

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0364

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.

12. September 1907.

Nr. 37.

G. Ciamician: Aufgaben und Ziele der heutigen organischen Chemie auf eigenem und biologischem Gebiete. (Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins am 11. Februar 1907.) (Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, Jahrg. LIX, Nr. 26, S. 469—475.)

(Schluß.)

„Dies wären also die Mittel, über welche die Pflanze, soweit wir bis jetzt beurteilen können, verfügt, um ihre so großartige synthetische Tätigkeit zu entfalten. Chlorophyllhaltige und chlorophyllfreie Enzyme, die durch die Energie des Lichtes betätigt werden. Wir hätten diese Mittel in unserer Hand, nur handelt es sich, das dazugehörige geistige Band herauszufinden. Wie leicht zu begreifen, beginnen aber hier die großen Schwierigkeiten.“

„Um die chemischen Vorgänge in den Pflanzen zu begreifen, kommt in erster Linie die Frage in Betracht, wie denn die Kohlensäure der Luft zum Aufbau aller organischen Stoffe verwertet wird. Seit der Saussureschen Entdeckung hat diese Frage begreiflicherweise Chemiker und Physiologen stets beschäftigt, doch kann dieselbe noch nicht als endgültig gelöst betrachtet werden. Es wird nach einem Vorschlage Baeyers allgemein angenommen, daß der erste Schritt in dieser Hinsicht in der Reduktion der Kohlensäure zum Formaldehyd bestehe. Man hat daher vielfach versucht, einerseits diesen Prozeß künstlich zu verwirklichen, andererseits den Formaldehyd in grünen Pflanzenteilen (Blättern) nachzuweisen. Unter den vielen Forschern, welche sich mit der ersten Seite des Problems beschäftigt haben, will ich Prof. Lieben nennen, der durch Reduktion der Kohlensäure zur Ameisensäure gelangt ist; vor kurzem hat Walther Löb mittels der stillen elektrischen Entladung die Kohlensäure in Gegenwart von Wasserdampf in Formaldehyd und Wasserstoffperoxyd überzuführen vermocht. — In lebenden grünen Pflanzenteilen konnte dagegen Formaldehyd nicht nachgewiesen werden. Allerdings darf nicht verkannt werden, daß dieser leicht veränderliche Stoff im Augenblick seines Entstehens fernere Umwandlungen erleiden und sich deshalb dem direkten Nachweis entziehen kann. Nach den neuesten Beobachtungen von Priestley und Usher, die jedoch noch der Bestätigung bedürfen, wäre die Zerlegung

der Kohlensäure in Formaldehyd und Wasserstoffperoxyd durch das Chlorophyll im Lichte auch außerhalb des Organismus durchzuführen. Wenn man aber von der Baeyerschen Annahme ausgehen darf, bietet die Deutung der weiteren unmittelbaren Vorgänge, welche sich in den Pflanzen mutmaßlich abspielen, keine Schwierigkeiten, denn es steht nichts im Wege anzunehmen, daß, wie im Laboratorium, auch in der Natur aus dem Formaldehyd die einfachen Zuckerarten hervorgehen. Damit sind aber die Ausgangsprodukte für den weiteren Aufbau vieler anderer biologisch wichtiger Stoffe gegeben.

Die Fettkörper sind chemisch vollständig erledigte Verbindungen; sie stellen die Glycerinester der fetten Säuren dar. Das Glycerin kann leicht aus der Glycerose entstanden gedacht werden, und seine Vereinigung mit den fetten Säuren dürften wohl die lipatischen Fermente besorgen. Wie sind aber die hohen Fettsäuren in der Pflanze gebildet? Haben sie sich der Liebenschen Synthese entsprechend aus den einfachen Gliedern atomenweise aufgebaut? Daß dies nicht wahrscheinlich ist, geht aus der physiologisch wohlbegründeten Tatsache hervor, wonach Fett aus Zucker entsteht. Man darf daher vielmehr annehmen, daß durch einen reduzierenden und kondensierenden Vorgang Stearin- und Ölsäure direkt aus den Hexosen herkommen. Aus Ölsäure kann auch künstlich durch energische Eingriffe die Palmitinsäure hervorgehen, und wir haben selbst beobachtet, wie durch einfache Lichtwirkung Abspaltungen erfolgen und aus Lävulinsäure Propionsäure gebildet wird. Man sieht aber schon aus diesem einfachen Beispiel, wie schwer es wird, der Natur ihre synthetischen Prozesse abzulauschen; an sicheren Beobachtungen fehlt es noch ganz, und die Vorgänge lassen sich nur nach Wahrscheinlichkeiten schätzen.

In vieler Hinsicht noch schlimmer stehen unsere Kenntnisse bezüglich der zusammengesetzten Zuckerarten, der sogenannten Kohlehydrate, wie namentlich Stärke und Cellulose. Die einfachen Zuckerarten hat Emil Fischer in einer Reihe für alle Zeiten denkwürdiger Arbeiten erschöpfend behandelt, und die Wege, denen er bei ihrem Aufbau gefolgt ist, dürften von den natürlichen Vorgängen in den Pflanzen nicht weit abweichen. Vom Formaldehyd ausgehend führt die Synthese über die Triosen zu den Hexosen. Kürzlich hat jedoch Posternak die wichtige Be-

obachtung gemacht, daß in Samen, Wurzeln und Knollen ein eigentümlicher Phosphorsäure-Äther enthalten ist, der bei der Hydrolyse Inosit, das cyclische Isomere der Glucose, liefert. Die Sache bedarf noch der weiteren Prüfung, doch drängt sich schon jetzt die Vermutung auf, ob dieser Stoff nicht für die Beurteilung der Rolle, welche die Phosphorsäure bei den pflanzlichen Synthesen spielt, von Bedeutung sei, und ferner ob nicht genetische Beziehungen zwischen Inosit und Glucose bestehen, auf welche auch unsere früher erwähnten lichtchemischen Beobachtungen hinweisen würden. Die zusammengesetzten Zuckerarten entstehen in der Pflanze sicherlich aus den einfachen, und die ätherartige Bindung wird enzymatisch vermittelt. Solche ätherartige oder anhydri-sche Kondensationen vermag leider die heutige organische Chemie am wenigsten zu beherrschen; so läßt sich z. B. ein verhältnismäßig einfacher Vorgang, die Rohrzuckersynthese aus Glucose und Fructose, künstlich noch nicht sicher durchführen. Die Schwierigkeiten, welche die hochmolekularen Kohlenhydrate der Untersuchung entgegensetzen, erscheinen daher noch fast unüberwindlich. Es kommt hier noch ein ganz besonderer Umstand zur Geltung, dem man stets bei den komplizierten und darum besonders wichtigen Naturstoffen begegnet: es sind letztere keine kristallinische, sondern amorphe oder kolloidale Körper. Der kolloidale, gelatinöse Zustand bedingt ein eigentümliches physikalisches Verhalten, dem gegenüber auch die Mittel der neueren physikalischen Chemie versagen.“ — „Alle Mittel, die wir kennen, um die Molekulargröße der Körper zu bestimmen, müssen in diesen Fällen im Stiche lassen, und es sieht so aus, als ob man überhaupt bei diesem Zustande der Materie von Molekülen nicht mehr sprechen kann, in dem der Molekularbegriff selbst verwischt und unbestimmt wird. Die organisierte Welt bedarf also, wie es scheint, zu ihrem Aufbau Stoffe von unscharfer Molekulargröße, welche gleichsam schon als chemische Individuen den Übergang zu dem biologisch geformten Material vermitteln. Der chemischen Behandlung bieten aber diese Körper leider noch den größten Widerstand.

Wir kommen nun zu der Besprechung der biologisch wichtigsten Klasse von Verbindungen, der Eiweißkörper, deren Erforschung als die Hauptaufgabe der heutigen organischen Chemie betrachtet werden kann. Daß auf diesem Gebiete unsere Kenntnisse am dürtigsten sind, braucht kaum gesagt zu werden. Die physiologische Chemie hat zwar gelehrt, die einzelnen Glieder dieser Gruppe zu unterscheiden, zu isolieren und biologisch zu charakterisieren, doch ließ sich bis vor kurzem über ihre chemische Zusammensetzung nur sehr wenig aussagen. Man wußte nur, daß durch künstliche oder fermentative Hydrolyse die Eiweißkörper in immer einfachere Gebilde zerlegt werden können, bis man schließlich zu chemisch wohldefinierten Stoffen, zu gewissen Aminosäuren, gelangt. Da hat ein kühner Baumeister sich an das Werk gemacht, die Leistungs-

fähigkeit der modernen chemischen Kunst daran zu prüfen. Emil Fischer, der unübertroffene Meister der organischen Synthese, ist bestrebt, jene letzten Bruchstücke nach einem bestimmten Plane wieder zusammenzufügen. Die bis jetzt erhaltenen sehr wichtigen Resultate zeigen, daß die anhydri-sche Stickstoffbindung hier sicherer gehandhabt werden kann als die Sauerstoffbindung bei den Kohlenhydraten. Sollte sich dies ferner bestätigen, so hätte man sich dem Endziele in absehbarer Weise genähert. Es drängt sich aber sofort die Frage auf, wie die Pflanzen denselben Zweck verfolgen. Der dazu nötige Stickstoff wird ihnen hauptsächlich in Form von Nitraten vom Boden geliefert, obwohl sie auch Ammoniak und selbst den freien Luftstickstoff durch bakterielle Mithilfe verwerten können. Man darf wohl annehmen, daß der aufgenommene Stickstoff zunächst zur Bildung der Aminosäuren dient, aus welchen die Eiweißstoffe sich aufbauen; doch was ist hier als das erste Assimilationsprodukt zu betrachten? Ich glaube, daß den neueren Beobachtungen Melchior Treubs, wonach aus den Nitraten zunächst die Blausäure entsteht, eine große Tragweite beizumessen ist. Die Blausäure ist eine im Pflanzenreich, wie es scheint, außerordentlich verbreitete Verbindung, sie würde dem Formaldehyd der Kohlenstoffassimilation gleichkommen.

Ich will den eigenen Befunden nun nicht zu viel Gewicht beimessen, doch glaube ich nicht verschweigen zu sollen, daß wir vor kurzem beobachtet haben, wie aus Blausäure und Aceton durch Lichtwirkung, neben anderen Substanzen, oxalsaures Ammon und eine Aminobuttersäure gebildet werden. Daß die Entstehung stickstoffhaltiger organischer Substanzen in den Pflanzen zum Teil auf ähnliche Prozesse zurückgeführt werden kann, ist eine Annahme, welche, wie ich glaube, der weiteren Prüfung wert erscheinen muß.“

Nachdem Herr Ciamician noch auf die große Schar der außerdem in den Pflanzen vorkommenden organischen Verbindungen, der Alkaloide, Glucoside, Terpene, Kampferarten, Harze, Gerb-, Bitter- und Farbstoffe hingewiesen, deren Konstitution zwar meist schon bekannt, deren Entstehung und Bedeutung aber noch ein weites Gebiet der Forschung eröffnet, schließt er seinen Vortrag mit folgenden Sätzen: „Ohne gewaltsame Mittel anzuwenden, mit den milden biologischen Enzymen sind wir bereits imstande, manche Synthese naturgetreu im Reagensglase zu wiederholen. Ein vielversprechender Anfang, der zum weiteren Vordringen in diesem Sinne einladet. Die bevorstehende Aufgabe wäre nun, in ähnlicher Weise die verschiedenen Stoffe der biologischen Welt und besonders der pflanzlichen aus Becherglas und Kolben heranwachsen zu lassen. Dadurch würde man den vegetativen Lebensäußerungen näher treten und sie dem Verständnis entgegenführen . . .“

Ch. A. Stockard: Die künstliche Erzeugung eines einzelnen medianen Zyklopenasges im Fischembryo mittels magnesiumchloridhaltiger Seewasserlösungen. (Archiv für Entwicklungsmechanik 1907, Bd. 23, S. 249–258.)

