arvalis Cp.: **Winnigstedt** 1672; **Beger** 1867; **Jäckel** 1872; **Nehrkorn** 1873; **Beling** 1873; **Heß** 1881.

campestris Blasius 1853; W. Blasius 1883.
glareolus Bl.: Mehlis 1831; Beling 1886.
neglectus: Dehne 1856.
obscurus: Blasius 1884.
ratticeps Bl.: Blasius 1884.
subterraneus Sel.: Dehne 1855.

Bos L.: John 1890.
primigenius Boj.: Körte 1821; Hoffmann 1823; 1823; Helms 1836; Blasius 1841; Rimrod 1842; Stiehler 1861; Blasius 1877; Nehring 1878. 1888. 1889.
taurus L.: Sturm 1818; Giebel 1853; Greve 1881; Mendel 1883; Wegner 1885; Erythropel 1885; Hellen u. Haltermann 1885; 1885 . . .

Canis L.
lupus L.: Lehmann 1699; Behrens 1703; Zeppenfeldt 1818; Bohlen u. Münter 1873; Jacobs 1874; Krause 1877; 1882; 1885.
vulpes L.: Francque 1827; Taschenberg 1872; Troschel 1872; Landois 1884; Schacht 1887; Zumbusch 1890.

Capra sp.: Giebel 1853.

Castor L.
fiber L.: 1756; Heise 1763; Meyerinck 1829; Giebel 1854; Möbius 1862; Altum 1866; Pieler 1875; 1877; 1879; Girtanner 1885; Blasius 1886. 1889; Kraft 1889; Overbeck 1889; Linde 1889; Mitford 1890; Friedrich 1891. 1892. 1894.

Catus
ferus: Schach 1853.

Cervus L.
alces L.: Hoffmann 1823; Ballenstedt 1823; Göppert 1873. 1876; Nehring 1878; Müller 1886; Behla 1886; Landois 1889; Müller 1891.
canadensis: Giebel 1853.
capreolus L.: Giebel 1853. 1867. 1875; Beling 1857; Lochow 1870; 1875; 1878; Fürbringer 1882; Blasius 1885. 1886; Brandt 1889; Dombrowski 1890.
dama L.: Merian 1650; Giebel 1853

elaphus L.: Giebel 1853. 1866. 1868. 1875; Beling 1859; Credner 1877; Dombrowski 1889; K . . . 1890; Schmeil 1890; John 1890.

tarandus L.: Boll 1862; Nehring 1878; Struckmann 1880. 1887.

sp. Zimmermann 1872.

Cete L.: Bloch 1785; 1792; Zimmermann 1870; Bohlen u. Münter 1874; Richters 1876.

Chiroptera Blb.: Leisler 1810; Kuhl 1819; Brehm 1827. 1828; Gloger 1828; Blasius 1839. 1840. 1841. 1853; Kolenati 1856. 1857; Koch 1860. 1863; Engelhardt 1872; Effeldt 1873; Fries 1879; Landois 1885.

Cricetus C.

frumentarius P.: Sulzer 1774; Kalb 1857; Magerstedt 1866; Ludolph 1889; Petry 1891; Nehring 1894.

vulgaris Desm.: Nehring 1894.

Crocidura Wgl.

aranea Wgl.: Dehne 1855.

leucodon Wgl.: Nitsche 1885.

Crossopus Wgl.

fodiens Wgl.: Dehne 1855.

Delphinus L.

delphis L.: Richters 1876.

phocaena L.: Bloch 1785.

Equus L.

caballus L.: 1816; Nehring 1878; 1879; 1881; Hofmeister 1883; Landois 1884; Unger 1885; Guthke 1891; Lübben 1891.

Erinaceus L.

europaeus L.: Landois 1884. 1890; Schacht 1886.

Felis L.

catus L.: Schach 1853; Blasius 1878; Schacht 1887; Landois 1890.

lynx L.: 1817; Veltheim 1818; Dehne 1819; Banke 1832; Bohlen u. Münter 1873; 1882.

Foetorius Bl.

lutreola Bl.: Helms 1836; Poppe 1889.

Glis Br.
nitela: Brehm 1847.

Gulo Storr.
borealis Nilss.: 1715.

Halichoerus N.: Hornschuch u. Schilling 1850.

Hippopotamus sp.: Giebel 1853.

Homo L.
sapiens L.: Fuhlrott 1859. 1865; Baer 1863; Virchow 1876. 1885; Gildemeister 1878.

Hypudaeus Ill.
amphibius Ill.: Irmisch 1879.
hercynicus Mehlis 1831.

Lepus L.: Giebel 1858.
cuniculus L.: Buchenau 1866; Gätke 1866; Troschel 1879; Heß 1881.
timidus L.: Giebel 1868; Zumbusch 1890.

Lutra L.
vulgaris Erxl.: Helms 1845; Steinvorth 1865; Giebel 1868; Pieler 1875; 1883; 1885.

Meles L.
vulgaris Desm.: Beyer 1851; Beling 1875; Schacht 1877; Landois 1886.

Micromys Dehne
agilis Dehne 1841. 1855. 1857.

Mus L.: Troschel 1864.
agrarius P.: Sickmann 1883.
alexandrinus G.: Poppe 1893.
avellanarius L.: Brehm 1847.
decumanus P.: Helms 1847; Dehne 1855; Richters 1876; Steinvorth 1876; Giebel 1877; Schneider 1881; Schmidt 1881; Fritsch 1884.
minutus P.: Dehne 1841. 1855. 1857 (Micromys *agilis*); Steinvorth 1890.
musculus L.: Dehne 1855; Jäckel 1872; Artzt 1878; Heß 1881; Schmidt 1883; Kraepelin 1884.

rattus L.: Troschel 1864. 1870. 1875; Steinvorth 1870. 1876; Härter 1879; Giebel 1879; Thomas 1880; Schneider 1881; Ludwig 1881; Leimbach 1884; 1885; Messer 1889; Borcherding 1889; Poppe 1889. 1893; Recks 1890; Hampel 1890.

silvaticus L.: Dehne 1855; Jäckel 1872; Huntemann 1881; Coester 1890.

(rex rattorum: Ivens 1842; Schlenzig 1856; Steinvorth 1884. 1890.)

Mustela L.

erminea L.: Nehring 1879; Fintelmann 1891.

foina Br.: Wiepken 1888; Schacht 1890.

lutreola L.: Helms 1836; Poppe 1889.

martes L.: Wiepken 1888; Rönnecamp 1889; Schacht 1890.

putoria L.: Giebel 1864; Beling 1872; Landois 1884; Schacht 1890; Zumbusch 1890; Henneberg 1891.

vulgaris Br.: Gronen 1884.

Myoxina: Nehring 1879; Reuvens 1890.

Myoxus Sb.

avellanarius: Brehm 1847; Rimrod 1858.

glis Sb.: Rimrod 1858; Sickmann 1883; Schacht 1884.

muscardinus Sb.: Rimrod 1842.

nitela Sb.: Brehm 1847; Rimrod 1858; Geitel 1873.

Ovis L.

aries L.: Lentin 1802; Berthold 1840; Kohl 1864; Engelhardt 1879; Mendel 1883; Müller 1885.

tragelaphus C.: Blasius 1878.

Phoca L.: Nehring 1886. 1887.

annellata N.: Nehring 1886.

vitulina L.: 1634; Richters 1876.

Plecotus G.

auritus G.: Schlüter 1857; Müller 1880.

Rhinolophus G.

hipposiderus: 1887.

Sciurus L.

vulgaris L.: Brehm 1847; Beling 1881; Greif 1885 Hartwig 1890.

Sorex L.
alpinus Schinz: Nitsche 1879; Schulze 1887.
amphibius Brehm 1825.
araneus Sb.: Dehne 1855; Giebel 1868.
chrysothorax Dehne 1855.
fodiens Pallas 1756; Brehm 1825; Dehne 1855.
leucodus Herm.: Jäckel 1872; Nitsche 1885.
macrurus Lehmann 1822.
natans Brehm 1825.
pygmaeus P.: Jäckel 1872.
stagnatilis Brehm 1825.
vulgaris L.: Jäckel 1872.
Sus L.
porcus: Giebel 1853.
scrofa L.: Giebel 1853. 1863; Troschel 1864; Nehring 1878; Mendel 1883; Müller 1885; Kobelt 1886.
Talpa L.
europaea L.: Sp . . . z 1773; Hüpsch 1774; Kohlmann 1851; Dehne 1855; Kirschbaum 1856; Giebel 1865; Friedel 1893.
Trichechus sp.: Zimmermann 1845.
Ursus L.
arctos L.: Lehmann 1699; 1864; Altum 1866; Jacobs 1870. 1871; Pietsch 1875; Giebel 1877; Milde 1880; Grotrian 1880. 1883; 1882; Zimmermann 1888.
Vespertilio L.
auritus L.: Schlüter 1857; Müller 1880.
discolor Natt.: Dehne 1855.
ferrugineus Brehm 1827. 1828.
murinus Sb.: Schlüter 1857.
noctula Sb.: Dehne 1855; Schlüter 1857; Beling 1876.
okenii Brehm 1827. 1828.
pipistrellus Sb.: Cornelius 1875; Müller 1880.
schinzii Brehm 1827. 1828.
serotinus Sb.: Landois 1885.
submurinus Brehm 1827. 1828.
wiedii Brehm 1827. 1828.
Vesperugo Bl.
pipistrellus Bl.: Cornelius 1875; Müller 1880.

Die Elektrochemie und ihre Bedeutung für die Technik.

Von

Dr. K. E. F. Schmidt,

Privatdocent für Physik zu Halle a. S.

Die Fragen, mit denen sich die Elektrochemie befasst, behandeln die engen Wechselbeziehungen zwischen der elektrischen und chemischen Energieform. Wie geschieht es, dass die chemischen Vorgänge in einem galvanischen Elemente Kräfte zum Ausdruck bringen, deren Wirkung wir unter geeigneter Anordnung der Apparate viele tausend Meilen weit übertragen können?

Welche Gesetze regeln andererseits die durch den elektrischen Strom eingeleiteten Vorgänge der Zersetzung und Vereinigung chemischer Verbindungen? Welche Vorstellungen haben wir uns über die Anordnung der Bestandtheile eines Salzes zu bilden, wenn wir es in Wasser oder einem anderen Lösungsmittel auflösen, damit jene Gesetze einen einfachen und umfassenden Ausdruck gewinnen, der geeignet ist, neue Thatsachen auf diesem Gebiete zu entdecken?

Die Beantwortung dieser Fragen ist Aufgabe der Wissenschaft, während die Verwendung der wissenschaftlichen Erkenntnisse der Technik und Praxis zufällt, und diese Seite des Gegenstandes ist auch Veranlassung gewesen, dass in neuerer Zeit weiteste Kreise von dem Vorhandensein der Disziplin der Elektrochemie Kunde erhalten haben.

Der grössere Theil der Menschen ist gewohnt, wenn er von Elektrizität liest oder hört, zunächst und hauptsächlich an die technische Ausbeutung und Nutzbarmachung

dieser wunderbaren Naturkraft zu denken; so sehr hat sie sich in den Dienst der Kultur gestellt. Kann uns diese Thatsache Wunder nehmen, wenn wir selbst in den entlegensten idyllischen, einsamen Thälern der Gebirge Abends plötzlich den Glanz der elektrischen Bogenlampe aufleuchten sehen? Wenn wir täglich hören oder beobachten, wie die motorische Kraft der thierischen Muskel durch die elektrische Energie verdrängt ist, um dem gesteigerten Verkehr betriebsreicher Städte gerecht zu werden?

