

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1907

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0022](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022) | LOG\_0221

## Kontakt/Contact

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

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

6. Juni 1907.

Nr. 23.

**G. Steinmann: Geologische Probleme des Alpengebirges. Eine Einführung in das Verständnis des Gebirgsbaues der Alpen.** (S.-A. aus der Zeitschrift des deutsch. und österr. Alpenvereins 1906, Bd. 37, 44 S. Mit 30 Textfiguren und 1 Panoramatafel.)

Gerade dem verständnisvollen Alpenwanderer wird bei aller Großartigkeit der seinem Auge sich bietenden Naturwunder doch als erste Frage das Problem der Bildung dieses wunderbaren Gebirges entgegenreten. Und es ist ein dankenswerter Versuch des Verfs., gerade den Kreisen, die die treuesten und verständnisvollsten Anhänger der Alpen umschließen, das Verständnis ihrer Entstehung als Ergebnis der neuesten diesbezüglichen geologischen Forschungen zu vermitteln.

Zwei Kräfte sind es vor allem, denen die Alpen ihre heutige Gestalt verdanken, die eine derselben wirkte von innen heraus — die gebirgsbildende, die andere griff von außen her ein und umfaßt die modellierenden Wirkungen von Wasser und Eis und des Verwitterungsprozesses. Letztere sind weit leichter zu erkennen und zu verstehen als der Vorgang der Gebirgsbildung, zu deren Verständnis eine genaue Kenntnis der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Gebietes unerlässlich ist.

Zum leichteren Verständnis dieser gerade in den Alpen so überaus verwickelten und schwierigen Probleme schildert Verf. zunächst die einfacheren Verhältnisse des Juragebirges, eines typischen Falten- oder Kettengebirges, das durch seitliche Zusammenpressung entstanden ist. Je weiter nach N und E, desto steiler sind diese Falten aufgerichtet, bis sie endlich südlich des Schwarzwaldes und der Vogesen zu liegenden und nach N überkippten Falten werden. Verf. erklärt anschaulich, wie dabei allmählich der liegende Schenkel jener überkippten Falten ausgequetscht wird und aus ihnen bei weiterem Schub Überschiebungen entstehen, so daß z. B. in der Kette des Mont Terrible der Faltenjura einige Kilometer weit über den Tafeljura hinweggeschoben ist und dort als wurzellose, ortsfremde Masse über den diesem auflagernden Tertiärschichten lagert. Dabei sind die nächstliegenden Faltenketten von Süden her näher zusammengeschoben worden und die nördlichsten Züge der Paßwang- und Mont Terrible-Ketten zu einer einheitlichen Überfaltungsdecke verschmolzen, die, in sich vielfach zerrüttet, die einzelnen Schollen schuppenförmig über einander gelagert zeigt.

Weiterhin erklärt Herr Steinmann, wie durch die Erosion und Abtragung aus solcher Überschiebungsdecke die sog. Klippen entstehen, und weist ferner, ebenfalls an Beispielen des Jura, auf die Bedeutung der verschiedenen Faziesentwicklung (im Oxford und im Miocän) und der auftretenden Querverwerfungen für die Erkenntnis und Entzifferung des Gebirgsbaues hin.

Gleiche Vorgänge wirkten nun auch bei der Entstehung der eigentlichen Alpen mit, nur daß hier Überfaltungen und Überschiebungen infolge der großen Verschiedenheit der Gesteine und Gesteinsschichten mehr in das Auge treten als die Faltungserscheinungen. Als Beispiele solcher Art beschreibt Verf. die großartigen Verzahnungen von Jurakalk und Gneisgranit im Berner Oberland und die deckenartig über einander geschichteten Falten der scheinbar ungestört lagernden Gesteinsschichten am Mont Joly im Gebiete des Montblanc-Massivs. Ähnliche Verhältnisse herrschen auch in den Ostalpen, wie z. B. im Sonnwendgebirge, das aus über einander geschobenen Faltendecken mit größtenteils ausgequetschten Mulden besteht. Weiterhin bespricht er das berühmte Gebiet der „Glarner Doppelfalte“ zwischen dem Walensee und dem Vorder- rheintal. Nach Heims einstigen Untersuchungen sollten sich hier zwei von N bzw. S kommende Falten mit etwa je 15 km Vorstoß einander nähern, während nach den heutigen Ansichten wir es hier nur mit einer einzigen von S kommenden Faltendecke zu tun haben, die von S her aufsteigt, nach N zu untertaucht und in der Mitte durch Erosion zerschnitten ist.

An den Beispielen der Mythen am Vierwaldstättersee und der isolierten Klippen zwischen Rheintal und Thunersee, sowie aus dem Gebiete der subalpinen Molasse wird erklärt, wie gewisse hier auftretende, ganz ortsfremde, „exotische“ Gesteine Reste einer einstigen, durch Erosion heute gänzlich zerstörten gewaltigen Überschiebungsdecke sind. Gleiche Verhältnisse bieten die Voralpen zwischen Thunersee und Arvetal, deren Jurakalkbreccien aus dem Süden des Montblanc-Massivs stammen und über die Kalkalpen herübergeschoben sind. Mit Hilfe dieser Erkenntnis erklärt Verf. weiterhin die verwickelten Lagerungsverhältnisse am Nordabfall des Aarmassivs bis zum Rigi hin und im Gebiete des Simplontunnels, wo vier mächtige Überfaltungsdecken aus Gneisen und kristallinen Schieferen wurzellos auf Trias und Jura lagern und in diese eintauchen.

Die Ergebnisse aller dieser Beispiele zusammenfassend, zeigt Verf. dann noch einmal, wie diese neue Überfaltungstheorie die Verhältnisse mit einem einheitlichen Schub von S am einfachsten erklärt. Die gesamten äußeren Kalkketten der Schweiz bis an den Rand des Aarmassivs sind also Überfaltungsdecken, die aus den inneren Teilen des Gebirges herausgepreßt und über einander geschichtet sind. Dabei werden Strecken von 50 km und darüber zurückgelegt. Selbstverständlich haben die tiefsten Decken den kürzesten Weg gehabt, stammen also aus dem Gebiete der nördlichen Zone der Alpenregion, die höchsten dagegen den weitesten Weg aus dem Gebiete der Zentralalpen aus der Gegend südlich des St. Gotthards und des Montblancs. Zeitlich sind bei der Bildung des heutigen Gebirges zwei Phasen zu unterscheiden: die erste umfaßt die Bildung jener großen Überfaltungsdecken, die zweite die nachträgliche Faltung des überfalteten Gebietes im Tertiär nach Ablagerung der Molasse.

Haben wir nun so im Gebiete der Westalpen die Grundzüge ihres Baues erkannt, so zeigt uns Verf. weiterhin, daß, wenn auch in weit verwickelterem Maße, auch in den Ostalpen die gleichen Prinzipien herrschen. Zur Erklärung dieser Verhältnisse geht er zunächst auf die verschiedenen Faziesgebiete der Alpen ein. Es sind dieses das helvetische, das lepontinische, das ostalpine und das südalpine, die sich von der Zeit des Perms ab differenzierten. Genetisch müßten sie in der angegebenen Reihenfolge von N nach S in breiten Zonen neben einander liegen; in Wirklichkeit aber ist das lepontinische mit dem helvetischen und dem ostalpinen in der sonderbarsten Weise verquickt. In den Westalpen sind die isolierten Klippen und die Voralpen losgelöste Teile der lepontinischen Fazies, die wurzellos auf den Gesteinen der helvetischen Fazies schwimmen, in den Ostalpen sehen wir hingegen nur im Gebiete der Hohen Tauern und ihrer westlichen Fortsetzungen bis zu den Bergen des Ötztales und im Unterengadin ihre Gesteine auftreten (Bündener Schiefer und Serpentine), doch tauchen sie hier allorts unter die Gesteine der ostalpinen Fazies unter und blicken gewissermaßen durch „Fenster“ derselben hervor.

Das gleiche Verhältnis herrscht im Grenzgebiet der lepontinischen und ostalpinen Fazies vom Falknis im westlichen Rhätikon bis zum Oberengadin. Besonders am Westrande der Silvretta erkennt man deutlich die Bedeckung lepontinischer Gesteine durch ostalpine, und diese Unterlagerung läßt sich bis über 5 km verfolgen. Es ergibt sich daraus zur Erklärung jener „fensterartigen“ Vorkommen unter Annahme ihrer unterirdischen Verbindung mit der geschlossenen lepontinischen Fazies, daß hier im Gebiete der Ostalpen die ganze ostalpine Fazies über die lepontinische überschoben ist und als wurzellose Faltendecke auf dieser schwimmt, einschließlich der sog. kristallinen Zentralmassive der Silvretta, der Öztaler Alpen, der Niederen Tauern usw. Die Entfernungen der Überfaltungsdecken von ihrer Wurzelregion, sowie

die Massen der transportierten Gesteine sind allerdings sehr große und schwer vorstellbare; beispielsweise beträgt der Weg der bayerischen Kalkalpengesteine von ihrem Ursprungsort bei Lienz im Drautale fast 120 km.

Alle drei Deckungssysteme sind dann bei der jüngeren zweiten Alpenfaltung längs und quer noch aufgesattelt worden.

Zum Schluß seiner Ausführungen zeigt Verf. noch an einer Reihe von Beispielen (Grenzgebiet zwischen West- und Ostalpen von den Glarner Bergen bis zur Silvretta, Westabfall des Plessurgebirges, Rhätikon), wo sich am besten dem Wanderer dieser tektonische Bau enthüllt, streift noch kurz die Erscheinungen der Vertikalverschiebungen, die hier jedoch lange nicht die Bedeutung erlangen wie jene geschilderten tektonischen Vorgänge, und geht endlich noch kurz auf den Bau der Südalpen ein, die ganz abweichende Verhältnisse zeigen und den eigentlichen Alpen nur locker angegliedert erscheinen. Die hier auftretenden Falten und Überschiebungen reichen nach S; auch erschienen zur Triaszeit große Eruptionen vulkanischer Gesteine, und ebenso drangen im Tertiär mächtige granitartige Massen (die sog. Tonalite) empor. Geologisch ist daher dieses Gebiet als das der „Dinariden“ von den eigentlichen Alpen geschieden.

A. Klautzsch.

**Hans Winterstein:** Über den Mechanismus der Gewebsatmung. Versuche am isolierten Froschrückenmark. (Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1907, Bd. 6, S. 315—392.)

Untersuchungen über die Vorgänge bei der Atmung der Gewebe, die im Gegensatz zur Lungenatmung noch recht wenig bekannt sind, müssen von drei Tatsachen ausgehen: daß Kohlensäureproduktion eine unzertrennliche Begleiterscheinung des Lebens ist (bei den Schwefelbakterien [Beggiatoa], die Schwefelwasserstoff zu Schwefel und weiter zu Schwefelsäure oxydieren, ist indes Kohlensäureproduktion noch nicht nachgewiesen. Ref.); daß hingegen Sauerstoffaufnahme für viele Organismen zeitweise oder dauernd entbehrt werden kann (Anoxybiose, Anaerobie); daß endlich auch bei Tieren, die Sauerstoff aufnehmen (Oxybiose, Aerobie), die Bildung der Kohlensäure bis zu einem gewissen Grade von der Sauerstoffaufnahme unabhängig ist.

Spallanzani, Edwards und Johannes Müller hatten bereits gesehen, daß bei niederen Tieren die Kohlensäureproduktion im sauerstofffreien Raume nicht aufhört. Georg Liebig, Matteucci und Hermann fanden, daß auch der ausgeschnittene Kaltblütermuskel noch unter diesen Bedingungen Kohlensäure bildet. Pflüger konnte Frösche bei 0° im völlig sauerstofffreien Raume verhältnismäßig sehr lange Zeit am Leben erhalten.

Diese Tatsachen wurden zum ersten Male eingehend von Pettenkofer und Voit auf Grund von Respirationsversuchen am Menschen, bei denen sie nachts und bei Ruhe oft eine größere Sauerstoffaufnahme als Kohlensäureabscheidung fanden, wäh-

rend es sich bei der Arbeit umgekehrt verhielt, dahin gedeutet, daß im Körper Sauerstoff assimiliert und gespeichert werden könne.

Von Pflüger wurde diese Vorstellung des intramolekularen Sauerstoffs zu einer allgemeinen Theorie des Lebens erweitert.

Engelmann kam zu der Anschauung, daß jede Zelle außer einem bestimmten Vorrat an oxydabler Substanz auch einen Vorrat von gebundenem (gespeichertem) Sauerstoff besitze, der bei der Tätigkeit verbraucht werde.

Ebenso kamen Claude Bernard, Ehrlich und Rosenthal zu der Meinung, daß Sauerstoff im Organismus gespeichert werde, und Hans v. Bayer nahm in den Zentralorganen des Nervensystems der Frösche eigene Sauerstoffreservoir an.

Herr Winterstein kam indes bei Untersuchung des Gaswechsels des überlebenden Säugetierherzens zu anderen Anschauungen, und er berichtet über weitere Versuche, die er am isolierten Froschrückenmark mit Hilfe des Thunbergschen Mikrorespirometers ausgeführt hat.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei Fläschchen, welche durch eine wagerechte, nach unten in der Mitte leicht durchgebogene Kapillare mit einander verbunden sind. In dieser Kapillare befindet sich ein Öltröpfchen, das das Lumen der Kapillarröhre völlig ausfüllt. Dieses Tröpfchen wandert in der Kapillare nach der Seite des geringeren Druckes. Befindet sich in dem einen Fläschchen ein tierisches Organ, so produziert dieses Kohlensäure und nimmt Sauerstoff auf. Ist das Verhältnis  $\frac{CO_2}{O_2}$  gleich 1, so wird der Tropfen in der Kapillare stehen bleiben, ist  $\frac{CO_2}{O_2}$  größer als 1, so entfernt sich das Tröpfchen vom tierischen Organ, ist es kleiner als 1, so nähert sich das Tröpfchen dem Behälter des untersuchten Objektes.

Bringt man in das Fläschchen auf den Boden etwas Kalilauge, so bietet das Wandern des Tröpfchens ein Bild der Sauerstoffzehrung. Durch Mehrwegehähne wird es ermöglicht, die Luft aus dem Apparat zu verdrängen und durch Wasserstoff oder Stickstoff zu ersetzen. Der ganze Apparat kann endlich in ein Wasserbad gehängt werden.

Baglionis Methode der Herstellung eines Reflexpräparats ist von Herrn Winterstein dahin modifiziert worden, daß er das isolierte Rückenmark, das mit dem Nervus ischiadicus und dem Unterschenkel in Verbindung bleibt, gänzlich aus dem Wirbelkanal unter Durchschneidung der Wurzeln heraushebt. Für die Gaswechselversuche wurde das Präparat oberhalb der Cauda equina durchtrennt.

Das isolierte Rückenmark bleibt in reinem Sauerstoff 24 bis 36 Stunden erregbar, in einem Falle sogar 53 Stunden. In Luft vergehen 9 bis 10 Stunden bis zum Aufhören der Erregbarkeit. Die Erstickungszeit in Stickstoff beträgt etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden.

Bei Atmungsversuchen in dem vorher beschriebenen Apparat zeigte sich, daß die Sauerstoffaufnahme

in Sauerstoffatmosphäre größer war als die  $CO_2$ -Ausscheidung, das Indextröpfchen wanderte in der Kapillarröhre um 1 bis 2 Teilstriche nach dem Rückenmark hin.

Nach diesen Feststellungen geht Herr Winterstein auf das eigentliche Problem über, nämlich ob nach der Erstickung, d. h. nach Verbrauch des „Sauerstoffreservoirs“, bei erneuter Sauerstoffzufuhr eine Sauerstoffspeicherung zu finden ist, d. h. ob eine erhebliche Menge Sauerstoff mehr aufgenommen wird, die in der ausgeatmeten  $CO_2$  zunächst nicht erscheint.

