

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0405

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

10. Oktober 1907.

Nr. 41.

Erich Barkow: Versuche über Entstehung von Nebel bei Wasserdampf und einigen anderen Dämpfen. (Annalen d. Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 317—344.)

Aus R. v. Helmholtz' Formel für die Spannung von Dämpfen über beliebig stark gekrümmten Oberflächen ist zu ersehen, daß sehr kleine Tropfen äußerst schwer entstehen werden; es ist daher, damit der Dampf sich in Tropfenform kondensieren kann, die Anwesenheit von Kernen notwendig, wie sie die Staubteilchen und die Ionen der Luft liefern können. Die Größe der Tropfen, die sich um jedes Ion in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre bilden müssen, ist berechnet worden [$r = 1 : (3,2 \cdot 10^7)$]; diese sind wegen ihrer Kleinheit unsichtbar und wachsen, wenn hinreichende Übersättigung erzeugt wird, bis zur Bildung sichtbaren Nebels. Nach C. T. R. Wilson kondensiert sich das Wasser leichter an negativen Iontropfen als an positiven (Rdsch. 1897, XII, 497), während bei anderen Dämpfen, nach K. Przibram, das Umgekehrte eintreten kann (Rdsch. 1906, XXI, 624).

In den bisherigen Untersuchungen sind die Unterschiede im optischen Verhalten der Nebel genügend beachtet worden. Verf. hat daher in seiner im Marburger physikalischen Institut ausgeführten experimentellen Arbeit besonders darauf geachtet, ob der Nebel homogen war und infolgedessen farbenprächtige Beugungsringe im durchfallenden Licht zeigte. Er konnte dabei außerdem das Erscheinen eines äußerst feinen, blauen Nebels konstatieren, der völlig verschieden ist vom homogenen und dichten, inhomogenen Nebel, zu diesen Formen aber führen kann.

Zur Untersuchung der Nebelbildung wurde die Entspannungsmethode in einer Glaskugel durch deren Verbindung mit einem großen evakuierten Ballon verwendet; das Nebelgefäß stand mit einem Manometer in Verbindung und konnte durch ein Wattefilter mit der Luft in Kommunikation gesetzt werden. Die vollkommene Sättigung im Nebelgefäß wurde nicht bloß durch eine geringe Wassermenge am Boden des Gefäßes, sondern auch durch direkte Zufuhr von Wasserdampf zu der einströmenden Luft bewirkt. Bei geringen Entspannungen bis 15 cm Hg (Verhältnis der Volume 1,25) traten vereinzelt Tropfen auf; bei größeren Entspannungen wurden die Tropfen zahlreicher durch Kondensation an den negativen, später auch an positiven Ionen; bei sehr

starken Entspannungen, bis 21 cm (Verhältnis der Volume 1,38), traten dichte Nebel auf.

Stand das Nebelgefäß zwischen zwei mit den Polen eines Induktoriums verbundenen senkrechten Metallplatten und war die Luft etwa 10 Sekunden durch den Wechselstrom elektrisiert worden, so entstand bei der Entspannung ein irisierender Nebel, der, in stark wirbelnder Bewegung begriffen, einen schnellen Wechsel von roten und grünen Farben zeigte. Allmählich hörten Wirbel und Irisieren auf, und die Lichtquelle erschien von einem braunen Ring umgeben. Nachdem der irisierende Nebel verschwunden war, blieb noch ein feiner, blauer Nebel übrig, der nur im Lichtkegel einer Bogenlampe im verdunkelten Zimmer sichtbar war. Hin und wieder trat der blaue Nebel ohne jede Entspannung auf, besonders wenn die Elektrisierung sehr stark war; er verschwand nicht, wenn nach der Entspannung filtrierte Luft wieder zugelassen wurde; er senkte sich auch nicht merklich und war lange Zeit nach seiner Entstehung vorhanden. Seine geringe Fallgeschwindigkeit und seine blaue Farbe beweisen, daß er aus außerordentlich kleinen Tröpfchen besteht, mit deren Bildung die Stärke des nachher bei der Entspannung entstehenden Nebels zusammenhängt; denn wenn vorher der blaue Nebel zu sehen war, war auch der Entspannungsnebel stark, im anderen Falle war er kaum oder gar nicht wahrnehmbar. Die lange Dauer der Wirksamkeit der Kondensationskerne im blauen Nebel, sowie die Tatsache, daß die Zahl der Kerne auch noch nach dem Aufhören der Elektrisierung zunimmt, spricht dafür, daß nicht die Ionen, deren Wirksamkeit und Zahl sehr schnell sinkt, die Kondensation hier hervorrufen, „sondern höchstens ein sekundäres Erzeugnis der Ionisation“.

War der erste inhomogene Nebel verschwunden, so wurde wieder staubfreie Luft zugelassen und von neuem entspannt. Der dann entstehende Nebel war meistens homogen und zeigte prächtige Beugungsbilder. War auch dieser gesunken, so zeigte sich wieder der permanente, blaue Nebel, wenn auch schwächer. Die folgenden Entspannungen zeigten im allgemeinen dieselben Erscheinungen, nur waren die Beugungsringe anders gefärbt und kleiner, der blaue Nebel zeigte immer abnehmende Intensität und war zuletzt nicht mehr wahrnehmbar. Schließlich war der Normalzustand erreicht und das Nebelgefäß zu einem neuen Versuch vorbereitet.

Die schon von anderen Forschern untersuchte Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Kondensation des Wasserdampfes hat Verf. mit intensiven Strahlen schon nach einer halben Minute Strahlungsdauer bestätigt gefunden durch das Auftreten eines kräftigen Nebels, der deutliche Beugungsringe zeigte; die Größe der Entspannung betrug nur etwa 8 cm, war also weit geringer als früher beobachtet worden. „Da es sehr unwahrscheinlich ist, daß die Art der Ionen von der Stärke der Strahlung abhängt, so sind auch die bei diesen Versuchen wirksamen Kondensationskerne vermutlich nicht Ionen, sondern, entsprechend dem blauen Nebel im vorigen Abschnitt, etwas, das sekundär durch die Ionen entsteht.“ Ein Unterschied liegt darin, daß dort der blaue Nebel sichtbar war, hier aber nicht; bei gleicher Dichte des Nebels ist jedoch auch im Wechselfelde der blaue Nebel nicht sichtbar. Der bei der ersten Entspannung entstehende Nebel ist auch hier nicht ganz homogen.

Daß ultraviolettes Licht die Kondensation des Wasserdampfes begünstigt, und daß es Ionisation veranlaßt, war bekannt. Verf. ließ die ultravioletten Strahlen einer Quecksilberbogenlampe durch eine Quarzlinse in das Nebelgefäß fallen und fand in der vorher staubfrei gemachten Kugel beim Entspannen einen außerordentlich dichten, nicht homogenen Nebel; bei weiteren Entspannungen war der Nebel homogen und zeigte schöne Beugungsfarben. Dauerte die Belichtung einige Minuten, so entstand schon ohne Entspannung ein dichter, fein bläulich glänzender Nebel, der, nur bei starker Beleuchtung sichtbar, im durchfallenden Lichte keine Beugungserscheinungen zeigte und offenbar aus zu kleinen Tröpfchen bestand. Der blaue Nebel war senkrecht zu den ultravioletten Strahlen geschichtet und schien dem blauen Nebel im Wechselfelde gleich zu sein.

Die Einwirkung elektrischer Spitzenentladung ergab bei der ersten Entspannung einen nicht homogenen Nebel, und erst bei weiteren Entspannungen traten kräftige Beugungsbilder auf. Die notwendige Größe der Entspannung war sehr gering und die Kondensationskerne waren noch nach mehreren Stunden vorhanden, was wieder dafür zeugt, daß es nicht die Ionen sind, die die Nebelbildung hervorrufen. Ein blauer Nebel wie beim Wechselfelde und ultravioletten Licht wurde nicht bemerkt.

Ließ Verf. im Nebelgefäß einen 10 cm langen Funken in staubfreier Luft zwischen den zur Vermeidung von Zerstäubung mit angefeuchtetem Fließpapier umhüllten Kugeln übergehen, so trat keine sichtbare Nebelbildung auf. Wurde die Luft dann entspannt, so zeigte sich inhomogener Nebel. Wurde die wieder kernfreie Luft so wenig entspannt, daß dadurch kein Nebel entstand, und ließ man gleichzeitig einen Funken überspringen, so zeigte sich zwischen den Elektroden ein Büschel von feinen Nebelstreifen, die 1 bis 2 Sek. lang sichtbar blieben.

Wegen der ionisierenden Wirkung der radioaktiven Substanzen lag es nahe, auch die von ihnen

ausgehenden Strahlen auf Wasserdampf einwirken zu lassen. Weder Radiumbromid, noch ein Polonium enthaltender Stab, noch eine Platte mit Radiotellur gaben eine Verstärkung des Nebels im Nebelgefäß. Hieraus ist zu schließen, daß die bloße Anwesenheit von Ionen nicht genügend ist, um so starke Kondensation wie in den obigen Versuchen hervorzubringen; vielmehr kommt es auf die Art der Ionen oder auf sekundäre Wirkungen von ihnen an. Es lag nahe, an die Ozonbildung hierbei zu denken, und Verf. hat direkte Versuche mit Ozon in Angriff genommen, die noch nicht abgeschlossen sind, aber bereits ergaben, daß bei der Einwirkung von fertigem Ozon der blaue Nebel sehr kräftig auftritt. Hat man im ozonhaltigen Sauerstoff durch einige Entspannungen alle Kerne entfernt und überläßt man das Nebelgefäß sich selbst im Dunkeln, so sind nach einiger Zeit wieder zahlreiche Kondensationskerne vorhanden; starke Belichtung erhöht diese spontane Kernbildung beträchtlich. Verf. vermutet, daß hierbei irgend welche Oxyde des Stickstoffs eine Rolle spielen. Versuche mit fertigem Sauerstoff-Stickstoffverbindungen ergaben in der Tat eine spontane Kernbildung und eine bedeutende Verstärkung der Lichtwirkung, ganz entsprechend dem Einflusse des Ozons mit den Spuren von Stickstoff, die sich aus dem verwendeten Sauerstoff nicht ganz entfernen lassen. Versuche mit Wasserstoffsperoxyd ergaben hingegen keine spontane Kernbildung, wenn auch eine bedeutende Verstärkung der Nebelbildung bei der Einwirkung von sehr intensivem Licht, wie Sonnenlicht, beobachtet wurde.

Eine Erklärung der oben kurz beschriebenen Erscheinungen sieht der Verf. in dem Umstande, daß bei Anwesenheit von wenig Kernen ihre Verteilung eine gleichmäßigere und der Kondensationsbezirk eines jeden so groß sein kann, daß sich gleich große Tropfen bilden, die schöne Beugungsfarben zeigen; daß aber bei Gegenwart von viel Kernen die Verteilung eine ungleiche und die Tropfen verschieden groß sein werden, der Nebel wird inhomogen, die Farben sind unrein oder fehlen ganz. Die irisierenden Nebel bilden eine Zwischenstufe zwischen den vorigen; sie zeigen in kleinen Gebieten Farben, aber keine Ringe, weil nur in kleinen Gebieten die Kerne homogen verteilt sind. Der anfangs inhomogene Nebel wird nach wiederholten Expansionen, wenn die Kerne zum großen Teil mit den sich setzenden Tröpfchen niedriger sind, homogen. Für die feinen, blauen Nebel, die ohne Expansion bei Einwirkung eines Wechselfeldes, von ultraviolettem Licht und von Ozon bei Gegenwart von Stickstoff oder von nitrosen Gasen entstehen, nimmt Verf., wie er in der Abhandlung näher ausführt, an, daß sie aus den stets vorhandenen, wegen ihrer Kleinheit unsichtbaren Ionentröpfchen durch chemische Verbindung entstehen.