Zu leicht vergisst da der Laie, dass alle diese Errungenschaften nur erzielt werden konnten auf Grundlage des emsigsten mühevollen Fleisses gelehrter Arbeiter, und es mag ihm oft wenig plausibel erscheinen, dass wirkliche Fortschritte auf diesem Gebiete nur durch gediegene gründliche wissenschaftliche Kenntnisse der Ingenieure gemacht werden. Werner von Siemens war ein technisch eminent beanlagter Geist; die grossen Erfolge, die er erzielte, basiren aber wesentlich mit darauf, dass er unter der vorzüglichen Leitung von Magnus eine tiefe wissenschaftliche Ausbildung erhalten hatte und mit den gerade in seine Zeit fallenden grossen Erfolgen der Naturwissenschaften weiterging, und dass er selbst mit Hand anlegte an den Weiterbau wissenschaftlicher Ideen.

Zumal die Elektrochemie fordert zu einer technischen Ausbeute die gründlichste Kenntniss der physikalischen Gesetze und der chemischen Vorgänge, und es ist nicht denkbar, dass ein Techniker wirkliche Fortschritte auf diesem Gebiete zu Tage fördert, wenn er nicht eine gediegene Kenntniss der Theorie der Vorgänge sich zu eigen gemacht hat.

Die hier vorkommenden chemischen Prozesse gehören mit zu den schwierigsten Problemen, die uns die Chemie bietet, das ist auch gebührend bei Begründung des von Seiten der deutschen elektrochemischen Gesellschaft an das Ministerium gerichteten Gesuches betont worden. Mit Recht hat man darauf hingewiesen, dass der Techniker auch in dieser Disziplin eine gründliche Vorbildung auf der Hochschule geniessen soll, und dass es deshalb notwendig sei, eigene Lehrstühle für diese Disziplin einzurichten.

Um dem Leser eine Vorstellung über die Probleme der Elektrochemie zu verschaffen, wollen wir einen konkreten Fall zur eingehenden Betrachtung vornehmen.

Wir wollen uns gewöhnliches Kochsalz in Wasser auflösen. Hierbei tritt dann nach den neuesten Darstellungen über diese Prozesse ein eigenthümlicher Vorgang ein. Das Kochsalz ist eine chemische Verbindung von Chlor und Natrium, indem ein Atom Chlor mit einem Atom Natrium zu einem Molekül Chlornatrium oder Kochsalz zusammentritt. Wenn nun von diesem Salz eine bestimmte Menge in 1 Liter Wasser gebracht wird, so löst sich das Salz auf. Hierbei bleibt ein Theil der Salzmoleküle in dem Zustande, den er vor der Lösung zeigte, der Rest aber theilt sich so, dass sich das Chloratom von dem Natriumatom trennt und jedes Atom für sich in der Lösung vorhanden ist. Diese einzelnen Atome bewegen sich in der Lösung nach allen möglichen Richtungen, mit den verschiedensten Geschwindigkeiten fortschreitend. Tauchen wir in diese Kochsalzlösung zwei Platten aus Platin, von denen wir die eine mit dem Kupfer, die andere mit dem Zink-Pole eines galvanischen Elementes durch einen Metalldraht verbinden, so fliesst ein elektrischer Strom durch die Lösung und wir sehen nun bei geeigneter Zahl der galvanischen Elemente eine heftige Entwickelung von Gasblasen, besonders in der Nähe der Platinplatten eintreten. Bei genauer Untersuchung erkennen wir, dass an der mit dem Kupferpol verbundenen Platinplatte Chlorgas und an der anderen Wasserstoffgas entweicht.

Dieses Wasserstoffgas entsteht dadurch, dass das Natrium unter den hier auftretenden Bedingungen heftig auf die Wassermoleküle wirkt; indem ein Natriumatom ein Wasserstoffatom im Wassermolekül — gebildet von einem mit zwei Atomen Wasserstoff verbundenen Atom Sauerstoff — verdrängt und der frei gewordene Wasserstoff vom elektrischen Strom an das Platinblech getrieben wird und als Gas aufgefangen werden kann.

Diese Vorgänge der Trennung chemischer Verbindungen durch den elektrischen Strom bezeichnet man als Elektrolyse: die wandernden Atomkomplexe, die als Träger Sositiver und negativer Elektrizität auftreten, als Ionen.

Die Mengen der entweichenden Gase stehen in direktem Zusammenhang mit der Stärke des elektrischen Stromes und können nach den sorgfältigen Untersuchungen Faradays als Maass für die Stromstärke benutzt werden, was sowohl bei wissenschaftlichen wie technischen Messmethoden in der vielfachsten Weise verwendet wird.

Faraday zeigte dann auch weiter, dass diese Zersetzungsvorgänge durch den elektrischen Strom in engstem Zusammenhange mit den Aequivalentgrössen stehen, und hierdurch schlug er die Brücke zwischen Chemie und Physik und legte den ersten Grundstein zur Elektrochemie.

Bekanntlich ist es für eine chemische Verbindung charakteristisch, dass stets bestimmte Gewichtsmengen (sogenannte Aequivalentgewichte) verschiedener Stoffe vereinigt werden müssen, damit sie ohne Restbildung sich zu dem neu zu bildenden Körper vereinigen; so treten 35,5 gr Chlor mit 23 gr Natrium zusammen, um 58,5 gr Kochsalz zu bilden. In dieser Verbindung können wir dann durch geeignete Operationen die 23 gr Natrium durch 108 gr Silber ersetzen und erhalten 143,5 gr Chlorsilber; die 108 gr Silber sind also für chemische Verbindungen den 23 gr Natrium äquivalent.

Jeder Ueberschuss von Chlor oder Natrium würde nach der eingetretenen Vereinigung des Chlornatriums als Chlor bezw. Natrium zurückbleiben.

Diese Aequivalenzbeziehung der chemischen Elemente tritt nun auch in dem Ausscheidungsprozesse, welchen der elektrische Strom bewirkt, zu Tage. Lassen wir nämlich den gleichen Strom der Reihe nach durch eine Kochsalzlösung, eine salpetersaure Silberlösung, eine Schwefelsäurelösung usw. gehen, indem wir in sämmtliche Lösungen geeignet verbundene Platinbleche tauchen, so wird die aus der ersten und dritten Lösung ausgeschiedene Gewichtsmenge Wasserstoff gleich und die aus der mittleren Lösung tretende Menge Silber 108 mal grösser sein. 108 gr Silber können aber 1 gr Wasserstoff in chemischen Verbindungen vertreten: es sind also äquivalente Mengen, die durch den gleichen Strom aus verschiedenen Lösungen geschieden werden. Dieses wichtige Gesetz Faradays lässt sich all-

gemein bewahrheiten und ist für die Erkenntniss der ganzen Vorgänge von allerhöchster Bedeutung geworden.

Soweit sind nun die Probleme ziemlich einfach und übersichtlich durchgearbeitet, aber für die Anforderungen der Praxis treten Komplikationen ein, die wissenschaftlich vielfach noch gar nicht untersucht sind und der Deutung eminente Schwierigkeiten entgegenstellen. Wir treffen hierbei auf Vorgänge, die deshalb schwer zu studiren sind, weil sie oft auf Verbindungen in statu nascendi hinweisen, welche sich vorläufig der chemischen Theorie ziemlich entziehen.

Ehe hier keine Klarheit geschaffen wird, werden vielfache Anwendungen in der Technik mit Misserfolgen verknüpft bleiben. Ohne gründliche wissenschaftliche Durcharbeitung ist, wie man nach Obigem leicht einsehen wird, nichts zu erzielen. Die hierzu erforderliche Schulung kann selbstverständlich nur durch Lehrkräfte erzielt werden, die gründliche Kenntniss der Chemie mit denen der Physik vereinigen; deshalb hat man mit Recht auf Neuschaffung von Professuren gedrängt, die sich nur diesem Grenzgebiete zuwenden sollen.

Beschäftigen wir uns nun einmal näher mit den Aufgaben, die an die Technik gestellt werden.

Eine der ältesten und ausgedehntesten Verwendungen der Elektrochemie für technische Zwecke bildet die Galvanoplastik oder die Kunst, Metalle mit Ueberzügen anderer Metalle zu versehen. Man taucht zu dem Ende das erstere Metall in die Lösung eines Salzes, welches das niederzuschlagende Metall als chemischen Bestandtheil enthält, und schickt einen elektrischen Strom durch die Lösung, den man an der einen Seite durch das zu überziehende Metall in die Lösung einführt.

Die erste Entdeckung eines solchen galvanoplastischen Niederschlages ist 1837 von Jacoby gemacht, welcher beim Danielschen Elemente bemerkte, dass sich das Kupfer der Kupfersulfatlösung eng an die Oberfläche des Kupferpoles anschmiegte, allen Vertiefungen und Krümmungen der Polobertläche folgend. Als er 1840 seine Entdeckung und die Bedeutung der Thatsache veröffentlichte, wurden von den

verschiedensten Forschern die Versuche in mannigfachster Weise erweitert. De la Rive in Genf vergoldete und versilberte die verschiedensten Metalle; Boettger lehrte 1846 die ersten Eisenniederschläge auf anderen Metallen anbringen und Jacqin versah 1859 Kupferstichplatten mit einem Ueberzuge von Stahl, um sie vor dem beim Druck unvermeidlichen Schädigungen wirksam zu schützen. Die Ausbeutung dieser Technik bildet jetzt eine der wichtigsten Zweige der Industrie; wir erinnern nur an die enorme Ausbreitung der Christofflewaaren. Auch die Massenfabrikation von Schmucksachen in getriebener Arbeit, von Ornamenten für Möbel usw. usw. mag hier für die grosse Bedeutung dieser Technik Erwähnung finden.

In neuerer Zeit hat man übrigens auch Gegenstände von weit grösseren Dimensionen galvanoplastisch bronzirt. Das grösste derartige Werk ist das Gutenberg-Monument in Frankfurt, bei dem die drei grossen Figuren Gutenberg, Fust und Schöffer durch elektrolytischen Prozess mit einem Bronzeüberzug versehen worden sind.

Dieser Theil der elektrotechnischen Technik ist sicher fundamentirt und mit Rentabilität zu betreiben. Es giebt aber noch eine grosse Reihe anderer technischer Zweige, wo die Verwendung der Elektrizität wohl Erfolg verspricht, wenn die Anlagen in geeigneter Weise durchgeführt werden, wo aber theilweise bisher Misserfolge erzielt wurden, weil das Verfahren nicht genügend durchgearbeitet wurde: Versuche die oft im kleinen gut gelangen, die auch eine Zeit lang gut im Grossbetriebe funktionirten, versagten, und trotz grosser Kostenaufwände liess sich meist eine zufriedenstellende Abänderung des Betriebes nicht herbeiführen.

Die Gebiete, die sich hier der Technik geöffnet haben, sind mannigfachster Art. Da sind zunächst einmal die Gerbeprozesse, die Herstellung von Farbstoffen, die Verwendung der Elektrolyse zu Färbereizwecken, elektrische Bleichverfahren, Reinigung von Abwässern, Klärung der Rübensäfte, Sterilisiren der Milch, Imprägnation von Holz mit Metallsalzen zu nennen (vergl. diese Zeitschrift Bd. 66, Seite 396).

Der elektrische Strom soll hierbei hauptsächlich zur Beförderung und Beschleunigung der gewünschten Proceduren einerseits, sowie zur gründlicheren und vollkommeneren Erreichung des Zweckes andererseits dienen. Die bisher in der Praxis durchgeführten Versuche scheinen gute Resultate zu versprechen, jedoch sind die Einzelvorgänge noch nicht mit hinreichender Schärfe bekannt, um mit genügender Sicherheit in allen Fällen verwendet zu werden. Es wird daher noch vieler Versuche bedürfen, um das gestecke Ziel zu erreichen.