Nachdem die normale Atmung des Präparats studiert war, wurde es „erstickt“, alsdann wieder in Sauerstoff gebracht. Die Erstickung wurde durch Verdrängung des Sauerstoffs durch Stickstoff bewirkt. Dabei nimmt die Sauerstoffzehrung allmählich ab, die Kohlensäureproduktion geht auch bei Sauerstoffabwesenheit noch einige Zeit fort. Bei der nunmehr erfolgenden Erholung steigt dagegen die Sauerstoffaufnahme niemals über die Mengen, die bei normaler Atmung gefunden werden, sondern zeigt etwa die gleiche Höhe wie die des unerstickten Präparats. Aber auch dieses Präparat, das eine Erstickung und Erholung ohne Sauerstoffspeicherung durchgemacht hatte, kann in sauerstofffreier Atmosphäre Kohlensäure produzieren und von neuem erstickt werden.

Das Überleben des Rückenmarkes in sauerstofffreien Medien geht also nicht auf Kosten gespeicherten Sauerstoffs, sondern auf Kosten von Spaltungsprozessen ohne Sauerstoffaufnahme vor sich.

Die Erstickung ist eine Folge der Anhäufung toxischer Substanzen, die bei diesen Spaltungsprozessen resultieren und bei der Erholung verbrannt werden. Diese toxischen Substanzen gehören wahrscheinlich zum Teil zu den organischen Säuren. E. J. Lesser.

**W. Wildt:** Über die experimentelle Erzeugung von Festigungselementen in Wurzeln und deren Ausbildung in verschiedenen Nährböden. (Inauguraldissertation, Bonn 1906. 34 S. 15 Tafeln.)

Den Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit bildete eine Veröffentlichung von Tschirch: „Über die Heterorhizie“ (Flora 1905). Als Heterorhizie bezeichnet der genannte Autor die Erscheinung, daß ein und dieselbe Pflanze Wurzeln mit verschiedenem Bau und dementsprechend verschiedener Funktion zu bilden vermag. Die Wurzeln, bei denen die mechanischen Elemente zu einer einzigen tauförmigen Masse von zentraler Lage vereinigt sind und damit den typischen Bau zugesteter Organe zeigen, nennt er Befestigungswurzeln; sie besitzen niemals Mark, und ihr Zentralzylinder hat einen mehr oder weniger kreisrunden Querschnitt. Im Gegensatz hierzu lassen die Ernährungswurzeln meist deutlich ausgeprägtes Mark erkennen; der Querschnitt ihres Zentralzylinders ist unregelmäßig geformt. Die Heterorhizie kommt bei den Dikotylen sehr häufig vor.

Zu der Bezeichnung Befestigungswurzeln und Ernährungswurzeln kam Tschirch lediglich auf

Grund der beobachteten anatomischen Abweichungen. Die Frage, ob die verschiedene Ausbildung der Wurzeln eine autonome, d. h. auf inneren Ursachen beruhende Erscheinung sei, oder ob sie durch äußere Einflüsse bedingt werde, ließ er vollständig unberührt. Hier setzen die interessanten experimentellen Untersuchungen von Herrn Wildt ein. Die von ihm benutzten äußeren Einwirkungen waren mechanische (Zug und Druck) und chemische; die letzteren gingen von dem umgebenden Medium aus.

Um den Einfluß von Zug auf die Ausbildung der Wurzeln studieren zu können, befestigte Verf. zunächst in bekannter Weise je einen Faden an dem hypokotylen Gliede verschiedener, in ziemlich fester Erde gezogener Keimpflanzen (*Lupinus albus*, *Pisum sativum*, *Helianthus annuus* und *Convolvulus tricolor*), führte den Faden über eine leicht drehbare, feste Rolle, die sich senkrecht über dem betreffenden Keimling befand, und hängte an seinem Ende Gewichte an. Der Zug wirkte also in lotrechter Richtung. Als die Wurzeln nach mehrtägiger Einwirkung des Zuges untersucht wurden, zeigte sich im äußeren Habitus gegenüber den nicht gezogenen Vergleichsexemplaren kein Unterschied. Wohl aber war das mikroskopische Bild des Querschnittes wesentlich verändert. Außer dem Zuge in lotrechter Richtung benutzte Verf. auch Zugkräfte, die in schiefer Richtung angriffen.

Da die so angestellten Versuche verschiedene Nachteile hatten, änderte sie Herr Wildt in der Weise ab, daß er um jede Wurzel zwei Gipsverbände legte, die etwa 2—5 cm von einander entfernt waren. Der untere Gipsverband wurde durch eine besondere Vorrichtung festgehalten; an dem oberen Gipsverband war der Faden befestigt. Die Wurzel befand sich in lockerer Erde. Auf diese Weise erreichte Verf., daß nur die zwischen den beiden Gipsverbänden gelegene Strecke der Wurzel der Zugkraft ausgesetzt wurde, während die oberhalb und unterhalb der Verbände gelegenen Teile normal weiter wachsen und zum Vergleich dienen konnten. Nach dieser Methode wurden Versuche mit Keimlingen von *Vicia Faba*, *Daucus silvestris*, *Arnica montana*, *Aconitum Napellus* und *Beta vulgaris* angestellt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten die Querschnitte durch die gezogene Wurzelstrecke Bilder, die lebhaft an die Bilder von Befestigungswurzeln erinnerten; die Querschnitte durch die Teile, die dem Zuge nicht ausgesetzt gewesen waren, ließen dagegen das Bild der Ernährungswurzel erkennen. Insbesondere fiel auf, daß in dem gezogenen Teile der Wurzel das Mark entweder ganz oder bis auf Spuren verschwunden war, und daß sich die Gefäße zumeist in der Mitte befanden, mehrfach zu einem Strang vereinigt. Ernährungswurzeln lassen sich somit durch experimentelle Einwirkung von Zug anatomisch in der Weise beeinflussen, daß sie den Befestigungswurzeln ähnlich werden.

Niemals konnte jedoch Verf. das Auftreten mechanischer Elemente beobachten, die sich unter normalen Verhältnissen nicht finden. Diese Tatsache verdient

besondere Beachtung, weil es Hegler angeblich gelungen war, die Zahl der vorhandenen mechanischen Elemente in Keimstengeln zu vergrößern und in Blütenstielen von *Helleborus* mechanisches Gewebe sogar neu zu bilden. Wiedersheim, Vöchting (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 85) und Ball (das., S. 643), die die Heglerschen Angaben einer eingehenden Nachprüfung unterzogen hatten, waren später zu einem vollständig negativen Ergebnis gekommen. Ihnen schließt sich Verf. zunächst an, soweit die Wurzeln in Betracht kommen. Aber auch für die Stengel und Blütenstiele verneint er (nebenher) die Neubildung mechanischer Elemente durch Zug. Er kommt zu einem verneinenden Urteil auf Grund der Nachprüfung der Heglerschen Präparate, die ihm aus dem Nachlasse des verstorbenen Forschers zur Verfügung gestellt worden waren. Wiedersheim und Ball hatten außerdem gezeigt, daß die Stammorgane überhaupt nicht auf Zug reagieren, auch nicht durch Veränderung der Lage der mechanischen Elemente, die unter normalen Verhältnissen gefunden werden. Es ergibt sich somit die auffallende Tatsache, daß sich die Wurzeln dem Zuge gegenüber ganz anders verhalten wie die Stengel. Da Verf. seine Angaben durch zahlreiche Mikrophotographien belegt, ist an ihrer Richtigkeit nicht zu zweifeln.

Um zu ermitteln, ob Befestigungswurzeln auch dann entstehen, wenn kein Zug wirksam ist, schnitt Verf. an verschiedenen Exemplaren von *Valeriana officinalis* sämtliche Nebenwurzeln ab und ließ sie teils in lockerer Erde, teils in Nährlösung, teils in gewöhnlichem Leitungswasser neu wachsen. Besonders bei den beiden letzten Versuchsreihen war jede Inanspruchnahme der Nebenwurzeln auf Zug ausgeschlossen. Trotzdem ließen sich auch hier neben Ernährungswurzeln Befestigungswurzeln beobachten.

Durch genügend starke Zugkräfte entsteht nicht nur eine abweichende Anordnung der normalen Elemente in der Wurzel, sondern es wird auch der Eintritt des sekundären Dickenwachstums hinausgeschoben und modifiziert. Daß das zweimalige Einschnüren durch die Gipsverbände für die Hemmung des sekundären Dickenwachstums belanglos ist, zeigten die Versuche an nicht gezogenen Wurzeln. Hier trat auch zwischen den Gipsverbänden sekundäres Dickenwachstum auf, genau wie oberhalb und unterhalb der Verbände.

Als Herr Wildt bei *Pisum* auch die Nebenwurzeln, die sich hier sehr früh bilden, einer genaueren anatomischen Untersuchung unterzog, zeigte sich die merkwürdige Tatsache, daß ihre wie gewöhnlich in radialer Richtung verlaufenden Gefäßteile in der Drei-, Vier- bis Vielzahl vorhanden waren. Es handelt sich bei ihnen also teils um triarche, teils um tetrarche bis polyarche Wurzeln. Die Hauptwurzeln dagegen zeigten immer triarchen Bau. Wurden die Keimlinge in Wasser kultiviert, so waren auch die Nebenwurzeln triarch, gleichviel, ob die zugehörigen Hauptwurzeln der Zugkraft ausgesetzt gewesen waren oder nicht. Um zu prüfen, ob hier

eine Gesetzmäßigkeit vorläge, setzte Verf. Wasser-, Sand- und Erdkulturen mit Pisum-Keimlingen in größerer Menge an. Er fand, daß die Nebenwurzeln in Erde zu 54%, in Sand zu 64% triarch, die übrigen tetrach bis polyarch waren. Die angegebenen Zahlen dürften der Wirklichkeit sehr nahe kommen, da ihnen die Untersuchung von mehr als 2400 Wurzeln zugrunde liegt. Herr Wildt nennt diese merkwürdige Erscheinung des Wurzelbaues in Analogie zu den Ausdrücken Heterophyllie und Heterorhizie Heterarchie.

Daß der Nährsalzgehalt des umgebenden Mediums ohne Einfluß auf die Heterarchie ist, ließ sich durch Kulturen in filtriertem Erd- oder Sandwasser, in Nährlösung und in reinem Wasser zeigen. In allen Medien wurden nur triarche Nebenwurzeln angelegt. Die wahre Ursache der Heterarchie lernte Verf. kennen, als er Wurzeln untersuchte, die unter schiefer Winkel gezogen worden waren. Er beobachtete z. B., daß eine 16tägige, in Erde gezogene Hauptwurzel, auf die während zehn Tage eine Zugkraft von zuletzt 500 g gewirkt hatte, im oberen Teile tetrach war, während viele hundert Hauptwurzeln, in den verschiedensten Medien lotrecht Züge ausgesetzt oder überhaupt nicht gezogen, sämtlich triarchen Bau zeigten. Der einzige Unterschied bestand also im schiefer Züge. Nach dem Satze vom Parallelogramm der Kräfte läßt sich die schiefe Zugkraft in eine horizontale und in eine vertikale Komponente zerlegen. Die erstere preßt die Wurzel dem Boden an und wirkt so als seitlicher Druck. Es lag daher die Vermutung nahe, daß die Heterarchie unter dem Druck des umgebenden Mediums zustande komme und direkt mit der Zugkraft nichts zu tun habe.

Diese Vermutung ließ sich durch andere Versuche bestätigen. Als Verf. zwei Hauptwurzeln von Pisum in dünnerer Erdschicht drei Tage lang dem seitlichen Drucke eines Schraubstocks unterwarf, wurden sie tetrach. Ein ähnliches Experiment, mit einer pentarchen Wurzel von Vicia Faba ausgeführt, ergab für den gedrückten Teil hexarchen Bau, während der nicht unter Druck stehende Teil derselben Wurzel pentarch blieb. So führten auch diese Versuche zu dem Ergebnis, daß sich der Bau der Wurzel durch mechanische Kräfte in weitgehendem Maße beeinflussen läßt.

Im Gegensatz zu den Zugkräften ist die chemische Beschaffenheit, sowie der Feuchtigkeitsgehalt des umgebenden Mediums ohne Einfluß auf die Ausbildung von Befestigungswurzeln. Verf. konnte das an zahlreichen Wurzeln zeigen, die er zum Teil in Gartenerde, zum Teil in Lehm, zum Teil in Sand das eine Mal möglichst naß, das andere Mal möglichst trocken kultivierte. Oben wurde gezeigt, daß die Ausbildung der Befestigungswurzeln auch von Zugkräften unabhängig sein kann. Befestigungswurzeln müssen also zum Teil autonoma infolge erblicher Veranlagung entstehen.

O. Damm.

**F. Kohlrausch:** Über die Bestimmung einer Kapillarkonstante durch Abtropfen. (Ann. der Phys. 1906, F. 4, Bd. 20, S. 798—806.)

**Th. Lohnstein:** Zur Theorie des Abtropfens. Zweiter Nachtrag. (Daselbst Bd. 21, S. 1030—1048.)

**F. Kohlrausch:** Über Kapillarität und Tropfengröße. Nachtrag. (Daselbst Bd. 22, S. 191—194.)

In einer von uns (Rdsch. 1906, Bd. XXI, S. 631) besprochen ausführlichen theoretischen Untersuchung hat Herr Lohnstein gezeigt, daß das Gewicht eines aus einer Röhre mit kreisförmiger Öffnung ausfließenden Flüssigkeitstropfens nicht einfach, wie das früher häufig geschah, als Produkt der Oberflächenspannung und des Rohrfangs berechnet werden darf, sondern daß dieser Ausdruck noch zu multiplizieren ist mit einer vom Radius der Tropfröhre und der Oberflächenspannung abhängigen

Größe  $f_m \left( \frac{r}{a} \right)$ , welche für den hängenden Tropfen sich

berechnen ließ auf Grund theoretischer Behandlung der Differentialgleichung der Tropfenoberfläche. Um einen entsprechenden Ausdruck für das Gewicht des fallenden Tropfens zu gewinnen, war es erforderlich, die Größe des hängen bleibenden Flüssigkeitsrestes aus einer auf experimentelle Beobachtung gestützten Annahme abzuleiten, daß nämlich der am Rohrende befindliche Endteil der Meridiankurve des hängen bleibenden Tropfenmeniskus annähernd die gleiche Neigung gegen die Horizontale behalte wie der Endteil der Meridiankurve des hängenden Tropfens unmittelbar vor dem Abreißen. Die Subtraktion des so berechneten Tropfenrestes vom Gewicht des Gesamttropfens ergab für das Gewicht des der Messung direkt zugänglichen fallenden Tropfens den

Wert  $2r\pi\alpha f \left( \frac{r}{a} \right)$ , dessen Faktor  $f \left( \frac{r}{a} \right)$  sich ebenso wie

oben  $f_m \left( \frac{r}{a} \right)$  zahlenmäßig für verschiedene  $r$  und  $a$  angeben ließ.

Da aber der den Übergang zum fallenden Tropfen vermittelnden Annahme jedenfalls eine gewisse Unsicherheit anhaftet, die durch die direkte Beobachtung nicht beseitigt worden ist, so war die Richtigkeit der theoretischen Resultate notwendig durch den Vergleich mit direkt gemessenen Tropfengewichten zu prüfen. Herr Lohnstein hat zu diesem Zweck seine Theorie auf Messungen von Hagen, Quincke, Eschbaum und besonders von Traube angewandt und eine sehr befriedigende Übereinstimmung konstatiert.