Den Einfluß chemischer Vorgänge auf die Kondensation des Wasserdampfes hatten bereits R. v. Helmholtz und R. v. Helmholtz und F. Richarz

in ihren schönen Dampfstrahlversuchen (Rdsch. 1888, II, 384 und 1890, V, 419) nachgewiesen.

Da bei den bisherigen Versuchen Sauerstoff stets vorhanden war und bei der Nebelbildung eine große Rolle spielte, war es von Interesse, sauerstofffreie Gase und Dämpfe zu untersuchen. Zunächst wurde nach gleicher Methode, wie Wasserdampf in Luft, Benzoldampf in Wasserstoff untersucht. Es zeigte sich, daß man in Benzoldämpfen nur sehr schwer Nebel erhalten kann. Elektrisches Wechselfeld, Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht zeigten auch nach längerer Einwirkung keinen Einfluß auf die Kondensation.

Weitere Versuche wurden mit reinem Schwefelkohlenstoff in einer Wasserstoffatmosphäre angestellt; sie durften nur im Dunkeln ausgeführt werden, weil im Lichte sich zahlreiche Kondensationskerne bilden. Bogenlicht wirkte sehr kräftig ein; aber bei diesen waren die sichtbaren Lichtstrahlen die wirksamen, was auch mit der Quecksilberbogenlampe durch Zwischenschalten einer Glasscheibe, die die für Luft und Wasserdampf wirksamen Strahlen abschneidet, nachgewiesen werden konnte. Röntgenstrahlen wirkten kräftig auf die Nebelbildung ein; hingegen übte das elektrische Wechselfeld keine Wirkung aus. Die Kerne hielten sich auch hier sehr lange; war das Nebelgefäß 5 Min. belichtet und dann im Dunkeln sich selbst überlassen, so waren nach 15 Stunden noch fünf Entspannungen erforderlich, um die noch vorhandenen Kerne zu beseitigen. Der Schwefelkohlenstoffnebel zeigte lange nicht die prächtigen Farben des Wassernebels. Die Frage, ob auch hier Ionen die Kernbilder sind, bedarf noch weiterer Untersuchung.

Neuere Arbeiten über Blausäurepflanzen.

1. **L. Guignard**: a) Neue Beobachtungen über die Bildung und die quantitativen Veränderungen des Blausäurebildners des Holunders. (Bull. des Sciences pharmacologiques 1906, XIII, p. 65—74.) b) Emulsinsekretion durch die Hefen. (Ebenda, p. 75—77.) c) Die Blausäurebohne (*Le haricot à acide cyanhydrique* — *Phaseolus lunatus* L.). Mit einer farbigen Tafel. 55 S. (Extrait de la Revue de Viticulture. Paris 1906.) — 2. **Gabriel Bertrand**: Das Vicianin, ein neues blausäurebildendes Glukosid in den Samen der Wicke. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 832—834.) — 3. **Gabriel Bertrand** u. **L. Rivkind**: Über die Verteilung des Vicianins und seines Enzyms in den Samen von Leguminosen. (Ebenda, p. 970—972.) — 4. **H. Hérissé**: a) Über das „Prulaurasin“, ein blausäurebildendes kristallinisches Glukosid aus den Blättern des Kirschlorbeers. (Journal de pharmacie et de chimie 1906, 23, p. 5—14.) b) Über das Auftreten des Prulaurasins in *Cotoneaster microphylla* Wall. (Ebenda 1906, 24, 537—539.) — 5. **Em. Bourquelot** und **H. Hérissé**: Beziehungen des Sambunigrins zu anderen isomeren Blausäureglukosiden. (Compt. rend. de la Société de Biologie 1907, t. 62, p. 828—829.) — 6. **A. Jorissen**: Das Linamarin, ein blausäurebildendes Glukosid. (Bulletin de la Classe des Sciences de l'Académie de Belgique 1907, p. 12—17.) — 7. **Wyndham R. Dunstan**, **T. A. Henry** und **S. J. M. Auld**: Cyanogenesis in Pflanzen, Teil IV. Über Phaseolunatin und die es begleitenden Enzyme im Flachs, der

Kassave und der „Limabohne“. (Proc. of the Royal Soc. 1907, Ser. B, vol. 79, p. 315—322.) — 8. **Marco Soave**: Die blausäurebildenden Glukoside der Pflanzen und der Verbrauch des Reservestickstoffs. (Annali di Botanica 1906, vol. 5, p. 69—75.) — 9. **M. Treub**: a) Neue Untersuchungen über die Rolle der Blausäure in den grünen Pflanzen II. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1907, sér. 2, vol. 6, p. 79—106.) b) Bemerkung über die der Blausäure der Pflanzen zugeschriebene „Schutzwirkung“. (Ebenda, p. 107—114.)

In den letzten Jahren haben wir dank den Arbeiten von Romburgh, Greshoff, Treub, Guignard, Dunstan und Henry u. a. eine ganze Reihe von Pflanzen kennen gelernt, die in einigen Organen und Geweben blausäurebildende Stoffe enthalten. In den meisten Fällen handelt es sich dabei ausschließlich oder vorwiegend um Glukoside, die nach Art des Amygdalins durch ein dem Emulsin entsprechendes Enzym unter Entwicklung von Cyanwasserstoff gespalten werden.

Ein solches Glukosid ist von Herrn Jorissen 1891 gemeinsam mit E. Hairs im Flachs (*Linum usitatissimum*) aufgefunden, im Bulletin der Brüsseler Akademie beschrieben und Linamarin genannt worden. Dunstan und Henry haben dann ein Glukosid von ganz denselben Eigenschaften in *Phaseolus lunatus* nachgewiesen und Phaseolunatin genannt (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 23). Herr Jorissen (6) beklagt sich nun darüber, daß die englischen Forscher in ihrer Veröffentlichung auf seine Untersuchung nicht Rücksicht genommen und sie erst 1906 in ihrer Arbeit über das Vorkommen des Phaseolunatins im Flachs (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 667) erwähnt haben, ohne die Gültigkeit des Namens Linamarin, der die Priorität für sich hat, anzuerkennen. Dabei würden in den letzterwähnten Mitteilungen die früheren Beobachtungen des Herrn Jorissen und die sich daran anschließenden von Jouck größtenteils bestätigt, wichtige neue Angaben zur Charakteristik des Glukosids indessen nicht beigebracht; Dunstan und Henry hätten sogar keine Elementaranalyse ausgeführt, bezögen sich vielmehr auf die vom Verf. 1891 veröffentlichten Ziffern. Bemerkte sei noch, daß der Schmelzpunkt des Linamarins von Jorissen und Hairs 1891 auf 134°, der des Phaseolunatins von Dunstan und Henry 1904 auf 141°, 1906 aber auf 138° angegeben worden ist.

Auch in ihrer neuesten Arbeit (7) halten die Herren Dunstan und Henry an dem Namen Phaseolunatin fest. Ihre Untersuchungen knüpfen an die Angabe Kohn-Abrests an, daß die „Javabohnen“ (die in Java von *Phaseolus lunatus* erzeugten Samen) nicht ein einziges Blausäureglukosid, sondern deren mehrere enthalten, und daß keins von diesen bei Hydrolyse mit heißen verdünnten Mineralsäuren oder mit den in den Bohnen enthaltenen glukosidspaltenden Enzymen Aceton liefert (neben Zucker und Blausäure), was doch von den Verff. als eine charakteristische Eigentümlichkeit des Phaseolunatins erkannt worden war. Bei deshalb angestellter Prüfung von Javabohnen vermochten die Verff. nicht die Gegenwart irgend eines anderen Blausäureglukosids außer

Phaseolunatin in ihnen zu entdecken, und sie fanden dessen Eigenschaften vollständig übereinstimmend mit denen des Phaseolunatins, das sie aus wilden oder verwilderten *Phaseolus lunatus* von Mauritius gewonnen hatten. Sie konnten ihre früheren Angaben bestätigen, wonach dieses Glukosid bei der Hydrolyse Aceton liefert. Im übrigen bezeichnen die Verf. das Phaseolunatin noch einmal ausdrücklich als identisch mit dem Linamarin Jorissens. Ja sie bestätigen sogar jetzt die Richtigkeit der bereits von Jorissen und Hairs für ihr Linamarin gemachte Angabe, daß das Emulsin der Mandeln dieses Glukosid nicht zersetze, auch für das in Javabohnen enthaltene Glukosid, während sie früher (wie auch Jorissen selbst in einer früheren, schon 1884 erschienenen Mitteilung) die gegenteilige Angabe gemacht haben. Die Beiseiteschiebung des Namens Linamarin erscheint nach alledem als ein wunderliches Verfahren; wir setzen ihn im folgenden an die Stelle von Phaseolunatin.

Das Emulsin, das Amygdalin und Salicin zersetzt, ist also ohne Wirkung auf das Linamarin, wogegen die Enzyme von *Phaseolus lunatus*, Flachs und Kassa-ve (in der, wie die Verf. gezeigt haben, gleichfalls Linamarin enthalten ist, vgl. Rdsch. 1906, XXI, 667) alle drei Glukoside zersetzen. Die Herren Dunstan, Henry und Auld geben auch die Erklärung für diese Erscheinung: die genannten drei Pflanzen enthalten zwei Enzyme, eins vom Emulsintypus, das andere vom Maltasetypus. Die Zersetzung des Linamarins wird wahrscheinlich durch die Maltase veranlaßt.

Fischer hat (1898) gezeigt, daß die glukosidspaltenden Enzyme sich in zwei Gruppen sondern, indem die einen die α -Alkyläther der Hexosen, die anderen die stereo-isomeren β -Alkyläther dieser Zucker zersetzen. Der typische Vertreter der ersteren ist die Maltase der Hefe, der der zweiten das Emulsin der Mandeln. E. F. Armstrong fand dann (1903), daß die bei der Hydrolyse entstehenden Zucker im ersten Falle die α -Formen der Hexosen, im zweiten Falle die β -Formen der Hexosen sind. In beiden Fällen verändern sich die zuerst in der Lösung entstandenen Hexosenformen allmählich, wenn sie sich selbst überlassen sind, oder sofort, wenn eine Spur Alkali hinzugefügt wird, und es entsteht eine ausgeglichene Mischung der α - und β -Formen der Hexosen; wir haben hier die Erscheinung der Mutarotation, die Lowry (1899) zuerst in dieser Weise erklärte.

Die Verf. ließen nun Malzdiastase auf Linamarin wirken und fanden, daß es dadurch unter Bildung von Blausäure und Dextrose zersetzt wird. Linamarin ist also ein α -Glukosid. Weiter ermittelten sie auch, daß bei Einwirkung des Enzyms der Javabohnen auf Linamarin Dextrose entsteht, und die von ihnen beobachteten Änderungen des Drehungsvermögens der durch das natürliche Enzym teilweise hydrolysierten Linamarinlösung nach Zusatz von Ammoniak führen zu dem Schlusse, daß der gebildete

Zucker α -Dextrose und das Glukosid selbst der α -Dextroseäther des Acetoncyanhydrins ist. Das Linamarin ist bisher das einzige in der Natur vorkommende α -Glukosid, denn alle anderen Glukoside ergaben, so weit sie geprüft worden sind, bei vollständiger Hydrolyse durch Enzyme die β -Formen der Zucker.

