Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1909

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0024|LOG_0215

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIV. Jahrg. 3. Juni 1909. Nr. 22.

M. G. Ciamician: Über die chemischen Wirkungen des Lichts. Vortrag, gehalten vor der Société chimique de France. (Paris 1908, Masson et Cie.)

Erst in jüngster Zeit hat man begonnen, den Einfluß des Lichts auf den Ablauf chemischer Prozesse systematisch zu studieren. Den Anlaß zu diesen Studien gab die Erkenntnis, daß wir im Licht neben den Fermenten das Hauptwerkzeug zu sehen haben, dessen sich die Natur bei ihren Synthesen bedient. Wollen wir daher einen Begriff gewinnen von der Art, in der die natürlichen Prozesse vor sich gehen, so müssen wir zuerst an der Hand eines großen experimentellen Materials die Wirkung des Lichts auf einzelne, gut übersehbare chemische Prozesse exakt verfolgen. Schon heute bieten die Ergebnisse derartiger Untersuchungen, so wenig zahlreich sie auch sind, ein überaus interessantes Material. Sie zeigen vor allem, daß der Einfluß des Lichts ein ganz eigentümlicher ist und die chemischen Prozesse meist in ganz anderer Richtung lenkt, als wir es mit den Mitteln des Laboratoriums tun können.

Herr Ciamician, der auf diesem Gebiete besonders schöne Erfolge erzielte, gibt in seinem Vortrage eine Übersicht über die Ergebnisse seiner Studien und, indem er gleichzeitig die Erfahrungen anderer Forscher mit in den Kreis seiner Betrachtungen zieht, ein Bild von dem derzeitigen Stande dieser photochemischen Untersuchungen überhaupt. Unter den verschiedenen Arten chemischer Prozesse gibt es kaum einen, den man nicht in geeigneten Fällen durch die Wirkung des Lichts hat herbeiführen können. In der Tat liegen derartige Beobachtungen vor für Reduktionen und Oxydationen, für Polymerisationen und Kondensationen, Umlagerungen, Spaltungen und Hydrolysen, selbst für synthetische Vorgänge.

Wegen ihrer Häufigkeit und bequemen Übersichtlichkeit seien zunächst Oxydations- und Reduktionsprozesse behandelt, die durch Lichtwirkung zustande kommen; dabei sollen nur Prozesse aus der organischen Chemie berücksichtigt werden. Es interessieren da zunächst solche Vorgänge, bei denen sich unter der Einwirkung des Lichts zwischen zwei passend gewählten Substanzen eine gegenseitige Oxydation und Reduktion abspielt, indem einfach Wasserstoff von einem Körper zum anderen wandert. In dieser Weise wirkt z. B. Alkohol auf Körper, welche eine Carbonyl(C=O)gruppe enthalten, wie Chinone, Ketone, Aldehyde. Der erste Fall dieses Typs, den Verf. entdeckte, war die Reduktion von Chinon zu Hydrochinon unter der Einwirkung von Alkohol, der sich dabei zu Aldehyd oxydiert. Dieser Vorgang, der sich unter der Einwirkung des Lichts vollzieht, verläuft also nach der Gleichung:

$$C_6H_4O_2 + C_2H_6O = C_6H_4(OH)_2 + C_2H_4O.$$

In ähnlicher Weise wirken andere Alkohole, z. B. Isopropylalkohol, der dabei Aceton gibt. Besonders interessant war das Ergebnis, wenn man das Licht auf ein Gemenge von Chinon und mehrwertigen Alkoholen einwirken ließ; man erhielt dabei nämlich die den Alkoholen entsprechenden Zuckerarten. So gab Erythrit Erythrose, d-Mannit d-Mannose, d-Dulcit d-Galaktose. Es bewirkt hier das Licht eine Oxydation, die wir sonst nur unter Anwendung der stärksten Oxydationsmittel, wie Salpetersäure oder alkalische Bromlösung, herbeiführen können.

Nicht so schnell und glatt wie bei den Chinonen verläuft die Reaktion bei Ketonen und Aldehyden. Bei den entsprechenden Körpern der Fettreihe konnten wegen der Schwierigkeit, die entstandenen Reaktionsprodukte zu isolieren, überhaupt noch keine guten Erfolge erzielt werden. Dagegen ließen sich mit aromatischen Ketonen und Aldehyden einfachere und übersichtliche Reaktionen erzielen. So gehen Benzophenon und Acetophenon, in alkoholischer Lösung dem Licht ausgesetzt, in die entsprechenden Pinakone über, während der Alkohol zu Aldehyd oxydiert wird, z. B.:

$$2\,\begin{matrix}C_6H_5\\|\\CO\\|\\C_6H_5\end{matrix} + C_2H_5OH = HO.\begin{matrix}C_6H_5\\|\\C\\|\\C_6H_5\end{matrix}\!\!-\!\!\begin{matrix}C_6H_5\\|\\C\\|\\C_6H_5\end{matrix}.OH + CH_3.CHO.$$

Setzt man Benzaldehyd mit Alkohol dem Licht aus, so entsteht, neben einer durch Polymerisation eintretenden Verharzung, vor allem Hydrobenzoin:

$$2\,C_6H_5CHO + C_2H_5OH = C_6H_5.CHOH.CHOH.C_6H_5 + CH_3.CHO.$$

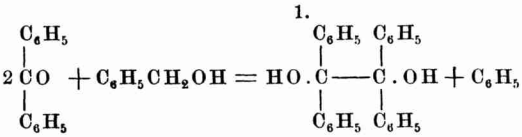
Es erschien von Interesse, zu untersuchen, ob die gleichen Reduktionen auch durch aromatische Alkohole, und zwar zunächst durch Benzylalkohol, bewirkt werden könnten. Hierbei tritt im Falle des Benzaldehyds eine eigentümliche Reaktion ein, indem es einfach zu einer Addition kommt, wobei direkt Hydrobenzoin entsteht:

$$C_6H_5CHO + C_6H_5CH_2OH = C_6H_5.CHOH.CHOH.C_6H_5.$$

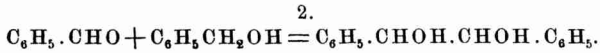
Dagegen reagiert Benzylalkohol mit Benzophenon in ähnlicher Weise wie Äthylalkohol, indem in der

Hauptsache unter Bildung von Benzaldehyd Benzopinakon entsteht (Gleichung 1). Gleichzeitig spielen sich aber noch zwei Nebenprozesse ab; der eine besteht in der schon beschriebenen Bildung von Hydrobenzoin aus dem entstehenden Benzaldehyd mit dem noch nicht oxydierten Benzylalkohol (Gleichung 2), der andere ist ebenfalls eine Additionsreaktion und zwar zwischen Benzylalkohol und Benzophenon, der zu einem interessanten Körper, dem von Gardeur entdeckten Triphenylglycol führt (Gleichung 3):

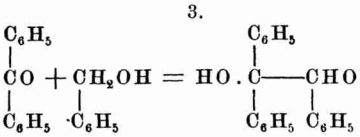
1.



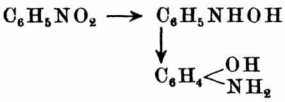
2.



3.



Auch Nitrokörper lassen sich im Licht durch Alkohol reduzieren. Hierbei entstehen im wesentlichen die entsprechenden Amidokörper. Das stets daneben auftretende Paraamidophenol deutet darauf hin, daß intermediär Phenylhydroxylamin entsteht, aus dem es nach Bambergers bekannten Untersuchungen sehr leicht durch Umlagerung hervorgeht:

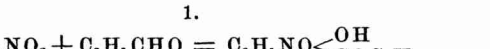


Was bei diesem Prozeß aus dem Alkohol wird, konnte bisher mit Sicherheit nicht festgestellt werden.

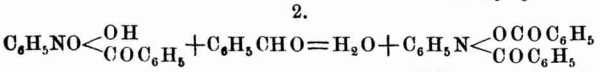
Eine recht komplizierte Reaktion bewirkt das Licht bei einem Gemenge von Nitrobenzol und Benzaldehyd. Von den zu erwartenden Reduktionsprodukten des Nitrobenzols: Nitrosobenzol, Phenylhydroxylamin, Anilin, tritt keines als solches im Endpunkt der Reaktion auf. Doch gelang es, ihre Bildung aus den schließlich erhaltenen Produkten mit Sicherheit zu erschließen. Das Benzaldehyd geht in Benzoesäure über.

Einige der hierbei sich abspielenden Reaktionen seien hier angeführt:

1.

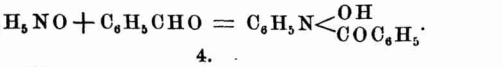


2.

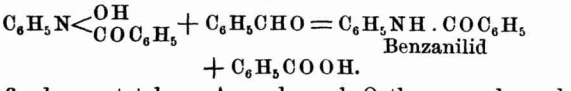


Dibenzoylphenylhydroxylamin Hauptprodukt.

3.



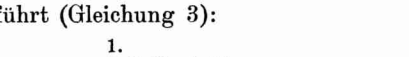
4.



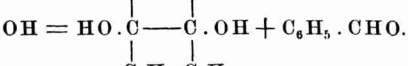
Benzanilid

Außerdem entstehen: Azoxybenzol, Orthooxyazobenzol und als Umlagerungsprodukt der Benzoyl- und Dibenzoylphenylhydroxylamine (Gleichung 1 und 2) die entsprechenden Amidophenole.

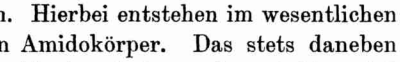
Besonderes Interesse verdienen die Fälle, in denen eine gegenseitige Oxydation und Reduktion im Innern eines einzelnen Moleküls vor sich geht. Dafür ist die überaus schnelle Umwandlung von Orthonitrobenzaldehyd in Orthonitrosobenzoesäure unter der Einwirkung des Lichts ein elegantes Beispiel. Der Vorgang läßt sich als eine Reaktion zwischen den beiden hypothetischen Komponenten Benzaldehyd und Nitrobenzol auffassen:



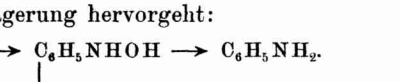
Ein ähnlicher Fall ist der von Sachs studierte:



Zum Kapitel der Autoxydationen im Licht, das ja schon ziemlich reichlich bearbeitet wurde, liefert Herr Ciamician noch einige Beispiele von prinzipieller Bedeutung. Nicht nur Aldehyde nämlich oxydieren sich an der Luft unter Einwirkung des Lichts zu den entsprechenden Säuren, auch für Ketone wurde ein analoger Fall beobachtet. So gibt Aceton Essigsäure und Ameisensäure:

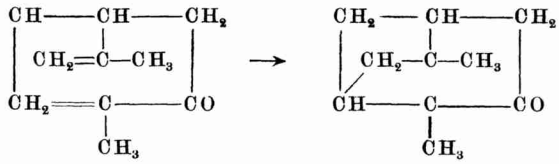


Besonders die ungesättigten Verbindungen mit einer oder mit mehreren doppelten Bindungen neigen zur Autoxydation. Hierher gehört der von Herrn Ciamician aufgefundene Vorgang beim Stilben:

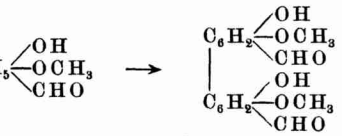


das sich zu zwei Molekülen $C_6H_5.CHO$ oxydiert.

Auch zu den Polymerisationen im Licht bieten die ungesättigten Verbindungen ein Hauptkontingent. Eine große Reihe derartiger Prozesse ist schon seit langem bekannt. Aromatische Aldehyde geben im Licht Harzsubstanzen; daneben gelingt es aber, unter günstigen Bedingungen auch kristallinische Polymerisationsprodukte zu fassen, deren Konstitution noch ermittelt werden muß. Als eine intramolekulare Polymerisation auf Kosten zweier doppelter Bindungen betrachtet Herr Ciamician den Vorgang bei der Lichteinwirkung auf das Carvon, ein im Kümmelöl vorkommendes Ringketon, welches dabei in ein festes Isomeres übergeht; der Vorgang ließe sich durch folgende Formeln veranschaulichen:



Kondensationsprozesse werden oft mit erstaunlicher Schnelligkeit vom Licht herbeigeführt. So entsteht aus Vanillin in alkoholischer oder wässeriger Lösung Dehydrovanillin:

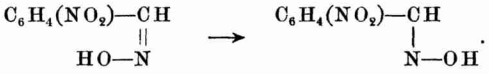


unter Austritt von einem Molekül H_2.

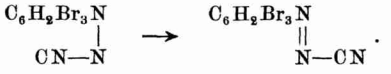
Was aus diesem Wasserstoff wird, konnte noch nicht festgestellt werden. Zu diesen Kondensationsprozessen gehört auch der von Klinger beobachtete Fall:

$$C_6H_4O_2 + C_6H_5CHO = C_6H_5 . CO . C_6H_3(OH)_2.$$
Chinon

Unter den Umlagerungen, welche das Licht hervorbringt, kennen wir vor allem diejenigen, bei denen eine Substanz mit doppelter Bindung aus der Maleïnform in die schwerer lösliche Fumarform übergeht. Wislicenus hat an der Maleïn- und Fumarsäure als erster derartige Befunde erhoben. Herr Ciamician übertrug diese Erfahrungen auf das Studium der Oxime. Es zeigte sich, daß z. B. Metanitrobenzaldoxim aus der Antiform im Licht in die Synform übergeht:



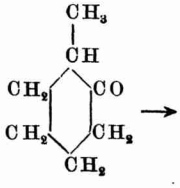
Diese Umlagerung erfolgt im Gegensatz zu den von früheren Autoren beobachteten ohne Katalysator. Herr Ciamician gibt der Vermutung Ausdruck, daß im vorliegenden Falle die negative Gruppe im Molekül die Katalysatorwirkung vertrete. Diesen Fällen reiht sich die von Ciusa beobachtete, im Licht vor sich gehende Umlagerung an:



Eine ganze Reihe interessanter Beobachtungen liegt für die Erscheinungen der Spaltung und Hydrolyse vor. Sehr bemerkenswert ist die durch das Licht bewirkte Abspaltung von CO_2 aus Fettsäuren, die dabei in die entsprechenden Kohlenwasserstoffe übergehen. Dicarbonsäuren geben Monocarbonsäuren. Die Zerlegung der Glucoside durch Säuren wird vom Licht stark beschleunigt. Ohne jeden Zusatz eines Katalysators gelingt die Spaltung von Ketonen im Licht; sie geben in wässeriger Lösung Kohlenwasserstoff und Fettsäure:

$$CH_3COCH_3 + H_2O = CH_4 + CH_3COOH.$$
$$CH_3CH_2COCH_3 + H_2O = C_2H_6 + CH_3COOH.$$

Diese Ergebnisse führten zur Untersuchung des Verhaltens der cyklischen Ketone, die wegen ihres Vorkommens in der Natur besonderes Interesse verdienen. Hier tritt eine Öffnung des Ringes ein, wobei immer eine Säure und ein ungesättigter Aldehyd mit der gleichen Zahl von C-Atomen entsteht. Z. B. gibt Cyklohexanon Normalcapronsäure und den Aldehyd $CH_2 = CH . CH_2 . CH_2 . CH_2CHO$. Bei alkylierten Cyklohexanononen, bei denen die Spaltung theoretisch an zwei verschiedenen Stellen stattfinden könnte, tritt sie dennoch immer nur an einer auf; so zeigt Orthomethylcyclohexanon folgendes Verhalten:

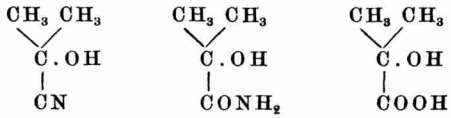


$$CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH$$
und
$$CH_3CH = CH . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CHO.$$

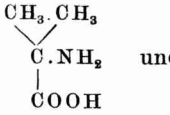
Ganz ähnliche Spaltungen gaben auch natürlich vorkommende Glieder dieser Gruppe, z. B. Menthon. Eine Untersuchung über das Verhalten der Körper der Camphergruppe im Licht dürfte interessante Ergebnisse zeitigen. Die Tatsache, daß die riechenden Substanzen der Blumen häufig erst durch eine Zersetzung gewisser Körper im Sonnenlicht entstehen, gewinnt durch solche Beobachtungen eine experimentelle Stütze.