In seiner ersten oben genannten Mitteilung weist nun Herr Kohlrausch auf eine unbeachtet gebliebene experimentelle Untersuchung des Gegenstandes durch Lord Rayleigh vom Jahre 1899 hin, in welcher die Abhängigkeit des Tropfengewichts vom Radius der Tropffläche für Wasser mit großer Genauigkeit ermittelt worden ist. Der wünschenswerte Vergleich dieser Versuche mit den Lohnsteinschen Angaben gestaltet sich nun ziemlich einfach insofern, als Lord Rayleigh zu einer in der Form im wesentlichen gleichen Gesetzmäßigkeit gelangt ist wie Herr Lohnstein, indem er findet, daß das Gewicht des fallenden Tropfens sich durch  $\alpha \cdot r \cdot F \left( \frac{\alpha}{\sigma r^2} \right)$  darstellen läßt. Die Rayleighschen Versuche sind sowohl an Tropfröhren als auch an metallischen Tropfplatten ausgeführt worden. Zur Prüfung der zahlenmäßigen Übereinstimmung des von Herrn Lohnstein für  $f \left( \frac{r}{a} \right)$  angegebenen Materials mit den aus  $F \left( \frac{\alpha}{\sigma r^2} \right)$  entsprechend umgerechneten Werten müssen die genannten Versuche getrennt behandelt werden.

Was zunächst die ersteren angeht, so zeigt sich, daß für  $\frac{r}{a}$  zwischen 0 und 1 die Theorie mit dem Experiment in vorzüglicher Übereinstimmung steht. Die Lohnsteinschen Rechnungen stellen also auch nach dieser

Übereinstimmung steht. Die Lohnsteinschen Rechnungen stellen also auch nach dieser

Prüfung die Tropfengewichte von Wasser und wässerigen Lösungen bis zu Rohrdurchmessern von etwa 9 mm völlig befriedigend dar. Von  $\frac{r}{a} = 1$  an aufwärts machen sich aber Abweichungen unter den beiden Angaben geltend, die bei  $\frac{r}{a} = 1,4$  den höchsten Betrag von etwa 8% erreichen. Während die theoretischen Werte des  $f\left(\frac{r}{a}\right)$  mit wachsendem Argument starke Schwankungen zeigen, scheint die Rayleighsche Kurve einen durch ein bei  $\frac{r}{a} = 1,1$  liegendes Minimum hindurchgehenden nahe gleichmäßigen Gang zu besitzen.

Für die an Tropfplatten von verschiedenem Radius  $r$  sich bildenden Tropfen findet Lord Rayleigh die folgenden Gewichte  $G$ :

$r = 5,08$	$5,715$	$6,35$	$6,985$	$7,366$ mm
$G = 144,6$	$166,2$	$188,2$	$213,0$	$225,6$ mg
$r = 7,887$	$8,128$	$8,636$	$9,271$	$10,16$ mm
$G = 238,9$	$245,4$	$251,0$	$253,1$	$250,9$ mg

Diese Tabelle zeigt in Übereinstimmung mit dem für ebene Tropfflächen geltenden theoretischen Resultat, daß die Tropfen oberhalb  $r = 8,5$  mm, d. h. bei  $\frac{r}{a}$  größer als 2,273, mit wachsendem  $r$  nicht mehr zunehmen, sondern ihr für die betreffende Flüssigkeit charakteristisches Maximalgewicht beibehalten. Während aber Herr Lohnstein dieses Maximalgewicht für Wasser zu etwa 395 mg angibt (vgl. Rdsch. XXI, 632), liefert das Experiment nur etwa 250 mg. Man ist demnach geneigt anzunehmen, daß im Gegensatz zu Herrn Lohnsteins Behauptung noch ein gewisser Tropfenrest auch in diesen Fällen zurückbleibe.

In einem oben an zweiter Stelle genannten Nachtrag geht Herr Lohnstein auf mehrere Punkte seiner ersten Mitteilung näher ein und sucht insbesondere die Rayleighschen Versuche im Sinne seiner Theorie zu verwerten. Eine Zusammenstellung seiner Resultate mit einer Reihe theoretischer und an ruhenden Quecksilbertropfen experimentell ermittelter Ergebnisse der Herren Bashforth und Adams zeigt zunächst eine befriedigende Übereinstimmung, so daß das angewandte Rechenverfahren wohl als einwandfrei bezeichnet werden muß. Dabei findet sich allerdings, daß einige der älteren Zahlenwerte etwas ungenau berechnet waren. Die an ihre Stelle gesetzten neueren Daten mindern die oben erwähnten Schwankungen der  $f\left(\frac{r}{a}\right)$  oberhalb  $\frac{r}{a} = 1$  merklich herab, so daß die Annäherung an die Rayleighschen Angaben eine bessere wird, insbesondere hat sich der für  $\frac{r}{a} = 1,4$  angegebene Wert als merklich fehlerhaft erwiesen, er ist statt 0,661 zu 0,618 anzusetzen.

Werden die mit Tropfplatten erhaltenen Werte des Tropfengewichts zur Berechnung der Oberflächenspannung des Wassers aus Lohnsteins Formel benutzt, so liefern die Zahlen der ersten oben verzeichneten Reihe Werte zwischen 7,03 und 7,35, die sich den von anderen Beobachtern vielfach gegebenen Daten innerhalb der Versuchsgenauigkeit befriedigend anschließen. Da die Zahlen der zweiten Reihe aber zu einigen schon genannten Widersprüchen führen, so mußte die Theorie eine Erweiterung erfahren.

Die ursprünglichen auf den Maximaltropfen bezüglichen Rechnungen gingen von der Voraussetzung aus, daß der hängende Tropfen seine Haftfläche völlig, d. h. mit dem Randwinkel 0, benetze. Diese Voraussetzung wird in Wirklichkeit, besonders bei der Benetzung metallischer Oberflächen durch Wasser, nicht streng erfüllt sein. Nimmt man einen kleinen Benetzungswinkel  $\vartheta_0$  an, so berechnet sich das Maximalgewicht des fallenden Tropfens zu

$$(18,83 - 20,11 \pi u_0 + 52,18 \pi u_0^2 + 81,5 \pi u_0^3) \cdot \frac{\alpha^{1/2}}{\sigma^{1/2}},$$

worin  $u_0 = \sin \vartheta_0$ , welcher Ausdruck für  $\vartheta_0 = 0$  in den früher angegebenen Wert  $18,83 \frac{\alpha^{1/2}}{\sigma^{1/2}}$  übergeht. Wird nach diesem neuen Ausdruck die Größe  $u_0$  bzw.  $\vartheta_0$  durch Einsetzen der von Lord Rayleigh gefundenen Maximalgewichte und eines mittleren Wertes für die Oberflächenspannung  $\alpha$  berechnet, so ergibt sich ein Benetzungswinkel von etwa 7°, der jedenfalls nicht als unwahrscheinlich betrachtet werden muß. Die Annahme, daß Tropfen dieser maximalen Größe ohne Rest abfallen, kann also nach wie vor aufrecht erhalten werden. Durch einige Versuche wird sogar die Richtigkeit dieser Annahme direkt nachgewiesen.

Diese Erörterungen zeigen in Übereinstimmung mit der Beobachtung, daß für  $\frac{r}{a} = 2,273$  der von einer ebenen Fläche abfallende Tropfen ein mit Berücksichtigung des Benetzungswinkels genau voraus berechenbares Maximalgewicht besitzt, das sich bei weiterer Steigerung des Verhältnisses  $\frac{r}{a}$  unverändert erhält. Wie sich aber die Tropfenbildung an zylindrischen Röhren, für welche  $\frac{r}{a}$  größer ist als 2,27, gestaltet, wo eine Abtropffläche mit ebenem Querschnitt nicht von vornherein vorhanden ist, läßt sich daraus nicht unmittelbar entnehmen. Herr Lohnstein untersucht diesen Fall näher und findet, daß mit zunehmendem  $\frac{r}{a}$  die abfallenden Tropfen über ihren oben berechneten Maximalwert hinaus anwachsen, indem sie beim Abfallen der nachfließenden Flüssigkeitsmenge noch einen gewissen Betrag entreißen und dementsprechend einen negativen Tropfenrest mit nach unten konkaver Fläche zurücklassen. Die Fortsetzung der früheren Tabelle ergibt dann:

$\frac{r}{a}$	$f_m\left(\frac{r}{a}\right)$	V Tropfenrest	$f = f_m - V$
2,0	1,016	0,324	0,692
2,1	0,996	0,235	0,761
2,2	0,968	0,113	0,855
2,3	0,927	— 0,070	0,997
2,35	0,904	— 0,200	1,104
2,4	0,878	— 0,401	1,279

Die abfallenden Tropfen können hiernach erheblich größere Gewichte erreichen als die an einer ebenen Platte sich bildenden; in der Tat hat Herr Lohnstein Gewichte bis 0,5 g erhalten können.

Ein Überblick über die mehrfachen Erprobungen der Lohnsteinschen Theorie, die bei Berücksichtigung der vorstehend skizzierten Erwägungen zu durchweg befriedigendem Ergebnis geführt haben, läßt an der Richtigkeit der der Theorie zugrunde liegenden Vorstellungen kaum mehr zweifeln. Die Gleichheit der Randneigungen der Flüssigkeitsoberfläche vor und nach der Loslösung des Tropfens muß danach wirklich als das Prinzip betrachtet werden, wodurch das Größenverhältnis zwischen abfallendem Tropfen und Tropfenrest geregelt wird.

Da die Lohnsteinsche Formel auch weiterhin eine gute Bestätigung findet durch die an 16 verschiedenen Flüssigkeiten ausgeführten Tropfenmessungen der Herren Guye und Perrot, wie Herr Kohlrausch in seinem Nachtrag bemerkt, so darf man nach allen Vergleichen wohl sicher annehmen, daß durch diese neuen Tropfenuntersuchungen die vor nahe 40 Jahren von Quincke gebrauchte, seitdem besonders von Traube behandelte einfache und vielseitig anwendbare Bestimmungsmethode der Kapillarkonstante durch Abtropfen zu einer direkten Meßmethode gehoben wird.

A. Becker.

**John Mead Adams:** Ein Spektrum der Röntgenstrahlen einer Fokusröhre und die relativ selektive Absorption der Röntgenstrahlen in gewissen Metallen. (*American Journal of Science* 1907, ser. 4, vol. XXIII, p. 91.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über den Durchgang von Röntgenstrahlen durch Metallplatten war es notwendig, durch einen direkten Versuch zu bestimmen, ob ein gewöhnliches Bündel Röntgenstrahlen heterogen ist und ob die Metalle selektive Absorption gegen die verschiedenen Strahlensorten zeigen; im bejahenden Falle war weiter zu ermitteln, ob die selektive Absorption die gleiche bei allen Stoffen sei.

Wie Herr Adams in einer vorläufigen Notiz mitteilt, bediente er sich für diesen Zweck einer gewöhnlichen Röntgenröhre, in der aber die Antikathode aus einem zum kreisförmigen Bogen gekrümmten Platinstreifen bestand. Vor der Röhre stand der konkaven Seite der Antikathode zugekehrt eine dicke Bleiplatte mit einer kleinen Öffnung, durch welche ein Bündel Röntgenstrahlen auf einen phosphoreszierenden Schirm oder eine photographische Platte fiel. Hier erblickte man ein Bild von den Röntgenstrahlen. Ließ man nun auf die Röhre ein magnetisches Feld einwirken, welches die Kathodenstrahlen in ein Spektrum längs der konkaven Oberfläche der Antikathode ausbreitete, so sah man auf dem Schirm statt des hellen Fleckes ein Band, dessen Teile verschiedene Eigenschaften erkennen ließen, wenn man den Platinstreifen teilweise mit Metallplatten bedeckte oder gleichzeitig mit verschiedenen Platten belegte. Die Existenz einer selektiven Absorption konnte so sehr leicht erwiesen werden, namentlich wenn die eine Hälfte mit Silber, die andere mit Aluminium bedeckt war. Auch ein anderes Metallpaar, Aluminium und Zinn, ergaben verschiedene selektive Absorption, wenn auch die Wirkung nicht so ausgesprochen war, daß sie reproduziert werden konnte.

Aus diesen Versuchen zieht Herr Adams folgende Schlüsse: 1. Das Bündel Röntgenstrahlen einer Fokusröhre, welche ein magnetisches Kathodenspektrum gibt, ist heterogen. 2. Eine Metallplatte zeigt selektive Absorption der verschiedenen Strahlen. 3. Diese selektive Absorption folgt nicht demselben Gesetz bei allen Metallen; bei manchen Metallpaaren ist die Absorption eine relativ selektive.

**E. Hoyer:** Über fermentative Fettspaltung. (*Zeitschr. f. physiol. Chemie* 1906, Bd. 50, S. 414—435.)

Wie wir schon seit einigen Jahren wissen, enthält der Ricinussame ein Ferment, welches Fett spaltend Wirkung hat und z. B. das neutrale Öl des Ricinusamens in Glycerin und Ricinusölsäure zerlegt (vgl. *Rdsch.* 1903, XVIII, 53). Von dieser Eigenschaft hat man in der Technik Gebrauch gemacht. Bei näherer Beobachtung wurde bemerkt, daß die Wirksamkeit des Ferments nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit sprunghaft einsetzt. Wie sich herausstellte, hängt das damit zusammen, daß für den Vorgang die Anwesenheit einer gewissen Menge Säure notwendig ist. Dieselbe kann entweder in geeignetem Verhältnis zugesetzt werden, was ein sofortiges Aktivieren des Ferments zur Folge hat, oder sie bildet sich nach einiger Zeit im Samen selbst, ohne künstliche Zutat. Durch quantitative Versuche ist vom Verf. festgestellt worden, daß ein Optimum für die Menge der entstandenen Samensäure existiert, bei welchem die Spaltwirkung des Ferments am stärksten ist und durch weitere Säurebildung im Samen nicht vermehrt wird. Die Samensäure verdankt ihre Entstehung einem besonderen Enzym, welches durch Erhitzen auf 30—35° vernichtet werden kann. Dasselbe ist im Gegensatz zum Fett spaltenden Ferment wasserlöslich, da im wässrigen Auszug von Ricinussamen die Bildung von Säure beobachtet wird. Die entstandene Samensäure ist keine einheitliche Substanz, sondern be-

steht aus einem Gemenge von viel Milchsäure mit Ameisensäure und Essigsäure.

Weitere Versuche des Verf. beschäftigten sich mit der Isolierung des Fett spaltenden Enzyms. Da es wahrscheinlich war, daß dasselbe im Protoplasma des Samens enthalten ist, wurde zuerst eine Methode angewandt, bei welcher es sich um eine Trennung des Protoplasmas von den anderen schwereren Samenbestandteilen handelt. Es wurden dazu Öllösungsmittel von geeignetem spezifischen Gewicht benutzt, wie Gemische von Benzin, Äther usw. mit Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff und anderen Substanzen. Das suspendierte Protoplasma kann von den unwirksamen Teilen, die sich zu Boden gesetzt haben, verhältnismäßig leicht getrennt werden, doch verliert die Methode durch die Benutzung so teurer Mittel an Wert für die Technik. Bei den Versuchen, einen anderen Weg zur Isolierung des Ferments zu finden, ist vom Verf. eine neue wichtige Beobachtung gemacht worden. Es zeigte sich, daß durch Behandlung der Ricinussamen mit Wasser und Auspressen eine „Preßemulsion“ von großer Aktivität erhalten werden kann. Wenn also zwar das Wasser nicht als Lösungsmittel des Ferments benutzt werden kann, so läßt es sich doch, ohne daß das Enzym geschädigt wird, zur Bildung einer wirksamen Emulsion gebrauchen. Künstlicher Säurezusatz zur Aktivierung ist überflüssig, da das wasserlösliche Säure bildende Enzym ebenfalls in die Emulsion übergegangen ist und die Bildung der Samensäure veranlaßt. Man kann die fermenthaltige Emulsion „als dicke Sahne“ von dem Wasser trennen. Sie ist sehr empfindlich gegen Zugabe eines Säureüberschusses. Andererseits aber kann sie bei langem Auswaschen mit Wasser die ihr zuerst anhaftende Samensäure und damit ihre Wirksamkeit allmählich einbüßen. Durch gewisse Salzzusätze, worunter besonders Mangansulfat zu nennen ist, wird wiederum ihre Aktivität beträchtlich erhöht. Bei einer technischen Verwertung der beschriebenen Methode zum Zwecke von Fettspaltungen spielt auch noch die Frage der Haltbarkeit des dargestellten Ferments neben vielen anderen Punkten eine wichtige Rolle. D. S.