Die für die Praxis und Industrie bedeutsamste Verwendung der Elektrochemie beruht in der Reingewinnung von Metallen. Der Bergbau fördert die Metalle meist in Erz eingeschlossen und meist in chemischen Verbindungen mit Sulfaten, Arsenaten, Karbonaten u. dgl. vereinigt, so dass erst komplizirte und kostspielige Prozesse nothwendig werden, das gesnchte Metall in gewünschter Reinheit aus dem Gestein zu entfernen. Hier ist nun der ergiebigste Erfolg von der Verwendung elektrolytischer Prozesse zu erwarten, indem uns das elektrische Scheidungsverfahren die Metalle in tadelloser Reinheit mit Hilfe recht eleganter Scheidungsmethoden liefert. So wird fast die ganze Kupfermenge, deren die Elektrotechnik bedarf, auf elektrolytischem Wege gewonnen (vergl. Correspondenzblatt des naturwiss. Vereins für Sachs. und Thür. 1891, Seite 69; auch über die auf elektrolytischem Wege erfolgende Herstellung des metallischen Aluminiums lese man ebendort Seite 26 nach.)

Die Schwierigkeit, die sich bei diesen Bestrebungen entgegenstellt, besteht darin, die elektrolytischen Prozesse so zu leiten, dass mit den geringsten Mitteln eine möglichst vollkommene und zugleich ökonomische Ausbeute stattfindet. Dabei tritt nun wieder eine Menge Faktoren auf, die eine eingehende Kenntniss der elektrolytischen Prozesse erfordert. Glaubt man dann, die Vorgänge im Laboratoriumversuch genügend kennen gelernt zu haben, so zeigt der im grossen durchgeführte Versuch plötzlich ganz neue Schwierigkeiten, wie wir gleich näher sehen werden.

In den Stollberger Bergwerken wird ein Erz gewonnen, das etwa 7—8 v. H. Kupfer, 10 v. H. Blei und 0,05 v. H.

Silber enthält. Die Gewinnung dieser Metalle geschah zunächst nach einem elektrolytischen Verfahren, das von dem Ingenieur Marchese in Genua durchgearbeitet wurde und bei den Laboratoriumversuchen gute Resultate ergeben hatte.

Für den Hüttenbetrieb wurden in grossen Zügen folgende Einrichtungen getroffen.

Durch Rösten und Zusammenschmelzen mit kieselsäurehaltigen Stoffen lässt sich aus dem gewonnenen Erz ein sogenannter Concentrationsstein gewinnen, der bis zu 50 v. H. Kupfer enthält. Ein solcher Stein in verdünnter Schwefelsäure gelöst, ergiebt einen Elektrolyten, der etwa 28 gr Kupfer und 15 gr Eisen im Liter enthält. Ein weniger konzentrirter Stein von etwa 15—21 v. H. Kupfergehalt wurde geschmolzen und unter geeigneten Vorsichtsmassregeln in Platten von 80 cm Höhe, 80 cm Breite und 4 mm Stärke gegossen, um als Stromzuleiter zu dienen, während als Stromableiter Kupferblechplatten von gleicher Flächenausdehnung und 1 mm Stärke verwendet wurden.

Der Elektrolyt wurde in mit Blei ausgeschlagenen Holzbottichen von 2,20 m Länge, 1 m Höhe und 1 m Breite untergebracht und in jedem Bottich 15 Kupfererzplatten und 16 Kupferbleche eingeführt.

Durch jeden Bottich wurde ein Strom von 30 Ampère pro Quadratmeter und einer Spannung von 1 Volt gesandt, welcher von einer Dynamo geliefert wurde, die bei 700 bis 800 Touren einen Strom von 430 Ampère und 35 Volt Spannung lieferte.

Die Anlage funktionirte im Anfange trefflich, das erhaltene an den Kupferblechen ausgeschiedene Kupfer war sehr rein. Jedoch schon wenige Tage nach Durchführung des Betriebes fing die Einrichtung an, zu versagen.

Einmal stieg durch die mit dem Strom verknüpften Polarisationserscheinungen die Spannung der Bottiche bis zum fünffachen Werthe, da sich Schwefel in grossen Mengen an den stromzuleitenden Erzplatten ansammelte. Ferner bröckelten mit zunehmender Betriebsdauer Theile von den Kupfererzen ab, fielen auf den Boden der Bottiche und gaben, indem sie leitende Verbindung zwischen den Strom-

zuleitern und Ableitern herstellten, Veranlassung, dass der Strom den Elektrolyten nicht mehr passirte. Schliesslich erwies sich auch das ausgeschiedene Kupfer nicht mehr als rein.

Im Laufe der Zeit wurden nun mannigfache Abänderungen getroffen, die kurze Zeit Abhilfe schafften, aber bald wieder versagten.

Man suchte den unangenehmen Folgen des Abbröckelns durch Ersatz der Kupfersteinplatten durch unlösliche Bleiplatten entgegenzuarbeiten. Aber die im Anfang guten Erfolge wurden bald wieder durch Polarisationsvorgänge, die in Folge der Oxydation der Bleiplatten eintraten, illusorisch gemacht. Man versuchte darauf, den an den Bleiplatten auftretenden Sauerstoff dadurch unwirksam zu machen, dass man dort schweflige Säure in den Elektrolyten einführte; diese oxydirt sich mit dem Sauerstoff zu Schwefelsäure. Aber auch hierbei stellten sich neue Uebelstände heraus, die eine mit bedeutenden Kosten verbundene Neueinrichtung erfordert hätten.

In diesem Stadium der Versuche bot die Firma Siemens und Halske der Gesellschaft ein neues Verfahren an, das angenommen wurde, während das bisherige über die Stadien der Vorversuche nicht gelangte, verlassen wurde.

Wir haben durch die eingehende Besprechung eines instruktiven Falles gezeigt, wie grosse Summen geopfert werden, um nicht erwartete Schwierigkeiten zu überwinden; und wie schliesslich Tausende vergebens angelegt werden und verloren gehen.

Viele solcher Missstände würden sich leichter vermeiden lassen, wenn Erfahrungen durch geeignet geleitete Versuche gewonnen würden. Um dieses auszuführen, sind die neuen Lehrstühle für Elektrochemie zum Theil geschaffen, zum Theil in Aussicht genommen worden, und man darf hoffen, dass bei richtiger Handhabung der Angelegenheit vielfach der Technik derartige unnütze Opfer erspart bleiben und die Errichtung neuer Lehrstühle dadurch der Allgemeinheit zum Nutzen gereichen werde.

Kleinere Mittheilungen.

Mathematik und Astronomie.

Der Encke'sche Komet ist am 1. November von Cerulli im Pegasus genau an der von der Rechnung vorausbestimmten Stelle des Himmels aufgefunden worden. Es scheint daraus hervorzugehen, dass dieser durch die Kürze seiner Umlaufszeit ($3^1/_3$ Jahr) ausgezeichnete Komet in der seit seiner letzten Erscheinung verflossenen Zwischenzeit keine bedeutendere, aus unbekannter Ursache entspringende Bahnstörung erlitten hat, während er bei früheren Erscheinungen mehrfach eine rund $2^1/_2$ Stunden betragende Verkürzung seiner Umlaufszeit erfahren hatte, die man vielfach auf die Wirkung eines den Weltraum erfüllenden widerstehenden Mittels zurückzuführen geneigt war. Die genauere Beobachtung des interessanten, übrigens aber äusserst lichtschwachen Himmelskörpers wird uns vermuthlich bald in den Stand setzen, die Zulässigkeit dieser Erklärungsweise der Unregelmässigkeiten seiner Bewegung definitiv anzuerkennen oder abzulehnen.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Die Weltstellung der Meteore. Professor von Niessl gelangte zu folgenden Resultaten:

1) Der Mangel einer nachweisbaren Verdichtung der Meteorbahnen in der Bewegungsrichtung der Sonne wäre im Allgemeinen kein negatives Kriterium gegen die ausserplanetarische Herkunft der betreffenden Körper. Dagegen müsste der sichere Nachweis einer solchen Verdichtung die Annahme des stellaren Ursprungs unbedingt mit sich bringen.

2) Soweit das gegenwärtig noch immer unvollständige Beobachtungsmaterial über die Lage der scheinbaren Radiationspunkte reicht, kann nun in der That mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, dass die kosmischen Ausgangspunkte der Meteorbahnen zahlreicher sind auf jener Kugelhälfte, in welcher der Apex der Sonnenbewegung liegt, als in der entgegengesetzten. — Die Analyse lässt ferner den Schluss zu, dass die räumliche Geschwindigkeit der Sonne im Vergleich gegen jene der in ihre Wirkungssphäre eindringenden Körper zumeist eine geringe ist.

3) Die Durchführung systematischer Sternschnuppenbeobachtungen in aequatorialen Gegenden der Erde wäre von ausschlaggebender Bedeutung.

Naturf. Versammlung in Wien 1894.

Neues von Saturn und Uranus. Interessante Beobachtungen am Saturn und Uranus sind von Prof. BARNARD mit dem grossen 36zölligen Fernrohre der Lick-Sternwarte angestellt worden. Es war seit längerer Zeit bekannt, dass die Saturnkugel gegen die Ringe etwas unsymmetrisch zu liegen scheint, und man hatte auch beobachtet, dass zu den Zeiten, in welchen sich die Erde genau in der Ebene der Saturnringe befindet, die Ringe gewöhnlich auf der einen Seite der Kugel eher verschwinden als auf der anderen, und später in umgekehrter Weise zuerst die eine Oese und dann die andere wieder erscheint. Genauere Messungen vom äusseren Rande der Saturnringe auf der einen Seite bis zum Rande der Kugel und gleiche Messungen an der anderen Seite haben ergeben, dass thatsächlich einige Ringexcentricität vorhanden ist, welche etwa 0,12 Sekunden beträgt. Ebenso ist durch die neue Beobachtung eine alte Streitfrage entschieden worden, die nach der Lage des Aequators des Uranus. Durch sehr genaue Messungen an der Uranuskugel ist ziemlich sichergestellt worden, dass, wie schon früher vielfach behauptet worden, der Aequator der Uranuskugel nur sehr wenig oder gar nicht gegen die Bahnebene dieses Planeten geneigt ist.

Nature.

Chemie und Physik.

Frick'sches **Holz-Pferdebrot,** aus Sägemehl und Kleie durch einen Backprozess hergestellt, ist als ein technischer Versuch zur Verwerthung der Holzsubstanz zu Fütterungszwecken beachtenswerth, wenngleich dieser Versuch als noch nicht vollständig gelungen bezeichnet werden muss.

Die, das neue Fabrikat in das günstigste Licht stellenden Prospecte enthalten auch eine Analyse des von der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin untersuchten Pferdebrotes; dieselbe weicht zum Theil recht erheblich von den Ergebnissen ab, welche ich in Gemeinschaft mit Dr. Lenz bei Untersuchung der vorliegenden Holzbrotprobe im hiesigen landwirthschaftlichen Universitäts-Institute erhalten habe.