Die Identität des α -Enzyms von *Phaseolus lunatus* mit Hefemaltase läßt sich nicht sicher behaupten, da α -Methylglukosid und Maltose durch Hefemaltase rascher zersetzt werden als durch das α -Enzym von *Ph. lunatus*, während dieses wieder Linamarin schneller spaltet, als es Hefemaltase tut. Da das aus den Javabohnen gewonnene Enzympräparat auch Amygdalin und Salicin spaltet und in dieser Hinsicht dem Emulsin der Mandeln gleicht, so muß es auch ein β -Enzym enthalten, das mit Emulsin identisch oder ihm ähnlich ist. Ein Gemisch dieser beiden Enzyme muß sich auch in der Kassa-ve und im Flachs finden. Da endlich auch Hefe alle drei Glukoside zu spalten vermag, so ist bereits von Henry und Auld (1905) geschlossen worden, daß sie außer Maltase ein emulsinähnliches Enzym enthält. Zu dem gleichen Ergebnis ist Guignard gekommen (1 b).

Der letztgenannte Forscher hat in seiner umfassenden Arbeit über *Phaseolus lunatus* (1 c), in der auch die gesamte Literatur über die „Blausäurebohne“ zu finden ist, zwar nicht bestimmt ausgesprochen, daß das Linamarin durch Mandelemulsin nicht gespalten werde; aber er findet doch, daß dessen Wirkung außerordentlich schwach sei, und äußert Zweifel darüber, daß die von einigen Beobachtern mit Emulsin erhaltenen Resultate überhaupt auf das Mandelemulsin zurückzuführen seien. Man kann danach sagen, daß die Ergebnisse des Herrn Guignard denen der Herren Jorissen, Dunstan, Henry und Auld in dieser Hinsicht zum mindesten sehr nahe kommen.

Die verschiedenen Varietäten von *Phaseolus lunatus* zeigen nach Herrn Guignard einen verschiedenen Gehalt an Linamarin sowohl wie an dem das Glukosid spaltenden Enzym. Die, welche die größten Mengen von Blausäure liefern, sind auch die enzymreichsten; anscheinend wächst der Enzymgehalt mit dem Glukosidgehalt. Immer aber ist eine größere Enzymmenge vorhanden, als zur Spaltung des Linamarins nötig ist.

Herr Guignard hat bei der Entwicklung von Blausäure aus den Samen von *Phaseolus lunatus* eine eigentümliche Erscheinung beobachtet. Wenn man die Bohnen pulvert, das Pulver einige Zeit bei geeigneter Temperatur in Wasser mazerieren läßt und dann destilliert, so erhält man auch unter den günstigsten Bedingungen zuerst immer nur einen Teil der Blausäure. Um die ganze Menge zu gewinnen, muß man zu dem Rückstande der ersten Destillation Bohnenenzym zusetzen, mazerieren lassen und zum zweiten Male destillieren. (Die Destillation erfolgt durch Einleiten von Wasserdampf.) Zur Erklärung dieses bisher nicht beachteten Verhaltens

nimmt Herr Guignard an, daß die anfänglich der Hydrolyse entgehende Glukosidmenge in den Stärkekörnern enthalten sei, aus denen sie erst durch das Kochen gelöst und für die Enzymwirkung zugänglich werde.

Noch andere Papilionaceen gehören zu den Blausäurepflanzen. In den Samen mehrerer Arten von *Vicia*, besonders *Vicia angustifolia*, war 1899 von Bruyning und van Haarst das Auftreten „von Amygdalin oder verwandter Körper“ angegeben worden. Dann hat im Frühling vorigen Jahres Mallèvre eine Mitteilung über die Entwicklung von Blausäure aus gewissen Samen, die in Médoc nach der Ernte von den Getreidesamen getrennt worden waren, und die man als Viehfutter einzuführen suchte, veröffentlicht. Herr Bertrand (2) stellte durch Aussaat solcher Samen fest, daß sie *Vicia angustifolia* angehörten. Er isolierte aus ihnen ein in farblosen, glänzenden Nadeln kristallisierendes Glukosid, das in warmem Wasser sehr leicht, in kaltem und in Alkohol schwer löslich war, bei 160° schmolz, in gesättigter wässriger Lösung bei 16 bis 18°C die Polarisationsebene um $-20,7^\circ$ drehte und 3,2% Stickstoff enthielt, der durch das in den Samen vorhandene Enzym völlig als Blausäure in Freiheit gesetzt wurde. 1 kg der Samen kann etwa 0,750 g Blausäure entwickeln, so daß sie als Futter für Haustiere ungeeignet sind. Herr Bertrand nennt dies neue Glukosid Vicianin. In Gemeinschaft mit Frl. Rivkind (3) prüfte er die Samen von etwa 60 Leguminosenarten, die zu ungefähr 40 Gattungen gehörten, auf die Anwesenheit des Glukosids und des Enzyms. Die Enzymprobe wurde in der Weise angestellt, daß die gepulverten Samen 24 Stunden lang mit chloroformiertem Wasser und reinem Vicianin bei 30° in Berührung blieben und dann der Dampfdestillation unterworfen wurden. Alle Samenarten mit Ausnahme von etwa acht (darunter *Lupinus albus* und *Vicia narbonensis*) entwickelten dabei Blausäure (mit Hilfe der Berlinerblaureaktion festgestellt). Mithin enthalten die meisten Leguminosensamen ein Vicianin spaltendes Enzym. Als dagegen dieselbe Operation ohne Hinzufügung von Vicianin ausgeführt wurde, wurde nur bei *Vicia angustifolia* und *Vicia macrocarpa* mit Sicherheit Blausäure erhalten. *Vicia sativa* enthält möglicherweise geringe Mengen des Glukosids. Wie die Verff. anmerken, haben Ritthausen und Kreuzler 1870 aus Wicken-samen Blausäure erhalten, und ganz kürzlich habe Herr Guignard die Samen von *Vicia Cracca*, *V. narbonensis*, *V. fulgens*, *V. dumetorum* und *V. villosa* mit negativem Ergebnis auf Blausäure geprüft, während *V. macrocarpa* ihm 0,30 g auf 1 kg Samen lieferte (Bull. Sc. pharm. 1906, t. 13). Herr Bertrand und Frl. Rivkind isolierten aus 1 kg Samen von *Vicia macrocarpa* 1,2 g Vicianinkristalle. Durch eine dritte Versuchsreihe stellten sie fest, daß die enzymfreien Samen auch glukosidfrei waren. (Schluß folgt.)

G. Lippmann: 1. Endosmose zwischen zwei Flüssigkeiten derselben chemischen Zusammensetzung und verschiedener Temperatur. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 104.) 2. Thermoendosmose der Gase. (Ebenda, p. 105.)

Bekannt ist die Endosmose zwischen zwei Flüssigkeiten von verschiedener Zusammensetzung, z. B. von reinem Wasser und Zuckerwasser; fraglich war es aber, ob eine Endosmose zwischen zwei Massen derselben Flüssigkeit eintreten werde, wenn sie verschieden temperiert sind.

Herr Lippmann stellte einen entsprechenden Versuch mit zwei Massen reinen Wassers an, die eine warm, die andere kalt, die durch eine poröse Membran (Goldschlägerhaut, Gelatine) von einander getrennt waren, und fand eine Endosmose des kalten Wassers zum warmen. Der für diesen Versuch benutzte Apparat hatte, um jede Störung durch die Wärme auszuschließen, eine besondere Gestalt. Die zu erwärmende Masse war in einen engen Raum eingeschlossen zwischen einer porösen Platte von etwa 6 cm Durchmesser und einer ihr parallelen Messingscheibe A; ein dünner Kautschukring sicherte den seitlichen Verschuß. Die Flüssigkeit bildete so eine dünne Schicht von einigen Zehntel Millimeter Dicke und von geringem Volumen. Ein kleiner Kanal im Messing stellte die Verbindung der Wassermasse mit einer horizontalen, geteilten Glasröhre her. Die Kammer für das kalte Wasser war in gleicher Weise auf der anderen Seite der porösen Membran hergestellt, und eine Öffnung in der Messingscheibe B verband die kalte Kammer mit einem Kaltwasserbehälter. Die Scheibe A diente als Deckel eines Ofens und wurde von den erwärmenden Dämpfen umspült, während die Scheibe B als Boden eines Gefäßes diente, in dem kaltes Wasser zirkulierte. Nach einigen Minuten hatte sich eine konstant bleibende Temperaturdifferenz hergestellt; die Wärmeausdehnung konnte bei dem kleinen Volumen vernachlässigt werden.

Durch einen Vorversuch ohne Erwärmung überzeugte man sich von der Wasserdichtigkeit des Apparats. Man erwärmte und begann nach $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stunde mit der Beobachtung. Man sah dann, z. B. bei einer Gelatineplatte als poröse Haut, die eingeteilte Röhre sich nach und nach anfüllen, die Flüssigkeitssäule verlängerte sich um 15 mm in der Minute, und als die Röhre voll war, tropfte die Flüssigkeit am Ende ab. Der Apparat gab etwa 50 mg in der Minute, und nach einigen Stunden war fünf- bis zehnmal so viel Wasser ausgetreten, als die Kammer enthielt. Anstatt das Volumen der ausgetretenen Flüssigkeit kann man den Druck zu beiden Seiten der porösen Membran messen und findet einen Überdruck oder ein Saugen, je nachdem das Manometer mit der warmen oder kalten Kammer verbunden ist.

Das vorstehend beschriebene Experiment konnte auch mit atmosphärischer Luft statt des Wassers angestellt werden. Wurden zwei Luftmassen von verschiedener Temperatur durch eine poröse Membran getrennt, so erfolgte Endosmose der kalten Luft nach der warmen. Die Beobachtung wurde mit Membranen von Goldschlägerhaut und Schreibpapier ausgeführt. Die Endosmose war mit Luft schneller als mit Wasser. Der erzeugte Druck war leicht zu beobachten. Verband man die Kammer kalter Luft mit einem Wassermanometer, so erhielt man einen negativen Druck von 40 mm.

M. Nozari: Über die Farben der wässrigen Lösungen des Kupferchlorids in Beziehung zur elektrischen Dissoziation. (Atti d. R. Accademia delle scienze di Torino 1907, vol. XLII, p. 321—327.)

Die bekannten Farbenänderungen der wässrigen Lösungen des Kupferchlorids bei Änderung der Temperatur oder der Konzentration sind bereits vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Die konzentrierten Lösungen sind bei gewöhnlicher Temperatur grün und werden blau wie die anderen Salze des Kupfers, wenn sie passend

verdünnt werden; andererseits wird eine mäßig konzentrierte Lösung, die bei gewöhnlicher Temperatur blau ist, bei passender Temperatursteigerung grün wie die konzentrierteren Lösungen. Die Ursache dieser Farbenänderungen ist verschieden gedeutet worden; teils sollten Hydratbildungen, teils verschiedene Grade der Dissoziation bei Änderungen der Konzentration und der Temperatur die Übergänge der grünen in die blaue Färbung bedingen.