**E. A. Wülfling:** Einiges über Mineralpigmente. (Festschrift, Harry Rosenbusch gewidmet von seinen Schülern zum 70. Geburtstag, 24. Juni 1906. S. 49—67.) (Stuttgart 1906.)

In vielen Fällen ergab die bisherige Untersuchung der Mineralpigmente unbefriedigende oder negative Resultate. Besonders gilt dieses bezüglich der Frage nach der organischen oder anorganischen Natur gewisser Mineralfarbstoffe, wie z. B. der des bekannten Rauchquarzes. Unter anderen ist die beim Erhitzen desselben auftretende Entfärbung noch kein Beweis für deren organische Natur. Verf. unternimmt es daher, zunächst einmal festzustellen, ob die bei diesem Mineral beim Erhitzen auftretende Entfärbung mit Gewichtsverlust oder nicht verbunden ist. Diese Versuche sprechen nun für eine Gewichtskonstanz, denn der Gewichtsverlust betrug im Durchschnitt weniger als  $\frac{1}{1000}\%$ ; sie lassen erkennen, daß die Menge des Pigments, um etwa an einen Destillationsprozeß zu denken, viel zu gering oder zum mindesten viel zu innig umschlossen ist.

Einen weiteren Weg zur Ermittlung ihrer Quantität bietet ferner einmal die Messung der Lichtbrechung des gefärbten Minerals und zum anderen ein Vergleich mit Farblösungen von bekannter Konzentration. Bestimmungen ersterer Art bei Diamant, Flußspat und Quarz zeigen indessen auch nur einen ganz verschwindenden Einfluß der Färbung auf die Lichtbrechung und weisen damit auf sehr kleine Mengen des vorhandenen Pigments hin. Die Resultate ergaben im einzelnen für gefärbte Diamanten eine Schwankung der Lichtbrechung um nur einige Einheiten der vierten Dezimale. Es ergab sich als Mittelwert  $2,4175 \pm 0,0003$ . Für Flußspat bestimmte der Verf.

den Brechungsexponenten  $n = 1,43381 \pm 0,00004$ . Zwar zeigen die verschieden gefärbten Varietäten des bekannten Vorkommens von Weardale, speziell die violetten Abarten eine größere Abweichung bis zu  $\pm 0,00055$ , doch beruht dieses wohl auf abweichende chemische Zusammensetzung, denn auch durch Erhitzen entfärbte Proben desselben Vorkommens ergaben den gleichen Brechungsexponenten. — Die Bestimmungen endlich an verschieden gefärbten Bergkristallen, Amethysten und Rauchquarzen ergaben als Brechungsexponent für den ordentlichen Strahl  $\omega = 1,54421 \pm 0,00003$  und für den außerordentlichen Strahl  $\epsilon = 1,55331 \pm 0,00004$ .

Eine ungefähre Vorstellung von der Größenordnung dieser Pigmentmengen gibt wenigstens der Vergleich mit Lösungen von bekanntem Farbstoffgehalt. Verf. benutzte als solche Lösungen von Fuchsin, Methylengrün, Methylenviolett, Kaliumpermanganat und Suspensionen chinesischer Tusche und ermittelte unter der Voraussetzung, daß die fraglichen Mineralpigmente ebenso stark färben wie diese Farbstoffe, daß enthält:

- 1 kg vom Flußspat von der Göschenen-Alp 1 mg Pigment vergleichbar dem Fuchsin,
- 1 kg grünblauer Flußspat von Weardale 3 mg Pigment, vergleichbar dem Methylengrün,
- 1 kg Amethyst von Uruguay 3 mg Pigment, vergleichbar dem Methylenviolett,
- 1 kg Amethyst von Uruguay 15 mg Pigment, vergleichbar dem Kaliumpermanganat,
- 1 kg Rauchquarz von Striegau 15 mg Pigment, vergleichbar dem kohligem Rückstande der Tusche.

A. Klautzsch.

**M. Petersen:** Zur Brutpflege der Lophobranchier. (Zool. Jahrb., Abt. f. Systematik usw., 1906, Bd. 24, S. 265—306.)

Die Lophobranchier, zu welchen u. a. die bekannten Seepferdchen und Seenadeln gehören, bilden eine in mehrfacher Beziehung eigentümliche Fischgruppe, welche — neben einer Reihe morphologischer Merkmale — biologisch dadurch bemerkenswert ist, daß die Brutpflege bei einer Reihe von Arten seitens der Männchen ausgeübt wird, welche die Eier an der Unterseite des Körpers in einer Bruttasche beherbergen. Verf. war in der Lage, über die Bildung der Bruttasche, sowie über die Entwicklung der Eier bei Vertretern verschiedener Gattungen (Nerophis, Siphonostoma, Hippocampus) Beobachtungen anzustellen, welche die Angaben früherer Autoren teils ergänzen, teils modifizieren.

Bei *Nerophis ophidion* fand Verf. die Eier auf der Vorderseite des Männchens in mehreren etwa von der Kiemengegend bis zum After reichenden Längsreihen ohne besondere Regelmäßigkeit angeheftet; die zu einer Längsreihe gehörenden Eier hängen so fest an einander, daß man sie im Zusammenhang ablösen kann, ohne daß jedoch Herr Petersen eine besondere Kittsubstanz auffinden konnte; vielmehr vermutet Verf., daß die Eischalen im Augenblick der Ablage noch so weich sind, daß sie ohne weiteres an einander haften. Viel geringer ist der Zusammenhalt zwischen je zwei benachbarten Reihen. Am Körper sind die Eier mittels einer, wahrscheinlich von den Epithelzellen abgesonderten Schleimschicht befestigt, welche unter dem Mikroskop eine der der Epithelzellen gleiche Skulptur sowie eine der Ausdehnung der einzelnen Epithelzellen entsprechende Felderung erkennen läßt. Diese Schleimschicht bedingt ein so festes Anhaften der Eier am Körper, daß ein Ablösen derselben ohne Verletzung beim lebenden Tier nicht leicht ist. Dagegen lösen sie sich oft plötzlich nach der Konservierung der Fische ab. Verf. glaubt, daß dies Ablösen eine Folge von Kontraktionen ist, die das Tier beim Absterben ausführt; wenigstens unterbleibt die Ablösung, wenn die Tiere vorher mit Chloroform betäubt oder wenn die betreffenden Stücke aus

dem lebenden Tier herausgeschnitten wurden. Mit den Eiern löst sich das Epithel gleichzeitig vom Körper los.

Über die Zeit, zu welcher dieser Schleim abgesondert wird, konnte Verf. Sicheres nicht ermitteln. Dagegen konnte er beobachten, daß die Schleimschicht bei älteren Eiern dicker ist als bei jüngeren, so daß es scheint, als ob sie während der Entwicklung des Eies an Dicke zunähme. Ob eine Nahrungszufuhr seitens des väterlichen Individuums erfolgt, konnte Verf. nicht sicher ermitteln. Daß die Aufzucht abgelöster Eier nicht gelingt, beweist, wie Verf. richtig hervorhebt, nichts, da die Aufzucht von Fischen aus Eiern immer von zweifelhaftem Erfolg ist; andererseits konnte Verf. keine auffallende Volumzunahme der Eier feststellen, auch dürfte die trennende Schleimschicht ein Übertreten von Nährstoffen erschweren. Die Blutversorgung des Epithels der die Eier tragenden Fische ist zudem spärlich; die zahlreichen Lymphgefäße des väterlichen Epithels bringt Verf. in Zusammenhang mit der Schleimabsonderung. Die Laichzeit scheint im allgemeinen Ende Juli beendet zu sein.

*Siphonostoma typhle* gehört zu den Arten, deren Eier sich nicht frei an der Ventralseite, sondern in einer Bruttasche entwickeln. Der Beginn der Anlage derselben scheint, wie die etwas von einander abweichenden Angaben früherer Autoren vermuten lassen, lokal verschieden zu sein. Im Greifswalder Bodden fand Verf. Ende April noch keine Spur von Bruttaschen, wohl aber waren sie Mitte Mai in allen Entwicklungsstadien vorhanden. Die meisten Embryonen dürften in der Zeit von Juni bis Mitte August ausschlüpfen, einzelne „trächtige“ Männchen fand Herr Petersen allerdings noch im Oktober. Gegenüber den Angaben von Ekström und Yarrel, daß die Lophobranchier ihren Laich in größeren Tiefen absetzen, stellt Verf. fest, daß die von ihm gefundenen Eier tragenden Männchen stets in etwa 1—3 m Tiefe sich befanden, auch zum Auffinden tieferer Regionen weite Wanderungen hätten zurücklegen müssen, wozu sie ihrem Bau nach wenig geeignet sind.

Die Bruttaschen entstehen dadurch, daß die ursprünglich dünne Bindegeweblage der Haut in der betreffenden Körperregion stark zu schwellen beginnt unter gleichzeitiger Ausbildung einer ventralen Bucht, die seitlich beiderseits tiefer und tiefer in das Gewebe eindringt, so daß die Basis der Klappen, mittels der diese an der Ventralseite festsitzen, immer schmaler, die Klappen selbst immer breiter werden. Das Epithel der unbelegten Tasche enthält in allen Stadien Drüsenzellen. Das Bindegewebe differenziert sich während der Bildung der Taschen in zwei Schichten, eine äußere, festere, und eine innere, lockere, welche durch ihren Reichtum an Blutgefäßen ausgezeichnet ist. Diese Gefäße, die zum Teil nach dem Belegen der Tasche wieder zurückgebildet werden, scheinen besonders die Ernährung des wachsenden Bindegewebes zu bewirken. Eiablage und Befruchtung vermochte Verf. ebensowenig direkt zu beobachten, wie die Autoren, die sich früher mit diesen Fischen beschäftigten. Daß eine Befruchtung während der Eiablage erfolgt, bezweifelt er. Wiederholt beobachtete er, daß Fische mit frisch belegter Bruttasche sich sehr erregt zeigten und häufig ruckweise Bewegungen ausführten, bei denen der After und die vordere Hälfte der Bruttasche unter abwechselndem Beugen und Strecken des Körpers vorwärts und rückwärts bewegt wurden. Verf. vermutet, daß hierbei die Befruchtung erfolgt. Gelegentlich beobachtete er zwei Individuen, die zeitweise neben einander her schwammen und die gleichen Bewegungen ausführten, so daß dies Gebahren „den Charakter eines Liebesspiels“ trug.

Über den Verschluss der Bruttasche gehen die Angaben der Autoren aus einander. Herr Petersen beobachtete auf Schnitten eine Faltenbildung des inneren Epithels beider Taschenlippen und glaubt, daß der Verschluss durch Ineinandergreifen dieser Falten erfolgt.

Zahlreiche Schleimdrüsen auf den Lippenrändern legen die Annahme nahe, daß auch eine Schleimsekretion den Verschuß unterstützt. Vom Beginn der Embryobildung an wird der Verschuß noch verstärkt durch eine vom Epithel der Taschenlippen ausgeschiedene, mit der Zona radiata der Eier fest verbundene Schleimschicht. Die Befestigung der Eier an der Ventralfläche ist ähnlich wie bei *Nerophis*. Später werden die einzelnen Eier durch Wände von einander geschieden. Inzwischen hat sich die Verteilung der Blutgefäße im Epithel geändert. Dieselben beschränken sich auf eine schmale Zone dicht unter dem Epithel und setzen sich von dort in die Wände der Tasche fort, so daß die Eier allenthalben von Blut umgeben sind. Feine Plasmafortsätze, die — wie L. Cohn angab — von den Epithelzellen in die Zona radiata eindringen und zur Vermittlung der Nahrungszufuhr geeignet sind, konnte Herr Petersen nicht auffinden, doch macht die Entwicklung der Eier in einer nach außen völlig abgeschlossenen Tasche, die dem Meerwasser keinen Zutritt gestattet, mindestens die Annahme einer respiratorischen Sauerstoffzufuhr seitens des Vaters notwendig, und auch eine direkte Nahrungszufuhr auf diesem Wege — vielleicht durch Osmose — ist nicht unwahrscheinlich.

Die bisher noch streitige Frage, ob die Bruttasche sich nach dem Ausschlüpfen der Jungen wieder zurückbildet, glaubt Verf. bejahend beantworten zu können, da er solche in verschiedenen Stadien der Rückbildung gefunden habe. Die Rückbildung erfolgt ganz analog der Bildung, indem die Lippen allmählich durch erweiterte Breitenzunahme ihrer Basis niedriger werden. In diesen sich zurückbildenden Lippen traf Verf. zahlreiche Phagocyten. Dabei stellen sich auch in bezug auf die Verteilung der Drüsenzellen und Blutgefäße die ursprünglichen Verhältnisse wieder her.

Herr Petersen fand im Magen von *Siphonostoma typhle* verschiedene Mysis-Arten und junge Stichlinge, beobachtete auch gelegentliches Verzehren der eigenen aus der Tasche geschlüpften Jungen. Manche Fische, namentlich junge Aale, fressen zuweilen die Eier vom Bauch der trächtigen Männchen fort. R. v. Hanstein.

**Viktor Grafe:** Studien über das Anthokyan. (Sitzungsber. der Wiener Akademie der Wissenschaften 1906, Abteilung I, Bd. 115, S. 975—993.)

Es ist bekannt, daß das Anthokyan in alkalisch reagierenden Flüssigkeiten blaue, in Säuren rote Färbung annimmt. In einem Überschuß von Alkalien tritt ein grüner Farbenton auf, den Wiesner auf die Anwesenheit von Gerbstoffen zurückzuführen versucht hat. Der genannte Forscher denkt sich den Vorgang so, daß durch die Einwirkung des Alkalis auf gewisse Zellinhaltsstoffe zunächst eine gelbe Nebenfärbung entsteht und daß diese dann mit dem reinen Blau des alkalischen Anthokyans die Mischfarbe Grün ergibt. Diese Annahme scheint Herr Grafe nicht völlig stichhaltig zu sein. Er macht dagegen u. a. geltend, daß die grüne Färbung auch mit Ammoniak eintritt und daß der Niederschlag mit Eisenchlorid noch kein sicheres Kriterium für Gerbstoff abgibt, sondern auch auf Rechnung aromatischer Komplexe gesetzt werden kann, die sich im Anthokyan nachweisen lassen. Die grüne Farbenänderung dürfte daher eine dem Anthokyan selbst zukommende Eigenschaft sein.

Herr Grafe hat besonders das Anthokyan in den Blüten der sogenannten großen Malve (*Althaea rosea*) untersucht. Die Extraktion desselben geschah in einem besonders konstruierten Extraktor, der sich namentlich zur Bewältigung größerer Mengen von Blütenblättern bewährt hat. Der Apparat ist auf der beigegebenen Tafel abgebildet und wird eingehend beschrieben. Das Anthokyan, das durch Alkohol aus den Blüten extrahiert wurde, läßt sich durch ein bestimmtes Verfahren in zwei von einander verschiedene rote Farbstoffe zerlegen.