Beim Studium der Einwirkung von verschiedenen Salzlösungen auf die Entwicklung von *Fundulus heteroclitus* sah der Verf., wie sich aus den Eiern unter dem Einfluß von Magnesiumchlorid häufig eine eigentümliche Mißbildung entwickelte. Es entstanden nämlich zahlreiche Embryonen mit einem einzigen, vorn median gelegenen Auge, eine Mißbildung, die sich mit den menschlichen, unter den Benennungen Zyklopen, Zyklopie oder Synophthalmie verstandenen Mißgeburten vergleichen läßt.

Die Beobachtung ist in verschiedener Hinsicht interessant. Zunächst lehrt sie in Übereinstimmung mit vielen anderen neueren Untersuchungen, daß die spezifische chemische Wirkung des Salzes von viel tiefgreifenderer Einwirkung auf den Organismus ist als der osmotische Druck der Lösung. Denn kein anderes Salz vermochte die besagte Mißbildung hervorzurufen, mochte es auch in einer mit den angewandten $MgCl_2$ -Lösungen isotonischen Lösung enthalten sein.

Andererseits aber ist das $MgCl_2$ nicht allein imstande, die Mißbildungen hervorzurufen, auch nicht in Lösungen, die gleichzeitig $NaCl$ enthielten, sondern nur in $MgCl_2$ -haltigen Seewasserlösungen und -mischungen. Es bleibt daher die Frage offen, ob die Einäugigkeit aus der kombinierten Wirkung von Mg und Seewasser entsteht, oder ob die Gegenwart anderer Ionen das Mg -Ion nur aktiviert; oder endlich, ob ein Überschuß an $MgCl_2$ ein oder mehrere andere Elemente aus dem Seewasser frei macht und diese erst die Mißbildungen hervorrufen. Dies sind noch ungelöste Fragen.

Sodann liegen dem Verf. eine Anzahl von verschiedenen Stufen der Abnormität vor, so daß man ihre Entstehung und Bedeutung auf vergleichend anatomischem Wege ermitteln kann. In einer $\frac{1}{3}$ m Seewasserlösung von $MgCl_2$ traten einäugige Embryonen mit überraschender Regelmäßigkeit in 50% aller Eier auf. Dieses Experiment wurde mehrmals wiederholt und jedesmal mit genau demselben Erfolge. Wie sich bei der mikroskopischen Untersuchung des Abnormitätenmaterials ergab, entsteht die Einäugigkeit aus einer Vereinigung oder Verschmelzung der Anlagen beider Augen. So zeigt eine Abbildung die beiden mit einander verschmolzenen Augenbecher und eine einzige Linse, die jedoch nierenförmig gestaltet ist und durch die konzentrischen Schichtungen um zwei Kerne sich ganz deutlich als Verschmelzungsprodukt zweier Linsen erweist. Ein anderes Bild zeigt gleichfalls zwei mit einander verschmolzene Augenanlagen, jedoch nur eine einheitliche, dafür aber ungewöhnlich große (und auch ovale, nicht kugelige) Linse. Ein weiteres Bild zeigt zwei mit einander nicht verschmolzene Augenbecher, in deren Nähe jedoch, zwischen beiden, eine einzige Linse liegt.

Die einzelne Linse ist von besonderem Interesse im Lichte der Lewisschen Experimente über die Entwicklung der Linse bei der Kaulquappe. Lewis fand nämlich die verschiedensten Partien des Ektoderms zur Bildung einer Linse befähigt, sofern man sie in Berührung mit einem künstlich implantierten Augenbecher brachte. Es gibt aber bei Amphibien keinen besonderen linsenbildenden Bezirk des Ektoderms, und dasselbe scheint nach Herrn Stockard für die Fische zu gelten; und zwar um so mehr, als auch die Größe der Linse von jener des Augenbeckers abhängt.

Ähnliche Mißbildungen hat auf ganz anderem Wege — nämlich durch Umschnürung von Tritoneiern — Spemann erhalten, und dieser Forscher kam durch Vergleichung seiner Befunde zu etwa folgendem Schlusse¹⁾: Das doppelte Auge entsteht eher aus einer verschmolzenen Augenanlage als aus zwei Augenblasen, die nach ihrer Ausbildung verschmolzen wären. So entspringt auch der Nervus opticus nicht von beiden Seiten des Zwischenhirns, sondern von der Mitte desselben. — Für die Fische trifft jedoch nach Verf. dies nur zum Teil zu. Hier kommen vielmehr Fälle vor, wo beide Sehnerven getrennt zu einer verschmolzenen Augenblase ziehen, in anderen Fällen aber kann nur ein einzelner Sehnerv unterschieden werden; in wieder anderen können, wie schon hervorgehoben, zwei getrennte, aber nahe benachbarte Augenbecher die Bildung einer einzigen Linse hervorrufen. „Es scheint daher wahrscheinlich, daß bei der Entstehung des zyklopischen Auges die Verschmelzung beider Komponenten innerhalb gewisser Grenzen zu verschiedenen Zeiten Platz greifen mag, für gewöhnlich jedoch erst, nachdem die Anlage jedes Auges vom Gehirn aus differenziert ist.“ V. Franz.

Alfred Fischer: Wasserstoff- und Hydroxylionen als Keimungsreize. (Berichte der Deutschen Botan. Ges. 1907, Bd. 25, S. 108–122.)

Die Frage, ob die Keimung der Samen durch chemische Reize gefördert werde, ist trotz zahlreicher Untersuchungen immer noch nicht endgültig beantwortet. Herr Fischer hat sie seit 1889 zum Gegenstand eingehender Studien gemacht. Er brachte gut gereifte Samen von *Sagittaria sagittifolia* sofort in Wasser und trug durch öftere Spülung Sorge, daß das Wasser rein blieb. Vor allen Dingen durften sich keine niederen Organismen darin ansiedeln. Unter diesen Umständen kamen die Samen so gut wie gar nicht zum Keimen. Von 1400 im Herbst 1905 gesammelten Samen z. B. keimte bis August 1906 nur ein einziger. Eine andere Ernte, die 1320 Samen zählte, ergab in 9 Jahren 37 Keime. Von einer dritten Probe dagegen, 7000 Samen, die trocken überwintert waren, erhielt Verf. im Laufe eines Sommers 400 Keimlinge. Diese verhältnismäßig hohe Zahl erklärt Herr Fischer daraus, daß sich auf den trockenen Samen Staub angesammelt hatte. Trotz häufiger Spülung entwickelten sich deshalb

¹⁾ Nach Herrn Stockard; Spemanns Arbeit liegt dem Ref. im Original zurzeit nicht vor.

auch zahlreiche Mikroorganismen in dem Wasser, und das Material nahm allmählich einen üblen Geruch an. Die Samen befanden sich also unter dem Einfluß der chemischen Reizung gewisser Gärungs- und Fäulnisprodukte.

Zu ähnlichen Ergebnissen führten Versuche mit Samen von zahlreichen anderen Wasserpflanzen (*Sagittaria platyphylla*, *Alisma Plantago*, *Potamogeton natans*, *lucens* und *pectinatus*, *Hippuris vulgaris*, *Polygonum amphibium*, *Scirpus lacustris* und *maritimus*). Die in reinem Wasser nicht keimenden Samen aller dieser Pflanzen waren gleichwohl gesund. Herr Fischer schließt daher aus seinen Versuchen, daß die Samen vieler Wasserpflanzen ohne chemische Einwirkung nicht zu keimen vermögen. „*Nymphaea alba* und *Nuphar luteum* keimen auch in reinem Wasser im allgemeinen gut, vermutlich nach einer chemischen Reizung, die sie dadurch erfahren, daß sie aus ihren saftigen Früchten natürlicherweise herausfaulen.“

Unter den natürlichen Verhältnissen geht bei den in Betracht kommenden Samen die Reizwirkung von Stoffen aus, die durch gewisse biochemische Vorgänge im Schlamm der Teiche usw. entstehen. Verf. isolierte aus solchem Schlamm den *Bacillus prodigiosus* und kultivierte ihn in einer Nährlösung mit 2% Rohrzucker und 0,5% Ammoniumsulfat. Bereits nach einigen Tagen war die Lösung deutlich sauer. Es keimten darin zahlreiche Samen. Auch in der ungeimpften Nährlösung kamen die Samen zur Keimung, nachdem sich Bakterien und Pilzmycelien darin entwickelt hatten.

Die weitere Untersuchung wurde mit den verschiedensten Säuren, Basen und Salzen in sehr starken Verdünnungen angestellt. Sie zeigte, daß nicht das spezifische Säuremolekül oder sein Anion den Reiz ausübt, sondern daß alle Säuren durch ihr H-Ion, ihrer Acidität entsprechend, wirken. Eine ebenso kräftige Reizung geht vom Hydroxyl-Ion der starken Basen aus. Die vom Wasserstoff-Ion ausgeübte Keimreizung wird je nach der Konzentration und nach der Säurenatur bald mehr, bald weniger vom Anion oder vom unzerlegten Molekül beeinflusst. Sie erfährt z. B. eine Hemmung bei der Oxalsäure, wird dagegen gefördert oder bleibt doch unbeeinflusst bei der Apfelsäure. Bei Anwendung stark verdünnter Säure ist eine verhältnismäßig lange Zeit der Einwirkung nötig. Man kann diese Zeit abkürzen, indem man Säuren höherer Konzentration benutzt, bzw. die Versuche bei höherer Temperatur anstellt.

Im destillierten Wasser und in Lösungen neutraler Salze (Chlorkalium, salpetersaures Kalium, neutrales oxalsaures Kalium) keimten die Samen fast gar nicht. Saures oxalsaures Kalium dagegen gab innerhalb 6 Tagen 66% gekeimter Samen. Die Keimprozentage sind hier bedingt durch die freien H-Ionen in der Lösung des sauren Salzes. „Im Monokaliumphosphat sind H-Ionen, im hydrolysierten Dikaliumphosphat OH-Ionen und nicht das Kalium oder die

phosphorhaltigen Gruppen die Keimerreger.“ Die Hydroxyl-Ionen der Kalilauge ergaben etwa 90% Keime, ungefähr soviel wie die Wasserstoff-Ionen der stärksten Säuren (Salzsäure, Salpetersäure), die OH-Ionen der Kalilauge 77–87%. Während in Salpetersäure etwa 75% der Samen keimten, erzielte Verf. mit Schwefelsäure in äquivalenter Verdünnung nur 40,4% Keimungen von Samen derselben Art. Setzt man die Wirkung der Salpetersäure = 100, so ist die Vergleichszahl für äquivalente Schwefelsäure = 54, was annähernd dem Verhältnis der Äquivalentleitvermögen für die betreffende Verdünnung — 100:63 — entspricht. Bei den übrigen Mineralsäuren war die Übereinstimmung der Keimprozentage mit der elektrischen Leitfähigkeit noch geringer.