Das interessanteste Kapitel behandelt der Verfasser am Schluß seiner Abhandlung: die Fälle von Synthesen durch Lichtwirkung. Seitdem man neuerdings die Blausäure, jenes wichtige synthetische Hilfsmittel des Laboratoriums, sehr häufig in den Pflanzen gefunden hat, könnte man wohl daran denken, daß die Natur hier mit ähnlichen Mitteln arbeitet wie der Chemiker im Laboratorium. Herrn Ciamician ist es nun in der Tat gelungen, in gewissen Fällen synthetische Vorgänge durch das Licht bei Gegenwart von HCN herbeizuführen. Als Beispiel sei die Einwirkung von Blausäure auf Aceton beschrieben. In wässeriger Lösung dem Licht ausgesetzt, reagieren diese Substanzen unter Bildung eines ziemlich komplizierten Gemenges.

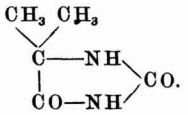
Neben der α-Oxy-Isobuttersäure und deren Amid, deren Entstehung aus dem Cyanhydrin leicht erklärlich und weniger interessant ist:



entsteht Ammoniumoxalat und vor allem, als Hauptprodukt, die α-Amidoisobuttersäure:



und das Acetonylurat:



Die Entstehung des Urats läßt sich nur so denken, daß man eine partielle Oxydation, richtiger eine Entziehung von 2 H annimmt, ohne daß sich, hier so wenig wie in anderen Fällen, etwas über das Schicksal dieses H aussagen ließe; es hat fast den Anschein, als ob eine solche H-Entziehung eine bevorzugte Wirkungsweise des Lichtes ist:

$$CH_3COCH_3 + 2\,HCN + H_2O = C_5H_8O_2N_2 + H_2;$$

Ähnliches gilt für die Bildung des oxalsauren Ammons:

$$2\,HCN + 4\,H_2O = C_2O_4(NH_4)_2 + H_2.$$

Die α-Amidoisobuttersäure dürfte sich wohl von dem zuerst entstandenen Urat ableiten. Neben diesen Substanzen entstehen natürlich noch beträchtliche Mengen amorpher und gummiartiger Substanzen, die stickstoffhaltig sind, über deren Natur aber noch nichts ausfindig gemacht werden konnte. Am meisten Interesse bietet im vorliegenden Falle das reichliche Auftreten einer α-Amidosäure; es wäre gar nicht ausgeschlossen, daß auch in den Pflanzen die Amidosäuren auf ähnliche Weise synthetisch entstehen.

So weit führen die bisherigen Untersuchungen auf diesem interessanten Gebiet. Es darf nicht unerwähnt

bleiben, daß viele Versuche, mit homologen Substanzen angestellt, in vorläufig ganz unerklärlicher Weise negative Resultate gaben; es scheint, als ob die Bedingungen jedesmal erst ausprobiert werden müßten. Jedenfalls müssen diese Versuche unter immer wieder geänderten Bedingungen fortgesetzt werden, und die bisherigen interessanten Ergebnisse berechtigen wohl zu der Hoffnung, daß uns dieses Forschungsgebiet noch manche wertvolle Erkenntnis schenken wird.

Otto Riesser.

H. Vöchting: Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. 318 S. 20 Tafeln und 16 Textfiguren. 8°. (Tübingen 1908, H. Laupp.)

In früheren Untersuchungen zur Physiologie der Knollengewächse (vgl. Rdsch. 1900, XV, 6) hat Herr Vöchting gezeigt, daß man imstande ist, durch künstlich verursachte Störungen im Stoffwechsel der Pflanze die Bildung von Organen herbeizuführen, die im Laufe der normalen Entwickelung niemals auftreten, daß man ebenso aber auch vermag, normal erzeugten Organen für bestimmte Aufgaben Leistungen zu übertragen, denen ihr Bau nicht entspricht. Da dies auf anatomische Veränderungen hinwies, die mit der veränderten Funktion Hand in Hand gehen, so müßte von der experimentell morphologischen Seite der Untersuchungen als Ergänzungsgebiet eine experimentelle Anatomie abgegliedert werden. Und diesem Gegenstand sind die neuen Studien insbesondere gewidmet, die Herr Vöchting in seinem umfangreichen Werke veröffentlicht. Die Aufgabe ist die, festzustellen, welche Bedingungen die Bildung besonderer Gewebeformen hervorrufen, oder welchen Einfluß die äußeren Lebensbedingungen auf den Bau des Körpers ausüben. Die Methode solcher Arbeit kann das Wirkenlassen einzelner äußerer Kräfte auf den Bau der Pflanze oder ihre Versetzung in anomale Lebensbedingungen sein, daneben steht aber auch der operative Weg offen. Ihn schlug Her Vöchting ein, indem er durch Eingriffe in die Gliederung des Organismus die Gewebebildung auf anomale Bahnen zu leiten versuchte, so durch Herstellung ungewöhnlich gebauter Lebenseinheiten und Verbindung nicht zusammengehörender Glieder mittels Transplantation und Hypertrophie.

Die Vereinigung von teilweise nur lose zusammenhängenden Untersuchungen gleichen Gebietes rechtfertigt sich durch das fast überall gleiche Versuchsobjekt, in dessen Wahl Herr Vöchting einen bedeutsamen Schritt seiner Arbeit sieht. Es ist das der Kohlrabi, Brassica oleracea f. gongylodes, bei dem bekanntlich eine oberirdische und in den Grundstock der Pflanze eingeschaltete Knolle vorliegt. Dieser Teil der Achse hat anomalen Bau, große Regenerationsfähigkeit und andere für den experimentierenden Anatomen wertvolle Eigenschaften.

Im ersten Jahr wird die Knolle gebildet, im zweiten dagegen entsteht über ihr ein neuer Achsenteil, der den Blütenstand trägt. Am Ende der Entwickelung besitzt die Achse demnach drei Regionen: den Stamm unter der Knolle, diese selbst — beide im ersten Jahre erzeugt — und den Stammteil über der Knolle, als Produkt des zweiten Jahres. Der Stammteil über der Knolle besitzt ein Mark, das viele Eigentümlichkeiten aufweist. Im obersten Stammteil finden sich darin eine große Masse dünnwandiger Zellen und eine peripherische Zone derbwandiger, getüpfelter Zellen. Etwas tiefer folgen Übergangsgebilde von großer Verschiedenheit der Form und Größe (Idioblasten [1]). Noch weiter abwärts im Stamme nehmen derbwandige Markelemente die Gestalt eines geschlossenen Ringes an, in dessen Mitte die zarteren Zellgruppen absterben. Und endlich (von etwa 25 cm über der Knolle an) weist diese Ringzone ein neues Bildungsgewebe auf, das nach innen Kork, nach außen derbwandiges „Phelloderm“ erzeugt, wo also derselbe Bildungsprozeß stattfindet wie in dem am gleichen Stammquerschnitt stets zu findenden Korkgewebe der Rinde, wenn man von der umgekehrten Gewebefolge absieht. Da außerdem natürlich der Holzkörper, der das Mark umgibt, hier noch sein kräftig wachsendes Cambium als Ringzone und Trennungslinie von Bast und Rinde besitzt, so läßt der Kohlrabi an diesem Stammteil auf dem Querschnitt drei verschiedenartig tätige Meristeme (Cambien) erkennen, ein seltener Fall, der eine Analogie höchstens in der bei anderen Brassicastämmen vorkommenden Bildung eines inneren Holzkörpers (im Marke) hat. Doch finden derartige Bildungen nur um Höhlungen, d. h. unter einer Oberfläche statt, beim Kohlrabi aber unterbleibt die Cambiumbildung, falls es gelegentlich durch Absterben des inneren Markes zum Hohlwerden kommt, das Cambium bildet sich also im geschlossenen Gewebe. Bemerkenswert ist hier die Zwecklosigkeit des erzeugten Phelloderms. Der Abtrennung krankhaften inneren Markgewebes von dem gesunden äußeren ist mit der Korkbildung vom Cambium in üblicher Art genug geschehen; Phellodermbildung an einer Stelle, wo (im Gegensatz zu der analogen Bildung in der Rinde) für Festigung und Wasserspeicherung sonst reichlich gesorgt ist, ist nur so zu erklären, daß korrelativ mit dem Kork Phelloderm erzeugt werden muß.

Auch die Knolle selbst besitzt ein Mark von großem Umfang. In ihm tritt ein Netz von (konzentrisch gebauten) Gefäßbündeln auf, das unten in einiger Entfernung von dem untersten Stammstück endet. (Dort besitzt das Mark keine Bündel.) Wenngleich diese Bündel nahe den Blattspuren ansetzen, so sind es doch stammeigene Bündel. Ihre Zahl dürfte auf dem Querschnitt der Knolle wenigstens 300 sein. Im zweiten Jahre beginnen in dem Markparenchym der Knollen durch Absterben und Risse Höhlungen aufzutreten, an deren Wänden bisweilen wachsende, ja wuchernde Zellgruppen vorkommen. An ihren

[1]) Idioblasten sind Zellen, die inmitten eines aus gleichartigen Zellen aufgebauten Gewebes von ihren Nachbarn auffallend abweichende Ausbildung (durch Größe, Form, Wand oder Inhalt) erlangen. (Bezeichnung von J. Sachs 1874.)

Komponenten ist das Erscheinen von Tüpfeln an den dem Interzellularraum zugekehrten Wänden ein bemerkenswertes Faktum; diese Tüpfel sind zwecklos und nur als korrelative Bildung erklärbar. Beschaffenheit und physiologisches Verhalten lassen das Parenchym der Knolle als ein Wassergewebe auffassen. Die Rinde der Knolle ist ein an eigenartigen Bildungen reiches Gewebe.

Dem Kapitel über die Regeneration der Gewebe und Metamorphosen im Gewebe sind noch einige notwendige Voraussetzungen über die Bildungsbedingungen der Knolle voraufzuschicken. Die Knolle der verwendeten Sorte ist kugelig, unverzweigt, doch können bei Verletzung Tochterknollen aus Achselknospen entstehen. Alle Seitensprosse des ersten Jahres sind angeschwollen, die schlanken, blühreifen entstehen erst im zweiten Jahre. Die Bildung der Knolle ist an das Licht gebunden; bei Verdunkelung junger Knollen bis auf den Scheitel tritt zunächst Längenwachstum an diesem ein; danach wird entweder oben im Licht eine neue, oder eine stark längliche Knolle, oder über der alten nur eine sekundäre Anschwellung gebildet. Daß die zylindrische Gestalt Hemmungsbildung ist, zeigt auch die bei nachträglicher Beleuchtung im oberen, wachstumsfähigen Teil eintretende Verdickung. Daß die im oberen Teil der Knolle aufsitzenden Blätter bestimmte Bezirke ernähren, läßt die bei dauernder Entfernung der Blätter einer Seite zutage tretende Krümmung nach dieser hin, d. h. stärkere Entwickelung der beblätterten Seite des Knollenkörpers leicht erkennen. Ebenso wird die Größe der Blätter durch Herausschneiden von Stücken aus der Knollenbasis an der betreffenden Seite nachträglich beeinflußt. Es kann demnach (trotz des Gefäßbündelnetzes im Marke) nicht Überschuß an Nahrung auf die andere Seite geschafft werden; wohl kann das aber nach oben hin geschehen, da bei beiderseitiger Entfernung der Blätter die Knolle elliptische Form erhält. Endlich sei noch bemerkt, daß unter innerem Wasserüberdruck, den sonst Wasseraustritt aus den Blättern reguliert, gelegentlich ein Platzen der Knollen erfolgen kann.

Die künstlichen Verletzungen begannen mit dem Abtragen der Scheitelkuppe junger Knollen. Es wird dann bei der Regeneration stets so viel ergänzt, wie zur Wiederherstellung der alten Form nötig, nicht mehr. Bei Entfernung von einem Drittel findet noch annähernde Ergänzung statt, wenn die tiefer übrig gebliebenen Blätter gleichmäßig verteilt sind, was wiederum auf die „Ernährungsbezirke“ der einzelnen Blätter hindeutet. Oft bleibt aber, besonders bei weitgehenden Verletzungen, die neue Kuppe flacher, wird schief oder im Zentrum höher. An jüngeren Knollen ist die Neubildung reichlicher. Ähnlich werden parallel der Längsachse abgetragene Scheiben bei geringer Ausdehnung ergänzt, bei größerer treten zum Teil mit dem nachteiligen Absterben von Blättern verbundene Störungen ein. Spalten in der Längsachse ruft bei jüngeren Knollen ein Gegeneinanderkrümmen der Hälften hervor; auf der Wundfläche erfolgt dabei die Vernarbung oben leichter als unten. Entfernung einer Längshälfte bewirkt starkes Längenwachstum, Wulstbildung und Krümmung. Gelegentlich näherte sich die Querschnittsform dem Kreise.

Bei der histologischen Betrachtung müssen wir den Teil mit vollendetem Längenwachstum von der Scheitelpartie trennen. Wurzel- und Sproßscheitel können bekanntlich alle Gewebe aus sich erzeugen. An anderen Wundflächen wird in der Regel in gewisser Tiefe ein Meristem erzeugt; daß aber nicht jede Cambiumbildung in anomaler Lage an Oberflächen gebunden ist, wurde schon gezeigt. Das Wassergewebe im unteren Teil der Knolle bildet nur Kork, dieser wird nach oben kräftiger; erst von der Mitte der Knolle an nach oben fortschreitend treffen wir auch tiefer liegendes Gewebe bei der Regeneration im Wachstum. Oben endlich tritt im Innern unter der Wundfläche ein regelrechtes Cambium auf. Die Abstufung der Wachstumsfähigkeit liegt klar vor Augen. Das Cambium kann es bis zur Bildung einer Rinde bringen (der gegenüber der primären nicht einmal immer die Epidermis fehlt), aus Markzellen können somit alle die verschiedenartigen Elemente dieses Gewebes hervorgehen: chlorophyllhaltige Zellen, Collenchym, alle Übergänge bis zu den typischen Bastzellen. Nur der Ort entscheidet über die Bestimmung der Zelle. Für die relativ seltene Bildung der Epidermis sind Stellen besonders starken Längenwachstums (z. B. Spitze großer Wundkörper) geeignet; sie besitzt normale Spaltöffnungen, ihre Anlage erfolgt wie die der ganzen Rinde unter einer Hülle von Wundkork.

Zugleich tritt natürlich bei vielen der Versuche im Innern unter dem Cambium starke Zunahme der Elemente auf, denn, wie Versuche lehrten, werden eingesenkte Fremdkörper gehoben, nicht überwallt. So entstehen auch die großen Wundkörper nicht durch die Tätigkeit des Cambiums. In diesen Fällen findet reichlich Zerreißung des Gefäßbündelnetzes unter starken Spannungen statt; seine Ergänzung unterbleibt fast ganz, nur am Cambium können seine Elemente neu auftreten. Übrigens zeigen auch isolierte Gewebswürfel aus der Knolle die Fähigkeit der Parenchymzellen auszuwachsen; wenn dabei die Verschiedenartigkeit des Entstandenen eine recht große ist, so können dafür nur innere Differenzen des so gleichartigen Gewebes angenommen werden. In diesen Fällen ist die Ungunst der äußeren Bedingungen (die auswachsenden Randpartien des Würfels zehren die inneren auf) zu groß, um weitere Ausgestaltung zuzulassen. Daß aber die Markparenchymzellen keine Spezifität besitzen, sondern imstande sind, je nach dem Ort des Vorkommens und den Bedingungen sonst alle Gewebe des vegetativen Körpers zu erzeugen, geht aus allen Versuchen des Verf. hervor. Er schließt sich deshalb auch für Pflanzengewebe der Hertwigschen Anschauung von der Artgleichheit aller Zellen des Körpers an. (Schluß folgt.)