Der eine ist wasserlöslich, der andere alkohollöslich. Bei der Elementaranalyse erwiesen sich beide Körper als stickstofffrei. Der erstere erscheint als Glucosid und hat die Molekularformel  $C_{20}H_{30}O_{13}$ ; dem letzteren, der kein Glucosid darstellt, kommt die Formel  $C_{14}H_{16}O_6$  zu. Die Bestimmung des Molekulargewichts geschah, nachdem beide Anteile sich in Phenol als löslich erwiesen hatten, durch die Methode der Gefrierpunktniedrigung nach Eykmann in Phenol als Lösungsmittel.

Der Körper  $C_{20}H_{30}O_{13}$  ist eine zweibasische Säure, die vermutlich eine Aldehydgruppe enthält. Durch Anlagerung von Natriumbisulfid entsteht eine farblose Verbindung, das Anthokyanbisulfid, aus dem durch Behandlung mit Mineralsäuren der ursprüngliche Farbstoff wieder hervorgeht. Wenn man die streng neutrale Lösung des Farbstoffs längere Zeit in flachen Schalen an der Luft stehen läßt, so entwickelt sich eine reiche Kultur von *Penicillium* auf derselben. Durch den Pilz wird die Glucosidbindung gespalten und der Zucker verarbeitet; aber auch die Alkalireaktion des Farbstoffs erleidet eine Modifikation. Konzentrierte Schwefelsäure verändert wohl das Molekül, nicht aber die chromogene Gruppe des Farbstoffs. Salpetersäure und Kaliumpermananganat zerstören den Körper vollständig. O. Damm.

### Literarisches.

**S. Oppenheim:** Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. (Aus „Natur und Geisteswelt“, 110. Bändchen.) Mit 24 Abbildungen. 164 S. 8°. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Auf Veranlassung des Ausschusses für volkstümliche Hochschulkurse der k. k. deutschen Universität in Prag hat Herr Oppenheim das obige Thema in sechs Vorträgen behandelt, deren Inhalt in vorliegendem Buche weiteren Kreisen zugänglich gemacht wird. Es ist dies eine knappe und doch inhaltsreiche Darstellung der Geschichte astronomischen Forschens und Denkens, das mit dem Beachten der Mondphasen und der Jahreszeiten, der Zeitzählung und Zeiteinteilung nach diesen Erscheinungen begonnen haben dürfte und seine weitere Ausbildung bei den alten Kulturvölkern im Dienste der Religion und der Schiffahrt erfuhr. Der Leser lernt die Namen und Leistungen der Philosophen Griechenlands kennen, die allmählich zur Überzeugung von der Kugelgestalt und zu einem genäherten Begriff von der Größe der Erde, ja selbst zur Ahnung des heliozentrischen Planetensystems gelangt sind. Weiter wird nach raschem Überblick über den Stillstand der Astronomie auf dem Standpunkte des Ptolemäus das ganze Mittelalter hindurch die Neubelebung der Wissenschaft beim Ausgang dieses Zeitalters geschildert. So gelangen wir zur Zeit von Kopernikus, Tycho, Kepler, Galilei, Huygens und endlich Newton, die alle dazu geholfen haben, die Grundlage der neuen Weltanschauung herzustellen und zu befestigen. Und indem Herr Oppenheim zeigt, wie die Entdeckungen der neueren und neuesten Zeit das Weltbild erweitert und zwar in großartigem Maße erweitert haben, drückt er schließlich die Überzeugung aus, daß die Hauptzüge dieses Bildes nunmehr für immer festgelegt sein dürften, mögen auch manche Änderungen noch im einzelnen der Zukunft vorbehalten sein.

Die Schrift ist in wahrhaft volkstümlicher Form abgefaßt und die Erklärungen der Anschauungen alter und neuer Zeit, namentlich hinsichtlich der Bewegungen der Planeten, sind durch passende Zeichnungen und Figuren noch verständlicher gemacht. Viele einzelne Beobachtungen und Entdeckungen sind erwähnt, so daß der aufmerksame Leser auch einen Begriff von unserem gegenwärtigen Wissen erhält. Somit ist nicht daran zu zweifeln, daß dieses Buch jedem Leser einen wahren Genuß gewähren wird, den er sich durch wiederholte Lektüre desselben stets von neuem verschaffen kann.

A. Berberich.

**Richard Meyer:** Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. 15. Jahrgang. 1905. XII und 595 Seiten. (Braunschweig 1906, Fr. Vieweg u. Sohn.)

Das Lob, das den bisherigen Bänden des „Jahrbuches“ stets von allen Seiten gespendet wurde, als eines immer zuverlässigen und kaum je versagenden Führers in der erdrückenden Fülle des chemischen Tatsachenmaterials, kann diesmal nur wiederholt werden. Es ist erstaunlich, was in dem knappen Raum geboten wird, andererseits erlaubt gerade die in dem Plane des Werkes liegende Kürze, auch über das eigene Fachgebiet hinaus sich in den anderen Spezialfächern genügend zu orientieren und eine gute Übersicht über das im letzten Jahre Geschaffene zu gewinnen. Der vorliegende Band hat insofern eine Vermehrung des Inhalts gegenüber den früheren Bänden erhalten, als ein kurzer Abschnitt über die Fortschritte auf dem Gebiete der Gerberei, verfaßt von Herrn M. Nierenstein, aufgenommen wurde. Statt Herrn Prof. A. Werner hat Herr Prof. K. A. Hofmann den Bericht über anorganische Chemie übernommen. P. R.

**Richard Semon:** Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malaiischen Archipel. III. Band: Monotremen und Marsupialier II. 2. Teil, 3. Lieferung. Mit 28 lithographischen Tafeln und 29 Abbildungen im Text. Des ganzen Werkes Lieferung 27. (Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena, Band 6, Teil 2, Lief. 3. Jena 1906, Gustav Fischer.)

1. Hg. Schulmann, Vergleichende Untersuchungen über die Trigemini-Muskulatur der Monotremen, sowie die dabei in Betracht kommenden Nerven und Knochen. Die Arbeit bringt eine genaueste Untersuchung der Kiefer- und Antlitzmuskulatur der primitivsten Säugetiere, Schnabeltier und Ameisenigel, deren Resultat sich dahin zusammenfassen läßt, daß trotz einer großen Übereinstimmung im Grundplan ihrer Organisation doch die beiden genannten Vertreter der Monotremen in der Topographie des Nervus trigeminus, im Bau der Muskulatur des Trigemini-gebietes und der ihr verbundenen Knochen, sowie im Verhalten der Nachbartheile, die in irgend einer Relation zu den Kauwerkzeugen stehen, manche Eigentümlichkeiten zeigen, die meistens auf dem Wege divergenter Anpassung an spezielle Lebensverhältnisse erworben sind, zum Teil aber auf primitive differente Zustände, welche mehr oder weniger treu vererbt und bewahrt wurden, zurückgeführt werden müssen. Die Verschiedenheiten erklären sich aus der verschiedenen Lebensweise: Das Schnabeltier ist an das Wasserleben angepaßt und kaut die Nahrung, der Ameisenigel bewohnt das Land und verschluckt die Nahrung, ohne sie zu kauen.

2. Max Voit, Bau und Entwicklung der Cowperschen Drüsen bei Echidna. Die Cowpersche Drüse des Ameisenigels, welche die einzige accessorische Geschlechtsdrüse dieses Tieres darstellt, ist kräftig entwickelt, hat einen starken Mantel quergestreifter Muskulatur, einen langen Ausführungsgang und ein kompliziertes Verzweigungssystem. Durch Bindegewebe wird die Drüse in einzelne Lappchen geteilt. Die Drüse ist in beiden Geschlechtern vorhanden, zeigt aber beim Männchen und Weibchen bedeutende Geschlechtsunterschiede. Beim männlichen Tier ist sie größer, beim weiblichen macht sie mehr einen zurückgebliebenen, embryonalen Eindruck; auch der Muskelmantel ist hier schwächer. Vielleicht kommen beim Männchen auch noch Veränderungen während der Brunstzeit in Betracht.

3. C. Benda, Die Spermiogenese der Monotremen. Die Entwicklung der Spermatozoen bei Monotremen und Marsupialiern weist bedeutende Abweichungen vom Säugetiertypus auf und nähert sich mehr der Entwicklung der Samenfäden bei Vögeln und Reptilien. Die vorliegende Arbeit bringt eine ge-

naueste Untersuchung der feineren Vorgänge dieser Entwicklung an dem Semonischen Material. Die reifen Spermien von Schnabeltier und Ameisenigel stellen Fäden dar, die sich nach beiden Enden auf das feinste zuspitzen. Die Spermiogenese der Monotremen bietet das erste Beispiel dafür, daß ein phylogenetischer Übergangstypus auch histologisch zur Erkenntnis gelangt.

4. C. Benda, Die Spermiogenese der Marsupialier. Die Spermiogenese der Beuteltiere schließt nicht so wichtige biologische Fragen ein, wie die der Monotremen. Wir müssen daher bezüglich der Einzelheiten auf die Arbeit selbst verweisen.

5. F. Pinkus, Über die Haarscheiben der Monotremen. In der Haut des Ameisenigels fand F. Römer, dem wir eine genaue Arbeit über die Entwicklungsgeschichte der Haare und Stacheln dieses Tieres verdanken, die reich an phylogenetischen Aufklärungen über die Abstammung des Haares ist, eigentümliche Gebilde: kleine rundliche, knopfartige Hautvorrugungen, die regelmäßige Lagebeziehungen zu den Stacheln haben. Römer nannte die Gebilde Tuberkel und faßte sie als die letzten Reste eines ehemaligen Schuppenkleides der Vorfahren der Säugetiere auf, da eine breite Cutispapille in diese Erhebungen hineinragt. Herr Pinkus hat diesen Gebilden seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt und gefunden, daß sie eine außerordentlich weite Verbreitung in dem Tierreiche besitzen, ja sogar auch beim Menschen in regelmäßiger Verbreitung vorkommen. Durch ihre topographischen Beziehungen zu den Haaren sieht er sie als besondere, mit dem Haarapparat in Beziehung stehende nervöse Organe an und nennt sie Haarscheiben.

Beim Menschen sind die „Haarscheiben“ bei der schwachen Behaarung schon mit dem bloßen Auge am lebenden Körper sichtbar. Jede Haarscheibe stellt eine flach gewölbte Erhebung des Epithels dar, unter welcher eine große Cutispapille liegt. In die Cutispapille dringt ein starkes Nervenbündel von unten her ein, das sich, vielfach verzweigt, bis an das Epithel heranbegibt und dort sich mit einer Unmenge von Tastmenisken verbindet. Der Nerv, welcher die Haarscheibe versorgt, zweigt sich von dem Bündel ab, das zur äußeren Haarwurzelscheide zieht, und kennzeichnet dadurch die Zusammengehörigkeit der Haarscheibe und des nächstliegenden Haares. Die topographische Verteilung dieser Anhänge um das Stammhaar herum ist durch die ganze Säugetierreihe hindurch die gleiche. Die „Haarscheiben“ untersuchte Verf. in der vorliegenden Arbeit bei dem Ameisenigel und Schnabeltier, bei welchem niedrig organisierten Säugetieren sie auch vorhanden sind, wenn auch in etwas anderer Anordnung. Man muß Herrn Pinkus beistimmen, wenn er glaubt, daß diesen Gebilden, die eine so enge topographische Beziehung zu den Haaren haben, bei allen Säugetieren vorkommen und stark innerviert sind, eine größere Bedeutung zukomme und wahrscheinlich eine Sinnesorgan-Natur beigelegt werden muß, wenn ihre Funktion auch noch der Deutung harret. In morphologischer Bedeutung vergleicht Herr Pinkus sie mit den Tastflecken der Reptilien und Amphibien und weiterhin mit den Perlororganen der Fische. —r.

**Richard von Wettstein:** Leitfaden der Botanik für die oberen Klassen der Mittelschulen. Dritte vermehrte und veränderte Auflage. (Wien 1907, F. Tempsky.)

**Albert Voigt:** Lehrbuch der Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Schulen. Erster Teil: Die höheren Pflanzen im allgemeinen. Preis 1,80 M. (Hannover und Leipzig 1906, Hahnsche Buchhandlung.)

**Albert Voigt:** Die botanischen Schulbücher. Geleitschrift zu dem Lehrbuch der Pflanzenkunde. Preis 0,40 M. (Hannover und Leipzig 1906, Hahnsche Buchhandlung.)

**Otto Schmeil:** Leitfaden der Botanik. Zwölfte Auflage. Preis 2,40 M. (Leipzig 1907, Erwin Nägele.)

**Schmeil-Norrenberg:** Pflanzenkunde. Ausgabe für Realanstalten. Sexta, Quinta, Quarta. Preis geb. 2,60 M. (Leipzig 1907, Erwin Nägele.)

Der Leitfaden von Wettstein ist schon dadurch interessant, daß ein Vertreter der Botanik an einer Hochschule sich dazu herbeigelassen hat, ein Lehrbuch für Gymnasien und Realschulen zu schreiben. Er bezeichnet es ausdrücklich als für die oberen Klassen bestimmt. In Norddeutschland, wo nach den jetzt geltenden Lehrplänen in den oberen Klassen kein botanischer Unterricht stattfindet, könnte es also höchstens in der mittleren Stufe zur Verwendung kommen. Den Hauptteil des Buches nimmt eine Übersicht über das System der Pflanzen in Anspruch, die mit den niedersten Algen beginnt und mit den Kompositen endet. Ausgezeichnet ist das ganze Buch durch eine Fülle vortrefflicher Abbildungen. Zum Teil sind in origineller Weise Photographien wiedergegeben, wie z. B. eine gelungene Aufnahme von jungen und alten Bovisten auf einer Wiese, an anderen Stellen Bilder von brasilianischen Baumfarnen und von Bananenpflanzungen auf Ceylon. Die Organographie, die besonders behandelt ist, enthält lehrreiche Übersichtsbilder über die Umwandlungen der Organe unter dem Zwange der Anpassung, so über die Formen des Stammes, der Blätter, über die Vermehrung durch Ableger. Physiologie und Ökologie sind in einem Abschnitt vereinigt, eine Gliederung, durch welche die in elementarer Form schwierige Darstellung der Physiologie verständlicher gemacht wird. Auch hier sind zahlreiche und gut gewählte Abbildungen beigegeben, die an einer größeren Zahl von Beispielen das Ausschleudern von Samen, die Schutzmittel des Pollens, den Schutz junger, den Boden durchwachsender Sprosse und Ähnliches erläutern. Den Schluß bildet neben einer kurzen Darstellung einiger wichtiger Sätze aus der Pflanzengeographie ein sehr reich illustrierter Abschnitt über angewandte Botanik.

Der große Erfolg, den die zoologischen Lehrbücher von Schmeil gehabt haben, hat ihren Verf. veranlaßt, sich auch auf botanischem Gebiete zu versuchen. Hier ist der Erfolg derselbe geblieben, wie die große Zahl der Auflagen und die verschiedenen Bearbeitungen beweisen.

Nur in der Bearbeitung von Norrenberg wird der Stoff methodisch in drei sich erweiternde Kurse geteilt. Sie ist nur für die unteren Klassen der Realanstalten bestimmt. Der Leitfaden dagegen beschreibt die Pflanzen an der Hand des natürlichen Systems, erst Dikotylen, dann Monokotylen, Gymnospermen usw. Ein zweiter Hauptabschnitt heißt: „Vom Bau und Leben der Pflanze“ und enthält die Grundlehren der Morphologie und Physiologie in einer geschickten Darstellung.

Die bunten Tafeln, die beide Bücher in großer Zahl einschalten, sind sowohl, was den Entwurf, wie die technische Ausführung betrifft, zum Teil außerordentlich gelungen, dagegen sind die Textabbildungen, ganz im Gegensatz zu denen des Wettsteinschen Buches, vielfach sehr flüchtige Federzeichnungen, von denen manche, wie z. B. der Querschnitt durch das Laubblatt, ganz fehlerhaft und ungenau sind.