Die erwähnten beiden Analysen zeigen im Vergleiche miteinander folgende Unterschiede, die ihren Grund jedenfalls in der Verschiedenheit des verwendeten Holzmehles haben; daneben ist, als Maassstab für die Beurtheilung, die Durchschnitts-Zusammensetzung von Hafer, Heu und Stroh angegeben

	Holzbrot analysirt in:		Hafer	Heu	Stroh
	Berlin	Halle			
Wasser	1.93	11.38	12.1	14.3	14.3
Proteïn	9.44	9.18	10.7	9.5	3.3
Fett	0.65	1.78	5.0	2.3	1.3
Rohfaser	27.36	32.86	10.6	27.6	44.0
Asche	3.36	6.28	3.3	6.0	4.1
Stickstofffreie Extractstoffe . .	57.26	38.52	58.3	40.3	33.3

Bei der Halle'schen Analyse fällt also der hohe Rohfasergehalt und ein entsprechend niedriger Betrag an stickstofffreien Extractstoffen (Stärke u. dergl.) unangenehm auf; die Berliner Analyse dagegen zeigt ein weit günstigeres Nährstoffverhältniss. Von einer chemischen Präparirung des Holzmehls habe ich nichts bemerken können, es sei denn, dass damit der Backprozess gemeint sein soll.

Die Verwendung von Holz zu Fütterungszwecken ist eine unter Umständen höchst wichtige wirthschaftliche

Frage und namentlich würde es von grösster Bedeutung sein, wenn es gelänge, die sonst schwer oder nicht zu verwendenden Abfälle der Forstcultur (Reisig), in denen zur Winterzeit die sämmtlichen Reservestoffe aus den Blättern aufgespeichert sind, in der Weise zu verwerthen, dass an Ort und Stelle durch maschinelle Kraft ein Holzmehl hergestellt würde, welches zur Fütterung benutzt werden kann. Herr Monteur Wolff (Halle, Leipzigerstr.) hat eine Mühle construirt, auf der sich Reisig leicht und gründlich zermahlen lässt. Dr. G. Baumert, Vereinssitzung am 8. Nov. 94.

Ein neuer Bestandtheil der Luft. Bei seinen Untersuchungen über die Dichte der Gase stiess Lord Raleigh auf die merkwürdige Thatsache, dass der aus der Atmosphäre gewonnene Stickstoff etwas schwerer ist als der chemisch hergestellte.

1 l. atm. N = 1,2572 g
1 „ chem. N = 1,2502 g

Es schloss hieraus, der atm. Stickstoff muss mit einem schweren Gas verunreinigt sein. Und es gelang ihm und Prof. Ramsay, diesen Bestandtheil aufzufinden.

Entsauerstoffte und von Kohlensäure befreite trockne Luft wurde über glühendes Mg-Metall geleitet, der Stickstoff wird absorbirt, es blieb ein Gas zurück vom spec. Gewicht 20 ($H_2 = 1$). Das Gas ist ausgezeichnet durch eine ausserordentliche Indifferenz gegenüber anderen chemischen Agentien, deshalb wurde ihm der Name Argon (*α* privativum und *ἔργον*); das träge, indifferente.

Seine physikalischen Constanten wurden von Olszewski untersucht:

kritische Temperatur — 121°
Siedepunkt — 187°
Schmelzpunkt — 189,5°,

er erhielt es auch im festen Zustande.

Das Spectrum hat Crookes eingehend studirt, es enthält Linien, die keinem anderen Körper zukommen.

Durch Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in dem Gase (nach Kundt) wurde das Verhältniss der spec. Wärme gefunden 1,66. Daraus folgt, dass es aus einatomigen

Molekülen besteht und das Molekulargewicht 40 hat[1]). Damit ist seine elementare Natur bewiesen. Ueber seine Stellung im periodischen System lässt sich noch nichts bestimmtes aussagen[2]).

Dr. R. Schenck, Vereinssitzung am 21. Feb. 1895.

Das Alpenglühen. Dieses wundervolle Naturschauspiel, das jeder Alpenbesucher sehen möchte, und das die meisten von ihnen schon gesehen zu haben meinen, wenn die Gipfel der Bergriesen im letzten Abendsonnenschein erglänzen, ist häufig Gegenstand wissenschaftlicher Beobachtungen gewesen (vgl. diese Zeitschr. Band II, Seite 343 ff.), ohne dass aber bisher eine befriedigende Erklärung für das Zustandekommen des seltsamen Phänomens hätte erbracht werden können. Ein Schweizer Physiker, Amsler-Laffon, hat nun in jüngster Zeit eine Abhandlung über das Alpenglühen veröffentlicht (Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich. 39. Jahrg. 1894, Seite 221), die die entbehrte Erklärung in überzeugendster Weise liefert. Der genannte Forscher hatte das Glück, auf Rigi-Scheideck im Alpenglühen selbst zu stehen: er sah die Sonnenscheibe von neuem über den Horizont emportauchen, 10 Minuten nach dem wirklichen Sonnenuntergang zum zweiten Male

---

[1]) Berthelot, der ganz kürzlich mit einer von Ramsay erhaltenen kleinen Quantität Argon unter Anwendung stark gespannter Elektricität ohne Funkenbildung einen Versuch machte, das neue Gas mit Benzol zu verbinden und dabei zu ähnlichen Resultaten kam als bei entsprechenden Versuchen mit Stickstoff und Benzol. (Compt. rend. 1895, 120, 581) weist darauf hin, dass ein Moleculargewicht von 42 das Argon in das gleiche Verhältniss zum Stickstoff bringen würde, wie es Ozon dem Sauerstoff gegenüber besitzt (anderthalbfaches Moleculargewicht).

Anmerkung des Herausgebers.

[2]) Inzwischen hat Ramsay auf der am 27. März in London abgehaltenen Jahresversammlung der „Chemical Society“ eine weitere interessante Mittheilung gemacht. Er glaubt, das bisher nur aus einer Linie D_3 des Sonnenspectrums geschlossene Element Helium mit Argon vermischt bei der Behandlung einer seltnen Erde (Cleveit) mit Schwefelsäure gefunden zu haben. Wir werden ausführlicher auf diesen Gegenstand im nächsten Hefte zurückkommen.

Anmerkung des Herausgebers.

untergehen und nach weiteren 10 Minuten sah er die Sonne, wenn auch etwas matter gefärbt und nicht mit ganzer Scheibe, zum dritten Male unter dem Horizonte verschwinden.

Dass es sich hierbei nicht um ein Rückwärtsrücken der Erde handelt, sondern um optische Erscheinungen, die durch Aenderungen in dem lichtbrechenden Medium verursacht werden, liegt auf der Hand. Es fragt sich nur, ob man für diese Veränderungen eine befriedigende Erklärung findet.

Für das Verständniss der in Frage kommenden Erscheinungen müssen wir von dem normalen Zustand der Atmosphäre ausgehen, bei dem infolge der Temperaturvertheilung, der Spannung und des Feuchtigkeitsgrades die brechende Kraft der Luft von der Erdoberfläche aus mit zunehmender Höhe beständig abnimmt. Ein solcher normaler Zustand ist stets kurz vor Sonnenaufgang vorhanden. An ruhigen, warmen Tagen wird durch die Wärmestrahlung der Erde und durch die Entwicklung von Wasserdampf dieser Zustand gestört, indem die der Erde benachbarten Luftschichten schlechter lichtbrechend werden als über ihnen befindliche: es findet sich dann also von der Erde aus ein allmählich zunehmendes Lichtbrechungsvermögen; erst in Höhen, die von der Erdstrahlung etc. unbeeinflusst bleiben, setzt wieder die gewöhnliche gleichmässige Abnahme der Lichtbrechung ein. Dieser Zustand währt bis zum Sonnenuntergang: sobald die Sonnenstrahlen die Erde und die über dicht ihr lagernden dampfgesättigten Luftschichten nicht mehr treffen, tritt eine rasche Abkühlung ein, dadurch wird das Lichtbrechungsvermögen in den untersten Schichten wieder stärker, sodass man von der Erde aus anfänglich eine Abnahme der Lichtbrechung findet, die sich bis zu einem natürlich fortwährend nach oben wandernden Minimum erstreckt, dann beginnt eine Zunahme des Lichtbrechungsvermögens bis zu dem festliegenden Maximum und von dort aus die normale stetige Abnahme. Diese Verhältnisse erklären das Wiederaufleuchten hoher Berggipfel vollkommen. Die tiefer gelegenen Gegenden westlich der Berge liegen schon lange im Schatten, wenn die Sonne für den Horizont der Bergspitzen untergeht, die Ab-

kühlung kann also inzwischen soweit vorgeschritten sein, um die Zunahme der Lichtbrechung in den untersten Schichten zu bewirken: die Strahlen der scheidenden Sonne werden dadurch stärker gebrochen und bescheinen die Spitzen nochmals (unmittelbar nach dem Sonnenuntergange, erstes Glühen), dann kommen die Strahlen in das Minimum, werden hier weniger gebrochen und treffen daher die Berge nicht. Nun kann das Minimum sich schneller nach oben verschieben als die Sonnenstrahlen, dadurch würden diese wieder die stärker brechenden Luftschichten zu durchdringen haben und dadurch ein zweites Glühen veranlassen. Endlich würden die Strahlen das Minimum passiren (Erlöschen des zweiten Glühens) und wieder in Schichten gelangen, deren Lichtbrechungsvermögen allmählich zunimmt, sie würden mit ihrem Glanze zum dritten Male die Häupter der Bergriesen treffen und erst mit dem Eintritt in die normalen Schichten dauernd von der Erde Abschied nehmen. Die Erwägungen AMSLER-LAFFON's erklären also auch das mehrfach beobachtete dritte Glühen und die Erscheinung, dass das Glühen am Fusse der Berggipfel beginnt und allmählich nach oben wandert.

Dass die Tiefe der Röthung fortschreitend zunimmt, hängt davon ab, dass die stärker gebrochenen Lichtstrahlen einen längeren Weg in feuchter Luft zurückzulegen haben, auf dem die übrigen wirksamen Strahlen von dem Medium verschluckt werden.

Viscosin: Unter dieser Bezeichnung wurde einer hiesigen Firma für Brauereiartikel seitens eines Fabrikanten ein Präparat zum Vertrieb angeboten, welches den Zweck hat, in allen Arten von Bier einen bleibenden Schaum zu erzeugen.

Das Viscosin, welches mir nur in einer Menge von etwa 50 cc zur Untersuchung übergeben wurde, stellte eine dunkel, bezw. schwarzbraune, schäumende Flüssigkeit dar, die im Aussehen grosse Aehnlichkeit mit Porter hatte. Geschmack fade, etwas kratzend; spec. Gew. 1.068. Beim Verdampfen und Trocknen hinterblieben 16.29% einer fast schwarzen, blätterig spröden Masse, welche sich beim Er-

hitzen stark aufbläht und mit dem Geruche nach verbrannten Zucker verbrennt. Die in einer Menge von 2.32% zurückbleibende Asche zeigt alle Eigenschaften einer Pflanzenasche. Das Viscosin besitzt in ganz hervorragendem Grade die Fähigkeit, mit Wasser geschüttelt, einen feinen, weissen tagelang bleibenden Schaum zu bilden. Dieses Verhalten weist auf das Vorhandensein von Saponin hin, dem längst bekannten Vertreter einer Gruppe glycosidischer Substanzen, die im Pflanzenreiche sehr weit verbreitet und namentlich in der „Seifenwurzel“ von Saponaria offic. und in der Quillajarinde von Quillaja Saponaria vertreten sind.

Die Untersuchung des Viscosins hat ergeben, dass dasselbe in der That ein mit Zuckercouleur oder Farbmalzauszug versetzter Seifenwurzelextrakt ist.