Überraschend günstige Resultate, 71 bzw. 91%, erhielt Verf. mit der schwachen Orthophosphorsäure. „Es scheint sich das so erklären zu sollen, daß das Anion der Phosphorsäure oder auch das unzerlegte Molekül nicht schädlich ist und die Wirkung der H-Ionen sich hier reiner zeigt als bei den anderen Mineralsäuren, bei denen ein Teil dieser Wirkung durch die Anionen aufgehoben wird.“ Daß die phosphorhaltigen Gruppen selbst keimerregend wirken, ist ausgeschlossen, weil die Lösung von Mono- und Dikaliumphosphat nur entsprechend ihrem Inhalt an H- bzw. OH-Ionen die Keimung befördert. Von den Fettsäuren gaben u. a. die Bernsteinsäure, Apfelsäure, Weinsäure und Zitronensäure Resultate, die (wie bei den Mineralsäuren) der molekularen Leitfähigkeit nicht entsprachen. Nur das Verhältnis von Apfelsäure zur schwächeren Bernsteinsäure war annähernd richtig.

Die in reinem Wasser liegenden und nicht keimenden Samen von *Sagittaria* enthalten keineswegs trockene Embryonen, die etwa durch undurchlässige Hüllen vor der Durchfeuchtung geschützt wären. Der aus sorgfältig abgetrockneten Samen befreite Embryo sieht durchfeuchtet aus und hinterläßt einen deutlichen roten Fleck, wenn man ihn auf frisch getrocknetem, blauem Kobaltpapier zerquetscht. Läßt man die frei präparierten Embryonen in der Luft trocknen, so schrumpfen sie in 10 Minuten deutlich zusammen und röten Kobaltpapier nicht mehr. Bei intakten Samen können allerdings mehrere (bis 20) Stunden vergehen, ehe der Embryo austrocknet. Aber das Austrocknen findet doch überhaupt statt. Es folgt hieraus, daß die Samenhüllen für Wasser schon ursprünglich durchlässig sind und nicht erst durch Behandlung mit Lösungen durchlässig werden. Mit dem Wasser dringen die Ionen und unzerlegten Moleküle in den Samen ein. Die aktivsten Teilchen von beiden sind die Ionen. Sie wirken also am stärksten und erwecken das ruhende Plasma, das als nicht-ionisiert anzusehen ist, durch Ionisierung. Nunmehr beginnt der mobilisierte Embryo auf eigene Kraft zu wachsen. Die Ionen üben somit auf den pflanzlichen Embryo eine ganz ähnliche Wirkung aus wie nach den Loeb'schen Untersuchungen auf die Eier gewisser niederer Tiere (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 84).

Doch sind die hier besprochenen Ionenwirkungen allgemeiner Art.

Die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen bei der Elektrolyse besitzt nach Kohlrausch und Holborn in 0,1 Mol. äquivalenter Lösung folgende Werte:

H	OH	K	Na	Cl	NO ₃	½ SO ₄	½ C ₂ O ₄
296	157	55,8	35	56,5	57,3	41,9	39

Betrachtet man diese Geschwindigkeit als Maß für die chemische Reaktionsfähigkeit der Ionen, so ergibt sich, daß die H- und OH-Ionen allen anderen weit überlegen sind. Lösungen, in denen neben Wasserstoff-Ionen entgegengesetzt wirkende Säure-Ionen (geringerer Wanderungsgeschwindigkeit) oder neben Hydroxyl-Ionen entgegengesetzt wirkende Alkali-Ionen (ebenfalls geringerer chemischer Reaktionsfähigkeit) enthalten sind, müssen demnach eine sehr starke Wirkung auf das ruhende Protoplasma ausüben. Das wird durch die Versuche mit Salzsäure und Salpetersäure (s. oben!) bestätigt. Enthalten dagegen die Lösungen die annähernd gleich schnell wandernden Ionen K und Cl oder K und NO₃, so findet eine Einwirkung, wie die Versuche gleichfalls zeigten, nicht statt. Entweder bleibt in diesem Falle die Reizung von vornherein ganz aus, „oder die gleichen Reizungen der entgegengesetzten Ionen heben sich sofort auf“.

Daß entgegengesetzte Ionen einander in ihrer Wirkung stark beeinflussen, zeigen folgende Versuche. Herr Fischer behandelte eine Anzahl Samen zunächst mit Kalilauge, wusch sie dann mit Wasser und brachte sie nunmehr in Salzsäurelösung. Bei einer zweiten Probe folgte umgekehrt der Reizung durch H-Ionen eine Gegenreizung durch OH-Ionen. Es ist interessant, daß die Keimung nach der Reizung durch OH-Ionen immer etwas anders verläuft als nach der Reizung durch H-Ionen. Bei der ersteren bleiben die Keimlinge länger farblos und beharren längere Zeit bei einer Größe von 2—5 mm als bei der letzteren. Die Versuche ergaben nun, daß sich nach etwa zweistündiger Nachbehandlung mit dem entgegengesetzten Ion nicht nur die Keimprozent vermehrten, sondern auch, daß der Keimtypus in die Art der zuletzt wirkenden Ionen umschlug. Es ist somit zweifellos, daß durch die zweite Behandlung eine neue Ionenwirkung ausgeübt wurde, die die erste gewissermaßen neutralisierte, aber viel zu stark war, um nur zu neutralisieren. Verf. stellt über diesen Punkt neue Untersuchungen in Aussicht.

O. Damm.

Léon Teisserenc de Bort: Über die Temperaturverteilung in der Atmosphäre unter dem nördlichen Polarkreise und in Trappes. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 149—152.)

In Kiruna, einem kleinen Bergstädtchen Lapplands jenseits des Polarkreises, hat Herr Teisserenc mit Unterstützung der Herren Hildebrandsson, Maurice und Nilson 24 Sondenballons aufsteigen lassen, von denen acht wiedergefunden wurden; die von ihnen erreichten Höhen lagen zwischen 14000 und 20000 m. Gleichzeitig waren zu entsprechenden Zeiten in Trappes Aufstiege gemacht, und die Vergleichung der an diesen beiden Stationen beobachteten Temperaturen zeigte, daß

die Differenz, die trotz des milden Winters in Skandinavien am Boden bedeutend war, in den großen Höhen sich abgeschwächt hat und fast verschwunden war.

Aus der Diskussion der Beobachtungen in Lappland leitet Verf. für die vertikale Temperaturverteilung unter diesen Breiten folgende Schlüsse ab: 1. Die Zone, von welcher ab die Temperatur mit der Höhe nicht weiter sinkt, und deren Vorhandensein seit 1901 aus der Gesamtheit der Beobachtungen in Trappes erwiesen war, findet sich auch unter dem Polarkreise. 2. Die von Assmann angegebene Erscheinung, daß in dieser Zone eine geringe Temperatursteigerung stattfindet, ist auch in den Kurven von Kiruna zu erkennen. 3. Wie in unseren Breiten, ändert sich auch in Kiruna die Höhe, bei der die „isotherme Zone“ beginnt, je nach den meteorologischen Verhältnissen um mehrere tausend Meter; so fand man am 7. März während einer Depression die isotherme Zone in 8000 m Höhe, und am 26. innerhalb eines Hochdruckgebietes in 11000 m. 4. Die isotherme Zone liefert indirekt Aufschluß über die Grenze der Wirbelscheinungen in der Atmosphäre.

Man muß daher schließen, daß in Lappland, wie über Mitteleuropa, die Wirbel oder Zyklogen und auch die antizyklonalen Wirbel, die stets von vertikalen Bewegungen der Luft begleitet sind, sich nicht über 8000 m bis 12000 m erheben und daß die Luft weiter oben merklich längs der isobaren Flächen abfließt. Die Atmosphäre scheint in diesen großen Höhen aus einer Art von „Blättern“ über einander liegender Schichten zu bestehen, welche sich in den Kurven durch kleine Temperaturunterschiede in verschiedenem Sinne und durch Änderungen in der Geschwindigkeit und Richtung der Luftbewegungen, welche man beim Visieren des Ballons wahrnehmen kann, erkennen lassen.

Die meisten in Kiruna aufgestiegenen Ballons sind im Osten niedergefallen, ihre Bewegung entsprach dem allgemeinen Zuge der Luft, der eine Art Wirbel um die Pole bildet und bereits vor 50 Jahren von der Theorie Ferrels vorausgesagt und durch die Untersuchungen Hildebrandssons über die Bewegung der Wolken bewiesen worden ist.

Guido Niccolai: Über den elektrischen Widerstand einiger reiner Metalle zwischen sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI(1), p. 757—765, 906—909.)

Nachdem die ersten Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf das elektrische Leitvermögen der Metalle, namentlich auf Grund der Messungen von Matthiessen an reinen Metallen zwischen 0° und 100° ergeben hatten, daß der Widerstand mit der Temperatur wächst, haben sich eine ganze Reihe von Physikern mit dieser Frage bis in die neueste Zeit hinein beschäftigt. Die Resultate der verschiedenen Arbeiten sind jedoch wenig übereinstimmend, teils weil die Versuchsbedingungen, teils weil die Versuchsobjekte verschieden waren. Es schien daher angezeigt, an gut ausgewähltem Material eine zusammenhängende Reihe von Messungen von den tiefsten bis zu den höchsten Temperaturen auszuführen, zwischen denen man in ziemlich kurzen Intervallen die spezifische Leitfähigkeit der untersuchten Metalle bestimmte.

Zur Messung des elektrischen Widerstandes der reinen Metalle diente eine vorzügliche Wheatstonesche Brücke, die ein Tausendstel Ohm sehr genau angab, und ein sehr empfindliches Magnussches Galvanometer. Die Metalle wurden als Drähte von ½ mm Dicke und etwa 8 m Länge auf einen Glaszylinder gewickelt, in dem isoliert ein engerer mit einem Eisendraht umwickelter Zylinder stand, der zum elektrischen Erhitzen des äußeren Metalldrahtes diente. Axial zu diesen beiden Zylindern war ein Glasstab angebracht, mittels dessen sie in ein Dewarsches Gefäß hineingebracht

werden konnten; dies war mit einem Pfropfen verschlossen, durch den in besonderen isolierenden Röhren die Drähte für den zu untersuchenden Metalldraht, für den Heizstrom und für die die Temperatur messende Thermosäule hindurch gingen. Das Ganze wurde in ein zweites weiteres Dewarsches Gefäß gestellt, das durch einen Deckel verschlossen war und nur die drei Paare von Drähten nach außen ließ. Man konnte durch passende Regulierung des Heizstromes jede beliebige Temperatur langsam herstellen und bei dieser die Elektrizitätsleitung messen.

Die reinen vom Verf. untersuchten Metalle waren: Aluminium, Silber, Eisen, Magnesium, Nickel, Gold, Blei, Platin und Kupfer. Zuerst wurde ihr Widerstand in der Luft bei der gewöhnlichen Temperatur bestimmt, dann wurde der Drahtträger in das Dewarsche Gefäß gebracht und langsam bis auf 400° erwärmt, während von je 25° zu 25° eine Messung des Widerstandes ausgeführt wurde. Hierauf ließ man den Draht langsam abkühlen und maß wiederum den Widerstand von 25° zu 25° bis zur gewöhnlichen Temperatur. In gleicher Weise sind die Beobachtungen beim Abkühlen bis -189° ausgeführt.