Herr Nozari stellte sich die Aufgabe, den Grad der Dissoziation der verschieden konzentrierten Lösungen von CuCl_2 bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen und speziell zu ermitteln, ob der Grad der Dissoziation abnimmt, wenn die Temperatur steigt. Die Methode für die Bestimmung des Dissoziationsgrades bestand in der Messung der Leitfähigkeit mittels der Brückenmethode mit Telephon nach Kohlrausch; die Lösung befand sich in einem zylindrischen Gefäß aus Resistenzglas und war mit einer Paraffinschicht bedeckt; die Erwärmung geschah in einem großen Bade von konstanter Temperatur, die von 20° bis 90° variiert werden konnte und von 10° zu 10° beobachtet wurde. Nach Beendigung einer Messungsreihe wurde noch eine Messung bei 20° gemacht, um zu ermitteln, ob der Widerstand sich während der Versuchsdauer aus anderen Gründen geändert habe; dies war außer bei den allerverdünntesten Lösungen nicht der Fall. Der hier durch geringe Lösung der Glaswand auftretende Fehler wurde jedoch möglichst eliminiert, indem, namentlich bei hohen Temperaturen, regelmäßig drei Beobachtungen gemacht wurden: die erste und dritte bei der gleichen Temperatur, die zweite bei einer 10° höheren. Während der Beobachtungen wurden stets bei den verschiedenen Temperaturen die Farbe der Lösung durch Vergleich mit verschieden konzentrierten Lösungen von CuSO_4 und CuCl_2 festgestellt. Zur Untersuchung gelangten sieben verschieden konzentrierte Lösungen, von denen die mit 19,726 % CuCl_2 grün, die vierte blau und die drei verdünntesten von 0,1202 % bis 0,0133 % farblos waren.

Aus der Tabelle der gemessenen Leitfähigkeiten und der daraus gefundenen Dissoziationsgrade ersieht man, daß in der Tat mit steigender Temperatur der Dissoziationsgrad der wässrigeren Lösungen des CuCl_2 abnimmt, daß daher der Grund dafür, daß mit steigender Temperatur die Leitfähigkeit zunimmt, eher in einer größeren Beweglichkeit der Ionen als in einer Vermehrung derselben gesucht werden müsse. Dies könnte mit der Theorie der Ionenfärbung in Einklang gebracht werden. Berücksichtigt man aber die Farben der Lösungen bei den verschiedenen Temperaturen, so findet man, daß man zwar sowohl bei der Vermehrung der Konzentration als bei der Steigerung der Temperatur einer Lösung von CuCl_2 die gleiche Farbenänderung erhält, jedoch nicht dieselbe Abnahme des Dissoziationsgrades. Das heißt: Teilt man eine bei gewöhnlicher Temperatur blaue Lösung in zwei Teile, erhitzt den einen und konzentriert den anderen kalt, bis beide gleiche Farbe haben, so ist der Dissoziationsgrad der erwärmten Lösung größer. Die Farbenänderung kann daher nicht allein von der Anzahl der dissoziierten Molekeln abhängen, sondern es muß noch eine andere in gleichem Sinne wirkende Ursache hinzutreten.

Helene Kaznelson: Scheinfütterungsversuche am erwachsenen Menschen. (Pflügers Arch. f. Physiol. 1907, Bd. 118, S. 327—352.)

Unsere Kenntnisse von der Physiologie und Pathologie der Magensaftbildung haben durch die von Pawlow inaugurierten experimentellen Methoden eine große Bereicherung erfahren. Vornehmlich die sogenannten „Scheinfütterungsversuche“, welche an Tieren vorgenommen werden, denen man eine Fistel der Speiseröhre in der Halsgegend, sowie eine Magenfistel angelegt hat, erlauben es, einen reinen, von Speiseresten freien Magensaft unter den verschiedensten Bedingungen zu gewinnen. Man füttert hier nämlich das Tier in be-

liebiger Weise, die gekaute Nahrung gelangt aber nicht in den Magen, sondern fällt aus der Fistelöffnung der Speiseröhre wieder heraus; man kann den während dieser Zeit im Magen sich bildenden Magensaft, der aus der Magenfistel ausfließt, in verschiedenen Zeitintervallen auffangen und untersuchen und auch gleichzeitig die Wirkung von Medikamenten, die man durch die Fistel in den Magen bringt, auf die Magenschleimhaut prüfen.

Die Mehrzahl dieser Versuche ist naturgemäß an Versuchstieren, meistens Hunden, einmal auch an einem hochstehenden Affen, Pavian, ausgeführt. Es ist aber sehr bedeutungsvoll, auch am Menschen solche Versuche anzustellen, um zu entscheiden, wie weit die Ergebnisse der auf diese Art angestellten Tierversuche auch auf den Menschen übertragen werden können. Das ist bisher nur Röder und Sommerfeld möglich gewesen, die ihre Beobachtungen an einem 10jährigen Kinde machten. Fräulein Kaznelson hatte nun Gelegenheit, ein 23jähriges Mädchen zu untersuchen, bei dem im Frühjahr 1905 wegen einer fast kompletten Strikture der Speiseröhre durch Laugenverätzung eine Fistel der Speiseröhre und gleichzeitig eine Magenfistel angelegt war, so daß durch einen in die Speiseröhrenöffnung am Halse geführten Gummischlauch, der unten in die Magenfistelöffnung gelegt wurde, die Ernährung mit Umgehung des durch die Verätzung verödeten Teiles der Speiseröhre stattfinden konnte.

Die an dieser Patientin gewonnenen Beobachtungen über die Menge und die Azidität des unter den verschiedensten Bedingungen sezernierten Magensaftes, sowie über die Wirkung zahlreicher Arzneimitteln usw. stimmen in allen wesentlichen Punkten mit den im Tierversuch erhobenen Befunden überein. So zeigte sich, daß die verschiedensten Reize, die das Geschmacksorgan treffen gleichgültig ob sie angenehme oder widerliche Empfindungen auslösen, befähigt sind, eine bereits eingeleitete Sekretion vorübergehend zu steigern. Auch eine Reizung der Geruchsnerven beeinflusste die Magensaftbildung in erheblichem Maße, dagegen nur wenig eine Reizung des Gesichts- (Vorhalten von Speisen) und des Gehörsinnes (Erzählen von leckeren Speisen). Sodann wurde der Einfluß einer großen Anzahl der bei Magenkranken Verwendung findenden Medikamente auf die Magensaftbildung studiert. Hier ist aus der großen Reihe von Versuchen vielleicht als interessant hervorzuheben, daß die Scheinfütterung mit Bittermitteln (Tinct. amar. und Tinct. chin. compos.) die Magensaftbildung und die Azidität des abgesonderten Magensaftes stark vermehrt; ähnlich wirkte Maggis Suppenwürze; Verabreichung von Milch oder Ausspülen des Magens mit einer Lösung von NaHCO_3 setzte dagegen die Magensaftbildung herab; das Rauchen einer Zigarette ließ sie unbeeinflusst. Von den übrigen Resultaten der Verfasserin ist noch zu erwähnen, daß der rein mechanische Kauakt keine Sekretion zustandebringen kann und daß im allgemeinen die Dauer der Saftbildung wesentlich die der Scheinfütterung übertrifft. Betreffs der Zusammensetzung des Magensaftes bestätigt Verfasserin den schon öfter erhobenen Befund, daß der Magensaft ein fettspaltendes Ferment enthält. Der Gefrierpunkt des Magensaftes liegt innerhalb enger Grenzen dem des Blutes sehr nahe; seine Azidität ist beim erwachsenen Menschen recht konstant, doch schwankt seine Menge oft recht erheblich. A.

S. Metalnikoff: Zur Verwandlung der Insekten. (Biologisches Zentralblatt 1907, S. 396—405.)

Ein paar ebenso einfache, wie sinnreiche und geschickte Kunstgriffe ermöglichten es Herrn Metalnikoff, Klarheit zu schaffen in einigen Fragen, in denen bisher die größte Uneinigkeit der Forscher herrschte.

Bei dem Studium der im Zerfall begriffenen Gewebe der Insekten zur Zeit der Metamorphose waren nämlich einige Untersucher zu der Meinung gekommen,

daß die Muskulatur und die übrigen Gewebe von Blutkörperchen (sc. Phagocyten) aufgefressen werden, nach anderen ist dagegen die Phagocytose nur von untergeordneter oder gar keiner Bedeutung, und die Zerstörung der Gewebe findet auf dem Wege einer Auflösung oder Verdauung statt.

Die Divergenz der Ansichten erklärt sich nach Herrn Metalnik off aus den ungewöhnlichen Schwierigkeiten, welche viele der in Frage kommenden Gewebe und Zellen, vor allem die Blutkörperchen selbst, einer geeigneten Fixierung und histologischen Untersuchung entgegenstellen.

Dem Verf. gelang es nun, die Leukocyten (weiße Blutzellen) in seinen Präparaten dadurch sicher kenntlich zu machen, daß er dem Blute des Insekts Karminpulver oder einen anderen Farbstoff injizierte. Der Farbstoff wird dann von den Leukocyten aufgenommen und gestattet daher eine genaue Verfolgung der Leukocyten auf ihrer Wanderung durch den Insektenleib. Es muß nur darauf geachtet werden, daß die Injektion nicht allzu früh vor der Untersuchung unternommen wird, da sonst das Zusammenfließen von Leukocyten und ihre Umbildung zu eigentümlichen Kapseln eintritt, in deren Innern dann die unverdaulichen Karminkörnchen liegen. (Tuberkelbazillen und verschiedene andere Fremdkörper pflegen, ins Blut der Insekten gebracht, in diesen Kapseln verdaut zu werden.)

Verf. verfolgte namentlich die Zerstörung des Darmes bei der Schmetterlingsraupe *Galeria melonella* vor der Verpuppung und konnte beobachten, wie zahllose Leukocyten erst zwischen die einzelnen ringförmigen Muskelzellen des Darmes eindringen, dann massenhaft in diese Zellen selbst gelangen und sie nach und nach aufzehren.

Die histologischen Untersuchungen ergänzt der Verf. durch physiologische. Die Frage, ob die Leukocyten oder die Muskelzellen vor der Zerstörung der letzteren eine Umwandlung erfahren, läßt sich bei der anscheinend wählerischen Art der Leukocyten, die sich gerade auf diese Muskelzellen stürzen, unschwer beantworten. Die Umwandlung muß in den Muskelzellen stattfinden, wenn sie sich auch mikroskopisch in ihnen nicht nachweisen läßt.

Welcher Art ist nun die Umwandlung? „Liegt uns hier etwa eine Nekrobiose vor . . . ? Handelt es sich vielleicht um eine Intoxikation mit Kohlensäure oder um Einwirkung von spezifischen Toxinen, welche zurzeit im Blute der Insekten auftreten?“

Experimente bewiesen tatsächlich das Auftreten von spezifischen Toxinen, denn Blut von Raupen, die kurz vor der Verpuppung standen, rief nach Injektion in junge Raupen deutliche Schädigungen hervor, eigentümliche Ohnmachtzustände, welche jedoch ausblieben, sobald das Blut von jungen Exemplaren anderen ebensolchen eingespritzt wurde. Weitere Versuche zeigten, daß die Toxizität des Blutes erst 2 bis 3 Tage vor der Verpuppung auftritt. Ferner handelt es sich wahrscheinlich um ein durchaus spezifisches, jeweils nur für die betreffende Art wirksames Toxin, denn jede Wirkung blieb wenigstens aus, wenn Verf. das toxische Blut einer Seidenraupe der *Galeria*raupe oder umgekehrt *Galeria*blut der Seidenraupe einspritzte.

Die Injektion blieb ferner resultatlos, wenn das toxische Blut eine halbe Stunde lang einer Temperatur von 60° ausgesetzt wurde. Es wurden dann weiße Flocken gefällt, während der zurückbleibenden klaren Flüssigkeit keine Giftwirkungen mehr eigen sind.

Nach der Verpuppung schwindet die Toxizität des Blutes bald.

V. Franz.

W. Nowikoff: Über das Parietalauge von *Lacerta agilis* und *Anguis fragilis*. (Biolog. Zentralbl. 1907, Bd. 27, S. 364—370 und S. 405—414.)

Verf. untersuchte an der Blindschleiche (*Anguis fragilis*) und der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) von neuem

das augenähnliche Parietalorgan der Saurier, welches embryologisch ähnlich den echten Augen als eine dorsale Gehirnausstülpung entsteht und gewöhnlich für ein rudimentäres Sinnesorgan (Auge) angesehen wird.