Da das Viscosin nur in kleiner Dosis (10 g pro hl, das ist eine Verdünnung von 1 zu 10000) dem Biere zugesetzt werden soll, so ist nicht anzunehmen, dass letzteres dadurch bemerkbare Veränderungen oder gesundheitsnachtheilige Eigenschaften erhalten wird. Gleichwohl ist die Verwendung von Viscosin oder ähnlicher Präparate in der Brauerei oder im Gastwirthschaftsbetriebe vom Standpunkte der Nahrungsmittelchemie aus energisch zu bekämpfen, weil normales Bier eines derartigen Correctivs nicht bedarf und das Viscosin mithin nur dazu dienen könnte, ein fehlerhaftes Gebräu scheinbar zu verbessern oder abgestandene Bierreste (Trippbier) verkaufsfähig zu machen. Wer aber die auf dem Kohlensäuregehalte des Bieres beruhende und mithin characteristische Eigenschaft des Schäumens durch Zusatz einer Substanz künstlich nachahmt, welche, wie im vorliegenden Falle Seifenwurzelextract, dem Biere völlig fremd ist, verstösst zweifellos gegen das Nahrungsmittelgesetz.

Dr. Baumert. Vereinssitzung am 10./1. 1895.

Botanik, Zoologie und Paläontologie.

Flor de l'aïre. Herr Kaufmann Ph. Wagner hat aus Argentinien zwei sehr merkwürdige Pflanzen mitgebracht, von denen er die eine als wunderlichen Zierrath auf den Gräbern der Reichen an Drähten aufgehängt fand, während die andere an den niedrigen Mimosengesträuch der Gegenden von Tucuman, Cordoba und Salta nicht selten vorkommt und nur mit wenigen dünnen Fäden an den Zweigen befestigt ist. Das Volk nennt diese Pflanzen, „flor de l'aïre" weil sie nur von der Luft zu leben scheinen und auch nur in hängender Lage gedeihen; sobald nämlich ausgewachsene Pflanzen oder eine junge die aus den Blattachsen hervorknospen, zu Boden fallen, verfaulen sie.

Diese Pflanzen sind Arten der in Amerika vorkommenden Tillandsien, die zu den Bromeliaceen gehören und ein grosses Contingent Ueberpflanzen (Epiphyten) stellen. Nur wenige dieser Formen sind Fels- oder Erdbewohner. Die Biologie dieser Pflanzen hat Schimper sehr ausführlich behandelt. (A. F. W. Schimper, Bot. Centralblatt XVII 1884, pag. 192.)

Die wichtigsten biologischen Daten nach Schimper mögen hier folgen:

Wurzeln sind bei Tillandsia im erwachsenen Zustande gar nicht vorhanden, doch sind die Keimlinge mit solchen versehen. Die Samen werden aus einer Kapsel frei, in der sie zahlreich entwickelt sind; sie sind mit langem Stiel und langem Schopf versehen; Stiel und Schopf lösen sich in der Reife in zahlreiche Haare auf. Die ganze Einrichtung ist offenbar an Verbreitung durch Wind angepasst und das transitorische Würzelchen des Keimlings dient zum Anheften an Baumstämme oder Zweige. Bei Tillandsia usneoides, welche von Argentinien bis Carolina sich findet, werden auch einzelne Zweige vom Winde fortgetrieben, umklammern einen Ast und erzeugen nach einander eine Menge Aeste, sodass Bildungen entstehen, welche unserer Bartflechte ähneln. Die Tillandsien haben ein ausserordentliches Lichtbedürfniss. Sie finden sich daher in den

„lichten Bäumen der Savannenländer.“ Sie sind die genügsamsten aller Epiphyten, d. h. zugleich die vollkommensten; selten trifft man sie anders als auf Bäumen. Sie stellen einen Fall der höchsten Anpassung an einen ganz bestimmten Lebensmodus dar. Es ist keine Rinde so glatt, dass eine Kolonie Tillandsia-Arten auf derselben nicht üppig gedeihen könnte, sogar in trockener, sonniger Lage, während diese Gewächse auf Felsen oder überhaupt auf nicht pflanzlicher Unterlage eine sehr seltene Erscheinung sind. (Schimper l. c. pag. 386.) Die ausserordentliche Anpassung der Bromeliaceen an epiphytische Lebensweise verleiht ihnen dieselbe Bedeutung die bei uns den Flechten als Vorläufern der Vegetation zukommt. (Schimper l. c. pag. 335). Die epiphytische Flora der Savannen verdankt ihren Charakter hauptsächlich dem Vorherrschen stark beschuppter und daher grau oder weiss erscheinender Bromeliaceen (Wittmak in Engler und Prantl, natürl. Pflzfam. Theil II, 4. Abth. 1888, pag. 40). -- Die schmalen Blätter sind meist scheidenartig. „In den Blattbasen sammelt sich Wasser, das auch während der trockenen Zeit, da sie seitlich oft ziemlich dicht schliessen, beinahe stets darin zu finden ist, ebenso sammeln sich darin Fragmente von faulenden Blättern, tote Thiere und erdige Stoffe. Schimpers Versuche zeigten, dass das Wasser und folglich auch die im Wasser gelösten Stoffe durch die schuppenförmigen Haare auf der Innenseite der Blatthasis aufgenommen werden. (Wittmak l. c. pag. 33.)

Diese schuppenförmigen Haare, nach dem Typus der Sternhaare gebaut, sitzen entweder flach auf oder sind, ähnlich einer Reisszwecke, eingesenkt. Entweder sind sie gleichmässig über die Blattspreite vertheilt, oder an der Blattbasis angehäuft; die letztere erscheint dann oft dunkler. Wo solche Haarschuppen stark entwickelt sind, ist die Epidermis weniger verdickt, da ja hinreichend Schutz gegen Verdunstung gegeben ist. Um die Schuppen herum ist eine Cuticula meist nicht ausgebildet. „Der Inhalt der Zellen des Schildes der Schuppen besteht, so lange die Pflanze nicht befeuchtet wird, aus Luft. Beim Benetzen füllen sie sich aber mit Wasser, und wie Schimpers Ver-

suche zeigten, findet auch ein leichtes Eindringen gelöster Stoffe in die Blattgewebe statt. Die langen Fortsätze mögen zum Auffangen von Staubpartikelchen und dergl. dienen andererseits schützen sie durch ihre Bedeckung, zumal die Schuppen sehr dicht stehen, das Blatt vor zu starker Verdunstung.“ (Wittmak l. c. pag. 35). Dass in den Blättern ein mächtiges Wassergewebe auftritt, welches oft $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Blattdicke einnimmt, nimmt bei der Lebensweise der Gewächse in trockener Luft nicht Wunder. Das Wassergewebe ist indes bei solchen Formen schwächer entwickelt, wo sich Wasser in scheidenartigen Blattbasen ansammeln kann. (Wittmak l. c. pag. 35).

Dr. Smalian, Vereinssitzung am 1. Nov. 1894.

Chilaspis Löwei. Vor Jahren habe ich einen Infectionsversuch mit dieser Wespe an einer alten Zerreiche im botanischen Garten zu Halle vorgenommen und über das Resultat in der Wiener Entomologischen Zeitung (VII. Jahrgang Seite 345) berichtet. Da ich alle Blätter der unteren Zweige, welche Gallen trugen, entfernt hatte (Ch. nitida-Wespen erzog ich jedoch nicht), so hielt ich die Sache für abgeschlossen. Mit Staunen erhielt ich daher die Mittheilung, dass die Infection noch fortdauere. Unter dem Baume, der rings von Rasen umgeben ist, lagen Ch. nitida-Gallen in unglaublicher Menge und von einer Schönheit, wie ich sie nie gesehen. Ohne eine Abnahme zu bemerken, las ich in 20 Minuten 270 Gramm dieser Gallen auf. Der Baum war noch voll belaubt und immer noch fielen Gallen herab! Es waren im Jahre 1888 also doch Ch. Löwei-Wespen höher geflogen und hatten sich so enorm in den sechs Jahren vermehrt! Da Ch. nitida zwei Jahre zur Entwickelung braucht, so stimmt das massenhafte Erscheinen der Gallen in diesem Jahre, und es ist ein solches wieder im Jahre 1897 zu erwarten. Denn 1888 legte Ch. Löwei die Eier und veranlasste die nitida-Galle. 1889 war Ruhe, 1890 erschien Ch. nitida, Ch. Löwei und Gallen von Ch. nitida von drei zu drei Jahren. Es ist noch zu ermitteln, ob in den Zwischenjahren keine Gallen auftreten. Be-

achtenswerth ist, dass uns hier Einmiethler und Schmarotzer fehlen und bemerkenswerth, dass der bisher sterile Baum reife, keimfähige Samen bringt.

Dr. v. Schlechtendal, Vereinssitzung am 8. Nov. 94.

Vorkommen von unilateralem Melanismus bei Hadena strigilis L. Das in Rede stehende Exemplar dieser Noctuide, ein Weibchen, wurde im Sommer 1893 bei Grimma gefangen. Dasselbe zeichnet sich dadurch aus, dass rechte und linke Seite verschieden gefärbt sind, und zwar besitzt die rechte eine vollkommen schwarze Färbung, ist also die der normalen, melanotischen Abart (var. *aethiops* Hw.), die linke dagegen zeigt eine durchaus indifferente, hell strohgelbe Färbung. Ebenso ist diese Differenz an den Fühlern, wenn auch nicht in demselben Maasse, bemerkbar. Der gesammte Körper ist dagegen gleichmässig dunkel.

In Canadabalsam eingeschlossen werden die Schuppen der linken Flügel ausserordentlich durchsichtig und sind so kaum sichtbar, diejenigen der rechten Flügel behalten ihre schwarze Färbung.

Günther Enderlein, stud. rer. nat. in Leipzig.

Insekten der Steinkohlenzeit. Ein ungeheuer reicher und wichtiger Fund ist in den Steinkohlenschichten von Commentry gemacht. Charles Brongniart (Compt. rend. der Pariser Akademie 21. Mai 1894) beschreibt von dort 137 Insektenarten, von denen 102 neu sind. Sie vertheilen sich auf die Ordnungen der Neuropteren, Orthopteren, Homopteren und Thysanuren und auf 62 — darunter 46 neue — Gattungen. Die von Blumennahrung lebenden Familien fehlen, wie ja auch die „Blumen“ s. s. in dieser Periode noch nicht nachgewiesen sind. Interessant ist die Grösse der gefundenen Libellen, die eine Flügelspannweite bis zu 70 cm aufweisen. Das wichtigste Ergebniss sind aber die anatomischen Abweichungen, da sie uns wieder einmal einen kleinen Blick in das Schaffen der Natur thun lassen und eine hypothetisch längst verbreitete Ansicht bestätigen. Die Segmentirung des Körpers, die heutzutage bei dem ausgebildeten Insekt nur an dem Hinterkörper vorhanden ist, erstreckt sich nämlich bei vielen

der gefundenen Formen auch auf den Mittelleib, dessen drei Ringe nun aber entsprechend den drei Fusspaaren auch je ein Flügelpaar tragen, wie wir es sonst nur noch bei Termitenlarven kennen. Man darf mit Recht auf die ausführliche von Abbildungen begleitete Abhandlung über diesen Gegenstand gespannt sein.

Dr. G. Brandes, Vereinssitzung am 10. Jan. 1895.