A. Miethe und **E. Lehmann:** Über das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums. (Sitzungsber. der Berliner Akademie 1909, S. 268—277.)

Die ersten eingehenden Messungen über das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums rühren von A. Cornu her, der bis zur Spektrallinie *U* vordringen konnte. Er hatte dabei die Erfahrung gemacht, daß die Resultate außerordentlich wechselnde sind, und daß die Ausdehnung des Spektrums im Ultraviolett, abgesehen von zufälligen Störungen, systematisch von der Tages- und Jahreszeit beeinflußt wird. So war die Länge des Spektrums mittags am größten und im Winter bedeutender als im Sommer, woraus die Folgerung sich ergab, daß der Wasserdampf durch seine Lichtabsorption das Spektrum im Sommer und morgens wie abends verkürze. Als Cornu aber dann weiter die Längen des Sonnenspektrums in verschiedenen Höhen im Gebirge untersuchte, fand er die Absorption proportional dem Barometerdruck, also das absorbierende Medium in konstantem Verhältnis zur Luftmenge und nicht zu dem schneller abnehmenden Wasserdampf. Ebensowenig wie der Wasserdampf konnten Staub und andere Verunreinigungen als Ursache in Frage kommen, da sie sich nur in den unteren Schichten in erheblichem Maße vorfinden. Cornu kam danach zu dem Schluß, daß die Absorption des Ultravioletts durch die eigentlichen Bestandteile der Luft veranlaßt werde, und zwar zeige nach seinen Beobachtungen das Spektrum im Gebirge eine Zunahme von 1 $\mu\mu$ für ein Aufsteigen um 868 m, während nach Messungen auf Teneriffa von Simony diese Zunahme für eine Erhebung um 821 m sich berechne.

Diese Berechnungen Cornus waren jedoch nicht ganz frei von willkürlichen Annahmen; so nahm er als Endwert für seine Basisstation (170 m) die Wellenlänge 294,8 $\mu\mu$ an, während er zweimal einen Wert von 293 $\mu\mu$ erhalten hatte. Da aber erfahrungsgemäß die erreichbare Länge des Spektrums oft auch ohne nachweisbare Ursache sich ändert, muß man bei der vorliegenden Frage als Ende des Spektrums nicht die unter günstigen Bedingungen gewonnenen Mittelwerte, sondern den äußersten, je erreichten Punkt annehmen; denn durch Störungen kann stets nur eine Abnahme der Länge des Spektrums, aber nie eine Zunahme bewirkt werden. Für die zur Entscheidung dieser wichtigen Frage notwendige Wiederholung der Versuche haben die Herren Miethe und Lehmann, um den störenden Einfluß zufälliger atmosphärischer Bedingungen auszuschließen, einen Ort gewählt, der sich durch Trockenheit, Staubfreiheit und Klarheit besonders auszeichnet, nämlich Assuan in Oberägypten, wo sie im Februar und März Versuche ausgeführt haben.

Sie bedienten sich der Methode der gekreuzten Prismen und verwendeten als Prismensubstanz Kalkspat und für die Linsen wie als Fenster zur Abhaltung von Staub Quarz; das vom zweiten Prisma, auf welches nur das Ultraviolett des vom ersten Prisma erzeugten Spektrums auftraf, erzeugte Lichtband wurde auf gewöhnlichen Trockenplatten nach durchschnittlicher Exposition von 45 Sekunden fixiert und die Platten dann in gewohnter Weise ausgemessen; der Fehler der Messungen überschritt nirgends, außer bei der Messung der letzten sichtbaren Spur, 1 Å. E. Der Beobachtungsort lag 116 m über dem Meeresspiegel; die Aufnahmen wurden an möglichst klaren Tagen um die Mittagsstunde gemacht und eine große Reihe von Platten gewonnen.

Als Resultat der Arbeit ergab sich, daß in reiner, staubfreier Atmosphäre für eine Höhe von 116 m die letzte meßbare Fraunhofersche Linie bei 292,45 $\mu\mu$, das Ende einer merkbaren Einwirkung bei 291,24 $\mu\mu$ gefunden wurde. Obwohl wegen der verschiedenen Auffassung der zu messenden Punkte eine Vergleichung verschiedener Beobachtungen nicht gut möglich ist, scheint doch aus den Messungen in Ägypten das sicher hervorzugehen, daß unter günstigen Bedingungen die Wirkung in der Tiefe ebensoweit reicht, wie bisher in der größten Höhe beobachtet worden.

Zur Sicherstellung und zur weiteren Fortsetzung dieser Ergebnisse hat sodann Herr Lehmann im August 1908 eine Reihe analoger Versuche teils in Berlin, teils an verschieden hoch gelegenen Punkten der Schweiz ausgeführt. Die Spektrogramme wurden in gleicher Weise hergestellt und für die letzte erkennbare Spur (der Messungsfehler beträgt hierbei bis 2 Å. E.), die nachstehenden Werte gefunden:

	Höhe	λ der letzten Spur
Assuan	116	291,55 $\mu\mu$
Berlin	50	291,26
Zermatt	1620	291,36
Gornergrat . . .	3136	291,10
Monte Rosa . . .	4560	291,21

Eine Zunahme der absoluten Länge des Sonnenspektrums nach dem Ultraviolett zu mit Zunahme der Höhe bzw. Abnahme der Dicke der Luftschicht ist aus diesen Werten nicht zu erkennen. Ein sehr deutlicher Unterschied hingegen zeigt sich in der Intensitätsverteilung nach dem Ende zu; bei etwa 293 $\mu\mu$ erleidet das Sonnenspektrum einen plötzlichen Helligkeitsabfall, der um so intensiver wird, je höher man aufsteigt; dahinter wächst die Intensität, zwar nur minimal, aber doch so, daß man Einzelheiten weiter verfolgen und zwei neue Linien 291,98 und 291,67 messen konnte.

„Nach den gefundenen Ergebnissen bleibt die Frage offen, ob das von uns erreichte ultraviolette Ende des Sonnenspektrums durch die Erdatmosphäre bedingt ist, oder ob es vielleicht dem wirklichen Ende des Sonnenspektrums entspricht, wie es zur Grenze der Erdatmosphäre gelangt und durch die denkbare Absorption in den obersten Schichten der Chromosphäre hervorgerufen wird. Ihre Lösung läßt sich auf experimentellem Wege in Angriff nehmen und soll durch das Studium der Absorption von Luftschichten in den fraglichen Dimensionen versucht werden."

W. Jaeger und **H. von Steinwehr:** Untersuchungen über das Silbervoltameter. (Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.) (Zeitschr. für Instrumentenkunde 1908, 327—340 und 353—368.)

Obwohl die Zahl der Bestimmungen des elektrochemischen Äquivalents des Silbers, d. h. der von der absoluten Stromeinheit in der Zeiteinheit aus einem Silbersalz abgeschiedenen Silbermenge, infolge der großen Wichtigkeit des Gegenstandes in neuerer Zeit beträchtlich gewachsen ist, war doch bislang kein genügend exakter Wert der gesuchten Größe bekannt, da die Resultate der verschiedenen Beobachter kleine zum Teil außerhalb der Versuchsfehler liegende Unterschiede aufweisen, welche auf einen Einfluß der äußeren Bedingungen des Experiments auf dessen Ergebnis hinzudeuten scheinen. Es sind insbesondere zwei Faktoren, denen die früheren Untersuchungen eine gewisse Bedeutung zuschreiben, nämlich einerseits die Gegenwart von Sauerstoff in dem über dem Elektrolyten sich findenden Gase, der nach den Beobachtungen von Schuster und Crossley die abgeschiedene Silbermenge um etwa ein Tausendstel zu vermindern scheint, andererseits die Einrichtung der benutzten Voltameter. Wie nämlich die Herren Richards, Collins und Heimrod gefunden haben, können beim Silbervoltameter kleine Unregelmäßigkeiten durch gewisse Vorgänge an der Anode auftreten; sie nehmen an, daß sich im Silbersalz an der Anode komplexe Ionen bilden, die mit der an der Anode auftretenden konzentrierteren Lösung zur Kathode wandern und dort bei Ladungsabgabe einen etwas zu schweren Niederschlag hervorrufen könnten. Zur Ausschaltung dieser Fehlerquelle umgeben sie die Anode mit einem kleinen Tonzylinder und finden durch Vergleich mit den sonst gebräuchlichen Voltameterformen, daß die im Zellvoltameter abgeschiedene Silbermenge etwa 0,88 Proz. geringer bleibt. Da diese Angaben seither durch eine umfassende Arbeit des Hrn. van Dijk Rdsch. 1906, XXI, 435) eine Bestätigung gefunden haben,

schien zweifellos nachgewiesen, daß die ältere Rayleighsche Versuchsmethode tatsächlich weniger reine Bedingungen darstellt.

Von den in allerletzter Zeit erschienenen Arbeiten bieten demgegenüber die im National Physical Laboratory in Teddington bei London von den Herren Smith, Mather und Lowry ausgeführten Untersuchungen besonderes Interesse nicht nur durch die große Genauigkeit ihrer Messungen und die großen Hilfsmittel ihrer Versuche, sondern durch ihr sehr bemerkenswertes, den Ergebnissen der vorgenannten Arbeiten widersprechendes Resultat, daß die mit dem Silbervoltameter gefundenen Werte des elektrochemischen Äquivalents des Silbers von allen früher behaupteten Einflüssen der Natur des umgebenden Gases, der benutzten Voltameterform und der Temperatur des Elektrolyten völlig unabhängig sei. Dies Ergebnis mußte zu neuen Untersuchungen anregen, und es ist erfreulich, daß, nachdem eine Untersuchung des Hrn. F. Kohlrausch im wesentlichen eine Bestätigung desselben brachte, auch die Reichsanstalt mit ihren großen Mitteln die Frage, die teilweise bereits früher dort Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen ist, mit besonderer Berücksichtigung der neueren Gesichtspunkte behandelt hat.

Das Prinzip ihrer neuen voltametrischen Versuche beruht darauf, daß die in den Voltametern abgeschiedene Silbermenge unter Zugrundelegung des internationalen Ohm an das Westonsche Normal-Element mit normalem, nach neuen Vorschriften hergestelltem Mercurosulfat angeschlossen wird. Die absoluten Messungen ergeben unter Zugrundelegung des gesetzlichen Wertes für das Ampere für die elektromotorische Kraft des Normalelements den Wert 1,01834 Volt, während für die alten Elemente im Jahre 1898 der nur um ein halbes Zehntausendstel größere Wert 1,01849 Volt gefunden worden ist; man kann hiernach in Anbetracht der größeren Unsicherheit der früheren Elemente selbst und der Beobachtungsfehler bei den silbervoltametrischen Messungen jedenfalls annehmen, daß die durch relative Messung der Elemente seit jener Zeit in der Reichsanstalt fortgeführte Basis der Spannungseinheit sich nicht geändert hat.

Die Vergleichsmessungen bei variierten Versuchsbedingungen ergeben, daß die im Voltameter abgeschiedene Silbermenge innerhalb der Versuchsfehler unabhängig davon ist, ob die alte gebräuchliche Form des Voltameters oder die Richardssche Modifikation zur Anwendung kommt. Die Fernhaltung des Sauerstoffs während der Elektrolyse durch Verdrängung der Luft mittels eines indifferenten Gases (Stickstoff) läßt keinen merklichen Unterschied in der abgeschiedenen Menge gegenüber einer Elektrolyse bei Anwesenheit von Sauerstoff erkennen. Da die Ergebnisse der Untersuchungen des National Physical Laboratory somit durch die Arbeit von Hrn. Kohlrausch und die gegenwärtigen sehr sorgfältigen und mit besten Mitteln durchgeführten Messungen bestätigt werden, muß geschlossen werden, daß die bisher vielfach behaupteten Unterschiede zwischen Messungen im Vakuum und in Luft einerseits und zwischen Voltametern mit und ohne Tonzelle andererseits als praktisch nicht vorhanden zu betrachten sind, ein Umstand, der für die Verwendbarkeit des Silbervoltameters zu sehr exakten Messungen von größtem Vorteil ist. A. Becker.

Fr. Noetling: Entwurf einer Gliederung der jungtertiären und diluvialen Schichten Tasmaniens. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1909, S. 4—11.)

Klaatsch hat angegeben, daß in Australien Anhaltspunkte zur Gliederung des Diluviums und des Tertiärs fast ganz fehlen. Dies ist nach Herrn Noetling nicht richtig. Er bespricht zunächst eine Reihe von Aufschlüssen aus der Gegend von Hobart. Hier sind nach der Herausmodellierung des heutigen Talreliefs während der jüngeren Tertiärzeit weiße Tone und Sandsteine sowie Travertine zur Ablagerung gelangt, die von Basalt überlagert werden. Darüber folgen diluviale Flußschotter, die eine Niederterrasse repräsentieren, und endlich Muschelhaufen mit archäolithischen Kulturen.

An der Westküste von Tasmanien lassen sich deutlich Hoch- und Niederterrassen unterscheiden, die von glazialem Alter sind. Am Table Cape an der Nordwestküste von Tasmanien finden sich unter 15 m mächtigem Basalte fossilführende Sandsteine von doppelter Mächtigkeit. Diese wieder werden von einer Moräne unterlagert. Die fossilführenden Schichten hielt man bisher für eozän. Da sich aber in der Moräne Schmitzen dieser Schichten finden, so müssen beide in dieselbe Periode zu setzen sein, also entweder die Moräne ins Eozän oder die Schichten ins Diluvium. Herr Noetling ist für die zweite Annahme. Der Basalt wäre hiernach also postglazial.

In Tasmanien finden sich überall intensive Spuren einer einstigen Vereisung. Wahrscheinlich handelt es sich hier nur um eine einzige Eiszeit, die vielleicht der Rißeiszeit Mitteleuropas äquivalent ist, während derer das Eis auch in Europa und Nordamerika seine größte Ausdehnung hatte. Nun steht fest: „1. Die Besiedelung Tasmaniens durch eine so niedrigstehende Rasse wie die Tasmanier muß vor der Trennung Tasmaniens von dem eigentlichen Australien erfolgt sein. 2. Diese Besiedelung muß nach dem Abschmelzen der Gletscher erfolgt sein, denn es ist kaum anzunehmen, daß diese nackten Wilden in der schmalen eisfreien Zone zwischen Meer und Gletscher hätten existieren können. Hieraus folgt, daß die Glazialperiode in Tasmanien vor der Trennung der Insel vom Festlande beendigt war." Da jetzt träge dahinfließende tasmanische Flüßchen tiefe Betten in hartem Diabas eingegraben haben, so muß früher eine rasche Hebung des Landes stattgefunden haben, der dann eine ebenso rasche Senkung folgte, die wahrscheinlich Tasmanien von Australien trennte.