Verf. kam jedoch zu dem Resultate, „daß der ganze Bau des Organs eine unverkennbare Beziehung zur Rezeption von Lichtstrahlen zeigt“. Die von ihm untersuchten, erwachsenen Tiere besitzen einen das Auge mit dem Gehirn verbindenden Nerv. Die Retina zeigt einen hohen Grad von Vollkommenheit, indem an ihrem Aufbau drei Arten von Zellen teilnehmen. Die Hauptmasse der Pigmentzellen mit ihren Kernen liegt unterhalb der eigentlichen Retina, und nur feine Fortsätze dringen in die Räume zwischen den Sehzellen ein. Dadurch wird die den einfallenden Lichtstrahlen zugewendete Seite der Retinawand beinahe ausschließlich durch photoreszipierende Elemente besetzt. Der Glaskörper hat in seinem Bau eine gewisse Ähnlichkeit mit dem der hoch organisierten paarigen Augen der Cranioten. Die geringe Pigmentmenge in der Linse von *Anguis fragilis* ist jedenfalls nicht imstande, das Eindringen von Lichtstrahlen in das Auge zu verhindern. „Wenn wir dazu noch die bekannte durchsichtige Beschaffenheit der sog. Cornea (d. h. des pigmentfreien Integuments über dem Auge) in Betracht ziehen, so wird es kaum möglich sein, das Parietalauge von *L. agilis* und *A. fragilis* für ein vollkommen rudimentäres Organ zu halten.“

Verf. hat des weiteren, wie es nunmehr ja nahe lag, zur Ermittlung der Funktion des Parietalorgans auch physiologische Versuche angestellt, indem er plötzlich einen starken Lichtstrahl gegen das Parietalorgan einer Eidechse richtete, deren seitliche Augen geblendet waren. Darauf reagierte das Tier nicht; aber freilich blieb die Eidechse auch bewegungslos, wenn ihre paarigen Augen einer unerwarteten Beleuchtung ausgesetzt wurden. Auch beim Anzünden und Erlöschen einer elektrischen Lampe in der Dunkelkammer und anderen plötzlichen Lichteinwirkungen verhielten sich die Tiere vollkommen ruhig. Hingegen ist es sehr interessant, daß Verf. auf Schnitten Pigmentverschiebungen in der Pigmentzellschicht konstatieren konnte, je nachdem die Retina bei Licht oder bei Dunkelheit konserviert war. Im letzteren Falle sind die Sehzellen den Lichtstrahlen in vollem Maße ausgesetzt.

Wenn Verf. demnach der Meinung ist, „daß das Parietalauge von *L. agilis* und *A. fragilis* auch im erwachsenen Zustande noch als lichtempfindliches Organ funktioniert“, so mag dieser Schluß richtig sein, doch scheint er dem Ref. nicht völlig einwandfrei. Es würde nämlich nichts der Ansicht widersprechen, das Parietal-„Auge“ sei kein lichtempfindliches Organ, oder wenigstens nicht nur ein solches, sondern vielmehr ein Organ besonders starker Wärmeempfindung. Die Abwesenheit von Pigment in der Cornea und Pellucida ließe sich aus dem Erfordernis, Wärmestrahlen zur Retina dringen zu lassen, ebensogut verstehen, wie aus dem der Durchlässigkeit für Lichtstrahlen, und das Fehlen eines exakt funktionierenden dioptrischen Apparates im Parietalauge bewirkt ohnehin das Zustandekommen eines nur diffusen Reizes, eine Tatsache, die mit der Annahme eines Wärmesinnesorgans im allerbesten Einklange stehen würde. Auch die beobachteten Pigmentverschiebungen würden bei dieser Annahme durchaus verständlich sein. Zudem spricht die Lebensweise der Eidechsen und Blindschleichen, die ja mit Vorliebe die sonnigsten, wärmsten Plätze aufsuchen und ein noch viel größeres Wärme- als Lichtbedürfnis vertragen, durchaus zugunsten dieser Annahme. V. Franz.

Georg Stingl: Experimentelle Studie über die Ernährung von pflanzlichen Embryonen. (Flora 1907, Bd. 97, S. 308—331.)

In der Frage über das Wachstum isolierter Embryonen stehen sich zwei Anschauungen gegenüber. Die Ver-

treter der einen Anschauung (Sachs, Haberlandt u. a.) nehmen an, daß die in den Samen aufgespeicherten Reservestoffe für die Entwicklung des Embryos zur vollständigen Pflanze unumgänglich notwendig seien. Auf der anderen Seite (Blocisnewsky, Hannig, Brown und Morris) wird das Gegenteil behauptet. Nach den letztgenannten Forschern sollen die Reservestoffe nur der Kräftigung der Keimpflanze dienen, also eine Art Schutzmittel darstellen. Man stützt sich dabei auf Versuche, bei denen isolierte Embryonen mit künstlichem Nährmaterial (Endospermbröckchen usw.) bis zur Blütenentfaltung und Samenbildung gebracht werden konnten. (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 328.) Die so angestellten Versuche haben den Nachteil, daß sich in den Nährböden zahlreiche Bakterien ansiedeln und chemische Umsetzungen bewirken. Man kann also gar nicht wissen, welche Stoffe aus dem Nährboden dem Embryo zugute kommen. Herr Stingl suchte diesen Übelstand zu vermeiden, indem er (wie auch schon Brown und Morris) intaktes Endosperm als Nährmaterial benutzte. Nur der Embryo war aus dem betreffenden Endosperm entfernt worden. An seine Stelle wurde unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln der aus einem anderen Samen isolierte Embryo gebracht. Auf diese Weise erzielte Verf. eine verhältnismäßig kleine Angriffsfläche für Bakterien, so daß die Versuchsanstellung den natürlichen Ernährungsverhältnissen am meisten entsprechen haben dürfte. Als Nährmaterial diente artgleiches und artfremdes Endosperm. Außerdem wurden auch Embryonen in völlig isoliertem Zustande kultiviert. Die Versuchspflanzen waren: Gerste, Weizen, Roggen, Hafer.

Es ist dem Verf. niemals gelungen, einen vom Endosperm vollständig befreiten Embryo zu einer normal entwickelten Pflanze heranzuziehen. Im Gegensatz hierzu entwickelten sich aus den mit Endosperm künstlich ernährten Embryonen zwar vollständige Pflanzen; diese erreichten jedoch nur ausnahmsweise denselben Entwicklungsgrad wie die aus normalem Samen gezogenen Vergleichsexemplare. Artgleiches Endosperm bedingt im allgemeinen eine Förderung, artfremdes Endosperm eine Hemmung in der Entwicklung des Embryos. Den ungünstigsten Einfluß übte das Avena-Endosperm auf die Secale-, Triticum- und Hordeum-Embryonen aus, während die Avena-Embryonen in keinem Falle eine gleich ungünstige Einwirkung durch artfremdes Endosperm erkennen ließen. Von einer strengen Gesetzmäßigkeit kann also keine Rede sein.

O. Damm.

Literarisches.

A. Wangerin: Franz Neumann und sein Wirken als Forscher und Lehrer. Mit einer Textfigur und einem Bildnis Neumanns in Heliogravüre. X u. 185 S. 8°. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 19.) (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)
Einer der vielen großen Schüler des weisen Patriarchen von Königsberg stattet seinem Meister in dem vorliegenden Bande den Dank der Pietät ab, indem er kurz und schlicht den Lebensgang von Franz Neumann erzählt (geb. 11. September 1798, gest. 23. Mai 1895) und dann seine wissenschaftlichen Arbeiten und seine Lehrtätigkeit eingehend bespricht. W. Voigt (Göttingen), P. Volkmann (Königsberg) und der Verf. selbst (Halle) haben gleich nach dem Tode ihres verehrten Lehrers die Verdienste von Franz Neumann um die Wissenschaft der Physik in warm empfundenen Nachrufen geschildert. Ausführlicher hat die Tochter in kindlich liebevoller Darstellung dem Andenken ihres Vaters ein Denkmal gesetzt durch das schöne Buch: „Franz Neumann, Erinnerungsblätter von seiner Tochter Luise Neumann.“ Daher war den Nachrichten über die Lebensschicksale von Franz Neumann nichts Neues hinzuzufügen. Und doch wirkt die einfache Erzählung

von den dürftigen Verhältnissen der entbehrungsreichen Jugend des einzigen Mannes immer wieder tief rührend. Die wunderbare Rettung und Genesung des bei Ligny schwer verwundeten, noch nicht siebzehnjährigen begeisterten Freiheitskämpfers, über die der in derselben Schlacht mitkämpfende Vater des Prof. Max Simon in Straßburg vor Jahren dem Unterzeichneten nähere Einzelheiten zu erzählen wußte, erscheint jetzt wie ein Ausfluß der geistigen und physischen Kraft des kernigen Jünglings, der nachher während der Studienjahre in bitterer Not kümmerlich sein Leben fristete und trotzdem seinen Blick unverwandt auf die höchsten Ziele der Wissenschaft gerichtet hielt. In dieser herrlichen sittlichen und körperlichen Vollkommenheit steht er wie eine Siegfriedsgestalt unter den Männern, die in ihrer idealen Begeisterung Preußen groß gemacht haben, als das durch die Napoleonischen Kriege erzeugte namenlose Elend jeden höheren Aufschwung auszuschließen schien. So verkörpert er das Bild des Sohnes der Mark Brandenburg an; das Bild seiner äußeren Gestalt ist mit Recht auf den Befehl des Kaisers dem Nationalmuseum einverleibt worden und zeigte in vielfacher Nachbildung den bald Hundertjährigen unter den ältesten Freiheitskämpfern auch denen, die von seiner wissenschaftlichen Höhe nichts wußten. Schlicht und einfach ist er geblieben, trotz der hohen Würden, die auf ihn gehäuft wurden; ein väterlicher Freund der studierenden Jugend, die von weither zu ihm eilte und vertrauensvoll seiner gütigen Leitung folgte. Die Angehörigen der „Königsberger Schule“, die sich unter seiner zielbewußten Führung entwickelte, fühlten sich wie die Mitglieder einer Familie unter ihm als Vater und blickten noch heute auf die glückliche Zeit unter der leitenden Hand ihres Meisters zurück wie sonst ein Mensch auf eine goldene selige Kinderzeit.

Was in den bisher über Franz Neumann veröffentlichten Schriften noch fehlte, war eine gründliche Würdigung seiner ganzen wissenschaftlichen Tätigkeit. Diesem Zwecke dient das gegenwärtige Buch in seinen drei Teilen: I. Franz Neumanns Leben. II. Neumanns wissenschaftliche Arbeiten. III. Vorlesungen, Seminar, Laboratorium. Der zweite, umfangreichste Teil (S. 39—137) bespricht die Veröffentlichungen Neumanns, geordnet nach den einzelnen Gebieten, innerhalb jedes Gebietes in der chronologischen Folge ihres Erscheinens. Die hier gemachten Abschnitte sind: 1. Die kristallographisch-mineralogischen Arbeiten. 2. Arbeiten zur Wärmelehre. 3. Arbeiten über die Optik und Elastizitätstheorie. 4. Arbeiten über induzierte elektrische Ströme. 5. Mathematische Arbeiten. 6. Wissenschaftliche Untersuchungen Neumanns, die nicht von ihm selbst veröffentlicht sind. — Über den Inhalt jeder einzelnen Arbeit wird immer zuerst ein genaues Referat gegeben, dann wird ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung erörtert. Der Leser erhält also eine Übersicht über alles, was Neumann geschaffen hat, und wird über die Fortschritte orientiert, welche in diesen bahnbrechenden Arbeiten gemacht sind. Wer noch nicht mit der Geschichte der Physik im 19. Jahrhundert vertraut ist, kann aus dieser Monographie ersehen, daß Franz Neumann es gewesen ist, der die Ehre der deutschen Forschung als der größten einer länger als ein halbes Jahrhundert hindurch gewahrt hat, daß er an Reichtum der Ideen und in der Tiefe ihrer mathematischen und experimentellen Durcharbeitung von niemand übertroffen wird.