Die eierlegenden Säugethiere haben von jeher nicht nur das Interesse der Gelehrten, sondern auch das weitester Kreise in Anspruch genommen. Anfänglich wollte man überhaupt nicht recht daran glauben, dass es Säugethiere geben sollte, die es in Bezug auf die Vermehrung den Vögeln gleichthun und beschalte Eier ablegen. Aber die sichere Bestätigung dieser Thatsache liess nicht lange auf sich warten, obwohl genauere Untersuchungen bisher nicht angestellt wurden. Professor Semon — Jena hat nun den Vorzug gehabt, kürzlich fast 2 Jahre lang in Australien zubringen zu dürfen und hat in diesem Zeitraume mit ausserordentlichem Glück dem Studium des Ceratodus und der eierlegenden Säugethiere obgelegen. Semon ist jetzt damit beschäftigt, sein reiches Material mit Hilfe einer Reihe von tüchtigen Specialforschern zu bearbeiten und wird die Resultate dieser Untersuchungen unter dem Titel „Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel“ in den Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena veröffentlichen. Die ersten Hefte liegen bereits vor, und wir haben ja auch schon im vorigen Bande (Seite 399 ff.) über die Lebensweise und die Entwickelung von Ceratodus an der Hand der Semon'schen Mittheilungen berichtet. Heute wollen wir in ähnlicher Weise die Ergebnisse der Untersuchungen über die eierlegenden Säugethiere kennen lernen.

Die in Betracht kommenden Formen beschränken sich auf die Ameisenigel und die Schnabelthiere. Was die erste Sippe anlangt, so erkennt Semon ausser der in Nordwestguinea vorkommenden *Proechidna* nur ein e Art an, *Echidna aculeata*, die er aber in 3 Varietäten spaltet: *typica* auf dem Continent, *setosa* in Tasmanien und *lawesi* an der Südost-

küste Neuguineas. Die durch ihre gewaltige Grösse ausgezeichneten auf dem Continent gefundenen fossilen Arten werden unterschieden als *Ech. Oweni* und *amplor*.

Vornehmlich hat Semon die Varietät *typica* beobachtet und gesammelt und zwar in den Gegenden am Burnett und die folgenden Mittheilungen beziehen sich immer auf diese Form.

Die Ameisenigel leben in den für Australien typischen „scrubs", unwegsamen Dickichten, in denen wie in den „Machien" der Mittelmeerregion bedornte Sträucher vorherrschen. Hier bringen sie den Tag über in Erdhöhlen und unter Steinen schlafend zu, Nachts durchwandern sie den Scrub anscheinend planlos nach allen Richtungen, um allerlei Gewürm zu erjagen. In menschenarmen Gegenden sind sie sehr häufig (Semon hat im Laufe von 5 Monaten ca. 400 Stück erhalten), aber trotzdem hat Semon niemals ein Exemplar in der Freiheit zu Gesicht bekommen. Die Eingeborenen verstehen sich auf die Jagd dieser Thiere ausgezeichnet, da sie das mit einem eigenthümlichen Beigeschmack behaftete Fleisch hoch schätzen. Sie verfolgen von einem Hunde begleitet am Tage die kreuz und quer laufenden Spuren der Thiere mit wundernswerther Sicherheit bis zu dem Versteck. — Auffallend ist die Uebereinzahl und die Grösse der männlichen Thiere, sie sind etwa doppelt so gross als die Weibchen und auch in doppelter Anzahl vorhanden. Was nun die Fortpflanzung angeht, so fanden sich schwangere Thiere im Juli (der Winter dauert in diesen Gegenden von Juni bis Anfang September) und die ersten freien Jungen im Oktober. Bei den Weibchen sind beide Eileiter gut entwickelt aber nur in den linken treten Eier aus dem Ovarium; man findet im Eileiter das Ei stets ohne Schale, im Uterus erhält es dann eine Schale und gelangt von hier (auf unbekannte Weise) in den Beutel. Hier wächst es noch ganz bedeutend, so dass der Durchmesser um mehr als das Dreifache zunimmt (von 4,5 mm auf 15 mm); auch die Schale, welche Keratin (Hornstoff) enthält, wird vielstärker, während des Aufenthaltes im Beutel (von 0,012 mm bis 0,14 mm). Der Embryo wächst innerhalb der Eischale von 5,5 mm bis 15 mm, dann wird er frei und wächst im

Beutel im Laufe von 10 Wochen bis zu einer Länge von 90 mm, zu welcher Zeit die Entwickelung des Stachelkleides einsetzt. Die Mutter entledigt sich dann des Jungen, nimmt es aber zeitweilig wieder in den Beutel, um es zu stillen. Was nun den Brutbeutel selbst angeht, so ist er nicht dauernd vorhanden, sondern entwickelt sich erst zur Brunstzeit und wächst allmählich mit dem Jungen; nach der endgültigen Entlassung des Jungen aus der mütterlichen Pflege bildet er sich wieder zurück und verschwindet gänzlich. Zitzen sind nicht vorhanden, man muss annehmen, dass das von den Hautdrüsen abgesonderte milchartige Sekret sofort von den Embryonen aufgeleckt wird. — Von den männlichen Geschlechtsverhältnissen ist vor allem zu erwähnen, dass die Hoden nicht aus der Leibeshöhle herabsteigen wie bei den übrigen Säugern und dass sie während der Brunstzeit von Bohnengrösse bis zu Wallnussgrösse anschwellen.

Interesant sind auch die Ergebnisse der Temperaturmessungen die in der Cloake und in der Bauchhöhle leider nicht an ein und demselben Thiere vorgenommen wurden. Semon fand, dass die Temperatur ganz auffallenden Schwankungen unterworfeu ist, er mass in der Cloake von 26,5° — 34° C. und in der Bauchhöhle von 29°—36° C.

Die Sippe der Schnabelthiere hat ausser der in Queensland gefundenen ausgestorbenen Form (*Ornithorhynchus agilis*) nur einen Vertreter, der nach den Prioritätsgesetzen den Namen *Ornithorhynchus anatinus* beansprucht.

Die Schnabelthiere haben ihre Quartiere ebenfalls unter der Erde und zwar in dem Ufergelände fliessender Gewässer; ihre Höhlen bestehen aus schräg verlaufenden Röhren, deren Haupt-Oeffnung unterhalb des Wasserspiegels liegt, eine zweite Oeffnung führt auf das Land. Die Höhlen liegen stets an Vertiefungen des Flussbettes, den sogenannten „Waterholes“, die wir schon bei der Besprechung der Lebensweise des *Ceratodus* kennen gelernt haben (cf. Bd. 66, pag. 400). In diesen Flussbecken suchen die Thiere ihre Nahrung, indem sie 2—3 Minuten lang unter Wasser bleiben und währenddem ihre Backentaschen mit kleinen Muscheln füllen, die sie dann an der Oberfläche mit den hornigen

Verdickungen (Zähne sind nur in der Jugend vorhanden) ihrer Kiefer zermalmen. In der Winterzeit findet diese Nahrungssuche 2 Mal am Tage statt, kurz vor Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang und dauert bis zu einer halben Stunde, in der heisseren Jahreszeit lassen sich die Thiere am Tage nicht im Wasser sehen. Die Jagd ist also nur im Winter möglich, dann aber stets von gutem Erfolg begleitet. Sobald die sehr scheuen und vorsichtigen Thiere untertauchen, springt man heran und schiesst beim Wiederauftauchen. Die Getödteten schwimmen an der Oberfläche, da die Thiere specifisch leichter sind als Wasser. Das Fleisch riecht stark thranig und wird von den meisten Eingeborenen verabscheut.

In der Brunstzeit, die in die 2. Hälfte des August fällt, schwillen die Hoden und Ovarien sehr beträchtlich an. Wie bei Echidna werden nur die Eier des linken Ovariums befruchtet, die in dem linken Ovidukt stets in Zweizahl zur Entwicklung gelangen. Ein Brutbeutel ist nicht vorhanden, die Eier werden vielmehr in den Höhlen abgelegt, jedoch hat Semon die Art der Eiablage und die Entwicklung der Eier nicht verfolgen können.

Litteratur-Besprechungen.

Föppl, *Einführung in die Maxwell'sche Theorie der Elektricität. Leipzig, Teubner 1894.*

In dem Buche wird uns die Maxwell'sche Theorie in der Sprache der Quaternionen geboten und dargestellt. Diese fast ausschliesslich von den Britten benutzte Rechnungsweise hat sich bis jetzt auf dem Continente kaum Bahn gebrochen, obgleich die Darstellung der Gleichungen ungemein an Uebersichtlichkeit gewinnt und die Rechnungen selbst sehr abgekürzt erscheinen. Es mag diese ablehnende Haltung vielleicht darin begründet sein, dass bisher eine gute Darstellung und Einführung in die Quaternionenrechnung fehlt. Ref. kann nicht finden, dass die von Föppl gegebenen einleitenden Kapitel den Leser das Vertrauen geben, dass die neue Rechnungsart wirklich das leiste, was der Verfasser im Vorwort darüber erwähnt. Die Darstellung in diesem Theile des Buches ist nicht überall glücklich. In dem zweiten und Hauptheil strebt der Verf. eine die Rechnung möglichst wenig durch längere Rechnungen unterbrochene Darstellung der Maxwell'schen Theorie an und giebt auf ca. 270 Seiten einen sehr durchsichtigen völligen Ueberblick über das von Maxwell entwickelte Gebiet.

Schmidt.

Ostwald, *Klassiker der exacten Wissenschaften Nr. 44, 45, 53. Wilhelm Engelmann, Leipzig.*

Die grossen Vorzüge dieses Unternehmens haben wir verschiedentlich hervorzuheben Gelegenheit genommen. In den genannten 3 neuen Nummern werden nun in 44 die bedeutendsten der Abhandlungen über das Ausdehnungs-

gesetz der Gase gebracht. Für die Ermittelung der in diesem Gesetze wichtigen Constanten haben Gay-Lussac, Dalton, Dulong und Petit, Rudberg, Magnus, Rignault, also Männer von hervorragendem Rufe, grössere Untersuchungen durchgeführt. Hieraus mag schon die grosse Wichtigkeit, welche dieser Frage zukommt, hervorgehen. Erschlossen uns doch diese Untersuchungen die Erkenntnisse der Grundeigenschaft der wichtigen Klasse der gasförmigen Körper und führten sie uns zu einem der wichtigsten Begriffe der absoluten Temperatur.

Die Ermittelung des Ausdehnungscoefficienten erfordert eine subtile mit höchstem experimentellem Geschick verbundene Untersuchung, und auch aus diesem Grunde sind die Arbeiten der genannten Forscher würdig, den Leser leicht zugänglich gemacht zu werden.

In dem 45. Bändchen werden uns Davys elektrochemische Untersuchungen (1806—1807) gebracht. Davy, der Lehrer des grossen Faraday, legte in diesen beiden Arbeiten den Grund zu den Untersuchungen über Elektrolyse, deren hervorragende und wichtige Bedeutung für die Entwicklung der Wissenschaft bekannt sind. Wir begrüssen in diesen Arbeiten aber auch willkommene Beiträge zur Geschichte der Wissenschaft. Dieser leider nicht immer richtig gewürdigte Zweig der Disciplin findet in dem vielseitigen Ostwald einen anregenden Vertreter und auch die Herausgabe dieser Abhandlungen müssen wir zu seinen glücklichen Griffen nach dieser Richtung rechnen.

Nr. 52 gibt uns Galvanis Abhandlung über die Kräfte der Elektricität bei der Muskelbewegung (1791) in deutscher Uebersetzung. Das Werkchen interessirt dem Leser durch die charakteristische Art, wie uns Galvani seine Beobachtungen darstellt und sie von Versuch zu Versuch fortschreitend allmählig zu einem richtigen Zusammenhang der Versuchsanordnung gelangt, bei dem der Froschmuskel elektrisch erregt wird, ins Zucken gerät. Haben auch spätere Untersuchungen gelehrt, dass seine theoretischen Speculationen über das Wesen der elektrischen Vorgänge falsch sind, so gewährt es doch Interesse, den eigenartigen Darstellungen des Mannes auch hier zu folgen.