Nach seinen Untersuchungen kommt Herr Noetling zur Annahme der folgenden Phasen in der jüngsten Erdgeschichte Tasmaniens: Schon vor dem Jungtertiär war das jetzige Relief herausmodelliert. Es folgte nun die Ablagerung des Travertins, der Tone und Sandsteine. In der Gegend von Hobart traten dann vulkanische Eruptionen auf, die diese Schichten mit Basalt überlagerten. Im Diluvium setzt die Vergletscherung des Hochlandes von Tasmanien ein; im Vorlande lagert sich die Hochterrasse ab, Gletscherzungen reichen bis zum Meere. Das Eis schmilzt wieder ab, das Land hebt sich und die Niederterrassen kommen zur Ablagerung; gleichzeitig bilden sich vielleicht die marinen Sandsteine von Table Cape. Nun folgt als jüngste Eruption die des Basalts von Table Cape. Dann trat eine rapide Hebung des Landes ein, die bereits existierenden heutigen Flüsse schnitten sich energisch in ihr Bett ein; die möglicherweise bereits während der Vergletscherung existierende Meeresstraße zwischen Tasmanien und Australien wurde trocken gelegt. Es erfolgte nun die Einwanderung der ersten Menschen in Tasmanien. Das Land senkte sich wieder um mindestens 55 m; es erfolgte die jüngste Trennung Tasmaniens von Australien und die völlige Isolierung der Urbewohner. In der Jetztzeit endlich setzt anscheinend wieder eine Periode der Hebung ein.

Diese Gliederung in zehn Phasen ist indessen nur eine vorläufige, besonders die Altersbestimmung der Schichten bei Table Cape muß noch gesichert werden. Immerhin zeigt sich, daß Anhaltspunkte zu einer Gliederung des Diluviums in Tasmanien in Hülle und Fülle gegeben sind. Th. Arldt.

V. Franz: Die Struktur der Pigmentzellen. (Biol. Zentralbl. 1908, XXVIII, S. 536—548.)

Für den Farbenwechsel, der bei einer Reihe von Tieren beobachtet werden kann, wurden bisher zwei verschiedene Erklärungen gegeben: Die eine nimmt an, daß die Farbstoffkörnchen enthaltenden Pigmentzellen oder

Chromatophoren amöboide Beweglichkeit besitzen, und daß dieselben auf gewisse Reize hin ihre strahlenförmigen Fortsätze einziehen, so daß dadurch die Pigmentkörperchen auf einen engen Raum zusammengezogen werden. Dieser Erklärung steht eine andere, schon vor mehr als 50 Jahren von Brücke begründete Auffassung gegenüber, welche die Ursache des Farbenwechsels nur in einer Verlagerung der Pigmentkörperchen sieht, ohne daß die ganzen Zellen dabei ihre Gestalt verändern. Für diese letzte Auffassung ist namentlich Solger vor 20 Jahren auf Grund seiner Beobachtungen an den Chromatophoren verschiedener Knochenfische eingetreten, der die pigmentfreien Verästelungen der Pigmentzellen deutlich beobachtete. Da jedoch auch heute noch die zuerst erwähnte Auffassung des Vorganges von namhaften Forschern vertreten wird, so gibt Herr Franz hier Abbildungen einiger an ganz lebensfrischen Präparaten von Fischlarven beobachteten Pigmentzellen wieder, die gleichfalls deutlich eine Zusammenballung der Farbstoffkörnchen im Innern der Zellen erkennen lassen, deren nach wie vor radiär ausgestreckte Fortsätze ganz farbstofffrei sind. Verf. gibt an, daß es ihm trotz vielfacher Bemühungen nicht häufig gelungen sei, solche Bilder zu erhalten. Niemals zeigten sich dieselben bei den noch in der durchsichtigen Chorionhülle befindlichen oder bei eben ausgeschlüpften Larven; Versuche, durch experimentelle Mittel die Zellenfortsätze sichtbar zu machen, gelangen nicht; welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit sie sichtbar werden, vermag Verf. zurzeit nicht anzugeben, vermutet aber, daß hierzu „ein bis zu einem gewissen Grade abnormer oder moribunder Zustand der Gewebe erforderlich ist". Herr Franz bestätigt ferner die Solgersche Angabe, daß die Pigmentzellen radiäre Strukturen zeigen; er deutet dieselben aber nicht als Attraktionslinien, sondern als starre Stützgebilde, die in Anbetracht der regen intrazellulären Verlagerungen, die sich in den Pigmentzellen abspielen, für die Erhaltung der Form der ganzen Zelle von Bedeutung sein mögen. Einige Beobachtungen, die Verf. gemacht hat, scheinen zugunsten der Tornierschen Anschauung zu sprechen, daß dunkle Pigmentzellen durch allmähliche Entwickelung aus hellen hervorgehen.

R. v. Hanstein.

F. Falger: Untersuchungen über das Leuchten von Acholoe astericola. (Biol. Zentralbl. 1908, Bd. **28**, S. 641—649.)

F. Kutschera: Die Leuchtorgane von Acholoe astericola Clprd. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1909, Bd. **92**, S. 75—102.)

Acholoe astericola ist ein in den Ambulakralrinnen eines Seesterns (Astropecten, Mittelmeer) lebendes Würmchen, das starkes Leuchtvermögen besitzt. Das Leuchten geht von „Elytren" aus, schuppenförmigen Schildern, die in zwei Reihen den Rücken entlang laufen, einander dachziegelig deckend. Über diese Organe und ihre Funktion liegen zwei Untersuchungen vor.

Herr Falger untersuchte das Leuchten physiologisch und kam u. a. zu dem (nicht befremdenden) Ergebnis, daß das Leuchten nur bei Gegenwart von Sauerstoff eintritt und die Höhe der Reizschwelle von der Stärke der Sauerstoffzufuhr abhängt. Auch beobachtete Verf., daß bei lokaler Reizung das Leuchten sich von der gereizten Stelle aus nach dem Schwanze hin fortpflanzt.

Hiermit will Ref. zu der Arbeit des Herrn Kutschera übergehen, die an allgemeiner interessierenden Angaben reicher ist als die des Herrn Falger. Herr Kutschera fand nämlich, was zu der letzterwähnten Falgerschen Beobachtung sehr gut paßt, daß nach Durchschneiden des Tieres nur die hintere Hälfte leuchtete. Mithin dürfte Verf. mit Recht das Leuchten als ein biologisch wertvolles Schrecklicht betrachten. Das Leuchten geht nach Verf. von kleinen Hautdrüsen aus, die aus mehreren Drüsenzellen und einem Sammelkanal bestehen. Nur der bereits an die Oberfläche sezernierte Schleim leuchtet, wenn er mit Sauerstoff in Berührung kommt. Das Leuchten ist also ein extrazelluläres. Bei manchen anderen Tieren gibt es bekanntlich auch intrazelluläres Leuchten. Ein eigenartiges Experiment des Verf. ist folgendes: er legte die Würmer auf Fließpapier und brachte sie so zu einer „Trockenstarre", in der sich dann das Leuchten durch elektrische Reizung hervorrufen und gut beobachten ließ. In diesem Falle ist die Mitwirkung von Muskelkontraktionen bei der Ausstoßung des Leuchtsekrets ausgeschlossen, und überhaupt dürfte der Vorgang immer nur darin bestehen, daß die innervierten Leuchtdrüsen ihre sekretorische Tätigkeit verstärken. Histologische Beziehungen zwischen Drüsen und Nerven konnte Verf. nachweisen; doch kann an dieser Stelle auf Einzelheiten nicht eingegangen werden.

Hinsichtlich der Frage, ob auch spontanes Leuchten vorkommt, stehen die Arbeiten der beiden Autoren im Widerspruche miteinander.

V. Franz.

Elias Metschnikoff: Über die Mikroben der Fäulnis im Darm. (Compt. rend. 1908, t. **147**, p. 579—582.)

Gegen die Lehre, daß unser Darm der Sitz der Zersetzung von Eiweißstoffen ist, und daß gewisse Produkte dieser Zersetzung unserer Gesundheit schaden können, sind in neuerer Zeit Einwände erhoben worden. Unter Hinweis darauf, daß die meisten aus dem Verdauungskanal stammenden Vergiftungen auf der Infektion durch Paratyphusmikroben beruhen, ist behauptet worden, daß die Fäulnis im Darm in pathologischer Hinsicht keine Bedeutung habe. Von anderer Seite wieder hat man geltend gemacht, daß der Verdauungskanal in normalem Zustande überhaupt nicht der Sitz von Fäulnisvorgängen sei und selbst keine eigentlichen Fäulnismikroben einschließe. Bienstock, der Entdecker des Hauptmikroben der Fäulnis, Bacillus putrificus, behauptet dessen beständiges Fehlen im Darminhalt des Menschen, ja, nach seiner Angabe geht der Spaltpilz sogar in diesem Medium zugrunde. Da nun die echte Fäulnis, wie er annimmt, das Werk des Bacillus putrificus ist, so findet nach ihm auch im Darm keine Zersetzung von Eiweißstoffen durch Bakterien statt. Die Angabe Passinis, daß B. putrificus im Darm vorkomme, beruht nach Bienstock auf einer Verwechselung mit einem von ihm unter dem Namen B. pseudoputrificus beschriebenen Mikroben, der Zucker vergärt und daher die Fäulnis eher hindert.

Im Laufe dieses Jahres hat nun aber Rettger den wirklichen B. putrificus in den Faeces normaler Personen gefunden, und Herr Metschnikoff hat im Verein mit Herrn Yungano Untersuchungen mit dem gleichen Ergebnis durchgeführt. Als viel häufigere Bestandteile der Darmflora stellte er zwei andere Fäulnisbakterien fest: Bacillus aerogenes Welch und Nuttall und einen beweglichen Bazillus, den er für identisch hält mit B. sporogenes Klein. Beide Mikroben finden sich nicht nur in den Faeces, sondern auch im Colon, im Wurmfortsatz und dem unteren Teile des Ileums.

Der Darmkanal des Menschen enthält mithin drei Fäulnisbakterien. Sie treten sowohl in der Form von Sporen wie im vegetativen Stäbchenzustande auf.

Gegenüber der Meinung von der Unschädlichkeit dieser Mikroben stellt Herr Metschnikoff fest, daß sie fähig seien, Gifte zu erzeugen. Für B. aerogenes hatten es schon Herter und Tissier wahrscheinlich gemacht, daß dieser Bazillus an verschiedenen Darmkrankheiten beteiligt ist. Versuche über experimentelle Appendicitis bei Schimpansen, die unter Beteiligung des Verf. ausgeführt wurden, ergaben nur ein positives Resultat, und dies mit B. aerogenes. Bei der Kultur des Mikroben in einem sterilen Gemisch von gehacktem Fleisch und Wasser wurden toxische Produkte erhalten, die auf Kaninchen tödlich wirkten. Diese Gifte gehen durch Porzellanfilter und werden durch eine Temperatur von 100° nicht zerstört. Sie wirken nicht nur bei der Einführung in die Blutgefäße sondern auch bei der Einführung in den Dick-

darm giftig. Die beiden anderen Fäulnisbazillen, B. putrificus und B. sporogenes, geben unter denselben Bedingungen gleichfalls toxische Stoffe, die das Porzellanfilter durchwandern und der Siedehitze widerstehen.

Diese Tatsachen zeigen mit Bestimmtheit, daß unser Darmkanal Fäulnisbakterien enthält, die sehr wirksame Gifte erzeugen können. Aber die erwähnten Arten sind nicht die einzigen. Wenn man in das Gemisch von Fleisch und Wasser nicht Reinkulturen der Mikroben, sondern etwas menschlichen Fäkalstoff säet, so entwickeln sich gleichzeitig mehrere Bakterienarten, unter denen die drei erwähnten Bazillen nur eine Minderheit bilden. Filtriert man diese Kulturen, so erhält man Flüssigkeiten, die viel giftiger sind als die Produkte der drei Fäulnisbazillen. Unter diesen Gifterzeugern befindet sich der im Darmkanal so verbreitete Bacillus coli. Das Studium der Mittel, deren sich der Organismus im Kampfe gegen diese Schädlichkeiten bedient, würde durch die genauere Kenntnis der Darmgifte erleichtert werden. Untersuchungen hierüber sind im Institut Pasteur im Gange. F. M.

M. Molliard: Über die angebliche Umwandlung der Pulicaria dysenterica in eine diözische Pflanze. (Revue gén. de Bot. 1909, vol. **21**, p. 1—7.)

A. Giard hatte 1889 an verschiedenen Standorten Vegetationen der Komposite von Pulicaria dysenterica gefunden, die abnorm ausgebildet waren. Er konnte sogar zwei Typen unterscheiden. Beide fielen auf durch den fast gänzlichen Mangel an Zungenblüten und die auffallend kleinen inneren Blüten. Beim Typus A ragen die Staubblätter aus den Blüten heraus, während die Griffel eingeschlossen bleiben. Dem Typus B fehlen die Staubfäden; die Griffel tragen 2—5 Narben. Daneben fand er später eine kleine Anzahl von Pflanzen mit 1—6 Zungenblüten und normalen Innenblüten. Giard faßt die Typen als männliche bzw. weibliche auf; der ganze Vorgang wäre nach ihm eine Mutation, ein atavistischer Rückschlag unter dem Einfluß des Seeklimas. Ebenso erklärt er sich das Verschwinden der Zungenblüten bei Senecio Jacobaea und Aster Aripolium.

Herr Molliard fand nun sowohl an dem von Giard bezeichneten Standorte wie an anderen Stellen, daß die unterirdischen Organe der Pulicaria eigentümlich und übereinstimmend verändert waren. Das Rhizom war sehr reduziert und zum Teil schon abgestorben; der kurze noch lebende Teil wies von außen Höckerchen auf, innen war er von Gängen durchsetzt, die sich bis in den Stengel fortsetzten und von der Curculionide Baris analis erzeugt worden waren. Die anormalen Pflanzen — deren Blütenstände übrigens entgegen der Beobachtung von Giard alle Übergänge zeigten — wurden, von den kranken Rhizomteilen befreit, in einen Garten verpflanzt; alle entwickelten im folgenden Jahre normale Blütenstände, bis auf ein einziges Exemplar, das dem Typus B entsprach. Freilich hatte es ein sehr schwaches Rhizom und produzierte im zweiten Jahre auch normale Blütenstände. Dieser Typus B stellt nach Molliard überhaupt keine weibliche, sondern eine sterile Form dar, deren nach außen sich öffnende Samenknospe eine oder mehrere reduzierte Eizellen und einen ganz degenerierten Embryosack enthält.

Wenn Herr Molliard den Parasiten und die eigentümliche Ausbildung der Pulicariablüten in ursächlichen Zusammenhang bringt, so stimmt diese Theorie überein mit seinen früheren ganz ähnlichen Beobachtungen an Scabiosa columbaria, Sinapis arvensis usw., wo auch durch ein Insekt bzw. die durch dasselbe entstehenden veränderten Nahrungsverhältnisse abweichende Blüten hervorgebracht werden (vgl. auch Rdsch. 1908, XXIII, 147). G. T.

Literarisches.

E. Przybyllok: Mikrometrische Messungen von Doppelsternen. (Veröffentlichungen der Grh. Sternwarte zu Heidelberg, Astronomisches Institut. 5. Bd.) 91 S. 4°. (Karlsruhe 1908, G. Braunsche Hofbuchdruckerei.)

Das Instrument, mit dem Herr Przybyllok die im vorliegenden Werke publizierten Doppelsternmessungen angestellt hat, ist ein Refraktor von 318 mm Öffnung und 4,22 m Brennweite. Dasselbe wurde mittels einer im Jahre 1900 von Herrn Major Kreßmann gemachten Stiftung angeschafft. Das Objektiv stammt aus der Werkstätte von C. A. Steinheil in München, Montierung und Triebwerk sind von der Firma Repsold in Hamburg geliefert. Sternpaare von 0.3″ Distanz können bei günstigen Verhältnissen noch getrennt werden, während solche von 0.2″ Abstand als längliche Sternscheibchen erscheinen, wenn der Begleiter nicht zu schwach ist. Besonders hervorgehoben wird die große Lichtstärke dieses Fernrohres. Im ganzen wurden 375 Sternpaare in der Zeit von Mitte 1907 bis Mitte 1908 gemessen, und zwar hauptsächlich solche, die von O. Struve entdeckt waren, Paare mit bekannten Bahnbewegungen oder solche, für die am Heidelberger Meridiankreis Parallaxenbestimmungen vorgenommen werden. Die mit großer Umsicht und Sorgfalt ausgeführten Messungen weisen eine recht hohe Genauigkeit auf; die mittleren Fehler der Distanzen sind nur wenig größer als 0.1″, die der Positionswinkel sind für die engeren Paare noch erheblich geringer.