Verf. gibt zuerst die mit Silber erhaltenen Resultate in einer ausführlichen Tabelle und in einer Kurve wieder und zeigt, daß die innerhalb der untersuchten Temperaturgrenzen auftretende Längenänderung keinen wesentlichen Einfluß auf das Ergebnis der Messungen ausübe. Sodann wurden nach gleicher Methode die Widerstände der anderen acht reinen Metalle gemessen und zum Schluß die spezifischen elektrischen Widerstände aller neun Metalle in absoluten elektromagnetischen Einheiten in einer Tabelle und graphisch in Kurven dargestellt.

Aus dieser Tabelle und den Kurven erkennt man, daß keins der untersuchten Metalle genau der von Clausius aufgestellten Hypothese, daß der elektrische Widerstand der reinen Metalle der absoluten Temperatur proportional sei, genügt. Am meisten nähern sich derselben Silber, Gold, Platin und Kupfer, alle anderen weichen von ihr merklich ab.

Die untersuchten Metalle lassen sich in zwei verschiedene Gruppen bringen, nämlich in die, bei denen, wie beim Eisen und Nickel, die Geschwindigkeit der Änderung des Widerstandes mit steigender Temperatur wächst, und in die anderen, bei denen, wie beim Platin und Silber, die Geschwindigkeit abnimmt, wenn die Temperatur steigt. Verlängert man die Kurven nach dem Anfang der Koordinaten, so sieht man, daß der elektrische Widerstand dieser reinen Metalle, wenn auch nicht absolut Null bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes, so doch ungemein klein wird. Für einige Metalle, so z. B. für das Kupfer, würde es sogar scheinen, daß ihr Widerstand Null wird, bevor man noch den absoluten Nullpunkt erreicht hat, was auch Wroblewski beim elektrolytischen Kupfer beobachtet hat.

Auffallend ist die starke Zunahme des Widerstandes, die sämtliche Metalle mit steigender Temperatur zeigen, so daß z. B. beim Nickel das Verhältnis seines Widerstandes bei $+400^{\circ}$ zu dem bei -189° etwas größer als 26 ist, beim Eisen ist es etwas größer als 16, größer als 12 beim Kupfer, 12 beim Aluminium usw., beim Platin ist dieses Verhältnis am kleinsten unter den untersuchten Metallen, es beträgt nur etwas mehr als 7.

Aus der Tabelle ergibt sich ferner, daß bei einigen Metallen die Kurven des Widerstandes als Funktion der Temperatur sich schneiden; dies trifft zu z. B. beim Kupfer und Silber, beim Eisen und Nickel, beim Gold und Aluminium, beim Nickel und Platin und beim Platin und Eisen. So sieht man, daß die Kurven des Silbers und des Kupfers sich bei einer Temperatur nahe -70° schneiden, bei der also die beiden Metalle denselben elektrischen Widerstand haben, während über ihr das Kupfer eine geringere Leitfähigkeit hat, und unter derselben das Silber ein besserer Leiter ist. Bei 25° hat

das Eisen dieselbe Leitfähigkeit wie das Platin, aber bei steigender Temperatur wächst der Widerstand des ersteren viel schneller als der des zweiten, so daß bei 400° der des Eisens etwas mehr als $\frac{1}{2}$ von dem des Platins ist. Bei den Temperaturen unter 25° ist hingegen das Eisen, wenn auch wenig, ein besserer Leiter. Bei etwa -100° haben das Eisen und das Nickel auch dieselbe Leitfähigkeit, und unter dieser Temperatur wird das Nickel ein besserer Leiter als das Eisen, während es bei 400° hervorragend größeren Widerstand besitzt. Das Aluminium hat einen größeren Widerstand als das Gold, solange die Temperatur sich unter -175° hält, bei welcher Temperatur ihre Kurven sich schneiden.

Günther Schulze: Über das Verhalten von Tantal-elektroden. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 226—246.)

Die Eigenschaft des Aluminiums, in manchen Elektrolyten infolge der Entwicklung eines hohen Widerstandes an der Anode eine unipolare Leitfähigkeit zu erlangen, welche die technische Anwendung dieser Elektroden als Gleichrichter von Wechselströmen gestattet, war auch am Magnesium, freilich nur für eine sehr beschränkte Zahl von Elektrolyten nachgewiesen (Rdsch. 1907, XXII, 253). Andere Metalle hatten nur schwache Spuren von Unipolarität ergeben; da aber die Firma Siemens und Halske sich jüngst ein Patent auf die Verwendung von Tantal, Niob und Vanadium anstatt des Aluminiums in elektrolytischen Gleichrichtern erworben, weil diese Metalle sich schneller formierten als das Aluminium und höhere Spannungen aushielten, hat Herr Schulze in der Physikal.-Techn. Reichsanstalt das Verhalten des Tantals näher untersucht.

Das Material hat die genannte Firma in drei Stäben von etwa 82 mm Länge und $1,24 \text{ mm}^2$ Querschnitt zur Verfügung gestellt. Die benutzte elektrolytische Zelle und die ganze Versuchsanordnung waren dieselben wie bei der Untersuchung des Aluminiums. Der Tantalstab wurde von unten in das elektrolytische Glasgefäß eingeführt, die andere Elektrode war ein Platinblech; die Temperatur des Elektrolyten wurde auf 0° gehalten. In erster Reihe wurde die „Formierung“ untersucht, die ganz wesentlich schneller verlief als beim Aluminium, bereits nach einigen Minuten war sie beendet. Sodann wurden 39 verschiedene Elektrolyte, mehrere in verschiedenen Konzentrationen, untersucht und im Gegensatz zum Verhalten des Aluminiums bei allen das Auftreten der Ventilwirkung beobachtet. Dies hatte Verf. erwartet, weil Tantal fähig ist, mit fast allen chemischen Stoffen unlösliche Verbindungen zu bilden. Der Grad der Bildung war nach der Natur des Elektrolyten und dem Konzentrationsgrade verschieden. Der Einfluß der Konzentration wurde näher an den wirksamsten Elektrolyten K_2CO_3 und NaOH untersucht und die Beziehung zwischen Stromdichte und Spannung (die „statische Charakteristik“) in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Weiter wurde der Einfluß der Temperatur und der Stromunterbrechungen behandelt, die Eigenschaften der auf der Anode sich bildenden festen Haut und die der hauptsächlich wirksamen Gas-haut, und zum Schluß das Verhalten weiterer Metalle untersucht.

Aus der Gesamtheit der Beobachtungen stellte sich heraus, daß die elektrolytische Ventilwirkung der Tantal-elektroden der der Aluminiumelektroden ähnlich ist, daß sie sich aber durch einige Eigentümlichkeiten auszeichnet, von denen die schnellere Formierung der Tantalelektroden und der Umstand, daß die Ventilwirkung in allen untersuchten Elektrolyten beobachtet wurde, in erster Reihe zu nennen sind. Die höchsten Spannungen wurden in Alkalisalzen der Kohlensäure erreicht; die Wirkung nahm mit zunehmender Konzentration stark ab. Der schädliche Einfluß der Erwärmung der Zelle erwies sich beim Tantal wesentlich geringer als beim Aluminium;

derjenige der Stromunterbrechungen hingegen wesentlich größer. Die elektrolytische Ventilwirkung wird in stark ausgesprochener Weise bei Ta, V, Nb, Al und Mg beobachtet, scheint aber unter günstigen Verhältnissen auch bei anderen Metallen vorzukommen. Zu diesen gehören in erster Reihe, daß sich bei der Elektrolyse eine anodische Gashaut bilde, und daß diese durch das Gerüst einer porösen, festen Haut gestützt werde, weil sie sonst nur ganz minimale Dicken erreichen kann. Aufgabe weiterer Untersuchungen wird es sein, durch geeignete Wahl des Elektrolyten, der Konzentration, der Temperatur und der Formierungsstromdichte diese günstigen Bedingungen auch für andere Metalle aufzusuchen.

Lawrence Bradshaw: Die Entzündung von Gasgemischen durch Kompression. (Proceedings of the Royal Society 1907, ser. A, vol. 79, p. 236—241.)

Bei Versuchen über die Bewegungen der Flamme bei der Explosion elektrolytischer Gase, die auf einen sich schnell bewegenden photographischen Film abgebildet wurden, beobachtete Verf. auf den Photographien neben den gewöhnlichen Lichtwirkungen der Explosion noch eine neue Lichtwelle, die von einem Ende des Explosionsrohres herkam und sich mit der langsam von der Ursprungsstelle in der Mitte des Rohres sich ausbreitenden Flamme traf. Da diese Erscheinung früher bei Hunderten von Explosionsversuchen, die Verf. im Laboratorium des Herrn Dixon ausgeführt, niemals beobachtet worden war, lag die Vermutung nahe, daß sie durch die besondere Gestalt des Explosionsrohres, die zum ersten Male zur Verwendung gekommen war, bedingt sein könnte. Die benutzte Glasröhre war an einem Ende trichterförmig gestaltet, und es schien, als ob die fragliche Lichtwelle von diesem Ende ausginge. Weiter war die Möglichkeit zu erwägen, daß eine unmerkliche Kompressionswelle das Gas in den Trichter so stark zusammengedrückt habe, daß es bis zur Entzündungswärme erhitzt wurde. Auf Vorschlag des Herrn Dixon hat Verf. diese Möglichkeiten einer experimentellen Prüfung unterzogen.

Die an einem Ende trichterförmig ausgezogene Explosionsröhre wurde dicht neben den Funkendrähnen von einer Klammer horizontal gehalten, so daß das Ende frei sichtbar war. Vor demselben wurde in senkrechter Richtung an der Peripherie einer schnell rotierenden Trommel ein empfindlicher Film vorbeibewegt, auf dem die Lichterscheinungen bei der Explosion von Knallgas zur Abbildung gelangten. Man sieht auf diesen Photographien, wie die Flamme sich von der Funkenstrecke nach beiden Seiten mit zunehmender Schnelligkeit ausbreitet; nach der Seite des trichterförmigen Endes sieht man, wenn die Flamme etwa die Hälfte des Weges bis zum Ende, ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll, erreicht hat, eine zweite Flamme vom Ende her sich herabbewegen mit etwas geringerer Geschwindigkeit als die durch den Funken erzeugte Flamme und sich in entgegengesetzter Richtung (nach der Mitte des Rohres) fortpflanzen, bis sich beide treffen.

Schöner sieht man die Erscheinung auf einer Photographie der ungemein hellen Flamme in einem Gemisch von Kohlenstoffdisulfid und Sauerstoff; die Funkenstrecke war hier 13 Zoll vom Ende entfernt (statt $7\frac{1}{2}$ im vorigen Versuche), und der Film hatte eine schnellere Bewegung. Dieselbe Wirkung wurde in einer großen Reihe von Photographien beobachtet. Es war gleichgültig, welchen Durchmesser das Rohr und der Kegel am Ende hatten und wie weit die Funkenstrecke vom konischen Ende entfernt war.