Von Interesse dürften endlich noch die Fragen elektrotherapeutischer Natur sein. Unter vielen phantastischen Darstellungen findet sich hier mancher Funken Wahrheit. Galvani ahnt Erfolge einer elektrischen Behandlung des erkrankten Organismus, wie sie von unseren modernen Therapeuten auf Grund klarerer Darstellungen erzielt sind.

Schmidt.

Harbordt und Fischer, *Machs Grundriss der Physik, II. Theil. Leipzig, G. Freitag 1894, geb. 2 Mark.*

In dem vorliegenden Werke haben wir eine ausführlichere Anordnung des Stoffes, als sie in dem Bd. 65 pag. 119 dieser Zeitschr. besprochenen ersten Theile dieses Leitfadens der Physik für die oberen Klassen des Gymnasiums gegeben ist, vor uns. Was wir damals lobendes an dem I. Theil hervorgehoben, können wir hier wiederholen.

Es ist in dem II. Theil die mathematische Behandlung zur Hülfe genommen und meist an der Hand höchst lehrreicher Construction die mathematische Ableitung der Gesetze gegeben. Dem Lehrer wird hier eine Methode geboten, die in der richtigen Weise verwendet, höchst erfreuliche Resultate geben muss.

Die Eintheilung der Materie in der, in den neuen Schulplänen angegebenen Weise muss als eine recht glückliche bezeichnet werden, denn der im ersten Theil des Lehrcursus genommene gibt dem Schüler zunächst einen völligen Ueberblick der Gesammtmaterie. Sein Interesse wird dann, wenn er die Materie in fortgeschrittenerem Stadium wiederholt und in grösserem Umfange vorgetragen erhält, viel reger sein. Das Verständnis für die schwierigeren Theile, wie sie eine eingehendere tiefere Behandlung der Probleme mit sich bringt, wird ihm leichter werden und das Resultat des Unterrichts wird ein weit vollkommeneres sein als es erreicht wird, wenn der Stoff gleich bis zur äusserst möglichen Grenze verfolgt wird.

Möge das klar geschriebene und sorgfältig bearbeitete Werk der beiden Verfasser eine recht gute Verbreitung finden!

Schmidt.

Anleitung für Pflanzensammler von **Dr. Udo Dammer,** *Kustos am königl. Botanischen Garten zu Berlin. Mit 21 in den Text gedruckten Holzschnitten. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke 1894.*

Der Verfasser gibt in diesem Werkchen auf 79 Seiten und in 17 Kapiteln eine Anleitung für Pflanzensammler, die sich sowohl dem geübteren Sammler, als in ganz besonderer Weise dem Anfänger als brauchbares Hilfsmittel erweisen dürfte. Nachdem im ersten Kapitel die Hilfsmittel und die Ausrüstung besprochen ist und auch in anerkennenswerther Weise die Bezugsquellen angeführt sind, führt das 2. Kapitel in die Weise des Einsammelns ein und gibt besonders denjenigen Leuten Winke, die in botanisch unbekannten Länderstrichen reisen und der Wissenschaft ein brauchbares Material zur Verfügung stellen möchten. Das dritte Kapitel behandelt die Präparirmethoden, das Trocknen, Vergiften und die Erhaltung von in den Farben veränderlichen Pflanzen. Das 4. Kapitel, das Bestimmen der Pflanzen, weist auf alle zu beachtenden Merkmale einer Pflanze hin und empfiehlt besonders Gründlichkeit im Studium. In der Beschreibung des Herbariums (5. Kap.) dürfte wohl der Einwand gerechtfertigt sein, ob das Aufkleben der Pflanzen auf halben Bogen wirklich zu empfehlen ist. Mögen auch die Pflanzen vor dem Herausfallen aus dem Herbar gesichert und die Kosten geringere sein, so ist aber die Möglichkeit einer Untersuchung zum Vergleich mit andern Pflanzen eingeschränkt, und lose in ganze Bogen eingelegte Pflanzen halten sich, wenn man die Bogen nicht dreht, sondern schiebt, ebenso gut. In den folgenden Kapiteln (6 bis 17) werden noch besprochen: die biologische Sammlung, die pathologische Sammlung, die Missbildungssammlung, die Frucht- und Samensammlung, die Holzsammlung, die Knospensammlung, die Blattsammlung, die Farnsammlung, die Moossammlung, die Algensammlung, die Flechtensammlung und die Pilzsammlung. In der Pilzsammlung ist die Aufbewahrung von Pflanzenkrankheiten etwas kurz weggekommen. So lassen sich z. B. Ustilagineen nicht aufbewahren im Herbar. Für sie eignen sich vorzüglich Cigarrenkistchen oder weite Reagenzgläser. Clavicepsarten bewahren sich

entweder auf dieselbe Weise oder auch sehr gut in nach Art der Briefumschläge hergestellten aber offenen Umschlägen, die auf einen Bogen Papier aufgeklebt und dem Herbar eingefügt werden.

In klarer und verständlicher Weise sind die einzelnen Maassnahmen beschrieben und dem Anfänger ist das Werkchen warm zu empfehlen, um ihn vor dem Nachlassen der Bethätigung dieser interessanten wie lehrreichen Wissenschaft zu bewahren. Hervorzuheben ist auch noch, dass der Verfasser des öfteren auf den Werth des Aufzeichnens des Gesehenen als hervorragendes Anschauungsmittel hinweist.

Badersleben. Herm. Biedenhopf.

Karl Kollbach, *Naturwissenschaft und Schule, zweite Auflage der Methodik der gesammten Naturwissenschaft. Köln, P. Neubner.*

Mit Freude begrüsst Referent die zweite Auflage der Kollbach'schen Methodik der gesammten Naturwissenschaft. Es ist zweifellos, dass schon die erste Auflage von 1888 eine grosse Zahl von Lehrern verschiedenster Schulen ebenso begeisterte wie Unterzeichneten. Der Gedanke der einheitlichen Verbindung der verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächer unter einander zu unterrichtlicher Einheit, der das Buch auch in zweiter Auflage beherrscht, fällt andauernd auf fruchtbaren Boden bei den Lehrern; und schon schicken sich offizielle Lehrpläne, wenn auch zaghaft, an, demselben gerecht zu werden. Auf die Fülle von Anregungen, welche das herrliche Buch von Kollbach jedem Lehrer wie auch dem der Schule fernstehenden giebt, hat Referent mehrfach aufmerksam gemacht (cf. Dr. Smalian, „Wie wird der Naturgeschichtsunterricht ein biologischer“ in Kehrs pädagogischen Blättern, Bd. XIX und zur Reform des biolog. Unterrichts. Verhdlg. der Ges. Deutscher Naturforscher und Aerzte. 1891 p. 545) und das Buch in Lehrerkreisen weithin empfohlen. Es ist Referenten eine angenehme Pflicht, auch die zweite Auflage dringend zu empfehlen, besonders aber den Lehrerseminaren, in denen

gerade der biologische Unterricht meist höchst stiefmütterlich behandelt wird und demgemäss in seinen Wirkungen so steril wie möglich sich bethätigt.

Halle a. S. Dr. C. Smalian.

J. Rohweder, *Blüten-Diagramme. Gotha, E. F. Thienemann.*

Auf 24 musterhaft sauber, klar und übersichtlich ausgeführten Tafeln nebst knapper, aber umfassender Erklärung wetteifern Autor und Verleger, um der unterrichtlichen Behandlung der wichtigsten einheimischen Pflanzenvertreter eine ausserordentlich werthvolle Hülfe zu spenden. Nicht nur Diagramme, sondern auch ganze Blüthen im Längsschnitt werden farbig gegeben und sind der Hand des Naturgeschichtslehrers aufs beste zu empfehlen. Jeder, der die Tafeln kennen lernt, wird gewiss wünschen, dieselben stark vergrössert für den Unterricht in der Klasse zu besitzen.

Halle a. S. Dr. C. Smalian.

Garcke, *Dr.* **August.** *Illustrirte Flora von Deutschland. Zum Gebrauche auf Exkursionen, in Schulen und zum Selbstunterricht. Siebzehnte, neubearbeitete Auflage, vermehrt durch 759 Abbildungen. Berlin. Paul Parey. 1895. kl. 8°. (IV* u. *96* u. *768 S.).*

Garckes Flora von Deutschland, die bereits in 16 Auflagen mit mehr als 50000 Exemplaren verbreitet ist, ist nunmehr in 17. Auflage erschienen. Da die Einrichtung des Werkes allgemein bekannt ist, genügt es, die Aenderungen, die es in dieser Neubearbeitung erfahren hat anzugeben.

Die Zahl der aufgeführten Arten, die in der 16. Auflage 2584 betrug, ist in dieser neuen auf 1262 gestiegen. Die einjährigen Wintergewächse sind durch ein besonderes Zeichen ① von den einjährigen Sommergewächsen ⊙ unterschieden. Eine wesentliche Bereicherung hat das Buch in dieser 17. Auflage durch Abbildungen je einer oder auch zweier Arten einer jeden Gattung erfahren, welche die Tracht der Pflanze und wichtige einzelne Theile darstellen und das Bestimmen ganz erheblich erleichtern werden. Im

Anhange ist eine Uebersicht der Familien nach dem neueren Systeme gegeben, wie sie in Englers Syllabus angeordnet sind. In dieser vervollkommneten Gestalt wird das werthvolle und mit Recht allgemein hochgeschätzte Buch in noch höherem Maasse als bisher geeignet sein, als Führer in die Kenntniss der Gefässpflanzen der deutschen Flora zu dienen.

Bei *Aspidium lonchitis* Sw. sind die Worte „angeblich am Harze“ zu streichen, da die Pflanze sicher nicht am Harze wächst. Von *Asplenium adulterinum* Milde, das von Garcke noch als besondere Art aufgeführt wird, hat Sadebeck nachgewiesen, dass es nur eine Serpentin-Varietät des *A. viride* Hds. ist, indem er es durch mehrere Generationen hindurch fortgesetzte Kultur auf serpentin-freiem Substrat in die gewöhnliche Form des *A. viride* überführte. Die Bastardnatur des *Aplenium germanicum* Weis, die von Garcke nur als wahrscheinlich angegeben wird, soll durch Svante Murbeck sicher erwiesen worden sein.

„Die Bastarde sind nur mit den Namen der Eltern mit Ausschluss der ihnen als Synonyme beigefügten, durchaus überflüssigen und leicht Irrthum erzeugenden einfachen neuen Benennungen bezeichnet, und da der Bastardirungsprocess keine Multiplikation ist, so ward als Verbindungszeichen statt des üblichen × ein + gewählt, wie dies von der 1. bis 15. Auflage durchgeführt ward und jetzt endlich von den bedeutendsten Systematikern anerkannt ist.“ Die Botaniker, welche als Verbindungszeichen × wählten, haben damit offenbar keine Multiplikation, sondern eine Kreuzung andeuten wollen, und es erscheint jenes Zeichen, da der Process der Kreuzung zweier Arten doch auch nicht gerade eine Addition ist, passenden als das Zeichen +. Es dürfte sich daher empfehlen, in den folgenden Auflagen wieder das Zeichen × einzuführen, das in der 16. Auflage bereits angewandt worden ist.

Dr. Erwin Schulze.

Neu erschienene Werke.

Mathematik und Astronomie.

Bocher, M. Die Reihenentwickelungen der Potentialtheorie. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8⁰. VIII, 258 pp. Mit 113 Fig.