Im Anschluß an die tabellarisch mitgeteilten Messungsergebnisse stellt Herr Przybyllok noch die Abweichungen seiner Resultate gegen vorhandene Bahnbestimmungen einzelner Doppelsterne zusammen. Bekanntlich sind die Berechnungen von Doppelsternbahnen mit besonders großer Unsicherheit behaftet; in der Regel weicht der weitere Lauf eines Begleiters bald nach vollendeter Berechnung wieder von dieser mehr oder minder stark ab, solange der Rechnung nicht wenigstens ein voller Umlauf zugrunde gelegt werden konnte. Letzteres ist aber nur selten möglich, denn die Doppelsternastronomie ist kaum älter als ein Jahrhundert oder, wenn man nur die engeren, rascher laufenden Paare berücksichtigt, als ein halbes Jahrhundert, während Perioden von Doppelsternen unter 100 oder gar 50 Jahren relativ selten sind. Es ist daher nicht zu verwundern, daß auch Herrn Przybylloks Messungen wieder für verschiedene Berechnungen aus neuerer Zeit erhebliche Korrektionen liefern.

A. Berberich.

Hugo Buchholz: Das mechanische Potential nach Vorlesungen von L. Boltzmann bearbeitet und die Theorie der Figur der Erde zur Einführung in die höhere Geodäsie (angewandte Mathematik). Erster Teil. Mit 137 Textfiguren. XVI u. 470 S., gr. 8°. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.) 15 ℳ.

Das vom Verf. geplante Werk soll in die höhere Geodäsie einführen; es verdankt seine Entstehung dem Umstande, daß an der Universität Halle die auf die angewandte Mathematik bezüglichen Vorlesungen gemäß der preußischen Prüfungsordnung für die Oberlehrer planmäßig ausgebaut worden sind. In dem vorliegenden ersten Bande ist nach einem einleitenden Überblick über die Potentialtheorie, deren Ergebnisse in manchen Hauptkapiteln der höheren Geodäsie vorausgesetzt werden müssen, mit der Entwickelung der Lehren der höheren Geodäsie erst der Anfang gemacht.

Die erste Abteilung (S. 1—246), das mechanische Potential, zerfällt in zehn Kapitel: 1. Die Kräftefunktion. 2. Spezialisierung der Kräftefunktion für das Newtonsche Gravitationsgesetz: das Potential. 3. Die Laplacesche Differentialgleichung für das Potential. 4. Die Poissonsche Differentialgleichung für das Potential. Untersuchung der zweiten Derivierten des Potentials. Die allgemeinen Beweise

von Poisson und Dirichlet für $\Delta V = -4\pi\sigma$. 5. Das Flächenpotential. 6. Das logarithmische Potential. 7. Der Greensche Satz. Die Greensche Funktion und ihre Benutzung zur Bestimmung des Potentials mittels der Dirichletschen Gleichung. Verallgemeinerung der Dirichletschen Gleichung. 8. Das Dirichletsche Prinzip. 9. Theorie der Anziehung der Ellipsoide. 10. Das Potential des „Laplaceschen Sphäroids".

Die zweite Abteilung (S. 247—470), höhere Geodäsie, umfaßt nur zwei Kapitel: 11. Grundzüge der klassischen mechanischen Theorie der Gestalt der Erde. A. Bestimmung der Figur der Erde und der Größe ihrer Abplattung nach Clairaut und Laplace. B. Bestimmung der Figur der Erde als Gleichgewichtsfigur. 12. Geodätische Fundamentalbestimmungen über Entfernungen, Dreiecke und kürzeste Linien auf der Erdoberfläche. A. Berechnung von Azimuten, Distanzen und Dreiecken auf dem Erdsphäroid. B. Die Theorie der kürzesten oder geodätischen Linien auf dem Erdsphäroid.

Das Buch besteht also aus zwei wesentlich verschiedenen Teilen. Der erste Teil ist dadurch von besonderem Interesse, daß er die Ausarbeitung einer Vorlesung Boltzmanns über das Potential aus dem Wintersemester 1892/93 bringt. Herr Buchholz hat sie als Zuhörer zwar nicht stenographiert, aber nachgeschrieben und ausgearbeitet, und Boltzmann hat ihm nachträglich im Sommer 1894 eine größere Anzahl von Zusätzen in die Feder diktiert. Die Zustimmung des berühmten Physikers zur Veröffentlichung ist noch vor seinem Tode gegeben und von der Witwe nach seinem Abscheiden bestätigt worden. Hinsichtlich der großen Ausführlichkeit der Darstellung bemerkt der Bearbeiter, er habe sich nicht für berechtigt gehalten, „Boltzmanns meist ins Detail gehende Erläuterungen der zum Teil schwierigen Probleme zu kürzen". Es ist jedenfalls lehrreich, den auf der Höhe des Schaffens stehenden Forscher zu beobachten, wie er sich bemüht, den Gegenstand seinen Hörern näher zu bringen, und wie er es anfängt, den oft drohenden Gefahren allzu subtiler Erörterungen auszuweichen. Als begeisterter Schüler des Meisters sagt der Herausgeber u. a.: „So werden auch die zunächst im folgenden mitgeteilten interessanten Untersuchungen Boltzmanns über die Poissonsche Gleichung, seine eigenartige Behandlung des Greenschen Satzes und der Greenschen Funktion, seine kritische Darstellung und sein eigener neuer Beweis des Dirichletschen Prinzipes, den er allerdings nur für den Fall eines Rechteckes durchgeführt hat, wie seine schöne geometrische Interpretation der Anziehung der Ellipsoide das Interesse weitester mathematisch gebildeter Kreise erwecken. Denn diese Formulierung der Potentialtheorie als Teil der mathematischen Mechanik von Boltzmann dürfte zu den wertvollsten Darstellungen zu zählen sein, die über die betreffenden Probleme bisher gegeben sind."

Ref. hätte gewünscht, daß Herr Buchholz die von ihm gerühmten Besonderheiten der Boltzmannschen Vorlesung an den betreffenden Stellen genauer gekennzeichnet hätte. Die erwähnte geometrische Interpretation und die Formulierung der Potentialtheorie finden sich auch in anderen Schriften. Das in den angeführten Sätzen enthaltene Urteil ist danach wohl zu modifizieren. Was eben in dem Buche fehlt, ist eine genauere Bezugnahme auf die vorhandene Literatur. Weder der Enzyklopädieartikel über Potentialtheorie von Burkhardt und Meyer (Bd. 2, S. 464—503, 1900) mit seinen Literaturangaben, noch das Werk von A. Korn (2 Bände und 5 Abhandlungen, 1899—1902), noch auch die Darstellung bei Appell, Traité de mécanique rationnelle, Tome III, 1903, sind erwähnt. Der Mangel an Bezugnahme auf die Literatur des Gegenstandes hat dann auch gelegentlich zu irrtümlichen Äußerungen geführt. Nach den Vorbemerkungen zur Theorie der Anziehung der Ellipsoide muß jeder Leser meinen, Dirichlet habe den Ausdruck für das Potential des dreiachsigen Ellipsoids nur nach den „drei Fundamentalgleichungen" verifiziert. Dabei ist aber übersehen, daß Dirichlet 1839 den betreffenden Ausdruck mit Hilfe seines diskontinuierlichen Faktors direkt berechnet hat (Werke I, 375), und daß die Methode der Verifikation erst nachher 1846 veröffentlicht wurde (Werke II, 9).

Bei der Abfassung des zweiten Teiles des vorliegenden Bandes sind benutzt worden: Clairaut, Théorie de la figure de la Terre tirée des principes de l'hydrostatique (Paris 1808). — Todhunter, History of the Mathematical Theories of Attraction and the Figure of the Earth (London 1873). — A. R. Clarke, Geodesy (Oxford 1880). — Herr H. von Seeliger hat ferner gestattet, „aus seiner eigenartigen Kollegdarstellung der Gleichgewichtsfigurentheorie die Behandlung des dreiachsigen Ellipsoids, welches keine mögliche Gleichgewichtsfigurenform der Erde bezeichnet, zu benutzen". Ref. gestattet sich auch hier die Bemerkung, daß dieser Gegenstand neuerdings eingehend behandelt ist, und zwar außer von den nebenbei genannten Forschern H. Poincaré und Darwin besonders gründlich von Liapounoff, dessen durch Tschebyschef angeregte bezügliche Dissertation aus dem Jahre 1884 von Davaux 1904 ins Französische übersetzt und in den Ann. de Toulouse (2) VI, 5—116 erschienen ist. In mehreren großen Arbeiten aus den Jahren 1904, 1905, 1906 und 1908 hat der russische Mathematiker die Frage nach den Gleichgewichtsfiguren einer rotierenden Flüssigkeit beträchtlich gefördert, und er verspricht, noch weitere Beiträge zur endgültigen Lösung zu liefern. Der Hinweis auf solche Schriften, aus denen der gegenwärtige Stand der Forschung zu ersehen ist, sollte auch in einem Werke nicht fehlen, das nach dem Ausdrucke des Verf. eine „Lehrdarstellung" bietet. Der Student muß eben darauf hingewiesen werden, daß er Originalarbeiten studieren muß, um einen Einblick in die Entwickelung seiner Wissenschaft und Anregung zu eigener Forschung zu erhalten.

Es möge endlich nicht unerwähnt bleiben, daß der Verf. das Buch „Herrn Prof. Hugo von Seeliger, seinem hochgeschätzten Lehrer in Dankbarkeit und Verehrung" gewidmet hat. Ein abschließendes Urteil ist erst nach Beendigung des ganzen Werkes möglich. E. Lampe.

O. Nairz: Die Radiotelegraphie. (Band 4 von „Wissen und Können". Sammlung von Einzelschriften aus reiner und angewandter Wissenschaft.) 271 S. mit 153 Abbildungen. Geb. 5 ℳ. (Leipzig 1908, Joh. Ambr. Barth.)

Wenn in neuerer Zeit die Literatur über den vorliegenden Gegenstand nicht unerheblich wächst, so wird dies zunächst als ein erfreuliches Zeichen für das sich besonders auf das Gebiet der Wellentelegraphie konzentrierende Interesse gebildeter Kreise für Naturwissenschaft und Technik zu betrachten sein. Das vorliegende Buch kann hier als gute Einführung in die Theorie und Praxis der elektrischen Wellentelegraphie empfohlen werden. Es wendet sich aber auch an den mit der rasch zunehmenden Entwickelung des neuartigen Verfahrens der Nachrichtenübermittelung sich stetig erweiternden Kreis derer, die sich mit dem Betrieb von Funkentelegraphenstationen praktisch zu befassen haben und sich ohne lange Vorstudien in gemeinverständlicher Weise orientieren wollen.

Ausgehend von den für die langsamen elektromagnetischen Schwingungen, die gewöhnlichen Wechselströme, geltenden Beziehungen, werden zunächst die physikalischen Grundlagen besprochen. Besondere Bedeutung gewinnt der Einfluß von Selbstinduktion und Kapazität im Wechselstromkreis. Die Steigerung der Wechselzahl führt zu den eigentlichen elektromagnetischen Schwingungen und damit zu einer Reihe neuartiger Erscheinungen, die eingehend besprochen werden. Für die Praxis handelt es sich hierbei hauptsächlich um das Verständnis der Erzeugungsweise, der Übertragung und Aufnahme von

Schwingungen. Verf. behandelt deshalb sehr eingehend die Empfänger- und Senderanordnungen in der drahtlosen Telegraphie unter besonderer Betonung der Slabyschen Untersuchungen. Daran schließt sich eine Beschreibung der Einrichtung und der Arbeitsbedingungen verschiedener Stationsarten, wie der Groß-, Schiffs- und Militärstationen.

A. Becker.

P. Groth: Chemische Kristallographie. 2. Tl.: Die anorganischen Oxy- und Sulfosalze. 914 S. Mit 522 Textfiguren. (Leipzig 1908, Wilh. Engelmann.)

Der zweite Teil dieses umfangreichen und in seiner Zusammenfassung so wertvollen chemisch-kristallographischen Handbuches (über den ersten Teil siehe Rdsch. 1907, XXII, 218) behandelt die im Laboratoriumsversuch künstlich dargestellten anorganischen Oxy- und Sulfosalze, wobei selbstverständlich auch der gleichartigen natürlichen Vorkommen gedacht wird.

Jedem Abschnitt geht eine allgemeine kritisch-zusammenfassende Betrachtung der kristallographischen Beziehungen der einzelnen, zu der betreffenden Gruppe gehörigen Salze und der diesen entsprechenden chemischen Konstitutionsverhältnisse voraus; für die einzelnen Salze werden im übrigen alle, durch zahlreiche Kristallzeichnungen ergänzten kristallographischen Messungen, Berechnungen und optischen Untersuchungsergebnisse angegeben.

Das Schätzbare des Werkes, das erkennt man auch aus dem Inhalt dieses zweiten Bandes, liegt vor allem in der Zusammenfassung all der unendlich vielen, in einer weit zerstreuten in- und ausländischen Literatur veröffentlichten Einzeluntersuchungen zu einem einheitlichen Ganzen. Überblickt man aber die kristallographischen Ergebnisse innerhalb der einzelnen Gruppen von Salzen und ihren Hydraten, so erkennt man, daß das Material vielfach heute noch lange nicht ausreichend genug ist, um die mannigfachen Beziehungen zwischen den chemischen und kristallographischen Eigenschaften klar zu überschauen. In dem einen Fall sind es Unsicherheiten bezüglich der chemischen Konstitution oder der isomorphen Vertretung gleichwertiger Elemente bei gewissen Salzen, in anderen Fällen wiederum sind es Lücken innerhalb bestimmter isomorpher Reihen oder Unstimmigkeiten bezüglich der gegenseitigen Beziehungen polymorpher Modifikationen oder in bezug auf den Zusammenhang zwischen Polysymmetrie und Polymorphie bestimmter Salze, die da in Erscheinung treten. In geschickter Weise weiß der Verf. diese Probleme, die hier noch der Lösung harren, hervorzuheben und bietet so eine Fülle der Anregung zu erneuter wissenschaftlicher Forschung auf diesem Gebiete.

A. Klautzsch.

Alois Siegmund: Die Minerale Niederösterreichs. 194 S. Mit 8 Originalabbildungen und 3 Profilen nach Grubenkarten im Text. (Wien 1909, Franz Deuticke.)

Verf., der gründliche Kenner der Mineralien Niederösterreichs, gab bereits im Jahre 1903 ein Verzeichnis der dortigen Mineralvorkommen heraus. Eine mehrjährige Durchforschung des Landes lehrte ihn seitdem die meisten Mineralfundstätten persönlich kennen und führte auch zu einer Reihe ganz neuer Beobachtungen sowie zur Auffindung einer ganzen Zahl neuer Fundstellen und Mineralvorkommen.