War das konische Ende durch einen Pfropfen oder Glasstab verschlossen, so erfolgte keine Entzündung, sondern ein scharfer Knall; nur bei ganz solidem Verschuß trat die Entzündung auf. Wurde statt des trichterförmigen Endes der Röhre ein glatter Verschuß durch

eine Metallplatte angewandt, so fehlte die Entzündung, und sie stellte sich erst ein, als die Metallkapsel trichterförmig ausgehöhlt war. Es scheinen daher zwei Bedingungen für die Entstehung der spontanen Flammwelle erforderlich, das Ende des Rohres muß trichterförmig und unnachgiebig sein. Eine weitere Bedingung für die Entstehung dieser Flamme ist, daß die Entfernung der Zünddrähte vom trichterförmigen Ende nicht so groß sein darf, daß sich die Detonationswelle in den Gasgemischen entwickelt. Für die Fortpflanzung der Kompressionswelle, welche die spontane Entzündung veranlaßt, berechnete der Verf. im Mittel 528 m pro Sekunde, eine Geschwindigkeit, die ungefähr der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schallwellen in dem betreffenden Gasgemisch gleicht. Gleichwohl ist nicht anzunehmen, daß die Entzündung durch eine oder mehrere Schallwellen veranlaßt werde, da selbst bei den niedrigsten Annahmen für die Entzündungstemperatur des Gasgemisches ein Druck von $13\frac{1}{2}$ Atmosphären erforderlich wäre, um die Entzündung herbeizuführen.

Welcher Art aber auch die fragliche Welle sei, die die Entzündung im kegelförmigen Ende des Explosionsrohres hervorruft, sie wird von der Detonationswelle, wenn diese sich erst herausgebildet hat, überholt und vernichtet. Durch Verlängerung des Explosionsrohres um eine 4 Fuß lange Röhre, an deren Ende die Explosion des Gasgemisches hervorgebracht wurde, konnte man das Phänomen zerstören; die Detonationswelle langte am konischen Ende früher an, bevor das Gas im Trichter entzündet wurde.

Die Versuche scheinen die Auffassung zu stützen, daß die spontane Entzündung eines Gases unter den hier beschriebenen Umständen von einer Kompressionswelle veranlaßt werde, die sich mit etwa derselben Geschwindigkeit fortbewegt wie die Schallwelle.

Louis Lapique: Eine graphische Darstellung des Hirngewichtes als Funktion des Körpergewichtes. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 1459—1462.)

Verf. hat den Logarithmus des Körpergewichtes auf der Abszissenachse, den Logarithmus des Hirngewichtes auf der Ordinatenachse abgetragen und gefunden, daß die so für Säugetier- und Vogelarten erhaltenen Punkte sich in einfacher Weise gruppieren. Die erforderlichen Ziffern hat Verf. für die Säugetiere zumeist einer Abhandlung von C. Dubois (Société d'Anthropologie de Paris 1897) entnommen, für die Vögel sind sie größtenteils von ihm selbst bestimmt. Für einige Säugetiere und Vögel hat eine Arbeit von Hrdlicka (Smithsonian miscell. Collections, Washington 1905, t. 48) das Material geliefert.

Das Charakteristische an dem vom Verf. erhaltenen Diagramm ist die Parallelität der Linien, die die Punkte nahe verwandter Tiere verbinden. So liegen Katze, Puma und Löwe auf einer Geraden; auf einer anderen, etwas tiefer, Schwan, wilde Ente und Knäckente (*Anas querquedula*), und beide Gerade sind parallel zu einander und zu den Linien, die Ratte und Maus, Orang-Utan und Gibbon, den Pfau und den Fasan und andere unter sich verwandte Tiere mit einander verbinden. Diese Verbindungslinien nennt Verf. Isonuralen. Auf seiner Tafel sind sie unter etwa 30° gegen die Abszissenachse geneigt. Die höhere oder niedrigere Stellung, die zwei beliebige Arten in bezug auf das Hirngewicht einnehmen, kann nach dem Ordinatenabschnitt zwischen den zugehörigen Isonuralen beurteilt werden. Diese Beziehungen erscheinen übereinstimmend mit dem, was wir von den Nervenfunktionen wissen. So steht der Mensch beträchtlich über allen Säugetieren, während der Wallfisch, dessen Hirngewicht doch fünfmal größer ist, in der Mitte der Säugetierreihe steht. Die Vögel stehen über der unteren Hälfte dieser Reihe. Der Elefant allein scheint eine etwas zu hohe Stellung einzunehmen.

Diese graphische Darstellung entspricht dem von

Dubois für die Säugetiere gefundenen Gesetz, das, wie Herr Lapique fand, auch für die Vögel gilt: Das Hirngewicht E , als Funktion des Körpergewichtes S , ist bestimmt durch die Formel $E = c \cdot S^{0,56}$ oder $\log E = 0,56 \log S + \log c$.

Das vom Verf. gegebene Diagramm läßt unter anderem auch erkennen, daß Tiere mit einem Hirngewicht von mehr als $\frac{1}{20}$ des Körpergewichtes fehlen, und daß ebenso die Tiere, die eine große Gestalt mit schwacher Gehirnentwicklung verbinden, und die vielleicht in der Urzeit durch Geschöpfe wie Scelidotherium und Megatherium vertreten waren, aus der Welt verschwunden sind.

F. M.

J. C. Schoute: Über die Verdickungsweise des Stammes von Pandanus. (Annales du jardin botanique de Buitenzorg 1907, sér. II, vol. VI, p. 115—137.)

Bei den Monocotylen ist sekundäres Dickenwachstum bekanntlich nicht häufig. Für die Pandanaceen hat es O. Warburg zum ersten Male 1900 entgegen der bis dahin allgemein geltenden Ansicht angegeben, und seitdem ist dieses Thema wiederholt bearbeitet worden. Strasburger schloß sich Warburgs Meinung an. Beide gründeten ihre Annahme auf morphologische Tatsachen. Sie verglichen untere, dickere Stammteile von Pandanus mit oberen, dünneren. Die Zahl der persistierenden Achselknospen nimmt nach oben hin ab, ebenso die Zwischenräume zwischen den Gefäßbündelnarben in den Blattansätzen. Auf den Querschnitten sind im unteren Teile die Parenchymzellen größer, ebenso die Zahl der Gefäßbündel und die Räume zwischen ihnen. Warburg nimmt nun an, daß die Vergrößerung des Querschnittes auf der Vermehrung des Grundparenchyms durch Zellteilung beruhe; die Neubildung einzelner Gefäßbündel findet nach ihm ganz am äußeren Rande des Holzes statt. Strasburger dagegen beschreibt eine Vergrößerung der Parenchymzellen ohne Teilung und Bildung größerer lokaler Komplexe mit zahlreichen Gefäßbündeln. Beide konstatieren eine starke Vermehrung von Gefäßbündeln durch Apposition neuer Bündel am äußeren Zentralzylinderrande. Dies ist nach Herrn Schoute aber unwahrscheinlich dadurch, daß in der angeblich sekundären Zone weder eine radiale Anordnung der Elemente, noch ein tangential bogenförmiger Lauf der betreffenden Gefäßbündel zu beobachten ist.

Carano (Ricerche sulla Morfologia delle Pandanacee, Annali di Botanica 1906, Bd. 5, S. 1) erklärt Warburgs sekundäre Bündel für typisch primäre, die als Fortsetzung von Stammwurzelbündeln entstehen. Doch hält er es für möglich, daß diese Anschlußbündel ein Dickenwachstum veranlassen könnten.

Herr Schoute dagegen hält jedes Dickenwachstum für ausgeschlossen. Nach seiner Meinung sind die genannten Autoren durch die natürliche Periodizität des Stammes, die sie als solche nicht berücksichtigten, getäuscht worden. Er stellte in Buitenzorg zahlreiche Messungen an und fand, mit Ausnahme von wenigen Arten (*P. candelabrum*, *P. Kurzianus*, *P. foetidus* Rxb., *P. utilis* Bory, *P. sp. Sibogha*, *P. sp. II A 88*), daß der Stamm sich nach oben zu zunächst verdickt und noch weiter oben (an oder über der Ansatzstelle der höchsten Stelzwurzeln) wieder verjüngt. Dieser abnehmende Teil ist durch die Verästelung schwerer zu erkennen, doch seien von Warburg und Strasburger nur solche Abschnitte untersucht worden.

Periodische Verdickungen und Verdünnungen fand Verf. nicht nur am Stamm, sondern auch an den Seitenästen. Er verglich auch ältere und jüngere Stämme, indem er bei allen den Umfang in gleicher Höhe über dem Boden maß. Es ergab sich dabei, daß im Durchschnitt die jüngeren Stämme ebenso dick sind wie die älteren, und diese Tatsache scheint ihm ein direkter Beweis gegen die Annahme eines sekundären Dickenwachstums.

G. T.

L. Jost: Über die Selbststerilität einiger Blüten.

(Botanische Zeitung 1907, Jahrg. 65, Abt. I, S. 77—117.)

Es gibt eine Reihe von Pflanzen, die bei Bestäubung mit dem Pollen der eigenen Blüte nie oder selten Frucht ansetzen. Man kann sich denken, daß diese „Selbststerilität“ auf verschiedene Weise zustande kommt; der Pollen kann aus irgendetwelchen Gründen auf der eigenen Narbe nicht auskeimen; oder er wächst im Leitgewebe der eigenen Blüte schlecht; oder die chemotropische Leitung zu den Samenknochen versagt; oder die zwei Sexualzellen einer Blüte sind zur Kopulation nicht geeignet; oder endlich das Produkt ihrer Verschmelzung weist eine geringe Entwicklungsfähigkeit auf. Nur vereinzelte Tatsachen waren in dieser Hinsicht bis jetzt bekannt; z. B. hatte Fritz Müller beobachtet, daß bei gewissen brasilianischen Orchideen (*Notylia*) der Pollen und die eigene Narbe als Gift auf einander wirken. Herr Jost hat die Frage an einigen Pflanzen systematisch geprüft und folgende Hauptergebnisse gewonnen.

Die Selbststerilität des Goldregens (*Cytisus Laburnum*) beruht nur darauf, daß der Pollen ohne eine mechanische Verletzung der Narbe, die durch Verreiben des Pollens auf ihr herbeigeführt wird, nicht keimen kann. Ist eine solche Verletzung eingetreten, so können offenbar die Pollenkörner aus den zerdrückten Zellen die zur Keimung nötigen Stoffe aufnehmen, sie bilden Pollenschläuche, und es findet auch Selbstbefruchtung statt. Es ist möglich, daß andere Papilionaceen sich ähnlich verhalten.

Ganz andere Ursachen hat die Selbststerilität bei den übrigen untersuchten Pflanzen. Zwar vermag auch bei *Corydalis cava* der Pollen nicht auf der Narbe zu keimen, weil sie zu trocken ist; zerdrückt man die sehr locker gebauten Narbenhöcker, was schon durch Abbürsten mit einem Pinsel geschehen kann, so keimen die Pollenkörner an solchen Stellen. Indessen vermögen auch dann die Pollenschläuche nur eine kurze Strecke weit ins Leitgewebe der eigenen Blüte vorzudringen. Beim Roggen (*Secale cereale*) kann fremder und eigener Pollen auf der Narbe keimen und eindringen, der fremde wächst aber viel rascher, und der eigene kommt meistens nicht weit. Auch bei *Lilium bulbiferum* stellt die Narbe dem Keimen und Eindringen des Pollens kein Hindernis entgegen, aber die eigenen Pollenschläuche gelangen gewöhnlich nicht bis zum Fruchtknoten. Allgemein also zeigt sich bei allen diesen Pflanzen nach Selbstbestäubung eine Wachstumshemmung des Pollenschlauches, derart, daß dieser nur selten bis zum Ei gelangt; dagegen ließ sich nirgends die Selbststerilität als eine Folge mangelnder „sexueller Affinität“ nachweisen.