Wenn es auch nicht die Aufgabe eines Schulbuches ist, in die Fragen der wissenschaftlichen Systematik einzuführen, so brauchen bei der gewählten Einteilung doch nicht gerade die ältesten und längst als falsch erkannten Grundsätze maßgebend zu sein, bloß deshalb, weil sie sehr bequem sind. Das geschieht, wenn bei der Gruppierung der Kryptogamen die Bakterien, Myxomyceten und Pilze zusammen den Algen als Klasse gegenübergestellt werden. Herr Schmeil wählt überdies noch als wissenschaftliche Gesamtbezeichnung der echten Pilze den falschen Namen „Hyphomycetes“, der in der Mykologie für eine Untergruppe der sogenannten

Fungi imperfecti im Gebrauch ist und nicht anders verwandt werden darf. Der von ihm gewünschte Name ist Eumycetes.

In der Auswahl und Behandlung des Stoffes zeigt sich dasselbe ungewöhnliche Taktgefühl für das, was pädagogisch wirksam ist, auch in diesen botanischen Leitfäden. Dennoch ist es zu bedauern, daß der Verf. der botanischen Literatur ferner steht und das, was er vorbringt, wie man merkt, immer erst aus zweiter und dritter Quelle bezieht. Es ist ihm manches entgangen, was seit Jahren Gegenstand der wissenschaftlichen Besprechung, aber noch nicht in die populären Zusammenstellungen übergegangen ist. So berücksichtigt er die Literatur über die geophilen Pflanzen, die Herr Voigt z. B. sehr wohl bekannt ist, nur zum geringen Teile.

Von den Übertreibungen und Geschmacklosigkeiten, an denen die Bücher der neuen biologischen Betrachtungsweise so reich sind, hat sich Herr Schmeil im allgemeinen ferngehalten. Immerhin bringt seine Darstellung, die möglichst alles erklären und interessant machen soll, notwendigerweise mancherlei Trivialitäten mit sich. So liest man S. 129 vom Kürbis, daß seine großen Blätter den Boden stark beschatten, ihn also gegen Austrocknung schützen; „da der Kürbis sehr saftreich ist und mithin sehr viel Wasser braucht, so sind ihm Blätter dieser Art sicher von Vorteil“. Bei der Königskerze, die etwas kleinere, aber doch noch ansehnliche Blätter hat, heißt es S. 121: „Sie wächst auf sehr trockenem Boden. Aber die Blätter sind infolge ihrer Größe auch wieder imstande, eine große Menge von Regenwasser aufzusaugen und der Wurzel zuzuleiten.“ Wenn eine Pflanze ganz kleine Blätter hat, dann sind sie so klein, um nicht der Luft so große Verdunstungsflächen zu liefern. Also eine Erklärungsmethode, die nie versagt.

Aus Anpassung und Vererbung erklären sich die organischen Formen. Eines wird in der von Herrn Schmeil gewählten Art der Darstellung nicht genügend hervorgehoben, nämlich wie zweifelhaft und wie einseitig ihrer Natur nach die meisten Deutungen als Anpassungen sein müssen. Man wird einwenden, daß aber gerade diese Ausdrucksweise die Beschreibungen lebensvoll macht und die Pflanze zu ihrer Umgebung und Lebensweise in Beziehung bringt. Das ist richtig; aber es könnte doch in der Betrachtung der organographische Gedanke etwas mehr hervortreten, der Gedanke, daß jede Form auch durch die Gestaltungskraft ihrer Sippe beherrscht wird. Gerade in der Botanik liefern die beiden Hauptreihen, Monokotylen und Dikotylen, zahlreiche Beispiele für Konvergenz, übereinstimmende Anpassung, und für Divergenz, die Unfähigkeit der einen Gruppe, Formen auszubilden, welche die andere Reihe, wie z. B. Baumformen, in reicher Fülle besitzt.

So nützlich also die Schmeilschen Bücher für die Hand des Lehrers, für die Vorbereitung auf die Stunde sind, sie haben sicher den Nachteil, daß die Zuspitzung der Darstellung auf das didaktische Brauchbare eine Einseitigkeit und Oberflächlichkeit mit sich bringt. Eine Einführung in die wissenschaftliche Botanik enthalten sie nicht; das ist aber auch nicht ihre Aufgabe.

Herr Voigt hat diese Einseitigkeit empfunden und von diesem Gedanken aus sein Lehrbuch und seine Geleitschrift verfaßt. Er kritisiert die neueren biologischen Bücher und findet, daß ihr charakteristisches Merkmal die Vernachlässigung der Morphologie oder Organographie ist. Auch in den Schmeilschen Büchern finden sich verschiedene Verstöße dagegen. Dieser wichtige Bestandteil der botanischen Literatur wird fast ganz übergangen, überhaupt sind die Schulbücher zu inhaltsarm. Jede methodische Beschreibung in einem Schulbuch verwirft er gänzlich, auch die von Schmeil gewählte Beschreibungsart. Die Methodik ist Sache des Lehrers, das Schulbuch soll gleichsam „ein Wörterbuch

sein zu dem, was jeder, der sehen gelernt hat, daheim oder draußen an den Pflanzen abzulesen vermag"; deshalb soll es eben möglichst viel enthalten.

Die Zusammenstellung, die er im ersten Teile seines Lehrbuchs unter dem Titel: „Die Pflanze. Ihre Werkzeuge nach Beruf und Herkunft und ihre Lebensgeschichte“ geliefert hat, zeugt von einem fleißigen Studium der neueren und auch der älteren Literatur. Manche Kapitel (namentlich die drei ersten) sind besonders wertvoll, weil wir eine Biologie, die gleichzeitig in dieser Weise die Morphologie berücksichtigt, zurzeit nicht besitzen.

Trotzdem ist es nicht wahrscheinlich, daß die Arbeit als Schulbuch viel Beifall finden wird. Das liegt einmal daran, daß keine Abbildungen beigegeben sind. Nach der Ansicht des Verf. soll der Schüler lebende Pflanzen in die Hand bekommen, keine Bilder. Schematische Zeichnungen soll der Lehrer mit Kreide an der Tafel entwerfen. Auch wegen der Verteuerung des Buches sollen Abbildungen schädlich sein. Zweitens zeigt Herr Voigt die Neigung, in der Opposition gegen die Methodik in den Schulbüchern in das andere Extrem zu verfallen. Sein Buch ist zu wissenschaftlich oder richtiger zu morphologisch. Die Kunst des Lehrers zeigt sich auch in dem, was er nicht sagt. Gerade die idealistische Morphologie, die durch die biologischen Bücher zurückgedrängt war, tritt hier viel zu breit hervor. Einem ihrer Lieblingsgebiete, der Sproßfolge, werden lange Betrachtungen gewidmet, und Goethes Gedicht über die Metamorphose der Pflanzen wird vollständig abgedruckt. Herr Voigt tadelt, daß in manchen Büchern die Definitionen der Wurzeln und der Blütenstände nicht richtig gegeben würden, und rügt es z. B., daß in einem Buche (gemeint ist Schmeil) der Blütenstand von *Armeria* als Köpfchen bezeichnet wird. Er selbst trennt sorgfältig die Blütenstände von *Butomus* und *Allium* von den Dolden und nennt sie Scheindolden. Der Ref. ist hier derselben Ansicht wie Schmeil, der die Blütenstände rein terminologisch behandelt. Eine echte Dolde und ein echtes Köpfchen im Sinne des Schemas sind nur Grenzformen; zahlreiche gleichwertige Blüten am Ende einer Achse sind gar nicht denkbar. Immer sind es durch Reduktion aus Trauben oder Trugdolden entstandene Blütenstände. Ob die Vereinfachung nun völlig durchgeführt ist (wie bei *Primula*) oder die ursprüngliche Verzweigung noch erkennen läßt (wie bei *Allium*), ist für die Zwecke der Schule belanglos.

E. J.

**W. Böttger:** Amerikanisches Hochschulwesen. 70 S. (Leipzig 1906, Engelmann.)

Die Veröffentlichung, welche aus einem in der Leipziger chemischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage hervorgegangen ist, gibt die Eindrücke wieder, welche Verf. während einer mehrjährigen Tätigkeit am Boston Institute of Technology von den amerikanischen Hochschulverhältnissen empfangen hat. Verf. will mit seinen Ausführungen nicht die amerikanischen Verhältnisse als unseren deutschen schlechthin überlegen hinstellen, vielmehr wünscht er durch Hervorhebung dessen, was die Eigenart des dortigen Hochschulbetriebes ausmacht, zu einem Vergleich und einem gerechten Abwägen der beiderseitigen Zustände anzuregen, und er betont mehrfach, daß manche Fragen der Unterrichtsorganisation, die bei uns gegenwärtig erwogen werden, dort seit Jahren durch praktische Versuche der Lösung näher gebracht seien. Als die wesentlich unterscheidenden Züge des amerikanischen Hochschulwesens gegenüber unserem einheimischen Universitätsbetriebe hebt Verf. hervor, daß nur verhältnismäßig wenig amerikanische Universitäten Staatsanstalten, die meisten dagegen Privatanstalten seien; daß die Professoren an diesen meist nicht auf Lebensdauer, sondern auf bestimmte Zeit angestellt seien. Die Studenten sind beim Eintritt in die Hochschule, der auf

Grund einer Prüfung erfolgt, in ihrer allgemeinen Vorbildung nicht unseren Abiturienten, sondern unseren Primanern — beim Eintritt in diese Klasse — zu vergleichen. Immerhin zeigen die Beispiele von Prüfungsaufgaben aus dem Gebiete der Physik und Chemie, die Herr Böttger anführt, daß die Kenntnisse in diesen Fächern zum Teil nicht unerheblich über das hinausgehen, was z. B. unsere deutschen Gymnasiasten auf die Universität mitbringen. Mit dem frühen Eintritt in die Universität steht in Zusammenhang die etwas schärfere Kontrolle während der ersten Semester. Regelmäßige Prüfungen während der Studienzeit geben Gelegenheit, sich von den Fortschritten der Studierenden zu überzeugen und solche, die nach Beanlagung und Fleiß sich für ein Hochschulstudium nicht eignen, beizeiten auszuschließen. Die Anzahl der wöchentlichen Vorlesungsstunden für ein Fach — Verf. führt Näheres über das chemische und physikalische Studium an — ist verhältnismäßig gering, auch auf die praktischen Übungen wird, namentlich in den ersten Semestern, relativ wenig Zeit verwandt. Die Vertiefung der Kenntnisse wird erreicht durch möglichst regen Anschluß der praktischen Übungen an die theoretischen Vorträge und durch Verteilung des Lehrstoffes über eine größere Anzahl von Semestern. Als einen wesentlichen Unterschied zwischen den amerikanischen und den deutschen Universitäten bezeichnet Verf., daß die ersteren wesentlich auf eine möglichst gleichmäßige Förderung aller, die letzteren namentlich auf besondere Förderung der besser veranlagten Studenten hinarbeiten. Verf. macht noch eine Reihe von Angaben über die Kosten des Studiums, die Besoldung der Dozenten, das amerikanische Bibliothekswesen usw.

R. v. Hanstein.

**Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon.**

Fünfte vollständig neu bearbeitete Auflage in zwei Bänden. 2. Band. (Leipzig 1906, F. A. Brockhaus.)

Mit dem vorliegenden Bande schließt das rühmlichst bekannte kleine Konversations-Lexikon von Brockhaus ab. Es kann bei dieser Gelegenheit nur wiederholt werden, was schon beim Erscheinen des ersten Bandes betont wurde, daß eine erstaunliche Fülle von Tatsachen in diesem beschränkten Raum geboten wird. Die zahlreichen guten Abbildungen und die zusammenfassenden Tabellen über die verschiedensten Wissensgebiete sind ganz besonders geeignet, eine schnelle Orientierung auf dem in Frage stehenden Gebiete zu ermöglichen. P. R.

**Pierre Eugène Marcellin Berthelot †.**

Nachruf.

In Marcellin Berthelot hat die chemische Wissenschaft einen ihrer größten Forscher verloren. Glückliche Beobachtungsgabe und vollendete Experimentierkunst trafen in ihm mit genialer geistiger Beanlagung und einem ausgeprägten Sinne für die wesentlichen und großen Probleme der Wissenschaft und Kultur zusammen. Seine Arbeiten, oft mit einer bis in das Einzelne gehenden Gründlichkeit durchgeführt, oft nur als flüchtige Streifzüge durch unbekannte Gebiete unternommen, sind stets bedeutungsvoll, mögen sie selbst die Schätze aus dem Dunkel befördern, mögen sie auf reiche Gänge in der Tiefe hinweisen und andere anregen, den Schatz zu heben. Berthelots Einzelarbeiten entstanden stets aus der Idee eines umfassenden Problems: aus der Idee der Synthese erwachsen seine organischen Untersuchungen; dem Wesen der Affinität galten die umfangreichen Arbeiten über Thermochemie und chemische Mechanik; die grundlegenden Fragen der Lebensreaktionen führten ihn auf botanische und pflanzenphysiologische Versuche. Das Erbe, das die Neuzeit an chemischen Erfahrungen von früheren Jahrhunderten empfangen, lenkte seinen Blick auf die Entwicklungsgeschichte der Chemie, auf die vielfach

unterschätzte Tätigkeit der Alchimisten und auf die Entstehung und Umbildung chemischer Ideen.

Das Leben gab dem Forscher alle Ehren und Anerkennung, die er verdiente. Das dankbare Vaterland bestattete ihn im Pantheon, der Todesgruft seiner größten Söhne.

Pierre Eugène Marcellin Berthelot wurde am 25. Oktober 1827 als Sohn eines Arztes zu Paris geboren. Schon in früher Jugend trieben ihn Begabung und Neigung zu naturwissenschaftlichen, philosophischen und historischen Studien, die ihm im Alter von 19 Jahren bereits einen Ehrenpreis der philosophischen Fakultät einbrachten. Alsbald wandte er sich der chemischen Wissenschaft, speziell der organischen Chemie zu, deren aufstrebende Entwicklung dem talentvollen jungen Manne lohnende Arbeit versprach, und erreichte schnell durch die fundamentalen Ergebnisse seiner Untersuchungen in Frankreich eine Bedeutung, die in vielen Beziehungen der Liebigs und Wöhlers in Deutschland entsprach. Er begann seine akademische Laufbahn in der bescheidenen Stellung eines Assistenten und Präparators Ballards am Collège de France im Jahre 1851, einer Stellung, die er neun Jahre bekleidete. Dann übernahm er mit 33 Jahren (1860) die Professur für organische Chemie an der Hochschule für Pharmazie und erhielt im folgenden Jahre von der Akademie in Anerkennung seiner Versuche über die Bildung organischer Substanzen durch Synthese den Preis Jecker. Im Jahre 1865 wurde eigens für ihn eine Professur für organische Chemie am Collège de France eingerichtet, die er 42 Jahre hindurch gleich erfolgreich als Forscher wie als Lehrer innehatte. Diese ruhige Gelehrtenlaufbahn, deren Lohn für Berthelot unermüdlige Arbeit war, wurde durch die Anerkennung seiner dankbaren Mitbürger und aller Kulturnationen geschmückt. Mit 55 Jahren war er bereits Mitglied der Académie de Médecine; 1876 wurde er Generalinspektor des höheren Unterrichtswesens in Frankreich, 1881 lebenslangliches Mitglied des Senats, 1886—1887 Unterrichtsminister, 1889 auf Pasteurs Vorschlag ständiger Sekretär der Académie des Sciences, 1895—1896 Minister des Auswärtigen. Daß er Mitglied und Ehrenmitglied der großen naturwissenschaftlichen Gesellschaften aller Nationen war, braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden.