Der dritte Teil des Buches beschäftigt sich der Reihe nach mit den gedruckten Vorlesungen, dem Seminar und den Bestrebungen Neumanns zur Errichtung eines physikalischen Laboratoriums. Zur Kennzeichnung dieser Seite der Tätigkeit Neumanns setzen wir die folgende Stelle aus der Adresse der Breslauer philosophischen Fakultät zum 50jährigen Doktorjubiläum 1876 her: „Keiner der lebenden Naturforscher und Mathematiker

hat eine so große Zahl von Schülern gebildet, wie Sie durch die Klarheit Ihrer Vorlesungen zur Nacheiferung angeregt und begeistert, durch die freundliche Milde Ihrer väterlichen Führung und Anleitung an sich gefesselt und durch die stets bereite, bei jeder Schwierigkeit in aufopfernder Weise gewährte Hilfe in ihrem Streben gefördert haben. Auch hier bei unserer Fakultät dienen der Pflege der Wissenschaft durch Vorlesungen und in Instituten sechs Ihrer ehemaligen Zuhörer, welche mit Stolz sich ihres geliebten Lehrers rühmen und in nie erlöschender Dankbarkeit sein Bild treu im Herzen bewahren.“

Möge das vorliegende Buch dazu beitragen, das Andenken an diese Idealgestalt eines deutschen Universitätsprofessors kommenden Geschlechtern lebendig zu erhalten!

E. Lampe.

Michael Geistbeck: Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie für höhere Schulen und Lehrerbildungsanstalten. 28. verbesserte und 29. Auflage. 186 S. 8°. 116 Abbild. (Freiburg 1907, Herdersche Verlagshandlung.)

Die vorliegende Ausgabe des Leitfadens kann wie die vorige (Rdsch. 1906, XXI, 448) nur aufs beste empfohlen werden. Die wenigen früher bemerkten Ungenauigkeiten des Textes sind verbessert, veraltete Abbildungen sind durch neue ersetzt, die Zahl der Abbildungen ist nicht unerheblich vermehrt worden. Vielleicht sind in einer künftigen Auflage noch etliche kleine Ergänzungen und Änderungen ausführbar. So ist für uns Deutsche die Ausbiegung der durch die Behringstraße gehenden und dann dem 180. Grad von Greenwich folgenden Datumgrenze (S. 17) bei den Samoainseln von Interesse; man rechnet für diese Inseln Länge und Zeit noch östlich bzw. früher gegen Greenwich, obwohl sie östlich vom 180. Grad liegen. — In der Fig. 39 (S. 45) müßte man jetzt mit Rücksicht auf die neuen Entdeckungen kleiner Planeten in Jupiterferne „Hauptzone“ statt Zone der Asteroiden lesen. — Bezüglich der intramerkurialen Planeten (S. 45) kann man jetzt mit Bestimmtheit sagen, daß es höchstens Körper wie die kleineren der Planetoiden (unter 100 km Durchmesser) in jenen Gebieten geben könne. — Die Anmerkung (S. 55) über den Kometen 1882 II könnte leicht mißverstanden werden; nur der vorher 10"—15" große Kern hatte sich, wie man aber bloß in großen Fernrohren erkennen konnte, in fünf Kerne geteilt, die sich bis zum Frühjahr 1883 auf 20"—50" von einander entfernt hatten. Dieses geringfügige Auseinanderlaufen der Kernpunkte hatte freilich Differenzen der Umlaufzeiten bis zu 300 Jahren zur Folge, so daß der erste Kern um das Jahr 2550, der letzte der Reihe um 2840 wiederkehren sollte, vermutlich in Gestalt kleinerer Kometen. Außerdem scheinen sich noch wiederholte Male andere Massen nebliger Natur oder Staubwolken von dem großen Kometen abgelöst zu haben; ihre Sichtbarkeit beschränkte sich aber jeweils nur auf wenige Tage, und ihr Schicksal scheint völlige Zerstreuung im Raume gewesen zu sein. — Diese wenigen Bemerkungen dürften auch dartun, wie reichhaltig trotz seiner knappen Form der „Leitfaden“ an interessanten Einzelheiten ist und wie sehr er gründlichen Lesern Anregung zu näherer Beschäftigung mit den Ergebnissen astronomischer (und ebenso erdphysikalischer) Forschung bietet.

A. Berberich.

G. Mahler: Physikalische Formelsammlung. 3. verbesserte Auflage. 182 S., 65 Figuren. Preis 80 Pfg. (Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Das Erscheinen einer neuen Auflage gibt Gelegenheit, das schon früher (s. Rdsch. XIX, 117) gewürdigte Büchlein in empfehlende Erinnerung zu bringen.

R. Ma.

O. Diels: Einführung in die organische Chemie. XII und 315 S. (Leipzig 1907, J. J. Weber.)

Das vorliegende Werk bildet eine sehr empfehlenswerte Einführung in die organische Chemie. Ohne durch ermüdende und verwirrende Aufzählung einer großen Zahl einzelner Verbindungen gibt es ein klares, übersichtliches Bild des Gesamtgebietes. In wenigen Disziplinen ist die Schwierigkeit, wenig zu geben, so groß wie grade in der organischen Chemie. Richtiger Takt, didaktische Begabung und vollkommene Beherrschung des Stoffes sind unerlässlich, aus der zu großen Fülle das für den Anfänger wirklich Nötige herauszufinden. Alle diese Eigenschaften sind dem Verf. nachzurühmen. Obgleich das Werk nicht speziellen Bedürfnissen der Mediziner angepaßt ist, dürfte es auch für diese, als ein gediegener Führer in die organische Chemie, von großem Nutzen sein.

P. R.

Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques. Zoologie. Rapport 26, 29—52. (Anvers 1906, J. E. Buschmann.)

Von dem schon mehrfach in dieser Zeitschrift besprochenen Reisewerk der Belgica (Rdsch. 1903, XVIII, 411; 1904, XIX, 297, 529; 1905, XX, 164) liegen nunmehr eine ganze Reihe weiterer Lieferungen vor, über welche nachstehend kurz berichtet werden soll.

Den von Barrett Hamilton bearbeiteten Bericht über die Robben (vgl. Rdsch. XVIII, 412) ergänzt Herr H. Leboucq (R. 26) durch Mitteilungen über die ziemlich zahlreichen (16) Foetus, welche sich auf die beiden Gattungen Lobodon (12) und Leptonychotes (4) verteilen. Die Beobachtungen des Verf. erstreckten sich in erster Linie auf die Entwicklung der Extremitäten. Verf. hebt hervor, daß die beiden Gliedmaßenpaare bei den jüngsten Exemplaren, die ihm vorlagen, noch fast gleich lang waren, während erst später die hinteren Extremitäten stärker als die vorderen an Länge zunahm. Auch der Unterschied in der Ausbildung der Klauen, welche bei den Hintergliedmaßen von der Schwimmhaut überragt werden, bildet sich im Laufe der Entwicklung heraus. Als eine bisher noch nicht beobachtete Eigentümlichkeit der vorderen Gliedmaßen erwähnt Verf. eine lappenartige Verlängerung an der radialen Seite der Hand, welche in etwas geringerem Grade auch beim Fuß zu bemerken ist und die im ganzen Aufbau der Robbenhand uns entgegretende Förderung der radialen auf Kosten der ulnaren Seite noch verstärkt. Diese stärkere Entwicklung der radialen Seite kommt auch in der Anordnung der Skeletteile zum Ausdruck, indem von den Handwurzelknochen das erste und zweite Carpale sich in eine Reihe ordnen und die Handwurzelknochen überhaupt etwas nach der Radialseite verschoben erscheinen, während das am weitesten nach der Ulnarseite gelegene Pisiforme sehr klein bleibt. Diese eigenartige Ausgestaltung der Hände erscheint als eine Anpassung an die Bewegungsweise der Robben.

Eingehender. erörtert Verf. noch den Bau der Endglieder der Finger überragenden Endlappchen von Lobodon, in deren anfangs zelligem, von feinen aus den Beugesehnen hervorgehenden Fasern durchzogenen Gewebe er bei den größten Foeten Nester von hyalinem Knorpel auftreten sah. Die Anordnung dieser Fasern ist sehr regelmäßig, fächerförmig. Verf. weist auf die früher von Reh veröffentlichte Tatsache hin, daß diese Endlappen bei den Phoca-Arten, die von allen Robben am meisten schwimmend sich bewegen, wenig entwickelt seien oder ganz fehlen, und erinnert daran, daß dieser Autor die vorderen Gliedmaßen dieser Robben als Klammerorgane zum Festhalten auf festem Grunde deutete. Die Endlappen der Finger betrachtete er als „Haftlappen“. Verf. will, mangels eigener Beobachtungen an lebenden Tieren, auf diese Frage nicht

eingehen, hebt jedoch hervor, daß diese Lappen bei Lobodon auf ihrer Ventralfläche eine dichte Haarbedeckung besitzen, die jedenfalls für einen Haftlappen nicht sehr vorteilhaft sein würde, und daß außerdem bei allen Robben diese Lappen gerade an den zum Schwimmen gebrauchten Hinterfüßen besonders entwickelt seien. Ohne demnach gegen die Deutung Rehs direkt Einspruch zu erheben, möchte Herr Leboeucq jedenfalls auch die Bedeutung dieser Endlappen für die Vergrößerung der Schwimfflossen beachtet wissen. Zum Schlusse spricht sich Verf. gegen die von Ryder und Weber vertretene Ansicht aus, daß die Hyperphalangie (Besitz einer die normale Zahl übersteigenden Anzahl von Fingergliedern) der Wale sich aus dem Knorpelskelett der Endlappen bei den Robben ableiten lasse.

Über die Holothurien-Ausbeute berichtet Herr E. Hérouard (29). Unter den neun aufgefundenen Arten sind fünf neue, deren eine gleichzeitig eine neue Gattung (Rhipidothuria) begründet. Dieselbe gehört zu der bisher ausschließlich aus den Polarmeeren bekannten Familie der Elpidiinen. Mit Ausnahme einer arktischen Art (*Elpidia glacialis*) sind alle bisher aufgeführten Arten dieser Familie antarktisch. Von besonderem Interesse sind auch die ersten bisher überhaupt aufgefundenen Larven von Elaspoden.

Von Insekten wurden im ganzen 48, darunter 20 neue Arten gefunden. Sie verteilen sich — abgesehen von den bereits in einer früheren Lieferung beschriebenen Collembolen (vgl. Rundsch. XVIII, 412) — auf die Ordnungen der Orthopteren, Hemipteren, Coleopteren, Hymenopteren und Dipteren.

Eine kleine zur Familie der Stenopelmatiden gehörige Heuschreckenart von 12 (♂) bzw. 14 (♀) mm Länge beschreibt Herr Brunner von Wattenwyl (31) als *Udenus W-nigrum*. Die auffallende Zeichnung des Kopfes — einige schwarze, ein W bildende Streifen auf der weißen Stirn — veranlaßte den Verf., die Unzulänglichkeit der Selektionslehre zur Erklärung solcher Zeichnungen zu betonen.