Die Bedingungen der Pollenkeimung sind sehr viel weiter als die des Schlauchwachstums; die Keimung tritt auf zahlreichen Substraten ein, die ein andauerndes Wachstum der Pollenschläuche nicht ermöglichen. Überhaupt ist es bis jetzt noch nicht gelungen, Pollenschläuche außerhalb des Gynaeceums so wachsen zu sehen, daß sie die Länge erreichen, die sie zur Ausübung ihrer Funktion nötig hätten. Umgekehrt vermag der Pollenschlauch im Leitgewebe viel länger zu werden, als nötig ist; er kann zwei Griffel oder mehr durchwachsen, doch bleibt seine Größe auch hier begrenzt. Dadurch unterscheidet er sich von den Pilzen, die bei passender Ernährung unbegrenzt wachsen.

Wenn auch auf keiner der vielen Nährlösungen, die Verf. anwendete, die Pollenschläuche zu normalem Wachstum gebracht werden konnten, so darf daraus nicht geschlossen werden, die Ernährung des Pollens auf künstlichem Substrat sei überhaupt unmöglich. „Es fehlen uns bisher in den Nährlösungen irgendwelche Stoffe, die vielleicht zur Ernährung nötig sind, die aber möglicherweise auch nur Wachstumsreize abgeben. Diese Stoffe sind jedenfalls nicht das Protoplasma selber, denn Pollenschlauch und Leitgewebszellen sind und bleiben von ihrer Membran umschlossen, und durch diese kann kein Protoplasma exosmieren, auch sind keinerlei Tüpfel

und Protoplasmadurchtritte nachweisbar. Also müssen die unbekanntesten Stoffe löslich und diffusibel sein. Diese löslichen, unbekanntesten Stoffe müssen bei verschiedenen Pflanzen verschieden sein. In benachbarten Spezies, sowie in verschiedenen Formen heterostyler Blüten würde eine quantitative (Konzentrations-)Differenz genügen, dagegen müssen bei den selbststerilen Blüten qualitative Differenzen vorliegen. Die unbekanntesten Stoffe müssen in den einzelnen Individuen qualitativ verschieden sein.“ Strasburger hat bereits die Ansicht ausgesprochen, daß die Individualstoffe des Leitgewebes, wenn sie im Pollenschlauch zu genau ihresgleichen treffen, der Menge nach das Maximum überschreiten, das der Pollen ertragen kann, daß sie also das Wachstum hemmen. Verf. ist mehr geneigt, die Erscheinungen dadurch zu erklären, daß die individuellen Stoffe einer anderen Blüte das Wachstum anregen, die derselben Blüte aber indifferent sind.

Durch die Annahme solcher Individualstoffe würden auch manche anderen Tatsachen des Pflanzenlebens verständlich werden. Eine Analogie bieten die neueren Beobachtungen auf dem Gebiete der Immunitätslehre, die das Vorhandensein arteigener löslicher Stoffe außerhalb des Protoplasmas festgestellt und das Bestehen von Individualstoffen wahrscheinlich gemacht haben. F. M.

Literarisches.

Paul Hinneberg: Die Kultur der Gegenwart, ihre Entwicklung und ihre Ziele. Teil I. Abteilung 6: Systematische Philosophie. 432 S. (Leipzig 1907, B. G. Teubner.)

Das Interesse, das in steigendem Maße von naturwissenschaftlicher Seite her philosophischen Fragen zugewandt wird, läßt es uns geboten erscheinen, auf ein Werk aufmerksam zu machen, das bestimmt und geeignet ist, einen Überblick über alle Gebiete der Philosophie, ihre Entwicklung und ihren heutigen Standpunkt zu geben. Die Namen der Mitarbeiter bürgen für den wissenschaftlichen Wert jedes einzelnen Beitrages; und die knappe und klare Darstellung, die es ermöglicht, eine Fülle von Gedankenstoff auf kleinem Raume zu vereinigen und dennoch leicht faßlich zu bleiben, macht das Werk ebenso anziehend wie der Umstand, daß der Leser ein Bild der heutigen Philosophie „durch verschiedene Temperamente gesehen“ empfängt.

Auf der einen Seite wird der Standpunkt vertreten, daß die Metaphysik zwar ein notwendiges und darum unausrotbares Bedürfnis des menschlichen Geistes ist, aber zu einer allgemein gültigen Lösung ihrer Fragen nicht gelangen kann, während das eigentliche Gebiet der Philosophie als Wissenschaft die Erkenntnistheorie ist. (Dilthey, Wesen der Philosophie; Riehl, Logik und Erkenntnistheorie.) Von der anderen Seite wird der Philosophie die Aufgabe gestellt, die Ergebnisse der Einzelwissenschaften zu einem einheitlichen Weltbilde, das mehr gibt, als erfahrbar ist, zusammenzuschauen; wobei der neue Standpunkt gegenüber der alten Metaphysik in der durchgängigen Betonung des Ausgehens von den exakten Wissenschaften und des Vorschreitens mit ihnen liegt. (Wundt, Metaphysik; Ostwald, Naturphilosophie; Paulsen, Zukunftsaufgaben der Philosophie.)

Noch mehr aber, als das Schicksal der Metaphysik, dürften für den Naturforscher die Ausführungen über die naturwissenschaftliche Methode und über die allgemeinsten Grundlagen der Naturwissenschaft, die Prinzipien der Erhaltung und der Kausalität, von Interesse sein. (Riehl, siehe oben.)

Anregende, wenn auch vielleicht zum Widerspruch anregende Gedanken finden wir z. B. in der Auffassung des ästhetischen Genusses als einer „Einführung“ des betrachtenden Subjektes in das Kunstwerk (Lipps, Ästhetik), oder in der Erklärung der Entstehung von Religion,

Kunst und Moral als eines Schutzes gegen „die unlustvollen Wirkungen des vorausschauenden Denkens“, das an die Erweiterung der Erfahrung, an die Wissenschaft geknüpft ist. (Ebbinghaus, Psychologie.)

Außer den genannten Beiträgen enthält der Band Abhandlungen über Philosophie der Geschichte von Eucken, Ethik von Paulsen und Pädagogik von Münch. E. B.

Die Ergebnisse der Triangulierungen des k. u. k. Militärgeographischen Instituts. IV. Band: Triangulierungen II. und III. Ordnung in Österreich. Herausgeg. vom k. u. k. mil.-geogr. Institut. VII u. 360 S. 4^o. 2 Tafeln. (Wien 1906, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

In den Jahren 1896–1898 wurde für militärische Zwecke auf dem Raume der Generalkartenblätter Triest und Laibach, jedes von etwa 8700 km² Fläche, eine Triangulierung III. Ordnung unter Benutzung der Katasterpläne durchgeführt. Um an das 1900 einheitlich ausgeglichene Netz I. Ordnung der Landesvermessung anschließen zu können, wurde in den folgenden Jahren noch eine Triangulation II. Ordnung eingeschoben. Die trigonometrischen Höhenmessungen geschahen im Anschluß an das Präzisionsnivellement. — Die Resultate sind für jedes der zwei Kartenblätter gesondert mitgeteilt. Für jeden Netzpunkt werden die gemessenen Richtungen nach den Nachbarpunkten nebst ihren Korrekturen aus der Netzausgleichung, sowie die (Logarithmen der) Entfernungen angegeben. Beigefügt ist eine kurze Beschreibung des Punktes und seiner Markierung an Gebäuden oder durch Markierungssteine, die geographische Breite und Länge und die Höhe (auf Decimeter). Eine Nachweisung geben für jeden Punkt die Nachbarpunkte an, von denen aus er bestimmt worden ist. Ein dritter Abschnitt enthält ein alphabetisches Namenregister der Punkte, deren Gesamtzahl auf beiden Karten 1003 beträgt. Es wird in der Einleitung noch bemerkt, daß bei den Spezialkarten die Netzausgleichung der Triangulation I. Ordnung noch nicht berücksichtigt ist und daß die Längen auf den Karten um 4,5'' nach Westen und die Breiten um 1,0'' nach Norden zu verschieben sind, um sie in Einklang mit den Angaben des vorliegenden Bandes zu bringen. Die beiden Tafeln enthalten die Darstellung der Netze auf beiden Generalkartenblättern. A. Berberich.

E. Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. Zweite, umgearbeitete Auflage. 228 S. Mit 100 Textfiguren und 6 Tafeln. (Freiburg i. Br. 1906, Herdersche Verlagshandlung.)

Die neue Auflage dieses schon bei seinem ersten Erscheinen lebhaft begrüßten Werkes hat eine bedeutende Umarbeitung erfahren. Abbildungen und Tafeln sind um das Doppelte vermehrt, und auch der Stoff hat eine wesentliche Erweiterung erfahren, namentlich auch dadurch, daß aus dem zweiten speziellen Teil alles die allgemeinen Verhältnisse betreffende hier herübergenommen ist. Die Gliederung des Stoffes ist sonst die gleiche geblieben. Die gesamte Darstellung untersteht der Frage: wie verhalten sich die Ergebnisse der petrographischen Forschung zu den Ansichten und Theorien des geologischen Forschers? Gerade in diesem Grenzgebiet zwischen Geologie und Petrographie bieten sich dem Leser eine Fülle der interessantesten Probleme, deren Deutung vielfach noch nicht geklärt ist und über welche der Kampf der Parteien noch anhält, so daß er es um so dankenswerter empfindet, gerade über solche Fragen in diesem Buche eine zusammenfassende Darstellung zu finden, mag sie nach Lage der Dinge manchem auch mehr oder weniger subjektiv gefaßt erscheinen. A. Klautzsch.

Müller-Pouillots Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 10. umgearb. und vermehrte Aufl. 2. Bd., 1. Abt., 3. Buch: Otto Lummer: Die Lehre von der strahlenden Energie (Optik). XXII und 880 S. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

In dieser Neuauflage der Lummerschen Optik, deren Vorzüge bekannt genug sind, um näher auf dieselben eingehen zu müssen, ist kaum ein Abschnitt des Werkes ohne wesentliche Veränderung geblieben. So seien nur, um einige derselben anzuführen, das nähere Eingehen auf die neuesten Forschungen auf physiologischem Gebiet — die Theorie von v. Kries über die getrennte Funktion der beiden Netzhautelemente, die Theorie des Verf. über Grau- und Rotglut und die partielle Farbenblindheit, das Sehen im Dunkeln und die neuesten Forschungen Chuns bezüglich der Augen der Tiefseefische — erwähnt, ferner die modernen Sonnen-theorien von A. Schmidt und H. A. Julius, die neueren Ergebnisse auf dem Gebiete der Interferenzspektroskopie, die auf den Gesetzen der schwarzen Strahlung beruhenden Temperaturbestimmungen verschiedener Strahlungs- und Leuchtquellen. Besonders hervorgehoben sei noch die ganz vorzügliche Ausstattung des Werkes. P. R.

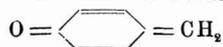
Julius Schmidt: Über Chinone und chinoider Verbindungen. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Felix Ahrens. (Stuttgart 1907, Enke.)