Die Anordnung des Buches ist eine systematische; neben den eigentlichen Mineralien werden auch die im Gebiet als Minerale vorkommenden organischen Verbindungen und ihre Zersetzungsprodukte besprochen. Berücksichtigt sind ferner auch die in größerer Menge und Verbreitung an dem Aufbau der Gesteine beteiligten Mineralien, wenn sie auch oft nur mit dem Mikroskop erkennbar sind. 112 Mineralgattungen finden sich in Niederösterreich, die meisten davon (71) innerhalb des mineralreichen kristallinen Schiefergebietes des zu den Zentralalpen gehörigen Wechselmassivs im Südosten und des Waldviertels im Nordwesten des Landes. In der Mulde zwischen diesen beiden Schiefermassen liegen die Ketten der niederösterreichischen Kalkalpen, das Bergland der Flyschzone und die neogenen Tone und Sande des Wiener Beckens. Erstere bergen noch 26 besondere Mineralgattungen; völlig mineralarm aber sind die beiden letztgenannten Gebiete, da sie fast ausschließlich aus durch Umlagerung entstandenen Sedimenten bestehen.

Die einzelnen Minerale werden im übrigen nach ihren Fundorten besprochen, wobei zunächst die Gebiete südlich der Donau und dann die nördlich derselben aufgeführt werden. Bei den technisch wichtigen Vorkommen finden sich auch mancherlei statistische und volkswirtschaftliche Angaben. Beigegeben ist ein ausführliches Literaturverzeichnis sowie ein Verzeichnis der Fundorte und ihrer Mineralien.

A. Klautzsch.

K. C. Schneider: Histologisches Praktikum der Tiere für Studenten und Forscher. 615 S. 8°. 15 ℳ. (Jena 1908, Fischer.)

Das vorliegende Buch stellt gleichzeitig eine neue Auflage des von demselben Verfasser vor 7 Jahren veröffentlichten Lehrbuches der Histologie dar, allerdings in wesentlich veränderter Gestalt. Wenn Verf. dasselbe als „Praktikum für Studenten und Forscher“ betitelt, so ist hervorzuheben, daß es in der Behandlung des Stoffes sich von den meisten der neuerdings erschienenen „Praktika“ mehrfach unterscheidet. Es gibt keinerlei Anleitung zum histologischen Arbeiten, setzt vielmehr die Arbeitsmethoden, speziell die Methoden des Konservierens, Schneidens und Färbens als bekannt voraus. Auch enthält es nicht, wie die meisten der unter ähnlichem Titel erschienenen Bücher, durchgeführte Darstellungen der Histologie einzelner Arten, sondern es sucht zum Verständnis des histologischen Aufbaues der Organismen so zu gelangen, daß es zwar für jede behandelte Klasse zunächst von einem Vertreter ausgeht, dann aber für die Besprechung einzelner Organe solche Arten auswählt, die dem Verf. für diesen speziellen Zweck besonders geeignet erscheinen. Fügen wir noch hinzu, daß Verf. mehr, als sonst in Büchern dieser Art üblich, seine persönlichen Anschauungen in der Darstellung zum Ausdruck gebracht, auch mehrfach neue eigene Beobachtungsergebnisse hier zur Veröffentlichung bringt, so dürfte die Eigenart des Buches hinlänglich charakterisiert sein. Es ergibt sich aus dem Gesagten, daß Verf. sich hier nicht an die Anfänger auf dem Gebiete der Histologie wendet, sondern auch unter den Studenten die schon etwas vorgeschrittenen, mit den allgemeinen Arbeitsmethoden vertrauten im Auge hat. Dementsprechend ist nicht nur der Stoff viel eingehender und spezieller behandelt als in einem Praktikum für Anfänger, sondern es ist auch durch ein sehr umfangreiches, 89 Seiten umfassendes, systematisch geordnetes Literaturverzeichnis eine weitere Vertiefung in den Gegenstand erleichtert.

In einem einführenden allgemeinen Teil erörtert Verf. zunächst seine Stellung zu gewissen allgemeinen Grundbegriffen, zur Systematik und zur Zellenlehre. In den cytologischen Abschnitten bedient sich Verf. zum Teil einer eigenartigen, von ihm schon in früheren Schriften eingeführten Terminologie. Einige seiner neuen Bezeichnungen sind ohne Frage recht zweckmäßig, so z. B. wenn er der „funktionellen Einheit des Nervensystems“, dem Neuron, den Begriff des Myons für die entsprechende Muskeleinheit an die Seite stellt, oder wenn er überhaupt für solche funktionellen Einheiten, bei denen es sich um geregeltes Zusammenwirken mehrerer Zellen handelt, die Bezeichnung Cytom vorschlägt. Auch die Bezeichnung Ergatom, unter welcher Verf. die vom Plasma gelieferten, nicht für alle Zellen charakteristischen Differenzierungen des Plasmas versteht, „in denen ein Funktionszustand der Zellen zur strukturellen Ausprägung gelangt“ — so z. B. Stützfibrillen, Nerven- und Muskelfibrillen, Wimpern,

perzeptorische Elemente, Sekrete, Exkrete, Pigmente, Nährsubstanzen — ist zweckmäßig. Weniger glücklich erscheint es dem Ref., wenn Verf. so eingebürgerte Ausdrücke wie Plasma, Chromatin, Chromosom usf. durch neue ersetzen will. Es ist zuzugeben, daß das Wort Plasma vielfach in verschiedenem Sinne gebraucht worden ist; es hat sich doch aber im Laufe der Zeit ein ganz bestimmter Begriff mit demselben verbunden, und es erscheint daher kaum gerechtfertigt, statt Cytoplasma die an sich kurze und bequeme, aber doch unnötige neue Bezeichnung Sarc einführen zu wollen. Ebensowenig Aussicht auf allgemeine Annahme dürfte der Vorschlag haben, das Chromatin als Nucleom und die Chromosomen als Miten zu bezeichnen. Auch auf diesem Gebiete sollte doch das sonst jetzt allenthalben betonte Prinzip der Priorität überall da ausschlaggebend sein, wo es sich nicht um eine offenbare Verbesserung oder wesentliche Vereinfachung handelt.

Für die Anordnung des speziellen Teiles legt Verf. sein in seinem „Lehrbuch der Histologie“ eingehender begründetes System des Tierreiches zugrunde, das wesentlich auf histologischen und histogenetischen Erwägungen beruht. Die Protozoen sind, da sie noch keine Gewebe besitzen, ganz außer Betracht geblieben. Die Metazoen teilt Verf., vor allem im Hinblick auf die Bildung des Mesoderms und der Leibeshöhle, in die beiden Phylen der Pleromaten und Coelenterier. Die ersten leiten sich von einer Blastula mit differenzierten Polen ab, deren einer (der animale) das Ektoderm, der andere (vegetative) das vom Verf. sog. Enteroderm liefert. Aus letzterem, das durch Gastrulation in das Innere der Keimblase gelangt, geht das Darmepithel hervor (daher Enteroderm), während die Anlage des Mesoderms durch Abspaltung vom Ektoderm in das Blastocöl gelangt und sich hier zu einem Füllgewebe (Plerom) entwickelt. Bei den Spongien und Ctenophoren, die Verf. im Typus der Dyskineta zusammenfaßt, kommt es zur Bildung einer Leibeshöhle nicht; wohl aber tritt eine solche bei dem Typus der Plerocoelier ein, zu denen die Scoleciden, Anneliden, Arthropoden und Mollusken gestellt werden. Im Gegensatz zu den Pleromaten stehen dann die Coelenterier, bei denen die Differenzierung der Zellen erst bei Beginn der Gastrulation eintritt. Da hier die innere Zellenschicht nicht nur die Darmwand liefert, sondern auch das Mesoderm, so behält Verf. für sie die Bezeichnung „Entoderm“ bei. Bei den den niederen Typus der Coelenterier darstellenden Cnidariern kommt es bekanntlich zu einer echten Mesodermbildung nicht; ihnen stehen dann die übrigen Klassen als Enterocoelier gegenüber, die Verf. noch in die Subtypen der Ameria (= Echinodermen), Trimeria (= Discocephalen, Bryozoen, Brachiopoden, Chaetognathen), Telochordata (= Tunicaten) und Euchordata (Acranier und echte Wirbeltiere) gruppiert.

Der — in 50 Kurse gegliederte — spezielle Teil behandelt zunächst einige Vertreter der Pleromaten. Aus didaktischen Gründen beginnt Verf. mit dem Regenwurm, dem Vertreter der Arthropoden, Mollusken und Scoleciden sich anreihen. Es folgt die Besprechung einiger Ctenophoren (Beroë, Cydippe) und Schwämme, denen sich dann zum Schluß Vertreter mehrerer Klassen der Coelenterier anschließen. Wie schon oben gesagt, geht Verf. bei jedem Abschnitt von einem etwas eingehender behandelten Beispiel aus, von welchem zunächst ein Querschnitt gegeben und im einzelnen besprochen wird, worauf dann die eingehendere Besprechung der einzelnen Gewebe und der wichtigeren Organe folgt. Dabei werden, wie gleichfalls schon angedeutet, bei den größeren und vielgestaltigen Gruppen mehrere Vertreter zum Vergleich herangezogen. So ist z. B. der typische Bau der Arthropoden an Peripatus und Branchipus erörtert; für die Augen ist dagegen Palaemon squilla als Beispiel gewählt, der Bau des Nervensystems wird an Potamobius astacus, die Muskulatur an beiden genannten Krebsen und einigen Insekten, der Bau des Darmes und der Ausscheidungsorgane gleichfalls an Vertretern dieser beiden Klassen, Tracheen, Fettkörper und Ovarium an verschiedenen Insekten erläutert. In ähnlicher Weise ist, um noch ein zweites Beispiel herauszugreifen, als Vertreter der Wirbeltiere zunächst Salamandra maculosa gegeben; die Haut wird am Beispiel der Katze, das Gehörorgan — wegen der relativen Leichtigkeit der Präparation — am Meerschweinchen, das Auge am Salamander und Frosch, unter vergleichender Berücksichtigung einiger anderer Arten, das Nervensystem am Kaninchen, die Muskulatur an der Salamanderlarve, Darm und Ovarium an der Katze, Lunge und Blutgefäße am Kaninchen, Hoden und die größeren Drüsen am Salamander besprochen usf.

Der Text, der wesentlich deskriptiv gehalten ist, wird durch Abbildungen erläutert; wünschenswert wäre es, daß denselben Angaben über den Vergrößerungsmaßstab beigefügt wären. R. v. Hanstein.

H. Hattori: Pflanzengeographische Studien über die Boninninseln. (S. A. Journ. Coll. Science Imp. Univ. Tokyo, Japan. XXIII, 64 S., 4 Taf.)

Der Autor hat die auf dem 27. Breiten- und 142. Längengrade liegenden, Japan gehörigen Inselgruppen von Mitte Juli bis August 1905 besucht und eifrig auf ihnen Pflanzen gesammelt. Die Inseln sind sehr gebirgig und nur von wenigen Tälern durchzogen. Fast überall stürzen die Felsen jäh ins Meer, so daß Hafenplätze nur in geringen Maße vorhanden sind. Das Land ist vulkanischen Ursprunges; seine im Eozän begonnene Bildung dauerte bis zum Anfang des Miozän fort, wo durch öftere Eruptionen Laven, Asche und Steine sowie Land aus dem Meeresboden hervorgebracht wurden. Andesit und Tuff bauten die Inseln auf. Sie zeigen bei einer ziemlich gleichmäßigen Wärme von 22° C und einem Regenmittel von 138 cm in ihrem Klima völlig ozeanisches Gepräge und eine stark insulare Vegetationsflora. Ein allgemein tropischer Charakter kennzeichnet die Vegetation der Eilande. In Kultur treffen wir Bananen, Ananas, Zuckerrohr, Zitrone, Kaffee, Apfelsine und Melone. Phoenix, Cocos, Ficus und Agave verwildern überall. In reicher Fülle gedeihen Pandanus, Freycinetia, Sideroxylon, Eugenia und Cyathea. Den Strand bevölkern Arten der Gattungen Crinum, Caesalpinia, Morinda, Tournefortia, Terminalia und Calophyllum. Die Flora setzt sich vorwiegend aus westmalaiischen Typen zusammen und zeigt Ähnlichkeit mit denen von Formosa und Liukiu. Schwach vertreten ist das polynesische Element, was seinen Grund in den Meeresströmungen haben dürfte. Die erste umfangreiche Tabelle führt 220 Spezies auf, die sich verteilen auf 70 Familien und 164 Gattungen. 8 Proz. der letzteren sind monotypisch. Seltsamerweise sind nur 13,6 Proz. Endemismen. Ob nun gerade der vulkanische Ursprung der Inseln, wie der Verf. meint, hieran schuld ist, möchte dem Ref. weniger einleuchten. Vielmehr dürfte der Grund in der durch Ausroden hervorgerufenen Zerstörung der Urflora zu suchen sein. Besonders reich vertreten sind die Farne mit 49 Spezies in 25 Gattungen, sehr arm dagegen die Orchidaceae, was wiederum gut die Ansicht Hemsleys bestätigt, daß Inselfloren wenig zur Entwickelung von Orchideen geeignet sind. Daß die Mangrove den Inseln völlig mangelt, ist auf das Fehlen geeigneten Bodens zurückzuführen. Die Wälder sind zum größten Teile niedergeschlagen. Eine Differenzierung in Regionen ist nicht festzustellen. Reno Muschler.

W. Heering: Leitfaden für den biologischen Unterricht in den oberen Klassen der höheren Lehranstalten. 319 S. 4 ℳ. (Berlin 1908, Weidmann.)

B. Schmid: Biologisches Praktikum für höhere Schulen. 71 S. und 9 Taf. Geb. 2,50 ℳ. (Leipzig und Berlin 1909, Teubner.)

K. Smalian: Leitfaden der Tierkunde für höhere Lehranstalten. I. Lehrstoff der Sexta. 40 S. mit 1 Taf. 1,20 ℳ. — II. Lehrstoff der Quinta. 100 S. mit 10 Taf. 1,50 ℳ. — III. Lehrstoff der Quarta. 208 S. mit 13 Taf. 2 ℳ. (Leipzig 1908, Freytag; Wien, Tempsky.)

Die Smaliansche Tierkunde wurde unlängst in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1909, XXIV, 117) eingehend besprochen. Die hier vorliegende Ausgabe des Buches unterscheidet sich von der ersten dadurch, daß sie den Lehrstoff für die einzelnen Klassenstufen in verschiedenen Heften bringt und damit einem Wunsche mancher Lehrer entgegenkommt. Die Abweichungen im Text der beiden Ausgaben sind nicht wesentlich und meist durch die Zerlegung des Buches in einzelne Teile bedingt, die ein Verweisen auf spätere Abschnitte, wie es in der Gesamtausgabe möglich ist, untunlich erscheinen läßt. Die drei bisher vorliegenden Lieferungen, welche den Lehrstoff der unteren Klassen behandeln, sind auch mehr, als dies in der Gesamtausgabe geschehen war, in der Ausdrucksweise dem Standpunkt der Schüler angepaßt. Abweichend von der ersten Ausgabe sind hier die Cyclostomen und Acranier nicht als besondere Wirbeltierklassen behandelt, sondern — nebst den Tunicaten — als Anhang den Wirbeltieren angereiht. Im übrigen sei auf die Besprechung der Gesamtausgabe verwiesen.