Eine kurze Notiz über die einzige, in nur einem Exemplar gefundene Wanzenart gibt Herr Bergroth (32); die Käfer wurden von einer Reihe von Spezialforschern (33—43) bearbeitet. Meist werden nur kurze Diagnosen der neueren und kurze Mitteilungen über die Fundorte der bereits bekannten Arten gegeben. Die 4 teils aus Chile, teils aus Patagonien stammenden Melolonthinen gaben Herrn Brenske Anlaß zur Erörterung der Unterschiede zwischen den vier, bisher durch 45 chilenisch-patagonische Arten repräsentierten Gattungen *Macrosoma*, *Accia*, *Maypa* und *Listronyx*. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Unterschiede zur Aufstellung von Gattungen nicht genügen, und vereinigt dieselben als Untergattungen, denen er noch *Paramaypa* und *Paralistrionyx* hinzufügt, in der Gattung *Macrosoma*.

Von Hymenopteren (44—47) sind die Ichneumoniden und Braconiden durch je eine neue, auch die Ameisen und Hummeln durch je eine Art vertreten. Letztere (*Bombus dahlbomi*) ist auch in den chilenischen Anden gefunden worden. Hinzukommen zwei an denselben Tage und nicht weit von einander gefundene Individuen verschiedenen Geschlechts, die der noch wenig bekannten Gattung *Thynnus* angehören. Herr André beschreibt sie einstweilen unter zwei neuen Speziesnamen, hält es aber nicht für ausgeschlossen, daß sie Männchen und Weibchen einer Art sind.

Von den 11 Dipteren-Arten (48—50) sind sechs neu, zwei derselben gehören neuen Gattungen an. Von Interesse ist eine Form vom Staaten-Eiland (*Scatophila curtipennis*), welche durch ihre verkümmerten Flügel an die flügellosen Dipteren der Kerguelen-Insekten erinnert. Eine ausführliche Mitteilung des Herrn Rübsaamen (50) behandelt die beiden neuen Arten *Belgica antarctica*

und *Jacobiella magellanica*, die Verf. mit Vorbehalt zu den Chironomiden stellt, da angeblich zu denselben gehörige Larven den Chironomidentypus zeigen.

Von Medusen liegen nur vier Arten vor, aber bei der großen Spärlichkeit des bisher aus der Antarktis vorliegenden Materials sind dieselben immerhin von Interesse. Mehrere Arten, welche den bisherigen Gattungen *Homoeonema* und *Haliscera* angehören, geben Herrn O. Maas (51) Anlaß, die Merkmale beider Gattungen und ihre Beziehungen zu anderen Formen eingehender zu erörtern und unter Weiterführung früher schon von ihm angebahnter Verbesserungen die Gattungen von neuem schärfer von einander abzugrenzen, wobei es sich als nötig erwies, einen Teil der bisher zu *Homoeonema* gestellten Arten als neue, eigene Gattung *Isonema* zu bezeichnen und die Gattung *Haliscera* ganz fallen zu lassen. Für Schlüsse allgemeiner Natur ist das Material etwas zu gering. Es scheint, daß die antarktischen Medusen mehr eigenartige Züge aufweisen als die arktischen. Auch die Frage, ob die Arten zirkumpolare Verbreitung haben, läßt sich zurzeit noch nicht entscheiden, ebensowenig ist eine scharfe Abgrenzung des antarktischen vom subantarktischen Gebiet möglich. Gleich manchen Bearbeitern früherer Lieferungen erörtert Verf. zum Schlusse kurz die Frage der bipolaren Verbreitung der Medusen. Bipolare Arten sind nicht bekannt, auch bipolare Gattungen nur wenig. Verf. kommt auf Grund des bisher vorliegenden Materials zu dem Schlusse, daß Arktis, Antarktis und Tiefsee drei Besiedelungsgebiete seien, die in mehreren Epochen ihre Bewohner aus der Warmwasserfauna erhalten haben, teilweise noch erhalten. Diese gleiche Herkunft im Verein mit den ähnlichen Lebensbedingungen erklären die in zahlreichen Fällen erkennbare Ähnlichkeit der drei Gebiete.

Die erbeuteten Ostracoden (52) stammen fast ausschließlich aus Planktonfängen zwischen 69° 48' und 71° 15' südl. Br. Da bisher aus so hohen Breiten keine Ostracoden bekannt waren, so sind auch die wenigen (acht, aber davon nur fünf spezifisch bestimmbare) Arten von Interesse, wenn auch allgemeine Schlüsse sich aus denselben nicht ableiten lassen. Die Bearbeitung dieser Gruppe wurde von Herrn G. H. Müller übernommen
R. von Hanstein.

Hermann Carl Vogel †.

Der nach langem Leiden am 13. August 1907 verstorbene berühmte Potsdamer Astrophysiker H. C. Vogel war am 3. April 1841 in Leipzig geboren als Sohn des Bürgerschuldirektors Johann Chr. Vogel. Schon in früher Jugend zeigte Vogel große Neigung für das weite Gebiet der Naturwissenschaft, die durch den Direktor der alten Leipziger Sternwarte auf der Pleißenburg, d'Arrest, gepflegt und gefördert wurde. Nach Absolvierung der polytechnischen Schule in Dresden wurde H. C. Vogel 1865 Assistent auf der neuen Leipziger Sternwarte unter Carl Bruhns. Hier hatte er Gelegenheit, mit dem vielseitig erfahrenen Physiker Friedrich Zöllner zu verkehren und mit demselben dessen, sowie die eigenen Arbeiten zu besprechen. Eben durch Zöllner wurde Vogels Interesse besonders auf astrophysikalische Probleme, Photometrie, Spektroskopie hingelenkt. Es war dies zu einer Zeit, als die kurz zuvor gegründete „Astronomische Gesellschaft“ das Programm zur Herstellung eines genauen Sternkatalogs, der alle Sterne zunächst des Nordhimmels bis zur 9. Größe umfassen sollte, in Szene setzte. Ferner begannen damals die Vorbereitungen für die Beobachtung der Venusdurchgänge von 1874 und 1882. Hinter diesen groß angelegten Plänen und Aufgaben mußten namentlich in Deutschland die physischen Studien an den Himmelskörpern zurücktreten.

Da wurde im Jahre 1870 H. C. Vogel zusammen mit Herrn O. Lohse nach Bothkamp berufen, wo

Kammerherr v. Bülow eine Privatsternwarte mit einem Schröderschen 11zölligen Refraktor errichtet hatte. Hier begann Vogel seine speziellen astrophysikalischen Studien in größerem Maßstabe; es wurden photographische Aufnahmen der Sonne gemacht, die Protuberanzen im Spektroskop beobachtet und die Spektren der Hauptplaneten und der Fixsterne untersucht. Ferner wurden die Sternspektren auf Linienverschiebungen geprüft und von verschiedenen hellen Fixsternen die Bewegungen längs der Gesichtslinie abgeleitet. Die damals erlangten Zahlenwerte haben sich jedoch später als sehr ungenau erwiesen, was bei der großen Schwierigkeit der Beobachtung nicht zu verwundern ist; trotzdem findet man sie noch jetzt in einen oder anderen Buch über Astronomie aus alten Büchern abgeschrieben. Die Richtigkeit des zugrunde liegenden Dopplerschen Prinzips hatte aber Vogel in Bothkamp schon aus Beobachtungen der Spektren des östlichen und westlichen Sonnenrandes nachgewiesen, die deutlich die Sonnenrotation durch Linienverschiebungen anzeigten.

Vogels spätere Tätigkeit zu schildern hieße eine Geschichte des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam schreiben, dessen Gründung 1874 beschlossen wurde und dessen Vollendung, wenn man von einer solchen im Hinblick auf die andauernden, durch die Fortschritte der Wissenschaft bedingten Erweiterungen überhaupt reden kann, in das Jahr 1879 fällt. Die Leitung des Observatoriums wurde Vogel 1874 provisorisch übertragen, und 1882 wurde er definitiv Direktor. Das Programm umfaßte zunächst photometrische und spektroskopische Durchmusterungen des Sternhimmels, regelmäßige Beobachtungen und Aufnahmen der Sonne, wozu zahllose gelegentliche Beobachtungen (Planeten, Kometen, neue Sterne usw.) kamen.

Inzwischen nahm die photographische Methode einen ungeahnten Aufschwung, und selbst sehr kritisch veranlagte Gemüter mußten Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts allmählich zugeben, daß man der photographischen Platte auch sehr genaue Sternpositionen entnehmen könnte. In Paris wurde 1885 auf Mouchez' Anregung hin die Herstellung eines photographischen Katalogs mit den Sternen bis 11. Größe und einer Sternkarte des ganzen Himmels mit den Sternen bis 14. Größe beschlossen. Auch Potsdam hat sich an diesem großen Werke, das freilich nicht in vollem Umfang und nicht so rasch, wie gedacht, auszuführen war, beteiligt durch viele und sorgfältige Voruntersuchungen wie durch energische Bearbeitung des übernommenen Anteils. Diese Arbeit hatte schon die Erweiterung des Instrumentenparks um einen astrographischen Refraktor eigenartigen Baues mit 34 cm-Objektiv zur Folge.

Die Erfahrungen mit der Photographie hatten um dieselbe Zeit Vogel veranlaßt, die wenig befriedigende direkte Beobachtung von Linienverschiebungen in Sternspektren zu ersetzen durch die photographische Spektralaufnahme, mit welchem Erfolge, brauchen wir den Lesern der Rundschau nicht zu sagen. Nur daran sei erinnert, daß diese ureigenste Methode Vogels nach den Erfahrungen des Herrn F. Küstner, des Direktors der Bonner Sternwarte, die Sonnenparallaxe mit ähnlicher Genauigkeit wie nach den anderen bisher gebräuchlichen Methoden zu bestimmen geeignet scheint (Rdsch. 1905, XX, 649). Die Spektrographie der Sterne erfordert aber sehr lichtstarke Fernrohre. In dieser Hinsicht stand Potsdam vielen ausländischen Sternwarten nach. Im Jahre 1899 konnte aber dort auch ein „Riesenfernrohr“ für photographische und direkte Beobachtungen aufgestellt werden, dessen Dimensionen und Einrichtung nach eingehenden Vorstudien festgesetzt worden waren (Rdsch. 1897, XII, 110). Von weitem schon lenkt jetzt die Riesenkuppel, die dieses Instrument birgt, die Aufmerksamkeit auf den Potsdamer Telegraphenberg und das dort errichtete Astrophysikalische Observatorium.

Aber Vogel verschloß sich nicht der Erkenntnis, daß

auch mit diesem Fernrohr und überhaupt mit Refraktoren gewisse Objekte am Himmel, namentlich die oft wunderbar strukturreichen Nebelflecke, sowie die Spektren schwacher Gestirne sich nicht genau erforschen lassen. Und so veranlaßte er in seinen letzten Lebensjahren eine Reihe interessanter Versuche mit Spiegelteleskopen (Rdsch. 1906, XXI, 515). Nach den anderenorts mit solchen Instrumenten erzielten schönen Erfolgen und den vielversprechenden Ergebnissen der Potsdamer Versuche ist nicht zu zweifeln, daß Potsdam die Wissenschaft auch auf dem neuen Wege um einen bedeutenden Schritt vorwärts bringen wird.