In dem vorliegenden Hefte werden die verschiedenen Klassen organischer Körper, welche unter den Gesamtbegriff der Chinone fallen, kurz charakterisiert und besprochen. Bei der Fülle von Material, das gerade auf diesem Gebiete vorliegt und immer mehr anschwillt, ist die knappe und klare Übersicht, welche uns hier gegeben wird, sehr willkommen. In der Einleitung wird zuerst auf die historische Entwicklung der Chinonchemie und besonders auf die verschiedenen für das p-Chinon aufgestellten Formen hingewiesen. Dann wird die wichtige Rolle, welche die chinoiden Körper in der Theorie der Farbstoffe spielen, besprochen. Die Ansichten von v. Baeyer, Hartley, Hantzsch werden gestreift, ohne einer Kritik unterzogen zu werden. Man vermißt hier ein wenig eine Stellungnahme des Verfs.

Im speziellen Teil werden zuerst die orthochinoiden Verbindungen einer genaueren Betrachtung unterzogen und auf die in ihrer Darstellung in Anwendung gekommenen Methoden hingewiesen. Eine Tabelle der additionellen Verbindungen der o-Benzochinone illustriert das große Additionsvermögen dieser Körper. Darauf folgt die Besprechung der Parachinone, wozu beim Parabenzochinon seine Bildungsweisen aus Anilin und durch Ringschluß aus aliphatischen Ketokörpern näher erläutert werden. Von den bekannten Chinoneigenschaften wird auch hier wieder besonders auf die Fähigkeit, andere Moleküle zu addieren, eingegangen.

Es folgt eine Aufzählung der zahlreich realisierten Reaktionen und Produkte, die auf dieser Eigenschaft begründet sind. Dabei bietet sich beim Phenochinon und Chinhydron wieder Gelegenheit zu theoretischen Erwägungen, in denen besonders auch die neueren Untersuchungen von Posner eine Würdigung finden. Weiter werden die Kondensationsprodukte aus Chinonen mit Hydroxylamin und Hydrazinkörpern behandelt und die dabei auftretenden Tautomerieerscheinungen, denen sich weiter die neuerdings von Meisenheimer erhaltenen diaci-Dihydrodinitrobenzole anschließen.

Als dritte Klasse der Chinone reihen sich die Diphenochinone an, deren Kenntnis gerade in jüngster Zeit durch die Arbeiten von Willstätter sehr erweitert worden ist. Es gehört hierzu, als längst bekannte Verbindung, das Coerulignon. Dann kommt Verf. auf die Chinomethane, deren einfachster Vertreter die Formel

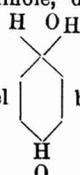


hat, zu sprechen. Wichtig ist diese Verbindungsklasse hauptsächlich wegen ihrer Beziehungen zu den Thiophenylmethanfarbstoffen. Während bis vor kurzem von diesem Typus nur Paraverbindungen bekannt waren, ist es in jüngster Zeit auch gelungen, Orthoderivate zu erhalten.

Großes Interesse bieten auch die chinoiden Kohlenwasserstoffe, die, im Gegensatz zu den gewöhnlichen Kohlenwasserstoffen, gefärbt sind. Dem altbekannten Fulven werden hier noch andere Beispiele an die Seite gestellt, und es wird ferner ein Vergleich mit den ebenfalls gefärbten Fulgiden von Stobbe durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit kommt auch das Problem des Triphenylmethyls von Gomberg zur Sprache, da diese Substanz ja vielfach als chinoider Kohlenwasserstoff aufgefaßt wird.

Ein weiteres Kapitel behandelt die Chinonimine und beschäftigt sich mit der auffallenden Tatsache, daß die einfachsten Glieder farblos sind im Gegensatz zu den stark gefärbten Derivaten. Zu diesen gehört auch das Emeraldin und Anilinschwarz. Azophenin-, Indulin- und Mauvein-Farbstoffe leiten sich von Chinoniminen ab. Auch von o-Chinonen und Diphenochinonen sind entsprechende Imine bekannt geworden.

Im letzten Kapitel werden die Chinole, d. h. Sub-

stanzen von folgender einfacher Formel  behandelt.

Es ist seinerzeit in der Rundschau (1905, XX, 420, 429, 441) eine Besprechung dieser interessanten Körperklasse erschienen, zu der das vorliegende Kapitel wichtige Ergänzungen, besonders auch über o-Chinole und über die mannigfaltigen Umlagerungen, enthält.

Für jeden, der sich über die verschiedenen Arten der chinoiden Körper und die Bedeutung, die sie für die chemische Forschung bis in die neueste Zeit besitzen, zu unterrichten wünscht, wird dieses Buch eine ergiebige Quelle sein. D. S.

Ign. Urban: Martii Flora Brasiliensis. (Abhandl. des Botan. Vereins der Prov. Brandenburg 1907, Bd. 49, S. 1—6.)

Verf. gibt einen Überblick über die Entstehung, Fortführung und Beendigung des großen Werkes, das am 1. April 1906 nach 66jähriger Arbeit abgeschlossen worden ist. C. F. Th. Martius hatte von der ihm auftrage des Königs Max Joseph von Bayern 1817—1820 gemeinsam mit dem Zoologen Spix ausgeführten Forschungsreise in Brasilien eine reiche Pflanzensammlung mitgebracht. Nachdem er in dem dreibändigen Werke „Nova genera et species plantarum“ (1824—1832) die interessantesten Arten veröffentlicht hatte, plante er die systematische Aufzählung und Beschreibung der gesamten brasilianischen Pflanzenwelt. Die Unterstützung Ludwigs I. und des Kaisers Ferdinand I., denen in der Folge noch Pedro II. von Brasilien zur Seite trat, sicherte die Ausführung dieses Planes, zu der Martius bewährte Botaniker als Mitarbeiter heranzog.

„So entstand die Flora Brasiliensis, ein Werk, das in der botanischen Literatur einzig dasteht, teils weil es ein ungleich größeres Florengebiet umfaßt als irgend ein anderes ähnlicher Art, teils weil es sie alle hinsichtlich der Ausführlichkeit und Vollständigkeit der Stofferschöpfung, wie auch an Zahl der beigegebenen Abbildungen übertrifft. Jede hier abgehandelte Pflanzenfamilie ist als eine Monographie zu betrachten, die zunächst die in Brasilien und den angrenzenden Ländern aufgefundenen Gewächse aufzählt und charakterisiert, dabei aber zugleich die ganze Familie und das besondere Verhältnis ihrer brasilianischen Glieder zu ihr in Betracht zieht und endlich auch ihre geographischen und statistischen Verhältnisse und

den Gebrauch ihrer nutzbaren Arten schildert. Eine so vollständige und vielseitige Behandlung der Aufgabe war nur dadurch zu erreichen, daß den einzelnen Mitarbeitern sämtliches in den großen öffentlichen und Privatsammlungen Europas enthaltene Material sowohl an Pflanzen als auch an ergänzenden handschriftlichen Notizen, sowie die Zeichnungen, welche die verschiedenen Sammler an Ort und Stelle selbst gemacht, zur Verfügung gestellt wurden. So gelang es, daß fast sämtliche bis dahin in Brasilien beobachteten Pflanzen nach den Originalien und meist nach zahlreichen, in verschiedenen Lokalitäten und Entwicklungsstufen gesammelten Exemplaren studiert und beschrieben werden konnten; dadurch wurde es möglich, in der Abgrenzung und in der Charakterisierung der Arten einen höheren Grad von Sicherheit und Schärfe zu erreichen, als bei den meisten anderen ähnlichen Werken zu finden ist.“

Unter Martius' Leitung erschienen 46 Hefte, die die Beschreibung von fast 9000 Arten und mehr als 1100 Foliotafeln umfassen. Als er 1868 starb, trat A. W. Eichler an seine Stelle. Er gewann zahlreiche neue Mitarbeiter und bearbeitete selbst nicht weniger als 25 Familien. Die brasilianische Regierung bewilligte eine jährliche Beihilfe von 20000 Mark, wofür ihr durchschnittlich 70 Bogen Text und 125 Tafeln in 103 Exemplaren zu liefern waren. Nach Eichlers frühem Tode (1887) übernahm Herr Urban die Leitung des Unternehmens. Unter mancherlei Schwierigkeiten, von denen das Ausbleiben der brasilianischen Subvention infolge der Entthronung Pedros II. (1889) erwähnt sei, gelang es ihm, das Werk zu Ende zu führen. Dem letzten Hefte hat Verf. eine Einleitung hinzugefügt, die ebenso wie die ganze Flora in lateinischer Sprache geschrieben ist und für sich allein einen stattlichen Oktavband bilden würde. In ihr finden sich die Lebensbeschreibungen von 137 Botanikern und Reisenden, die in Brasilien gesammelt haben, biographische Notizen über die Mitarbeiter und zahlreiche andere Angaben. Das ganze Werk umfaßt 40 Foliobände. Auf den 20733 Halbfolienseiten und 3811 Foliotafeln sind 2253 Gattungen (darunter 160 hier zum erstenmal beschriebene) und 22767 Arten abgehandelt, von denen 5689 für die Wissenschaft neu waren. Die artenreichsten Familien sind die Orchidaceen mit 1455, die Kompositen mit 1312, die Leguminosen mit 1234, die Myrtaceen mit 1067, die Melastomaceen mit 986, die Rubiaceen mit 974, die Euphorbiaceen mit 859, die Gramineen mit 682 Arten. Unter den 65 Mitarbeitern befanden sich 38 Deutsche. Die größten Beiträge lieferten der Belgier Cogniaux, Karl Schumann (Berlin) und Joh. Müller (Aargau). Der Ladenpreis des ganzen Werkes beträgt 4372 M.

F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 14. Januar. Herr Bruns legt die Fortsetzung einer Arbeit von Prof. Peters vor: „Über die Dimensionen des Saturnringes.“ — Herr Credner trägt vor über den Bericht von Dr. Etzold: „Die vom Leipziger Seismographen im Jahre 1906 registrierten Erdbeben.“ — Aus den Zinsen des Härtelschen Legates werden Prof. Reinisch 600 M. für petrographische Untersuchungen und Dr. Natanson 1000 M. für ozeanographische Studien bewilligt. Aus den Zinsen der Mende-Stiftung werden Dr. Hempelmann 600 M. und Dr. Marchand 500 M. für Untersuchungen in der Zoologischen Station in Neapel bewilligt.