Die in verschiedenen deutschen Staaten, seit einem Jahr auch in Preußen gegebene Möglichkeit, biologischen Unterricht, zunächst allerdings noch in beschränktem Umfang, in den oberen Klassen einzuführen, ist naturgemäß auch nicht ohne Einfluß auf die Lehrbücher geblieben. Bereits vor mehr als Jahresfrist erschien der kleine, aber inhaltreiche Leitfaden von Kraepelin (Rdsch. 1908, XXIII, 37); Smalian hat seinen Lehrbüchern ein besonderes, dem biologischen Unterricht in den oberen Klassen dienendes Heft beigefügt (Rdsch. 1909, XXIV, 117); auch Ref. hat in seinem, unlängst in dieser Zeitschrift besprochenen Lehrbuch (Rdsch. 1909, XXIV, 129) dem Bedürfnis dieses erweiterten Unterrichts in gewisser Weise Rechnung zu tragen versucht. Bei dem gegenwärtigen Stande der Dinge, bei der geringen bisher in den oberen Klassen zur Verfügung stehenden Zeit und den mancherlei anderen inneren und äußeren Hemmnissen, mit denen noch zu kämpfen ist, gestaltet sich die Aufgabe, den für diese Klassen geeigneten Unterrichtsstoff lehrbuchmäßig zusammenzufassen, ganz besonders schwierig, ja, Ref. ist der Ansicht, daß eigentlich die Zeit zur Ausarbeitung größerer, eigener Lehrbücher für die oberen Klassen noch gar nicht gekommen ist. Wäre erst einmal die lückenlose Durchführung der Biologie von der untersten bis in die oberste Schulklasse erreicht, dann würde sich über das Endziel derselben und über das Maß dessen, was in der gegebenen Zeit erledigt werden kann, eine Einigung leichter finden lassen; einstweilen aber befinden wir uns noch in dem Stadium der Versuche, und die Antwort auf die Frage nach der besten Ausnutzung der jetzt verfügbaren Zeit wird je nach den Umständen verschieden ausfallen. In erster Linie aber wird zu fordern sein, daß der Lehrstoff im Unterricht auch gründlich, in möglichst anschaulicher, ein wahres Verständnis sichernder Weise durchgearbeitet, und daß auch der eigenen praktischen Betätigung des reiferen Schülers ein genügender Raum geschafft werde.

In dem Heeringschen Leitfaden liegt nun ein neuer Versuch vor, den biologischen Lehrstoff für die oberen Klassen zusammenhängend darzustellen. Das Buch ist als eine Ergänzung der bekannten Wossidloschen Lehrbücher — mit deren zeitgemäßer Neubearbeitung Verf. beschäftigt ist — gedacht, ohne jedoch den Anschluß an andere Schulbücher zu erschweren. An Umfang ist der Leitfaden dem Kraepelinschen ziemlich gleich, auch liegt es in der Natur der Sache, daß der behandelte Stoff vielfach derselbe ist; in der Anordnung, Behandlungsweise und in der Auswahl der Illustrationen weichen jedoch beide mehrfach voneinander ab. Während Kraepelin mit der Erörterung der ökologischen und biocönotischen Lebensbedingungen beginnt und hierauf dann einen vergleichend morphologischen und physiologischen Abschnitt folgen läßt, schlägt Herr Heering den umgekehrten Weg ein; auch zerfällt sein Buch in einen botanischen und einen zoologischen Teil, während Kraepelin in seinen beiden ersten Hauptteilen Pflanzen und Tiere, allerdings auch in besonderen Unterabteilungen, behandelt. Es sind dies mehr äußerliche Unterschiede, und es liegt auf der Hand, daß für jeden dieser Wege sich etwas sagen läßt. Herr Heering behandelt außerdem in einem besonderen Abschnitt die geographische Verbreitung der Organismen, auch erörtert er in einem eigenen Kapitel den Kreislauf des Stoffes und die Kontinuität der lebendigen Substanz. Dafür ist der Abschnitt, welcher die Rassen und die Kulturgeschichte des Menschen behandelt, kürzer gefaßt.

Wurde schon bei der Besprechung des Kraepelinschen Leitfadens hervorgehoben, daß der in demselben gebotene Stoff wohl nur unter ganz besonders günstigen Bedingungen im Schulunterricht bewältigt werden könnte, so gilt dies in demselben Maße von dem Heeringschen Buche. Es ist auch hier ein sehr umfassendes Material bearbeitet, und es muß auch ausgesprochen werden, daß vieles von dem hier Behandelten wohl selbst einem reiferen Schüler nicht völlig klar gemacht werden kann. So geht Verf. z. B. bei der Besprechung des Chlorophylls auf Fragen ein, zu deren wirklichem Verständnis es einer weit gründlicheren Kenntnis der organischen Chemie bedarf, als sie zurzeit auf den Schulen erreicht wird; auch in den morphologischen und physiologischen Abschnitten findet sich manches, was jenseits der Grenzen des in der Schule Erreichbaren liegt. Verf. ist sich, wie aus der Vorrede hervorgeht, auch dessen durchaus bewußt, daß eine Durcharbeitung des gesamten, hier behandelten Stoffes meist nicht möglich sein wird, und er hofft daher, daß der Schüler durch eigenes Studium des Buches zu selbständiger Naturbeobachtung im Freien angeregt werden möchte. Solange der Raum für die Biologie so stark eingeschränkt ist wie bisher, kann der Lehrer ja in der Tat auch kaum mehr tun als das biologische Interesse seiner Schüler anregen. Leider aber ist die Ausdrucksweise des Verf. vielfach zu allgemein gehalten, um dem Schüler so ohne Erläuterung wirklich verständlich zu sein; es wird zu viel vorausgesetzt, auch werden — nach des Ref. Meinung — zu viel Fremdwörter gebraucht, die das Verständnis erschweren. So dürfte, um ein Beispiel herauszugreifen, die zu Anfang des 7. Kapitels gegebene Darstellung der ersten Entwickelungsvorgänge wohl dem Schüler kein klares Bild verschaffen. Auch Sätze, wie z. B. der folgende: „Bei allen Tieren aber findet sich dieser Furchungsprozeß, und die Feststellung seines Vorkommens in der Entwickelungsgeschichte eines Wesens (es soll hier selbstverständlich ein tierisches Wesen gemeint sein. Der Ref.) genügt, um dessen Zugehörigkeit zu den vielzelligen Tieren (Metazoen) zu beweisen“ sind nicht recht klar. Ob ein Tier vielzellig ist, kann man doch auch ohne Beobachtung der Furchung feststellen. Wenn auf S. 181 gesagt wird: „Interessant ist auch zu sehen, wie bei den Vögeln und Säugetieren, die einen vollständigen doppelten Blutkreislauf haben, die Vergleichung mit den Reptilien eine verschiedenartige entwickelungsgeschichtliche Entstehung der Blutbahnen zeigt“, so kann der Schüler auch hiermit nicht viel anfangen. Statt solche Fragen nur kurz zu streifen, läßt man sie besser, als über den Rahmen des Schulunterrichts hinausgehend, ganz fort. Es ließen sich noch zahlreiche ähnliche Sätze anführen.

Die Deszendenzlehre hat Herr Heering zusammenfassend nicht behandelt, wohl aber bei vielen Gelegenheiten darauf hingewiesen, daß dieselbe uns in den Stand setzt, Tatsachen zu verstehen, die sonst unverständlich bleiben müßten. Wenn er wiederholt den hypothetischen

Charakter derselben scharf betont, so ist dies gerade in einem Buch wie dem vorliegenden durchaus am Platze.

Den erwähnten Mängeln gegenüber, die bei einer eventuellen neuen Auflage ja beseitigt werden können, sei billigerweise hervorgehoben, daß Verf. durch die große Mühe, das Gesamtgebiet der Biologie im Hinblick auf den Schulunterricht einer sichtenden Durcharbeitung zu unterziehen, einen recht wesentlichen Beitrag zur Fortentwickelung des Unterrichts geliefert hat. Wie gesagt, befinden wir alle uns hier gegenwärtig noch im Stadium der Versuche, und die endgültige Lösung des Problems liegt noch in der Zukunft. Wenn vorstehend betont wurde, daß zur Erreichung klarer Naturerkenntnis vor allem auch die Schüler zu eigener praktischer Arbeit herangezogen werden müssen, so ist hiermit schon die große unterrichtliche Bedeutung biologischer Schülerübungen betont. Solche Übungen sind gegenwärtig auch schon an einer Reihe von höheren Lehranstalten eingeführt.

Das kleine Buch des Herrn B. Schmid will nun den Schüler in ähnlicher Weise, wie dies die größeren, für Studenten bestimmten Bücher ähnlicher Art im Universitätspraktikum tun, bei seinen Arbeiten unterstützen. Es geschieht dies teils durch kurze Hinweise auf die auszuführenden Handgriffe, Schnitte u. dgl., teils durch Abbildungen, die das Verständnis der Präparate erleichtern. Das Buch gliedert sich in einen zoologischen und einen botanischen Teil, deren jeder wiederum in einen anatomischen und einen physiologischen Abschnitt zerfällt. Die Auswahl entspricht im allgemeinen wohl dem, was in einem solchen elementaren Kursus behandelt werden kann. Im botanischen Teil werden einige Algen, Pilze und Bakterien behandelt, dann folgen Beobachtungen über Zellen, Plasmaströmung, Kern, Stärke und andere Zelleinschlüsse, verschiedene Zell- und Gewebeformen, Blatt- und Stammquerschnitte. Die physiologischen Versuche erstrecken sich auf die Eigenschaften des Bodens, die Osmose und den Turgor, Transpiration, Atmung, Assimilation, Temperaturwirkungen, einige phytochemische Reaktionen. Der zoologische Teil behandelt einige Protozoen, Hydra, Regenwurm, Anodonta, Flußkrebs, Daphnia, Mundteile verschiedener Insekten, Gelbrand, Schleie, Frosch, Taube, Kaninchen, sowie Vergleiche von Herzen, Gehirnen und Skeletten verschiedener Wirbeltiere. Einige Versuche über Blut und Verdauung schließen sich an. Die sorgfältig ausgeführten Abbildungen, großenteils Neuzeichnungen, sind teils im Text eingedruckt, teils auf besonderen herausschlagbaren Tafeln zusammengestellt, so daß sie bequem mit dem Text verglichen werden können. Das Buch dürfte namentlich da, wo die Zahl der mitarbeitenden Schüler groß ist, recht brauchbar sein.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 7. November. Herr S. Günther legt eine Mitteilung vor: „Erdbrände und ihre angeblichen geophysischen Konsequenzen“. Es wird darin, was kaum je geschah, die Wernersche Erdbrandtheorie des Vulkanismus eingehend geprüft und zu dem Zwecke auf die Wahrnehmungen Bezug genommen, welche ein zwar uralter, seit 1558 bekannter und doch der Literatur so gut wie ganz entgangener „brennender Berg“ im nördlichen Tirol zu machen gestattet. Im Anschluß daran wird eine kritische Besprechung aller der Vorkommnisse gegeben, welche in diese Gruppe pseudovulkanischer Erscheinungen gehören.

Sitzung vom 5. Dezember. Herr L. Burmester sprach über: „Stereoskopisch beobachtete Gestalttäuschungen“. Bei einäugigen Beobachtungen körperlicher Gebilde werden Gestalttäuschungen wahrgenommen, die dadurch charakterisiert sind, daß Vertieftes erhaben, Erhabenes vertieft erscheint. Werden zwei gleiche und gleichgelegene Gebilde, z. B. zwei gleiche aus Karton hergestellte Hohlecken eines Würfels, in gleicher Lage in einem Stereoskop beobachtet, und ist für jedes einzelne Auge durch stetes Fixieren des Eckpunktes der betreffenden Hohlecke die entsprechende konvexe Trugwürfelecke erschienen, dann vereinen sich auch diese Trugwürfelecken stereoskopisch merkwürdigerweise zu einer konvexen Trugwürfelecke. Jene Hohlecken werden demnach stereoskopisch in der Gestalt eines Vollwürfels gesehen, und das sonst so wahrheitstreue Stereoskop erweist sich in solchen Fällen als trügerisch. — Herr H. Ebert legt einen „Beitrag zur Physik der Mondoberfläche“ vor. Jedem Beobachter des Mondes fällt es auf, welchen außerordentlichen, aber offenbar nur scheinbaren Veränderungen das Aussehen derselben Gegend der Mondoberfläche unterworfen ist, je nach dem Winkel, unter dem die Sonnenstrahlen auf dieselbe auffallen. Diese Änderungen sind besonders durchgreifend in den relativ ebenen, dunkeln Partien, welche auch schon dem bloßen Auge wahrnehmbar sind, und für die man die alte Bezeichnung der „Mondmeere“ beibehalten hat, wiewohl man längst weiß, daß in ihnen von einer Wasserbedeckung nicht die Rede ist. Während bei niedriger Beleuchtung, also in der Nähe der Lichtgrenze, selbst geringe Erhebungen (Bergadern, Berge, Ringgebirge) und Vertiefungen (Rillen, Kratergruben und Kraterlöcher) sich durch ihren Schattenwurf deutlich markieren, treten bei höherer Beleuchtung in den „Meeren“ zahlreiche helle Flecke und Strahlen auf, denen nichts im Relief entspricht; gleichzeitig verschwinden die wahren Erhebungen bis zu vollkommener Unkenntlichkeit in diesem Gewirre von hellen und dunkeln Partien. Um dies zu erklären, hat man an halbdurchscheinende, glasähnliche Oberflächenmaterialien oder auch wohl an Eisbedeckungen gedacht; bei diesen erscheinen ja auch die Risse, Spalten und Schlagspuren als helle Streifen und Flecken. Um diese Ansicht zu prüfen, wurde ein größerer (200 kg schwerer), an der Oberfläche vielfach zersplitterter und verwitterter, künstlich mit Glasstaub bedeckter Glasblock bei den verschiedensten Beleuchtungsverhältnissen photographiert und in bezug auf seine lichtreflektierenden Eigenschaften näher untersucht. Hierbei stellten sich in der Tat bemerkenswerte Analogien mit dem Verhalten der dunkeln Meeresoberflächen heraus. Dieses Verhalten, ferner die Polarisationsverhältnisse des vom Monde zurückgeworfenen Sonnenlichtes u. a. m. machen es wahrscheinlich, daß wir in diesen „Meeren“ große Überflutungsgebiete durch Lavaergüsse vor uns haben, welche infolge sehr rascher Abkühlung glasig erstarrten und dabei oberflächlich durchscheinend wurden, ebenso wie etwa die negativen Pechsteine, Obsidiane und Vitrophyre, die „natürlichen Gläser“ auf unserer Erdoberfläche. — Herr L. Radlhofer besprach die Ergebnisse seiner monographischen Studien über die „Sapindaceengattung Allophylus“, welche über den ganzen Tropengürtel verbreitet ist, und von welcher zurzeit 156 Arten bekannt sind. Er erörtert die Anhaltspunkte, welche zur Gewinnung einer geordneten Übersicht über die einander sehr nahestehenden und deshalb bald zu weit, bald zu eng aufgefaßten Arten dieser schwierigen Gattung sich auffinden ließen, und legt den Versuch einer solchen Übersicht vor. — Herr Alfred Pringsheim legt eine Abhandlung von Dr. Oscar Perron vor: „Über eine Verallgemeinerung des Stolzschen Irrationalitätssatzes“. Der Verf., der früher schon den bekannten Legendreschen Satz über die Irrationalität gewisser Kettenbrüche auf die Jacobischen Kettenalgorithmen höherer Ordnung ausgedehnt hat, überträgt auf die letzteren jetzt auch die von Stolz herrührende Erweiterung jenes Legendreschen Satzes und gibt daran anknüpfend einige weitere Ergänzungen zu seinen früheren Untersuchungen über Kettenalgorithmen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 mai. E. H. Amagat: Sur la pression intérieure des