Seine schönen menschlichen Eigenschaften bezeugen alle, die das Glück hatten, dem seltenen Manne im Leben näher zu treten. Der tragische oder glückliche Tod, der ihn unmittelbar nach dem Hinscheiden seiner Gattin aus dem Leben rief und ihn das Unglück, das er selbst nicht überleben zu können glaubte, kaum noch erleben ließ, warf auch für den Fremden ein Licht auf die gemütvoll und tiefe Persönlichkeit, auf ein stilles häusliches Glück, das nur allein den Boden für die Arbeitsfreude und den Erfolg bilden konnte und Berthelots Leben heller erleuchtete als Ehren und Ehrenzeichen.

Berthelots Arbeiten, die außer in abgeschlossenen Werken hauptsächlich in den *Compt. rend. de l'Académie des Sciences* und den *Ann. d. Chimie et Physique* erschienen sind, umfassen vier große Gebiete: die organische Synthese, die chemische Mechanik, zu der seine Untersuchungen über die Thermochemie und die Explosivstoffe gehören, Pflanzenphysiologie und Agrikulturchemie und schließlich die Geschichte der Chemie.

1. Trotz Wöhlers Harnstoffsynthese behielt die organische Chemie in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts eine vorwiegend analytische Richtung. Der allmähliche Abbau der Naturprodukte bis zu einfachen bekannten Elementen war das Mittel zur Aufklärung ihrer Konstitution. Berthelot stellte zuerst das Problem, durch Synthese aus den einfachen Substanzen die komplizierten darzustellen, gewissermaßen mit der lebenden Natur, der man damals noch vielfach den Besitz einer besonderen Lebenskraft zuerteilte, in Konkurrenz zu treten. Mit den physikalischen Energien, der Wärme und der

Elektrizität in Form des Funkens, des Flammenbogens und der stillen Entladung, suchte er in den fünfziger Jahren den Aufbau organischer Verbindungen zu erreichen. Seine Erfolge, die auch für die Überwindung der „Lebenskraft“ in Frankreich bedeutungsvoll waren, sind bekannt. Mit der Synthese des Acetylens aus Kohlenstoff und Wasserstoff im elektrischen Flammenbogen war die eines großen Teiles der organischen Verbindungen aus den Elementen gegeben. Die Reduktion des Acetylens führte zu den Olefinen und den gesättigten Kohlenwasserstoffen; durch Wasseraufnahme entstanden die Alkohole, durch Oxydation die Säuren. Die Polymerisation des Acetylens ermöglichte den Übergang in die aromatische Reihe, zu Benzol, das unter weiterer Aufnahme von Acetylen Styrole, Naphtalin, Acenaphten und Fluoren liefert. Die Synthese des Methans aus Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff erschloß aus anorganischen Verbindungen in anderer Weise das unendlich reiche Gebiet der organischen Substanzen.

Im Zusammenhang mit diesen Versuchen stehen Berthelots Arbeiten über die mehrwertigen Alkohole, Glycerin, Mannit, über Glucose und Saccharosen und seine Theorie der mehratomigen Alkohole. In der Jodwasserstoffsäure fand Berthelot das stärkste bisher bekannte Reduktionsmittel, durch das er die Oxydationsprodukte wieder in die gesättigten Kohlenwasserstoffe zurückführen konnte. Die Vereinigung des Acetylens mit Stickstoff unter der Wirkung des elektrischen Funkens gab die einfachste organische Stickstoffverbindung, die Blausäure, als Anfangsglied für ungezählte neue Synthesen.

2. Während Berthelots grundlegende Untersuchungen über die chemische Mechanik und die Thermochemie im Jahre 1865 beginnen, hat er schon früher (1856—1862) mit Péan de Saint Gilles Arbeiten über Affinitätsmessungen ausgeführt, die für die moderne physikalische Chemie von Bedeutung wurden. Für eine große Anzahl organischer Äther wurden sorgfältige Bestimmungen der Reaktionsgeschwindigkeit und des Gleichgewichts angestellt. In seinen ausgedehnten thermochemischen Studien ist Berthelot als Theoretiker wie als Experimentator gleich bewundernswürdig. Seine Arbeitsleistung ist erstaunlich, Legion ist die Zahl der auf ihr thermochemisches Verhalten geprüften Substanzen. Bildungswärmen, Umwandlungswärmen der Elemente in ihre allotropen Formen und isomerer Körper, Lösungswärmen der Säuren, Basen und Salze wurden untersucht, die Verbrennungswärmen des Kohlenstoffs, des Kohlenoxyds und einer großen Reihe von organischen Verbindungen ermittelt. Vielfach hat Berthelot die brauchbaren Methoden erst ausgearbeitet, die erforderlichen Apparate erdacht. Besonders bekannt und verbreitet ist die Berthelotsche Verbrennungsbombe, die auch heute noch mit geringfügigen Modifikationen bei thermochemischen und physiologischen Versuchen eine erste Stelle behauptet.

Nicht nur auf die Wärmeerscheinungen erstreckten sich Berthelots Arbeiten; wieder war es die elektrische Energie, die er vorwiegend daneben berücksichtigte. Zumal war er der erste, der die chemischen Wirkungen der stillen Entladung einem systematischen Studium unterzog, auf das er später bei seinen pflanzenphysiologischen Untersuchungen wieder zurückgriff und das den Ausgangspunkt einer Reihe von Forschungen der neuesten Zeit bildet.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Thermochemie und die chemische Mechanik hat Berthelot in dem großen zweibändigen Werke „*Essai de Chimie mécanique*“ (1879) zusammengestellt. Die allgemeinen theoretischen Folgerungen brachte er in die Form der drei Prinzipien:

1. Die Wärmetönung einer Reaktion mißt die Summe ihrer chemischen und physikalischen Arbeiten und gibt ein Maß für die Affinität.

2. Für die Wärmetönung sind nur Anfangs- und Endzustand maßgebend, nicht aber der Weg, der von ersterem zu letzterem führt (Prinzip des kalorischen Gleichgewichts).

3. Jeder Vorgang verläuft ohne Dazwischenkunft einer fremden Energie so, daß das Arbeitsmaximum entwickelt wird (Prinzip der größten Arbeit).

Das letztgenannte Prinzip ist nicht streng richtig, erweist sich aber zur Information über den wahrscheinlichen Reaktionsgang bei den gewöhnlichen Temperaturverhältnissen als brauchbarer Führer.

In engem Zusammenhang mit seinen thermochemischen Forschungen stehen Berthelots Studien über Explosivstoffe. Während der Belagerung von Paris 1870 mußte sich Berthelot berufsmäßig mit der Fabrikation von Kanonen, der Zusammensetzung und Wirkung von Schießpulver und Explosivstoffen befassen. Einige Jahre später nahm er diese Anregungen wissenschaftlich auf und suchte auf Grund der chemischen und physikalischen Metamorphosen und der Wärmetönungen eine exakte Behandlung dieses Gebietes anzubahnen.

Aus der Kenntnis der Anfangs- und Endzustände läßt sich die Wärmetönung einer Reaktion bei konstantem Drucke oder konstanter Temperatur unter der Voraussetzung angeben, daß keine mechanische Arbeit während des Vorgangs geleistet wird. Ist letzteres der Fall, so wird ein Teil der Wärme in Arbeit umgesetzt. Um diesen Anteil bestimmen zu können, müssen das Volum der entstehenden Gase, ihr Druck und die Explosionstemperatur bekannt sein, sowie schließlich die Reaktionsgeschwindigkeit, welche die zeitliche Energieverteilung bestimmt. In der Bewältigung der experimentellen Schwierigkeiten erwies sich in diesem gefährvollen Gebiete Berthelot als vollendeter Meister. Auf originale Weise bestimmte er den Explosionsdruck aus der Widerstandsfähigkeit kleiner Zylinder aus Kupfer und Blei. Er fand eine Reihe von Faktoren, die für den Charakter der Explosivstoffe, deren Wirkung maßgebend durch die Reaktionsgeschwindigkeit bestimmt wird, von entscheidender Bedeutung sind. Die Geschwindigkeit wächst mit der Temperatur und dem Drucke des bei der Explosion entstehenden gasförmigen Systems, wird aber verringert durch inerte Körper, welche die Explosionstemperatur herabsetzen und die Konzentration der Reaktionskomponenten verkleinern. Berthelot wies weiter auf die Bedeutung der Fortpflanzung der Explosionswellen hin und zeigte, daß die Stoßkraft eines Schlages gegen den Explosionsstoff sich zunächst in Wärme umsetzt, welche die Temperatur bis zur Explosionstemperatur steigert. Die dann eintretende Explosion wirkt auf die benachbarten Teile wie ein noch heftigerer Stoß mit noch stärkerer Wirkung, so daß sich die Explosionswelle mit großer Schnelligkeit durch das ganze explosive Gemisch fortpflanzt.

Manche Stoffe, die mit Knallquecksilber brisant explodieren, brennen ruhig ab, weil im Verbrennungsprozeß die Reaktionsgeschwindigkeit weit kleiner ist als die durch den Stoß veranlaßte. So können Arsenwasserstoff und Cyan, die weder durch Hitze, noch durch den elektrischen Funken zur Explosion zu bringen sind, durch die Stoßkraft des explodierenden Knallquecksilbers zur brisanten Entzündung gebracht werden.

3. Im Jahre 1882 finden wir Berthelot mit neuen, ihn bis zu seinem Tode unausgesetzt beschäftigenden Studien ganz anderer Art beschäftigt, die sich in der Grundidee an seine ersten synthetischen Arbeiten anschließen. Sie betreffen die Bildung einfacher organischer Substanzen in den Pflanzen. Vornehmlich wandte er sich dem Problem der Stickstoffaufnahme zu und zeigte, daß Pflanzen unter dem Einfluß elektrischer Entladungen von verhältnismäßig niedriger Spannung den freien Stickstoff aufnehmen, wie der Ackerboden unter der Wirkung von Mikroorganismen. Später setzte er die Versuche über die Stickstoffaufnahme organischer Substanzen durch die stille Entladung im Laboratorium fort. Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Säuren der aliphatischen und aromatischen Reihe, Kohlenhydrate — sie alle vermögen Stickstoff unter Bildung amidartiger Gruppen aufzunehmen, eine Tatsache, die, von Berthelot nur in den Grund-

zügen festgestellt, ein reiches Arbeitsgebiet für eingehende, vielversprechende Forschungen bietet. In umfassender Weise legte er die Ergebnisse seiner agrikulturchemischen Untersuchungen in dem vierbändigen Werke „Chimie végétale et agricole“ (1899) nieder.

4. Zu dieser Staunen erregenden Fülle seiner Experimentalarbeiten treten nun seine historischen Studien als weiteres Dokument eines unvergleichlichen Fleißes und einer eisernen Arbeitskraft. Gelegentlich einer Orientreise zur Eröffnung des Suezkanals (1869) trat er der Frage näher, aus welchem historischen Grunde die Alchimie, die in mancher Beziehung solide Grundlagen des chemischen Wissens gelegt hat, mit dem Gotte Hermes in Zusammenhang gebracht worden ist. Alte Papyri und Manuskripte lehrten, daß die Alchimie orientalischen Ursprungs ist, daß die Ägypter, Chaldäer und Juden die alchimistischen Kenntnisse vom Orient dem Occident übermittelten und eine griechische Alchimie, die zu relativ hoher Blüte gelangte, veranlaßten. In einem dreibändigen Werke — außer kleineren Zusammenfassungen — stellte Berthelot die griechische Alchimie und später in einem ebenso starken Werke die des Mittelalters dar. Daneben wurden auch die historischen Studien Ausgangspunkte für Experimentalforschungen. Die Veränderung alter Metalle, die Verfahren der Metallfärbungen wurden untersucht und manche interessanten Beziehungen der alten chemischen Kunst zu der modernen aufgedeckt.

In Berthelots universalem Geiste mußten die eingehenden historischen Kenntnisse, die er mit einer vorzüglichen Beherrschung der alten Sprachen verband, im Verein mit dem tiefen Einblick in die Verhältnisse und Bedingungen der lebenden und leblosen Natur sich zu einer Weltanschauung, welche alle die Mannigfaltigkeiten zu einer Einheit zusammenzuschließen trachtete, verdichten; ein Naturforscher, dessen Probleme auf allgemeineren Ideen fußen, ist ein Philosoph. In der Tat hat auch Berthelot in philosophischen Schriften in glänzender Kunst Ausdruck für seine Gedanken, für eine Übertragung des wissenschaftlich Erkannten auf das innerlich Erlebte und im Leben der Menschen Beobachtete gesucht und gefunden. „Science et Philosophie“, „Science et Morale“, „Science et Education“ lauten die Titel der Schriften, in denen der Chemiker, frei von den Fesseln der umgrenzten Wissenschaft, als Weiser zu seinen Mitmenschen spricht.

Am fünfzigsten Jahrestag seines akademischen Wirkens wurde Berthelot vom Präsidenten der französischen Republik eine goldene Plaque überreicht, deren Rückseite die Inschrift „Pour la patrie et la vérité“ trägt. Angesichts des reichen Wirkens und Schaffens, das weit über die Grenzen seiner Nation Segen stiftet und Kultur fördert, wird man die Widmung noch erweitern dürfen: Für die Menschheit und für die Wahrheit. W. Löb.

### Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 25. April. Dr. Heinrich Freiherr v. Handel-Mazzetti in Wien übersendet die Pflichtexemplare seines mit Subvention der Akademie herausgegebenen Werkes: „Monographie der Gattung Taraxacum.“ — Herr Friedrich Berwerth erstattet den achten Bericht über den Fortgang der geologischen Beobachtungen im Südfügel des Tauern tunnels und den ersten Bericht über die Aufschlüsse an der Südrampe der Tauernbahn. — Herr Hofrat L. Pfaundler in Graz übersendet eine Abhandlung von Dr. N. Stücker: „Über einige physikalische Eigenschaften der Kolloide.“ — Herr Prof. Ernst Lecher in Prag übersendet eine von Herrn Karl Rziha ausgeführte Arbeit: „Änderung des Peltiereffektes Ni-Cu zwischen 20° C und 800° C.“ — Herr Prof. Hans Molisch in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Sichtbarmachung der Bewegung mikroskopisch kleinster Teilchen für das freie Auge.“ —