Sitzung vom 25. Februar. Herr Pfeffer trägt vor über eine Arbeit von Dr. Alexander Natanson: „Über die Bedingungen der Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern, insbesondere im Meer.“ — Herr Rohn trägt vor über eine Arbeit von Heinr. Lieb-

mann über „Elementare Ableitung der nichteuklidischen Trigonometrie“; sowie über eine zweite Arbeit von Prof. K. Zorawski-Krakau über „Zur Invariantentheorie der Differentialformen zweiten Grades“. — Herr Wiener trägt vor über eine Arbeit von Möbius: „Über die Theorie des Regenbogens und ihre experimentelle Prüfung.“ — Herr Hölder trägt vor über eine Arbeit von Frl. Hausdorff über „Untersuchungen über Ordnungstypen“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 août. Loewy: Présentation du Tome XIII der „Annales de l'Observatoire de Bordeaux“. — Louis Henry: Sur l'oxyde d'éthylène biméthylé symétrique $H^3C - CH - CH - CH^3$. — Ernest Esclangon: Sur

la comète 1907*d*. — A. Lebeuf et P. Chofardet: Résultats des observations faites, pendant l'éclipse totale de Soleil du 30 août 1905 à Cistierna (Espagne). — Jean Becquerel: Sur les variations des bandes d'absorption des cristaux de parisite et de tysonite dans un champ magnétique à la température de l'air liquide. — T. Levicivita: Sur le mouvement de l'électricité sans liaisons ni forces extérieures. — Ed. Sarazin et Th. Tommasina: Sur quelques modifications qui produisent le dédoublement de la courbe de désactivation de la radioactivité induite. — M^{me} Curie: Sur le poids atomique du radium. — L. Kolowrat: Sur le dégagement de l'émanation par les sels de radium à diverses températures. — D. Zavrjef: Sur la dissociation du carbonate de chaux. — Em. Vigouroux: Sur les alliages de nickel et d'étain. — F. Duceilliez: Étude sur les alliages de cobalt et d'étain. — B. Szilárd: Sur l'action de quelques corps sur l'iodure de potassium. — M. Emm. Pozzi-Escot: Nouvelle méthode très sensible pour la recherche qualitative du nickel. — Fourneau et Tiffeneau: Préparation des halohydrines dissymétriques et propriétés des oxydes d'éthylène correspondants. — Marcel Mirande: Sur la rhinanthine. — Maurice Leriche: Sur la faune ichtyologique et sur l'âge des faluns de Pourcy (Marne).

Vermischtes.

Bei einer Untersuchung des Einflusses der Konzentration auf die Phosphoreszenz der Mangan enthaltenden Kalkverbindungen hatte Herr L. Bruninghaus gefunden, daß alle das Maximum ihrer Fluoreszenz ergeben, wenn das Verhältnis der beiden Metalle 1 Mn/254 Ca beträgt. Da die vier untersuchten Calciumverbindungen beim Optimum ihrer Fluoreszenz verschiedene, von einander abweichende Farben zeigten, wollte Herr Bruninghaus den Grund dieser Farbenverschiedenheit ermitteln und unterwarf zu diesem Zwecke die folgenden Calciumverbindungen einer vergleichenden Untersuchung: Oxyd, Sulfid; Selenid, Sulfat, Molybdat, Wolfram; Carbonat, Silicat, Zirkonat; Phosphat, Arseniat; Aluminat und Borat. Von diesen Calciumverbindungen wurde die Manganmischung des Fluoreszenzoptimums hergestellt und außerdem noch die Lage des Intensitätsmaximums im Spektrum des Fluoreszenzlichtes bestimmt. Hierbei bestätigte sich zunächst die obige Regel, daß das Verhältnis 1 Mn/254 Ca für alle Calciumsalze das Optimum der Fluoreszenz liefert. Über die Farbe der Verbindungen beim Optimum stellte sich heraus, daß die untersuchten Salze sich in mehrere Gruppen sondern, innerhalb deren regelmäßig das Maximum der Lichtemission sich um so weiter in das Gebiet der kürzeren Wellen verschiebt, je größer die Molekulargewichte der Salze werden. Zwischen den verschiedenen Gruppen hat sich jedoch eine Beziehung nicht ermitteln lassen. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 1040—1042.)

Die Entstehung der rätselhaften kraterähnlichen Vertiefung des Coon Mountain oder Coon Butte im nördlichen Arizona behandelt eine kleine Mitteilung des Herrn F. N. Guild (Science 1907, N. S. Vol. 26, p. 24—25). Wir hatten kürzlich berichtet, daß dieser Krater nach der Annahme einiger Forscher (und der Bewohner der Gegend) durch das Eindringen eines riesigen Meteoriten hervorgerufen worden sein soll, dessen Trümmer in der Umgebung gefunden worden sind und der unter dem Namen des Cañon Diablo-Meteoriten bekannt ist. (Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 657). Herr Guild kommt ebenso wie Herr Fletcher, dessen Aufsatz ihm anscheinend nicht bekannt geworden ist, zu dem Schlusse, daß die Meteoritentheorie nicht begründet ist. Trotz des Fehlens vulkanischer Produkte nimmt Herr Guild doch an, daß der Vulkanismus bei der Erzeugung dieses Kraters tätig gewesen sei. „Es würde ganz wahrscheinlich sein, daß an der Grenze eines Gebietes von so außerordentlicher vulkanischer Tätigkeit, die die höchsten Berge in Arizona hat entstehen lassen, eine Explosion stattgefunden haben kann, die nicht die Kraft besaß, um die Schmelzmassen oder auch nur Teile davon an die Oberfläche zu bringen.“ Der Explosion würde ein vollständiges Ausbleiben vulkanischer Tätigkeit gefolgt sein. Diese Erklärung stimmt mit der von G. K. Gilbert gegebenen überein. Die Bildung des Kraters und der Meteoritenfall ständen danach in keiner kausalen Beziehung. Die von einigen Seiten geäußerte Vermutung, daß der Krater durch den Einsturz der Decke einer durch unterirdisches Wasser ausgewaschenen fast kreisrunden Höhlung entstanden sei, lasse die Tatsache unerklärt, daß die Schichten am Kraterrande aufgerichtet sind, was auf eine von unten her wirkende Kraft hinweise. F. M.

Die Larven des Kabinettkäfers, *Anthrenus museorum*, haben im Nationalherbarium in Melbourne arge Verwüstungen angerichtet, was Herrn Alfred J. Ewart veranlaßte, an dem Tier einige physiologische Versuche anzustellen. Obwohl die Larven denselben Wassergehalt haben wie die verwandter Insekten (etwa 70%), fraßen sie doch an getrockneten Pflanzen mit weniger als 11% Wassergehalt und sondernten Exkremente ab, die bis 19,4% Wasser enthielten. Wenn sie in kräftiger Entwicklung begriffen waren, zeigten sie eine Respirationstätigkeit, die fast derjenigen warmblütiger Tiere gleichkam; doch glaubt Herr Ewart, daß ein Teil der erzeugten Kohlensäure von der Tätigkeit der im Darmkanal reichlich vorhandenen Bakterien herühre. Durch Oxydation des Kohlenstoffs von Kohlenhydraten würden diese einen Teil des Wassers im Darmkanal erzeugen. Unter ungünstigen Temperatur-, Nahrungs- und Feuchtigkeitsbedingungen ist die Respiration der Larven sehr herabgesetzt. In trockener Luft können sie von Stoffen, die unter 10% Wasser enthalten, nur eine beschränkte Zeit leben. Bei höherem Wassergehalt der Pflanzengewebe genügt diese Feuchtigkeit plus dem bei kräftiger Nahrungsaufnahme und Atmung aus den Kohlenhydraten frei gewordenen Wasser ihren Bedürfnissen. Zu direkter Wasseraufnahme von feuchten Flächen scheinen die Larven nicht befähigt zu sein; möglicherweise können sie durch die Körperfläche Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen. Völlig getrocknete Pflanzen, die in trockener Luft bei Ausschluß jeder Kondensation von Feuchtigkeit gehalten werden, sind vor Angriffen so gut wie sicher. Alles, was die Wasserkondensation fördert, wie zuckerhaltiger Gummi und gewisse Arten von glasiertem Papier, sollten daher ferngehalten werden. Im Melbourn Herbarium wird übrigens zum Schutz der Pflanzen Schwefelkohlenstoffdampf angewendet, dem jede Pflanze einmal im Jahre zwei bis drei Tage lang ausgesetzt wird. (The Journal of the Linnean Society. Zoology. 1907, vol. 30, p. 1—5.)

Die von Herrn Ewart gemachte Annahme, daß den Larven zur Befriedigung ihres Feuchtigkeitsbedürfnisses Wasser zur Verfügung steht, das durch Oxydation auf-

genommener Nahrung entsteht, findet in den Untersuchungen von Herrn Bruno Berger an Larven des Mehlkäfers (*Tenebrio Molitor*) keine Stütze, aber auch, wie uns scheint, keine Widerlegung. Herr Berger fand, daß Tenebriolarven im absolut trockenen Medium bis in die zweite und dritte Woche (vereinzelt sogar vier Wochen) am Leben blieben und während dieser Zeit so bedeutend an Trockensubstanz einbüßten, daß es sehr fraglich war, ob sie überhaupt von der dargebotenen Nahrung (bei 105° getrocknete Kleie) etwas zu sich genommen hatten. Dabei hielt die Wasserabnahme mit der Abnahme der Leibessubstanz ungefähr gleichen Schritt, so daß die relative Feuchtigkeit des Larvenkörpers annähernd konstant blieb. Mehlwürmer, die auf trockenem, aber noch 12% Wasser enthaltendem Mehl unter Zutritt von nicht getrockneter Luft dreißig Tage gehalten wurden, zeigten nach den alle drei Tage ausgeführten Analysen keine wesentliche Änderung des Durchschnittsgewichtes und des Wassergehaltes. Der Beobachter schließt aus seinen Versuchen, daß bei diesen wie bei anderen Tieren Wachstumsvorgänge an die direkte Wasseraufnahme gebunden seien. (Pflügers Arch. f. d. ges. Phys. 1907, Bd. 118, S. 607—612.) F. M.

Personalien.

Die belgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel erwählte zum korrespondierenden Mitgliede Herrn Alexandre de Hemptinne in Löwen; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Otto Wallach in Göttingen, Svante Arrhenius in Stockholm und E. J. A. Gautier in Paris.

Ernannt: Der Assistent am Anatomisch-Biologischen Institut der Universität Berlin Privatdozent Dr. H. Poll zum Professor; — Bergassessor Fr. Herbst in Bochum zum ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Aachen; — der außerord. Prof. der Botanik an der Universität Straßburg Dr. Ludwig Jost zum ordentlichen Professor der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf; — Chefingenieur Oskar Brünig zum Dozenten für elektromechanische Konstruktionen an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

Gestorben: Am 28. August der Privatdozent für angewandte Mathematik und Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin Prof. Dr. Friedrich Vogel im 51. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Herr H. H. Kritzinger in Berlin weist (Astr. Nachr. 175, 367) auf die Annäherung der Bahn des Kometen Daniel 1907*d* an die Erdbahn in der Gegend hin, die die Erde am 12. September passiert. Der Abstand beider Bahnen ist dort etwa 10 Mill. km. Etwaige den Kometen in ähnlichem Abstand begleitende kleine Teilchen (Auswurfsprodukte, Schweifpartikel) könnten daher als Sternschnuppen in der Erdatmosphäre sichtbar werden. Der Radiant müßte in $AR = 347^\circ$, Dekl. $= +3^\circ$ liegen. Dieser Punkt fällt mit dem von J. Schmidt in der Periode vom 3. bis 14. September beobachteten Radianten 346° , $+3^\circ$ genau zusammen. Somit ist begründete Aussicht auf einen reicheren Sternschnuppenfall in der ersten Hälfte des September in diesem und vielleicht auch einigen der nächsten Jahre vorhanden. Auch spricht die Existenz des Schmidtschen Radianten für eine nicht allzu große Umlaufzeit des Kometen Daniel, dessen Periodizität schon mit Rücksicht auf die kleine Bahnneigung zu vermuten war. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 453, Sp. 1, Z. 13 v. o. lies: „das van't Hoff'sche und Le Chateliersche Prinzip“.

S. 453, Sp. 2, Z. 14 v. o. ist „organischen“ zu streichen.

S. 454, Sp. 1, Z. 12 v. u. lies: „ich“ statt „sich“.

S. 455, Sp. 2, Z. 13 v. o. lies: „hydrolysiert“ statt „hydratisiert“.

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