fluides et la loi de l'attraction intermoléculaire. — A. Laveran et A. Pettit: Sur un hémogrégarine du Python Sebai. — C. Guichard: Sur les systèmes singuliers de réseaux O associés. — Ch. Féry: L'application de la loi de Stefan à l'Astronomie. — Maurice Fréchet: Une définition du nombre de dimensions d'un ensemble abstrait. — Arnaud Denjoy: Sur les fonctions analytiques uniformes qui restent continues sur un ensemble parfait discontinu de singularités. — Painlevé: Observation au sujet de la Communication précédente. — A de Gramont de Guiche: Sur le mouvement d'un disque dans un fluide. — V. Crémieu: Emploi de la balance de torsion comme sismographe. — De Broglie: Enregistrement photographique des trajectoires browniennes dans les gaz. — Philippe Bunau-Varilla: Lois des pentes de l'eau dans un canal à largeur constante et à profondeur sensiblement constante réunissant une mer à marée et une mer sans marée ayant même niveau moyen. Détermination pour chaque point du canal: 1° de la limite du courant maximum; 2° de l'heure à laquelle le courant maximum se produit. — H. Larose: Sur le problème de l'armille avec deux ruptures. — H. A. Perkins: Décharge discontinue dans un tube de Geissler. — A. Leduc: Coefficients de dilatation des gaz. — H. Pélabon: Sur la fusibilité des mélanges d'or et de tellure. — W. Waidner et G. H. Burgess: Sur la température de fusion du platine. — Georges Meslin: Sur le dichroïsme magnétique des espèces minérales. — P. Klein: Nouvelle pompe à mercure automatique. — Albert Colson: Sur les conditions nécessaires aux réactions directes et le sens du courant électrique produit dans l'attaque des métaux par le soufre. — Pierre Girard: Interprétation physicochimique des différences de potentiel dans les tissus vivants. — M. H. Faucon: Sur la congélation des mélanges d'eau et d'acide butyrique normal. — A. Besson et L. Fournier: Action de quelques agents oxydants sur le silicichloroforme. — Léo Vignon: Influence de l'état colloïdal sur la teinture. — Géza Austerweil: Sur une nouvelle méthode d'isomérisation dans la série terpénique. — E. Rengade: Sur les sous-oxydes de caesium. — L. Vandernotte: Contribution à l'étude des roches de la bordure orientale du massif armoricain. — J. Dumont: Sur l'emploi rationnel des superphosphates. — J. Künkel d'Herculais: Rapport des Insectes, notamment des Lépidoptères, avec les fleurs des Asclépiadées et en particulier avec celle de l'Araujia sericofera Brotero. — Ch. Porcher: Des corps indologènes de l'urine. — M. Piettre: Sur la bilirubine. — Émile F. Terroine: Action des électrolytes sur le dédoublement des graisses par le suc pancréatique. — Henri Mathieu: Recherche sur l'hydrolyse des protéines par les acides. — P. Vigier: Mécanisme de la synthèse des impressions lumineuses recueillies par les yeux composés des Diptères. — Paul Marchal: La ponte des Aphelinus et l'intérêt individuel dans les actes liés à la conservation de l'espèce. — Edgard Hérouard: Sur les entéroïdes des Acraspèdes. — Louis Gentil: Sur la formation du détroit de Gibraltar. — Armand Viré et André Piédallu: Grotte de la Bosse, commune de Morée (Loir-et-Cher). — Alfred Carpentier: Sur quelques graines et microsporanges de Ptéridospermées trouvés dans le bassin houiller du Nord. — J. Tavani adresse une Note „Sur la théorie des séries à termes positifs et son application à la théorie générale des fonctions entières.

Vermischtes.

Bei einer vorläufigen Untersuchung über die Entladung der Elektrizität von Palladiumelektroden beobachtete Herr H. V. Gill nachstehende bisher, wie es scheint, noch nicht beschriebene Erscheinung, die er weiter untersuchen will: Eine Vakuumröhre enthielt ein Stück Palladiumfolie von etwa 1 Zoll Länge und $^1/_8$ Zoll Breite an den Enden zweier Leitungen, durch die sie elektrisch erhitzt werden konnte. Die Folie wurde in Luft von etwa 0,15 mm Druck allmählich erwärmt; als das Palladium weißglühend geworden war, wurde rings um dasselbe ein Leuchten sichtbar, nicht unähnlich dem „negativen Licht" einer evakuierten Entladungsröhre. Gleichwohl war kein elektrisches Feld vorhanden außer dem vom Heizstrome. Das Licht war schön purpurblau und im Dunkelzimmer gut sichtbar trotz dem Leuchten des weißglühenden Palladiums. Die erste Beobachtung war in einer Röhre von 1 Zoll Durchmesser gemacht, und da erstreckte sich das Leuchten bis zu den Glaswänden. Später wurden Kugeln von etwa 4 Zoll Durchmesser verwendet, und in diesen unterschied man zwischen dem heißen Metall und dem Leuchten einen „dunkeln Raum", der vielleicht als eine Kontrastwirkung gedeutet werden muß. Andererseits reichte das Leuchten nicht bis zu den Wänden, sondern bildete einen etwa $^3/_4$ Zoll dicken Ring rings um die heiße Palladiumfolie, von der er durch einen Zwischenraum von etwa einem halben Zoll getrennt war. Die Wiederholung des Versuchs mit Palladium aus verschiedenen Bezugsquellen ergab stets dasselbe Resultat. (Proceed. of the Cambridge Philosophical Society 1908, vol. XIV, p. 578.)

Körper- und Hirngewicht bei den Vögeln. Herr Lapicque hat seine Untersuchungen über das Verhältnis des Hirngewichts zum Körpergewicht (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 668) fortgesetzt und die obere Grenze dieses Verhältnisses für die Vögel näher festgestellt. Nach seiner Angabe haben schon einige alte Schriftsteller behauptet, daß bei den Vögeln das Gewicht des Gehirns den 15. Teil des Körpergewichts erreichen könne. Seine Ermittelungen bestätigen dies. Er berechnete wie früher außer dem Quotienten Körpergewicht durch Hirngewicht auch den Duboisschen „Coefficient de céphalisation", d. h. den Quotienten Hirngewicht durch die 0,56. Potenz des Körpergewichts. Die Untersuchungen wurden an verschiedenen Arten kleinerer Vögel ausgeführt, so an Laubsängern und Meisen, am Zaunkönig, Baumläufer, Blauspecht, Goldhähnchen, Girlitz, Blutfink; auch auf Kolibris und Honigvögel erstreckte sich die Prüfung, und weiterhin wurden die Verhältnisse bei Papageien in Betracht gezogen. Die Ergebnisse, zu denen Herr Lapicque gelangte, führen zu dem Schlusse, daß bei keinem Vogel das Verhältnis des Hirngewichts zum Körpergewicht $^1/_{15}$ übersteigt. Hierin drückt sich nach seiner Ansicht eine Existenzbedingung aus, die die Variation der Arten wirksam beschränkt: Bei einer gewissen nervösen Entwickelung kann die Körpergröße nicht unter eine gewisse Grenze sinken; oder umgekehrt: bei einer gewissen Körpergröße kann die nervöse Entwickelung nicht über einen gewissen Grad hinaus wachsen. (Compt. rend. 1908, t. 147, p. 1421—1423.) F. M.

Bestäubung durch Fledermäuse. Mit Bezug auf die von mir auf S. 80 dieses Jahrganges der Naturw. Rdsch. ausgesprochene Vermutung, daß die Blüten der protandrischen Agaven dort von den ihren Blütenstaub ausbeutenden Fledermäusen Eonycteris spelaea bestäubt werden möchten, macht mich Herr Hofrat Professor Dr. F. Ludwig in Greiz freundlich darauf aufmerksam, daß bereits W. Burck 1892 in den Annalen des Botanischen Gartens in Buitenzorg mitgeteilt hat, daß der zu den Fledermäusen gehörige Kalong oder fliegende Hund (Pteropus edulis) die drei inneren blumenblattähnlichen Blätter der eingeschlechtlichen Blüten der schönen Pandanee Freycinetia frißt, und daß Burck daran die Vermutung geknüpft hat, daß bei dem Abweiden dieser Blütenblätter die Bestäubung der weiblichen Blüten durch den Kalong bewirkt wird.

Auch berichtet P. Knuth im Botanischen Zentralblatt, Bd. 72 (1897), S. 353, daß H. Hart 1897 im Bulletin of Miscellaneous Information des Kgl. Botan. Gartens zu Trinidad (Vol. II, Part. III, p. 30—31) seine Beobachtung mitteilt, daß Bauhinia megalandra Grise durch Fledermäuse bestäubt wird, und daß ihm derselbe Beobachter

brieflich mitteilte, daß die Blüten noch eines anderen dortigen Baumes, einer Eperua, von Fledermäusen, Glossonycteris Geoffroyi Gray, regelmäßig besucht werden. Sie wurden an diesen Blüten im Botanischen Garten zu Trinidad gefangen. Ihr Benehmen beim Blütenbesuch ähnelt dem von Nachtfaltern so sehr, daß sie zuerst dafür gehalten wurden. Nach Hart ist es zweifellos, daß die Blüten der Eperua von dieser Fledermaus bestäubt werden.

P. Magnus.

Das Organisationskomitee des dritten internationalen Botanikerkongresses, der vom 14. bis 22. Mai 1910 in Brüssel abgehalten werden soll, hat eine Sektion für botanische Bibliographie und Dokumentierung gebildet und erläßt eine Aufforderung an alle Interessenten, möglichst ins einzelne gehende Vorschläge für eine alle Bedürfnisse befriedigende Zusammenstellung der botanischen Literatur einzusenden. Nähere Angaben über die Zwecke und Ziele dieses Unternehmens gibt ein Annex des vierten Zirkulars des Komitees (Generalsekretär Herr É. de Wildeman, Brüssel, Botanischer Garten). Speziell dem Sammeln der auf die botanischen Gärten, Institute und Bibliotheken bezüglichen Literatur dient ein Fragebogen, der mit dem Zirkular ausgegeben ist. In einem weiteren Rundschreiben wendet sich das Komitee an die großen Unterrichtsanstalten aller Länder mit dem Ersuchen, für die Sektion „Botanischer Unterricht“ ihre botanischen Lehrprogramme, ihre Neuerungen und ihre Erfolge mitzuteilen. F. M.

Die Königlich Dänische Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 5. Februar folgende Preisaufgaben gestellt:

Astronomie: „Examiner les conditions dans lesquelles il est possible de déterminer la masse d'une comète, et rechercher si ces conditions se retrouvent pour des comètes qui, comme celle de Svedstrup, n'ont pas concordé avec des orbites calculées suivant le procédé ordinaire. Nous demandons qu'au moins pour une comète de ce genre on calcule définitivement une orbite à 7 éléments et que l'on compare les résultats du calcul avec les observations.“ (Pr.: Goldene Medaille. — Termin: 31. Oktober 1910.)

Physique. „Étudier l'influence produite par les variations de la pression, de la température et de la longueur d'onde sur l'indice de réfraction des corps considérés à l'état liquide aussi bien qu'à l'état gazeux.“ (Pr.: Goldene Medaille. — Termin: 31. Oktober 1911.)

Prix Classen-: „Étudier les transformations que la cyanamide de calcium fabriquée pour l'agriculture subit au cours de sa conservation et après son emploi, autrement dit son dépôt dans le sol.“ (Pr.: 600 Kronen. — Termin: 31. Oktober 1910.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, dänisch-norwegisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder ateinisch abgefaßt sein; sie sind, mit einem Motto und verschlossener Angabe des Verfs. versehen, vor Ablauf des Termins an den Sekretär der Akademie Herrn H. G. Zeuthen, Prof. an der Universität in Kopenhagen, einzusenden. Die goldene Medaille der Akademie hat einen Wert von 320 Kronen (etwa 440 Francs).

Personalien.

Die Dänische Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen hat den Prof. Albrecht Kossel in Heidelberg zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Österreichische Gesellschaft für Meteorologie hat den Direktor des Blue-Hill-Observatoriums Prof. A. Lawrence Rotch zum Ehrenmitgliede erwählt.

Die Linnean Society in London hat die Herren Prof. Yves Delage und Prof. M. G. Retzius zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Die American Physical Society hat den Professor der theoretischen Physik an der Universität Berlin Dr. Max Planck zum Ehrenmitgliede erwählt.

Ernannt: der Privatdozent der Physiologie an der Universität Berlin Dr. Georg Nicolai zum Professor; — der Privatdozent der Physik an der Universität Zürich Dr. A. Einstein zum außerordentlichen Professor für technische Physik; — der Privatdozent an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn Dr. B. M. Margosches zum Honorardozenten für chemische Technologie der organischen Kolloide; — der Assistent am Observatorium zu Wilhelmshaven Dr. Meyermann zum Direktor des Observatoriums in Tsingtau; — der Adjunktprof. Dr. A. P. Wills zum Professor der mathematischen Physik an der Columbia-Universität; — Dr. Bergen Davis und Dr. Geo. B. Pegram zu Adjunktprofessoren der Physik an der Columbia-Universität; — der Privatdozent der Botanik an der Universität Innsbruck Dr. Adolf Wagner zum außerordentlichen Professor; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität München Dr. L. Radlkofer zum Geh. Hofrat.

Habilitiert: Dr.-Ing. A. Pröll an der Technischen Hochschule in Danzig für technische Mechanik; — Dr. R. Sanzin für Eisenbahnmaschinenwesen an der Universität Wien.

Gestorben: am 20. Mai der emeritierte ordentliche Professor der Physiologie und Direktor des Physiologischen Instituts an der Universität Berlin Dr. Th. W. Engelmann im 66. Lebensjahre; — am 21. Mai der Professor der Chemie an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin Dr. Adolph Pinner im 67. Lebensjahre; — am 25. Mai zu Neustadt a. d. Hardt der frühere Direktor der Deutschen Seewarte Prof. Dr. Georg v. Neumayer im 86. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Ende Juni wird der Veränderliche χ Cygni ($AR = 19^h\,46{,}7^m$, Dekl. $= +32°\,40'$) sein Maximum, etwa 4. bis 5. Gr. erreichen. Der Lichtwechsel dieses Sternes ist vor einigen Jahren von Herrn H. Rosenberg einer gründlichen Untersuchung unterzogen worden, worüber in Rdsch. XXII, S. 337 (1907) ausführlich berichtet worden ist.

In Rdsch. XXIV, S. 68 wurde die von Herrn W. H. Pickering angegebene Position eines vermutlichen transneptunischen Planeten erwähnt. Im II. Teil des 61. Bandes der Annalen der Harwardsternwarte hat nun Herr Pickering die Grundlagen seiner Angaben auseinandergesetzt. Den Schwierigkeiten einer analytischen Behandlung des Problems ist derselbe ausgewichen; er hat ein graphisches Verfahren angewandt, das recht einfach erscheint. Durch Aufzeichnen der Fehler der Uranustheorie, aus denen einst Leverrier den Neptun errechnet hat, bekam Herr Pickering eine Kurve mit einer starken positiven und unmittelbar anschließenden negativen Ausbiegung. Das positive Maximum war erreicht, als der Uranus um 8° (heliozentrisch) den Neptun überholt hatte. Ähnliche Ausbiegungen zeigt die Fehlerkurve der alten, ohne Rücksicht auf die Neptunstörungen berechnete Ephemeride des Saturn. Hier ist der Überholungswinkel nahe 20°. Bei der Jupiterephemeride versagte das Verfahren, wie Herr Pickering annimmt, wegen der Ungenauigkeit der alten Jupitertafeln. Indem nun in analoger Weise die Fehler in Leverriers Uranustafeln, in denen die Wirkung des Neptun berücksichtigt ist, graphisch dargestellt werden (1750 bis 1906), zeigen sich darin Spuren ähnlicher Wellen von freilich nur geringem Betrage (Ausweichung kaum 4″), und etwas Ähnliches liest Herr Pickering aus der Fehlerkurve der Hillschen Saturnberechnung heraus (Welle von 1″ bis 2″ Amplitude), wenn diese „gehörig modifiziert“ ist. Er will daher die Existenz eines transneptunischen Planeten auch nur als möglich hinstellen, in welchem Falle sein Ort 106°Länge (anfangs 1900) und die Umlaufszeit 373 Jahre wäre. Da dieser Planet erst 1910 vom Neptun überholt wird, konnte die Neptunbewegung bisher die Störung noch nicht verraten. A. Berberich.

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

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.