Láska, W. Sammlung von Formeln der reinen und angewandten Mathematik. Braunschweig, 1894. F. Vieweg & Sohn. 8⁰. 1071 u. XVI pp. Mit Taf.

Orio y Rubio, M. Libro de problemas aritméticos, algebráicos y geométricos. Parte I. Valencia, 1894. 4⁰. 387 pp.

Seguier, J. Formes quadratiques et multiplication complexe. Deux formules fondamentales d'après Kronecker. Berlin, 1894. F. L. Dames. 8⁰. VIII, 339 pp.

Smith, C. Geometrical Conics. London, 1894. 8⁰. 256 pp.

Clausen, C. Astronomisk Navigation. Kortfattet praktisk Vejledning ved de daglige Pladsbestemmelser tilsos. Kjobenhavn, 1894. 8⁰. 40 pp.

Lohse, O. Planetographie. Eine Beschreibung der im Bereiche der Sonne zu beobachtenden Körper. Leipzig, 1894. J. J. Weber. 8⁰. IX, 192 pp. Mit 15 Abbildgn.

Chemie und Physik.

Ahrens, Fel. B. Organische Chemie für Aerzte in 12 Vorlesungen. Stuttgart, 1894. F. Enke. 8⁰. 136 pp.

Bender, Adf. u. Hg. Erdmann. Chemische Präparatenkunde. II. Bd. Stuttgart, 1894. F. Enke. 8⁰. XII, 610 pp. Mit 41 Abbildungen.

Meusel, Ed. Das Atomvolumen in chemischen Verbindungen. Liegnitz, 1894. E. Scholz. 8⁰. 127 pp.

Newth, G. S. A Text-Book of inorganic Chemistry. London, 1894. 8⁰. 660 pp.

Parker, J. Thermo-Dynamics. London, 1894. 8⁰. 314 pp.

Stricker, S. Ueber strömende Elektricität. Eine Studie. Schlussheft. Wien, 1894. F. Deuticke. 8⁰. IV u. p. 90—148.

Wüllner, Adph. Lehrbuch der Experimentalphysik. I. Bd. Allgemeine Physik und Akustik. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. 8°. X, 1000 pp. Mit 321 Abbildgn.

Mineralogie und Geologie.

Solly, R. H. An elementary Introduction to Mineralogy. London, 1894. 8°. 376 pp.

Abhandlungen, palaeontologische, herausgegeben von W. Dames und E. Kayser. Neue Folge. II. Bd. (Der ganzen Reihe VI. Bd.) 5. Heft. Ueber Stigmariopsis Grand'Eury. Von H. Graf zu Solms-Laubach. Jena, 1894. G. Fischer. 4°. 17 pp. Mit 1 Fig., 3 Taf. u. 3 Bl. Erklärgn.

Botanik und Zoologie.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von Fd. Cohn VII. Bd. 1. Heft. Breslau, 1894. J. U. Kern's Verl. 8°. VIII, 212 pp. Mit 60 Abbildgn.

Darwin, F, and E. H. Acton. Practical Physiology of Plants. London, 1894. 8°. 328 pp.

Dennert, E. Vergleichende Pflanzenmorphologie. Leipzig, 1894. J. J. Weber. 8°. VIII, 254 pp. Mit über 600 Einzelbildern in 506 Fig.

Jongkindt Coninck, A. M. C. Dictionnaire latin — (grec) — français — anglais — allemand — hollandais des principaux termes employés en botanique et en horticulture. Haarlem, 1894. 8°. 8, 83 pp.

Loew, E. Blüthenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands. Stuttgart, 1894. F. Enke. 8°. VIII, 424 pp.

Noé v. Archenegg, Adf. Ueber atavistische Blattformen des Tulpenbaumes. [Aus: „Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften."] Wien, 1894. F. Tempsky. 4°. 16 pp. Mit 1 Taf. in Naturselbstdr. u. 1 Textfig.

Schmidt, Adf. Atlas der Diatomaceen-Kunde. In Verbindung mit Gründler, Grunow, Janisch und Witt herausgegeben. 48. u. 49. Heft. Leipzig, 1894. O. R. Reisland. Fol. 8 Taf. Mit 8 Bl. Erklärgn.

Planchon, G., et E. Colin. Les Drogues simples d'origine végétale. Vol. I. Paris, 1894. 8°. 816 pp. Avec 620 fig.

Rothert, W. Ueber Heliotropismus. [Aus: „Beiträge zur Biologie der Pflanzen."] Breslau, 1894. J. U. Kern's Verl. 8°. VIII, 212 pp. Mit 60 Abbildgn.

Berlese, Ant. Acari, myriapoda et scorpiones hucusque in Italia reperta Fasc. LXXI—LXXIII. Padova, 1894. [Berlin, R. Friedländer & Sohn.] 8°. 80 pp. Mit 24 z. Thl. farb. Taf.

Chamberlain, M. A popular Handbook of the Ornithology of the United States and Canada. 2 vols. London, 1894. 8°.

Griffini, A. Entomologia II Lipidettori italiani. Milano, 1894. 8⁰. 296 pp.

Kraepelin, K. Revision der Scorpione. II. Scorpionidae und Bothriuridae. [Beiheft zum Jahrbuch der hamburger wissenschaftlichen Anstalten. XI. Jahrg. 1893.] Hamburg, 1894. L. Gräfe & Sillem. 8⁰. 248 pp. Mit 3 Taf.

Willey, A. Amphioxus and the Ancestry of the Vertebrates. London, 1894. 8⁰.

Winter, W. Der Vogelflug. Erklärung der wichtigsten Flugarten der Vögel mit Einschluss des Segelns und Kreisens. München, 1894. Th. Ackermann. 8⁰. VIII, 172 pp. Mit Abbildgn.

Anatomie, Physiologie und Medicin.

Anderson, J. Medical Nursing. Edited by E. F. Lampert. London 1894. 8⁰. 192 pp.

Bernstein, J. Lehrbuch der Physiologie des thierischen Organismus, im Speciellen des Menschen. Stuttgart, 1894. F. Enke. 8⁰. XIV, 755 pp. Mit 271 Abbildgn.

Boy-Teissier. De la sénilité en général. Paris, 1894. 8⁰. 300 pp.

Brodie, C. G. Dissections. Illustrated. Part 3. Head, Neck and Thorax. London, 1894. 8⁰.

Budde, V. Medicinske og hygieiniske Afhandlinger. 7. og 8. Heft. Kjobenhavn, 1894. 8⁰. 192 pp.

Chvostek, F. Ueber das Wesen der paroxysmalen Hämoglobinurie Wien, 1894. F. Deuticke. 8⁰. 105 pp.

Clark, A., and Others. Fibroid Diseases of the Lung, including fibroid Phthisis. London, 1894. 8⁰.

Crocq. Expériences de suggestion hypnotique. Action des aimants sur les sujets hypnotisés. Bruxelles, 1894. 8⁰. 14 pp.

Cuzzi, A. Trattato di ostetricia e ginecologica. Fasc. 25—28. Milano, 1894. 8⁰. p. 1—80.

Dornblüth's, Fr., und Goliner's Mutterpflichten. 2 Thle. in 1 Bde. Stuttgart, 1894. A. Brettinger. 12⁰. VIII, 152 u. V, 95 pp.

Fenwick, W. S. The Dyspepsia of Phthisis, its Varieties and Treatment. London, 1894. 8⁰. 206 pp.

Foster, M., and L. E. Shore. Physiology for Beginners. London 1894. 8⁰. 236 pp.

de Ginetu. La esterilidad en la muger y su tratamiento. Madrid, 1894. 8⁰. 256 pp.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei, Halle (Saale).

Verlag von C. E. M. Pfeffer in Leipzig.

Brandes, Privatdocent, Dr. G.,

Die Blattläuse und der Honigthau.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 3/4. Heft.) Preis Mk. 4.—

Der Saisondimorphismus bei einheimischen und exotischen Schmetterlingen.

1 Taf. und 1 Fig. (Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 5/6. Heft.) Preis Mk. 4.—

Die Brutpflege der Fische.

1 Taf. und 1 Fig. (Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 5/6. Heft.) Preis Mk. 4.—

Compter, Dr. G.,

Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen.

Mit 3 Doppeltafeln. (Zeitschr. f. Naturw., 67. Bd. 3/4. Heft.) Preis Mk. 4.—

Derschau, Dr. Max v.,

Hilfsmittel der Schling- und Rankenpflanzen

(Zeitschr. f. Naturwiss., 67. Bd. 1/2. Heft.) Preis Mk. 4.—

Donath. Prof. Ed.,

Ueber die hydrolytischen Spaltungen organischer Substanzen.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 67. Bd. 3/4. Heft.) Preis Mk. 4.—

Erdmann, Privatdocent, Dr. Hugo,

Ueber Grössenordnungen.

1 Taf. (Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 1/2. Heft.) Preis Mk. 4.—

Die neuere Entwicklung der pharmaceutischen Chemie.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 66. Bd. 5/6. Heft.) Preis Mk. 4.—

Förtsch, Major a. D., Dr.,

Gewinnung und Verarbeitung der Feuersteine in England.

(Zeitschr. f. Naturwiss., 65. Bd. 6. Heft.) Preis Mk. 2.50

Vorgeschichtliche Töpfereigeräthe aus der Umgegend von Halle.

1 Taf. (Zeitschr. f. Naturwiss., 67. Bd. 1/2. Heft.) Preis Mk. 4.—

Als dritter Teil der „Allgemeinen Naturkunde“ erscheint soeben:

Völkerkunde

von
Professor Dr.
Friedr. Ratzel.

Zweite, neubearbeitete Auflage.

Mit 1200 Textbildern, 6 Karten und 55 Tafeln in Farbendruck und Holzschnitt.

28 Lieferungen zu je 1 Mark oder 2 Halblederbände zu je 16 Mark.

Vollständig liegen von der „Allgemeinen Naturkunde“ vor: **Brehm, Tierleben,** 10 Halblederbände zu je 15 Mk. — **Haacke, Schöpfung der Tierwelt.** In Halbleder, 15 Mk. — **Ranke, Der Mensch,** 2 Halblederbände zu je 15 Mk. — **Kerner, Pflanzenleben,** 2 Halblederbände zu je 16 Mk. — **Neumayr, Erdgeschichte,** 2 Halblederbände zu je 16 Mk.

Prospekte gratis, die erste Lieferung zur Ansicht.

Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig u. Wien.

Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1893.

Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Erste Abtheilung, enthaltend: Physik der Materie. Redigiert von Richard Börnstein. gr. 8. geh. **Preis 20 Mark.**

Als vierter Teil der „Allgem. Naturkunde“ erscheint soeben:

Erdgeschichte

von
Professor
Dr. M. Neumayr.

Zweite, von Prof. Dr. V. Uhlig neubearbeitete Auflage.

Mit 1000 Textbildern, 4 Karten und 34 Tafeln in Holzschnitt und Farbendruck.

28 Lieferungen zu je 1 Mark oder 2 Halblederbände zu je 16 Mark.

Vollständig liegen von der „Allgemeinen Naturkunde“ vor: **Brehm, Tierleben,** 10 Halblederbände zu je 15 Mark. — **Haacke, Schöpfung der Tierwelt.** In Halbleder 15 Mark. — **Ranke, Der Mensch,** 2 Halblederbände zu je 15 Mark. — **Ratzel, Völkerkunde,** 2 Halblederbände zu je 16 Mark. — **Kerner, Pflanzenleben,** 2 Halblederbände zu je 16 Mark.

Prospekte gratis, die erste Lieferung zur Ansicht.

Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).