Hauptsächlich waren es große systematische Arbeiten, die als Aufgaben des Astrophysikalischen Observatoriums gewählt und mit aller möglichen Schärfe und Genauigkeit durchgeführt wurden. Diese begründen den Weltruf des Observatoriums und seines ersten Direktors, dessen Tätigkeit von seiten der Landesregierung wie von wissenschaftlichen Körperschaften stets die höchste Anerkennung gefunden und ihm wiederum die Beschaffung der oft sehr beträchtlichen Geldmittel zur nötig erachteten Erweiterung des Instrumentenvorrats wie zur gleichzeitig erforderlichen Heranziehung tüchtiger wissenschaftlicher Hilfskräfte erleichterte. Zustatten kam Vogel sicherlich auch der Umstand, daß er schon in jungen Jahren die Gelegenheit gefunden hat, ein so großes Institut einrichten zu helfen und zu leiten, daß er seine Tätigkeit in einer Zeit beginnen konnte, in der die Spezialwissenschaft Astrophysik noch im Anfangsstadium ihrer Entwicklung sich befand, und endlich, daß ihm gleich von Beginn an eine Reihe hervorragender Mitarbeiter zur Seite standen, die alle eifrigst mitwirkten an der dem Observatorium gestellten Aufgabe, die Erkenntnis der Natur, der Beschaffenheit und des Ursprungs der Himmelskörper zu fördern. Daß dies zuweilen im harten Meinungskampf gegen fremde Ansichten geschah, liegt in der Natur der Dinge begründet. Gerade die ersten noch recht unvollkommenen Ergebnisse der Spektroskopie wurden, namentlich in England, der Heimat Ch. Darwins, zu Spekulationen über Weltbildung ausgenutzt, deren Willkürlichkeit dargetan zu haben ein Hauptverdienst Vogels und seiner Mitarbeiter ist und bleibt, wenn gleich diese es bis in die letzte Zeit kaum vermocht haben, ihre Gegner von der entscheidenden Beweiskraft wissenschaftlicher Exaktheit zu überzeugen. Solche voreilige Hypothesenmacher haben es verschuldet, daß eine Zeitlang auch anderen Forschern auf dem Gebiet der Astrophysik von Potsdam ein nicht berechtigtes Mißtrauen entgegengebracht wurde. In den letzten Jahren war es gerade der nun verstorbene Direktor Vogel, der die Gegensätze auszugleichen und unnütze Streitigkeiten zu verhindern suchte, in der Überzeugung offenbar, daß die Wahrheit sich selbst Bahn brechen werde.

A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 17. Juni. Herr Pfeffer übergibt zum Abdruck in den Abhandlungen eine Untersuchung über die Schlafbewegungen der Pflanzen. — Herr Feddersen übergibt zum Abdruck in den Berichten eine Arbeit von Herrn Scheibner „Der Sturmsche Satz für Gleichungen fünften Grades“.

Sitzung vom 22. Juli: Herr Flechsig trägt vor über die „Hörphäre im menschlichen Gehirn“. — Herr Neumann übergibt zum Abdruck in den Berichten eine Arbeit über das „Logarithmische Potential einer Ovalfläche“ und eine Arbeit von Herrn Krause „Zur Theorie der Gelenksysteme“. — Herr Credner übergibt zum Abdruck in den Berichten eine Arbeit „Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1904 bis 1906“ und den achten Bericht der Erdbebenstation Leipzig von Dr. Franz Etzold.

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 septembre: Albert Nodon: Observation sur l'action électrique du Soleil et de la Lune. — Louis Breguet,

Jacques Breguet et Charles Richet: D'un nouvel appareil d'aviation dénommé gyroplane. — Pierre Breteau et Henri Leroux: Méthode pour le dosage rapide du carbone et de l'hydrogène dans les substances organiques. — J. Bergonié, André Broca et G. Ferrié: Conservation de la pression artérielle de l'homme après l'application des courants de haute fréquence sous forme d'autoconduction. — d'Arsonval: Remarques à propos de la Communication précédente. — C. Gerber: Les agents de la coagulation du lait contenus dans le suc du Mûrier de Chine (*Broussonetia papyrifera*). — Pierre Vigier: Sur les terminaisons photoréceptrices dans les yeux composés des Muscides.

Vermischtes.

Über Strahlen positiver Elektrizität macht Herr W. Wien im Anschluß an die jüngst publizierte Abhandlung des Herrn J. J. Thomson (Rdsch. 1907, XXII, 423) einige kurze Bemerkungen, in denen er hervorhebt, daß er die schwache Strahlung negativer Elektrizität, die im Magnetfeld in entgegengesetzter Richtung abgelenkt wird als die positiven Strahlen, bereits vor einigen Jahren beobachtet habe; er hat damals sowohl die Möglichkeit, die variable Ablenkung der Kanalstrahlen in einem Magnetfeld könne davon herrühren, daß die Ionen an verschiedenen Punkten ihrer Bahn Ladung verlieren oder annehmen, als auch die andere Hypothese, daß man Ionen von großer Masse annehmen müsse, diskutiert, ohne für die eine oder die andere entscheidende Gründe zu finden. Die Hypothese Thomsons, daß die Atome eines jeden Gases Wasserstoffatome abspalten, scheint ihm durch die (auch von Herrn Wien bereits beobachtete) Erscheinung, daß man in verschiedenen Gasen den Wert von e/m des Wasserstoffatoms findet, noch nicht genügend gestützt. Herr Wien zieht es daher vor, bis überzeugendere Gründe vorliegen, anzunehmen, daß, wenn der Wert $e/m = 10^4$ in anderen Gasen angetroffen wird, er von geringen Wasserstoffresten herrührt. (*Philosophical Magazine* 1907, ser. 6, vol. 14, p. 212.)

In einer Erwiderung auf die vorstehende Bemerkung führt Herr J. J. Thomson seine früheren und neue Versuche an, welche dagegen sprechen, daß der Wert $e/m = 10^4$ von zurückgebliebenen Resten des Wasserstoffs herrühre. (Ebenda, S. 295.)

Eine hübsche Methode für anaerobische Bazillenkulturen, die keine kostspieligen Apparate oder zeitraubenden Vorbereitungen erfordert, beschreiben die Herren N. Pende und L. Viviani in Rom. Sie nehmen eine Glasröhre von 1 cm oder von 2 cm Durchmesser, die an einem Ende in eine feine Spitze von etwa 1 mm Durchmesser ausgezogen ist, und leiten einen Strom von reinem Wasserstoff hindurch, bis alle Luft aus ihr vertrieben ist. Dann wird das ausgezogene spitze Ende rasch zugeschmolzen, während das andere noch mit dem Wasserstoffbehälter in Verbindung bleibt. Hierauf wird die ganze Röhre fast bis zum Schmelzpunkt des Glases erhitzt und dann auch das andere Ende rasch zugeschmolzen. So hat man eine geschlossene Röhre, die vollkommen reines, aseptisches, stark verdünntes Wasserstoffgas enthält. Will man eine Kultur anlegen, so wird die feine Spitze an einer Flamme sterilisiert, abgekühlt, in die infizierte Nährflüssigkeit getaucht und unter der Oberfläche mit einer sterilisierten Schere abgebrochen. Ein Teil der Flüssigkeit dringt dann in die Röhre ein, und nachdem dies geschehen ist, wird die Röhre wieder zugeschmolzen. Handelt es sich um Agar- oder Gelatinekulturen, so wird der Nährboden erst durch Erwärmen flüssig gemacht, bis auf $+45^\circ$ wieder abgekühlt, besät und rasch in die Röhre aufgesogen. Gibt man dem mittleren Teile der Röhre die Gestalt einer Petrischen Kapsel (was die Sache allerdings verteuert), so kann man auch Plattenkulturen darin anlegen. (*Zentralblatt f. Bakteriologie usw.* 1907, Abt. I, Bd. 44, S. 282—284.) F. M.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Dr. Heinrich Rubens, ordentl. Prof. der Physik an der Universität Berlin, zum Mitgliede erwählt.

Die Leopoldinisch-Carolinische Akademie deutscher Naturforscher zu Halle hat den ordentl. Prof. der Physik an der Universität Marburg Dr. Franz Richarz zum Mitgliede ernannt.

Ernannt: Der Prosektor Prof. J. Disse an der Universität Marburg i. H. zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Abteilungsvorsteher am anatomischen Institut an der Universität Halle, Privatdozent Prof. Dr. Walther Gebhardt, zum außerordentlichen Professor; — Dr. Stanislaus Jolles zum etatsmäßigen Professor für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Berlin; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Aachen Oskar Stegemann zum Honorarprofessor für Chemie und Elektrochemie; — H. L. Rice, Hilfs-Astronom am U. S. Naval Observatory, zum Professor der Mathematik U. S. N.; — H. R. Morgan zum Hilfsastronom am U. S. Naval Observatory; — Oberförster Dr. Metzger zum Professor der Forstwissenschaft an der Forstakademie in Hann.-Münden; — Dr. Alfred Denizot zum Dozenten an der Technischen Hochschule in Lemberg; — außerordentl. Prof. an der Forstakademie zu Tharandt Dr. Escherich zum ordentlichen Professor.

Habilitiert: Privatdozent an der Universität Kiel Dr. A. Becker für Physik an der Universität Heidelberg.

In den Ruhestand tritt: Der etatsmäßige Prof. der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule in Berlin Geh. Rat Dr. Hugo Hertzner; — der Prof. der Mathematik U. S. N. des U. S. Naval Observatory A. N. Skinner.

Astronomische Mitteilungen.

Vor einigen Jahren hatte Herr E. W. Maunder Marsbilder, d. h. kreisförmige Scheiben mit verschiedenartigen darin eingetragenen Fleckchen durch Schulknaben abzeichnen lassen, die von den Ergebnissen der neueren Marsforschung keine Ahnung hatten. Viele von diesen Zeichnern hatten in ihren Kopien die zerstreuten Fleckchen zu Linien kombiniert. Herr Newcomb hatte bei seinen kürzlich erwähnten Studien „über die optischen und physiologischen Grundsätze des Sehens“ (Rdsch. XXII, 440) ähnliche Versuche mit Nachzeichnen künstlicher Marsbilder selbst gemacht und durch namhafte Beobachter machen lassen. Wurden die Bilder aus einer die deutliche Sehweite übertreffenden Distanz betrachtet, so sahen die Beobachter ebenfalls statt der zerstreuten Flecke ein Liniensystem. In einem Falle glaubte Herr Newcomb sogar in einem ganz leer gelassenen Kreise Linien zu sehen. Er hatte ein unhomogenes, „wolkiges“ Papier benutzt, das, im durchscheinenden Licht betrachtet, an den Grenzen der matten Stellen Linien vortäuschte, die gar nicht existierten. Die Anwendung dieser Beobachtungen von Kombinations- und Kontrastlinien auf den Mars ergibt sich von selbst.

Von einem anderen Gesichtspunkte aus sucht Frau A. S. D. Maunder die Marskanaltheorie Lowells absurdum zu führen. Sie weist auf die Tatsache hin, daß die durch eine lange Luftstrecke gesehenen Punkte am Horizont und ebenso bei Ballonfahrten die von größerer Höhe aus betrachtete (oder photographierte) Erdoberfläche recht undeutlich erscheint. Also müßten auch die Kanäle der Marsoberfläche durch die Marsatmosphäre hindurch gesehen ganz matt erscheinen. Lowell behauptet aber, daß es ganz scharfe Linien seien. Dann müßten diese, sagt Frau Maunder, in großer Höhe über der Oberfläche erbaute Aquädukte sein — so gut wie man den Marsbewohnern den Bau der Riesenkanäle zutraue, dürfte man von ihnen auch die Errichtung solcher Hochleitungen erwarten. Ferner seien dann die zuweilen in dunkeln Gebieten bemerkten geraden, weißen Bänder von 1000 km Länge, 100 km Breite — die Marsmenschen werden doch nicht die mühsam unterhaltene Vegetation auf solchen Riesenstreifen vernichtet haben! — jedenfalls „Hochstraßen“! (*„Knowledge“*, August 1907.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.