Herr Dr. Josef Breuer übersendet eine Abhandlung: „Über das Gehörorgan der Vögel.“ — Herr Dr. Adolf Sperlich in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Die optischen Verhältnisse in der oberseitigen Blattepidermis tropischer Gelenkspflanzen.“ — Herr Georg Wutke in Berlin übersendet eine Abhandlung: „Über die auf einander lagernden Schichten der Erde einen Tiefendruck aus?“ — Herr Dr. Karl Hermann in Karlsbad übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Ein neuer Vorschlag zur Therapie der Lungentuberkulose.“ — Präsident E. Suess überreicht zwei Briefe von Herrn H. Keidel in Buenos Aires „über den Bau der argentinischen Anden“. — Herr Hofrat J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Der tägliche Gang der Temperatur in der äußeren Tropenzone. B. Das asiatisch-australische Tropengebiet.“ — Herr Hofrat F. Steindachner legt eine Abhandlung des Herrn Dr. H. A. Krauss: „Orthopteren aus Südarabien und von der Insel Socotra, gesammelt während der südarabischen Expedition der Akademie der Wissenschaften in den Jahren 1898 bis 1899“ vor. — Herr Hofrat Z. d. H. Skraup legt eine von Herrn H. Lampel ausgeführte Untersuchung vor: „Über das Desamidoglobulin.“ — Weiter legte Herr Skraup sechs in Graz ausgeführte Untersuchungen vor: I. R. Kremann und R. Ehrlich: „Über die Fortexistenz von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustand.“ II. R. Kremann: „Die binären Lösungsgleichgewichte zwischen Ameisensäure und Wasser, sowie Essigsäure und Wasser.“ Nach Experimenten von E. Bennesch, F. Kerschbaum und A. Flooh. III. R. Kremann und K. Hüttinger: „Zur Kenntnis der Kinetik der Natriumthiosulfatbildung aus Natriumsulfat und Schwefel.“ IV. R. Kremann und F. Kerschbaum: „Zur Kenntnis der Bildungswärme des Systems  $H_2SO_4 \cdot H_2O$ .“ V. R. Kremann und W. Decolle: „Zur Zweibasizität der Fluorwasserstoffsäure.“ VI. R. Kremann: „Über die Anwendung der van Laarschen Formel zur Ermittlung des Dissoziationsgrades von Verbindungen, die im Schmelzfluß dissoziieren.“ — Herr Hofrat A. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über das Pinakon des Diäthylketons und seine durch Säurewirkung entstehenden Derivate“, von Dr. M. Samec. — Herr Prof. Dr. Franz v. Höhnel überreicht eine mit seinem Assistenten Viktor Litschauer ausgeführte Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der Corticieen (II. Mitteilung).“ — Weiter legt Herr v. Höhnel eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie“ (IV. Mitteilung, Nr. 156 bis 168) vor. — Schließlich legt Herr Prof. v. Höhnel die Bearbeitung der auf der Expedition der k. Akademie nach Brasilien 1901 gesammelten Pilze vor: „Thallophyta, Eumycetes et Myxomycetes.“ — Herr Prof. F. Becke berichtet „über den Fortgang der geologischen Beobachtungen an der Nordseite des Tauerntunnels“. — Weiter legt Herr Prof. Becke eine Abhandlung von Dr. Fritz Kerner und Karl Schuster vor: „Geologische und petrographische Ergebnisse der brasilianischen Expedition der k. Akademie der Wissenschaften.“ — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht fünf Arbeiten: I. „Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren, XVI. Abhandlung: Über Abkömmlinge der Aminoterephthalsäure“, von Paul Cahn-Speyer. II. Dasselbe, XVII. Abhandlung: „Über Aminoterephthalestersäuren“, von Rud. Wegscheider. III. „Über die Veresterung der Pyridinmonocarbonsäuren durch alkoholische Salzsäure“, von Anton Kailan. IV. „Über die Veresterung von Dioxybenzoesäuren durch alkoholische Salzsäure“, von Anton Kailan. V. „Über die alkoholische Verseifung der Benzolsulfosäureester“, von Arthur Pratorius. — Herr A. v. Obermayer überreicht eine Abhandlung: „Gewitterbeobachtungen und Gewitterhäufigkeit an einigen meteorologischen Beobachtungsstationen der Alpen, insbesondere an Gipfelstationen.“ — Herr Prof. Dr. C. Diener überreicht eine

Arbeit: „Über die Faunen der tibetanischen Klippen von Malla Johar (Zentral-Himalaja).“

Académie des sciences de Paris. Séance du 13. mai. Émile Picard: Sur une équation fonctionnelle se présentant dans la théorie de certaines équations aux dérivées partielles. — Marcel Deprez: Théorie du condensateur parlant de M. Argyropoulos. — R. Lépine et Boulud: Sur le glycose provenant du sucre virtuel du sang. — Albert Granger: Sur l'emploi du permanganate de potassium comme éliminateur de l'hyposulfite de sodium en photographie (contenu d'un pli cacheté). — Coggia: Observations de la planète nouvelle ZB faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Milan Stéphanik: Sur l'expédition au Turkestan pour l'observation de l'éclipse solaire du 14 janvier 1907. — Ed. Maillat: Sur les fractions continues arithmétiques et les nombres transcendants. — Ernst Fischer: Sur la convergence en moyenne. — S. Bernstein: Méthode générale pour la résolution du problème de Dirichlet. — Maurice d'Ocagne: Sur la représentation des équations d'ordre nomographique 4 à 3 et 4 variables. — Canovetti: Sur la résistance de l'air au mouvement des corps. — Dautriche: Vitesse de détonation des explosifs. — Jean Becquerel: Sur les changements des bandes d'absorption des cristaux et la loi de variation de l'amortissement du mouvement des électrons absorbants à diverses températures. — J. Guyot: Sur la théorie de Nernst et la mesure des différences de potentiel au contact de deux solutions d'électrolytes. — Georges Claude: Sur les deux modes de détente employés dans la liquéfaction de l'air. — L. Bruninghaus: Sur la phosphorescence des composés calciques manganésifères. Influence de la constitution et de la masse des molécules sur les longueurs d'ondes des radiations émises. — Paul Lebeau: Action du fluor sur le sélénium. Tetrafluorure de sélénium. — André Job: Oxydation spontanée de l'hydrate de cobalt dissous en milieu alcalin. — O. Boudouard: Sur les silicates d'alumine et de chaux. — Léon Guillet: Sur la constitution et les propriétés des aciers au bore. — A. Guyot: Condensation des éthers oxaliques avec les amines aromatiques tertiaires. — J. Constantin et H. Poisson: Sur quelques plantes à caoutchouc du sud de Madagascar. — Louis Mangin: Observations sur la constitution de la membrane des Périidiens. — Marcel Dubard: Sur la délimitation et les relations des principaux genres d'Illipées. — W. Lubimenko: Influence de la lumière sur l'assimilation des réserves organiques des graines et des bulbes par les plantes, au cours de leur germination. — Molliard: Sur le rôle des tubes criblés. — H. Busquet et V. Pachon: Sur la grandeur comparée de l'action cardio-inhibitrice de divers sels de potassium administrés à même concentration moléculaire. — A. Mouneyrat: Du fer dans les tissus végétaux et animaux. — A. Magnan: Extraction des pigments chez les Batraciens. — Charles Janet: Histogénèse du tissu adipeux remplaçant les muscles vibrateurs histolysés après le vol nuptial, chez les reines des Fourmis. — Paul Girardin et Fritz Nussbaum: Sur les formations glaciaires de la Chaux d'Arlier. — J. Thoulet: Sur la lithologie océanographique des mers anciennes. — N. Slomnesco adresse une Note intitulée: „L'aérostat dirigeable.“

### Vermischtes.

Zeitbestimmungen mittels des Bambergischen Sonnenspiegels. Die Firma Bamberg in Friedenau hat zum Zwecke bequemer und doch genauer Zeitbestimmungen, die heutzutage in vieler Beziehung, für wissenschaftliche Beobachtungen, Technik und Verkehr sehr wichtig sind, ein kleines Instrument konstruiert, dessen Einrichtung und Gebrauch von Herrn H. Clemens in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Mai 1906, näher beschrieben wird. Es ist gewissermaßen ein Spiegelteleskop im kleinen, bestehend aus einem Hauptspiegel, der das Bild der Sonne oder eines Sternes in das Okularrohr reflektiert, an dessen einem nach der Seite offenen Ende er schief zur Rohrachse angebracht ist. Zum Okular am anderen Ende des Rohres gelangen die Lichtstrahlen nach noch zweimaliger Reflexion an Spiegeln im Rohrrinnen.

Ohne diese Zwischenspiegel würde das Rohr zu lang und zu unstabil geworden sein. Wie bei einem Herschelschen Teleskop schaut man also von oben durch das Okular nach dem unten befindlichen Spiegel.

Das Rohr läßt sich um eine horizontale Achse drehen und so auf Sterne in verschiedener Höhe einstellen. Die Drehung um eine zweite vertikale Achse erlaubt beliebige Einstellungen in ostwestlicher Richtung. Behufs Zeitbestimmung mit Hilfe der Sonne stellt man vormittags das Rohr ein (eine besondere Absehevorrichtung am Rohre erleichtert diese Einstellung) und notiert genau die Zeit nach seiner Uhr, wenn die Sonne mitten im Gesichtsfeld steht. Man klemmt das Fernrohr in Höhe fest und dreht es nach Westen, wiederholt die Beobachtung bei sinkender Sonne, wo man wieder die Zeit des Sonnendurchgangs durch die Mitte des Gesichtsfeldes notiert. Das Mittel dieser Zeiten ist nach Anbringung einer Korrektur für die Bahnbewegung der Sonne die wahre Mittagszeit. Diese Korrektur ist auf einer mit dem Instrument gelieferten Tabelle angegeben. Die mittlere Ortszeit findet man durch Anbringung der „Zeitgleichung“. Diese findet sich in den astronomischen Jahrbüchern und besseren Kalendern, sowie in den im Verlag von Ferd. Dümmler (Berlin) alle vier Jahre erscheinenden „Hilfsmitteln zur Bestimmung der mitteleuropäischen Zeit...“

Versuche mit dem „Sonnenspiegel“, der mit Transportkosten und Tabellen zum Preise von 150 M. verkauft wird, haben gezeigt, daß sich damit bei gehöriger Vorsicht und einiger Übung eine Genauigkeit von wenigen Sekunden in der Zeit erreichen läßt. Ob nicht Beobachtungen im Meridian mit kleinen Durchgangsinstrumenten — es gibt solche zu noch niedrigerem Preise als der des Sonnenspiegels — bequemer sind, möchte Ref. unentschieden lassen. A. Berberich.

Über die färbende Substanz im roten Carnallit hat Herr Otto Ruff in Danzig Untersuchungen angestellt, deren Ergebnis eine endgültige Klärung dieser Frage herbeigeführt hat. Durch Auflösen von 50 bis 100 kg Carnallit in Wasser wurde durch sorgfältiges wiederholtes Abdekantieren von dem fast farblosen größeren Lösungsrückstand eine „durch wenig gelbbraune Flocken (enthaltend Kieselsäure, Eisen- und Aluminiumoxyd), viele rotbraune Flitterchen und feinsandiges Material getrübbte Lösung erhalten, aus welcher sich die Flitterchen und der Sand im Laufe einiger Stunden absetzen, während die gelbbraunen Flocken, die ihrer geringen Menge wegen für die Färbung des Carnallits nicht in Betracht kommen, zum größten Teil suspendiert blieben“. Die Lösung wurde fraktioniert und die Flitterchen auf diese Weise ziemlich rein gewonnen. Durch Aufschlännen und Absetzenlassen mit Methylenjodid wurde eine weitere Reinigung erreicht und schließlich durch Auskochen im Vakuum und Zentrifugieren mit Baryumquecksilberjodid die Flitterchen praktisch ganz gereinigt. Das schließlich erhaltene Produkt wies einen Gehalt von 77,87%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  auf, welcher durch weiteres Zentrifugieren bis auf 90%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  stieg.

Aus den Analysen ging mit Sicherheit hervor, daß es sich, wie schon Naumann-Zirkel in seiner Mineralogie (14. Aufl., S. 471, 512) angibt, um Beimischung mikroskopischer Schüppchen von Eisenglanz handelt, die dem Carnallit die fleischrote Farbe verleihen. Die Analyse fand durch kristallographische Untersuchung ihre völlige Bestätigung. Als belanglose Beimengung wurden ferner noch Spuren von Magnetit (0,2 g in 50 kg Carnallit) gefunden. (Kali 1907, S. 80—85.) Vageler.

Trichoplax adhaerens F., E. Schulze ist ein Tier, das den Zoologen schon viel Kopfzerbrechen bereitet hat, sowohl wegen seines stets urplötzlichen Auftretens in Seewasseraquarien, als auch wegen seiner zweifelhaften systematischen Stellung. Nach F. E. Schulzes Beschreibung — die freilich später von Stiasny, wie es scheint, mit Recht modifiziert wurde — sollte Trichoplax aus zwei durch Gallertgewebe getrennten einschichtigen Zellagen bestehen. (Nach Stiasny jedoch ist es nicht Gallertgewebe, sondern kompaktes Gewebe polygonaler Zellen, welches die beiden Zellagen trennt.) Man erklärte ihn für ein Übergangsstadium zwischen Protozoen und Metazoen. Nun berichtet jedoch Herr

Th. Krumbach über Beobachtungen, denen zufolge Trichoplax das umgewandelte Planulastadium einer Hydro-meduse von der Gattung Eleutheria darstellt. Damit wäre die Frage nach der systematischen Stellung des Trichoplax gelöst, aber die nach seiner biologischen oder physiologischen Bedeutung noch nicht. (Zoolog. Anzeiger, Bd. 31, S. 450—454, 1907.) V. Franz.

### Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien erwählte zum Ehrenmitgliede den Prof. A. v. Baeyer (München); zu korrespondierenden Mitgliedern den Prof. Waldeyer (Berlin), Prof. Ehlers (Göttingen), Prof. Arrhenius (Stockholm).

Die Académie des sciences in Paris hat Herrn de Lapparent zum ständigen Sekretär an Berthelots Stelle und Herrn Carpentier zum Membre libre an Stelle von Laussedat erwählt.

Die Universität Upsala hat am zweiten Tage der Feier des 200jährigen Geburtstages von Linné am 24. Mai eine Reihe von Ehrenpromotionen vollzogen; u. a. sind von der medizinischen Fakultät zu Ehrendoktoren ernannt die deutschen Gelehrten: Prof. E. Haeckel (Jena), Prof. A. Engler (Berlin), Prof. O. Hertwig (Berlin), Prof. A. Wangerin (Halle) und Prof. J. Wiesner (Wien).

Der Verein deutscher Chemiker hat Herrn Prof. Adolf Frank in Charlottenburg die goldene Liebig-Denkmedaille verliehen und Herrn Prof. Dr. C. Engler in Karlsruhe zum Ehrenmitgliede ernannt.

Die Società Italiana delle Scienze hat die goldene Denkmedaille „für Mathematik“ dem Prof. G. Lauricella in Catania verliehen.

Ernannt: der Privatdozent der Chemie an der Universität Straßburg Dr. Volkmar Kohlschütter zum Professor; — der Privatgelehrte Dr. Otto Müller in Tempelhof bei Berlin in Anerkennung seiner Arbeiten auf dem Gebiete der Diatomeenkunde zum Professor; — Dr. George Washington Pierce zum Professor der Physik an der Harvard University.

Habilitiert: Dr. Leo Mohr für medizinische Chemie an der Universität Halle.

Gestorben: In Bern der Honorarprofessor der Botanik Dr. L. Fischer, 79 Jahre alt.

### Astronomische Mitteilungen.

Den zweiten Planetoiden der Jupitergruppe, 1907, XM, zeigt in Astron. Nachrichten 175, S. 13 Herr E. Strömngren auf Grund seiner Bahnrechnung an, die eine über 68 Tage sich erstreckende Beobachtungsreihe, natürlich nur von Heidelberg und Wien (Dr. Palisa) umfaßt. Die Bahnelemente dieses Planeten, sowie die von (588) TG (nach der Berechnung von Dr. F. Bidschhof in Triest) lauten:

Planet	$\omega$	$\Omega$	$i$	$e$	$T$
XM . . . . .	183,9	342,0	18,1	0,037	12,127 Jahre
TG . . . . .	129,4	315,5	10,3	0,142	12,040 „
Jupiter . . . . .	273,3	99,4	1,3	0,048	11,862 „

Die größte und kleinste Entfernung des neuen Planeten von der Sonne beträgt 5,476 bzw. 5,031 Erdbahnhalbmessern. Während TG mit Jupiter und Sonne ein ungefähr gleichseitiges Dreieck bildet (vgl. Rdsch. XXI, 486, 1906), ist von der Sonne aus gesehen XM vom Jupiter nur um 40° entfernt, statt 60°. Dagegen ist der Fall des gleichseitigen Dreiecks nahe gewahrt bei dem Planeten 1906 VY, der nach einer noch nicht publizierten Berechnung eines jungen Prager Astronomen ebenfalls zur „Jupitergruppe“ zu gehören scheint. — Da es, wie Herr Strömngren selbst betont, wohl möglich ist, daß diese Planeten in Jupiterferne die nächsten einer Gruppe von Planeten zwischen Jupiter und Saturn sind, ergibt sich die Notwendigkeit, auch die ganz schwachen, in großen Fernrohren zur Entdeckung gelangenden Planetoiden zu beachten und auf ihre Entfernung zu prüfen. A. Berberich.

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