

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0329

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.

XXI. Jahrg.

16. August 1906.

Nr. 33.

Über die farbige Abbildung der Spektra der Edelerden, des Radiums und des Stickstoffs.

Von Dr. Hugo Erdmann, Prof.
und Dr. Otto Hauser, Privatdozent
an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin.
(Original-Mitteilung mit einer Farbentafel.)

Schon bevor Bunsen und Kirchhoff¹⁾ mit ihren grundlegenden Untersuchungen über Spektralanalyse hervortraten, hat gegen das Ende der fünfziger Jahre des 19. Jahrhunderts J. H. Gladstone²⁾ zuerst die Beobachtung gemacht, daß Absorptionsbanden auftreten, wenn man das Sonnenlicht vor der prismatischen Zerlegung gewisse Salzlösungen passieren läßt. Gladstone wies bereits darauf hin, daß sich das Didym namentlich in salpetersaurer, aber auch in schwefelsaurer oder salzsaurer Lösung durch sein charakteristisches Absorptionsspektrum sehr leicht und ohne jeden Substanzverlust erkennen lasse. Die Geschichte der Absorptionsspektra reicht also, was nicht allgemein bekannt sein dürfte, weiter zurück als diejenige der Emissionsspektra.

Seit Gladstone sind von anderen Autoren mit vervollkommenen optischen Instrumenten sehr viele Untersuchungen und Messungen über die Spektra der Edelerden angestellt worden, von denen wir hier nur diejenigen von Bahr und Bunsen³⁾ über das Erbium, von Thalén⁴⁾ sowie von Bettendorf⁵⁾ über das Samarium und diejenigen Auer v. Welsbachs⁶⁾ und Forslings⁷⁾ über das Neodym und das Praseodym hervorheben wollen. Bei der Wichtigkeit, welche die Edelerden namentlich für die Beleuchtungsindustrie erlangt haben, muß heutzutage jeder Analytiker bei seinen Untersuchungen auf solche Stoffe Rücksicht nehmen; trotzdem fehlt es aber bis heute an guten bildlichen Darstellungen für diese so überaus leicht zu beobachtenden Erscheinungen. Wir haben uns daher die Bereitung ganz reiner Materialien von den genannten Stoffen angelegen sein lassen und, in Ergänzung früherer

Arbeiten¹⁾, die farbige Abbildung dieser Spektra direkt nach dem im Spektroskop beobachteten Bilde unternommen. Bei dieser Abbildung waren für uns die nämlichen Gesichtspunkte maßgebend, die schon früher in dieser Zeitschrift auseinandergesetzt wurden²⁾.

In allen Fällen wurden die Lösungen der Nitrats verwendet, aber in verschiedenen Konzentrationen. Es erscheint durchaus unerlässlich, bei einer Beschreibung der Absorptionsspektra die verwendete Konzentration und Schichtdicke anzugeben, da, wie schon ein Blick auf unsere Tafel IV lehrt, das Bild bei wechselnden Verhältnissen sich nicht unerheblich ändern kann. Die im nachfolgenden angegebenen Prozentzahlen sind auf wasserfreies Nitrat berechnet. Beim Erbium wurde eine 30 prozentige Lösung in einem dünnwandigen Glasrohr (sehr weites Reagirrohr) von 3 cm Durchmesser vor den Spalt des Spektroskops gebracht; beim Praseodym „konzentriert“ und beim Neodym „konzentriert“ eine 25-prozentige Nitratlösung in einem Rohre von 2½ cm Durchmesser. Beim Praseodym und Neodym „verdünnt“ waren die Konzentrationen 7% und die Schichtdicke 1 cm, beim Samarium wieder 30% und 3 cm. Als Lichtquelle diente ein gewöhnlicher Gasglühlichtbrenner.

Die wichtigsten Linien liegen für Neodym³⁾ im Grün, für Praseodym im Blau. Sind diese beiden Grundstoffe neben einander vorhanden (sogenanntes Didym), so decken und ergänzen sich die von Orange bis Grün reichenden Streifen derart, daß bei einiger Konzentration das Gelb vollkommen ausgelöscht erscheint. Bei Samarium ist besonders auf die starken Auslöschungen im Violett zu achten; photographiert man das Spektrum, so erhält man noch charakteristische Banden im Ultraviolett. Auf unserer Tafel, welche den Zweck hat, den dem menschlichen Auge im Spektroskop zuteil werdenden Eindruck möglichst treu wiederzugeben, konnten diese Banden, welche

¹⁾ H. Erdmann, Über die farbige Abbildung der Emissionsspektra, Naturwissenschaftliche Rundschau 1898, S. 465 bis 467 und Tafel I bis III.

²⁾ Dasselbst, S. 465.

³⁾ Bei „Neodym verdünnt“ auf Tafel IV sind zwei kleine Versehen beim Farbendruck mit untergelaufen: der erste Streifen im Rot darf nicht stärker sein als bei „Neodym konzentriert“, und der letzte im Violett muß ganz wegfallen. Vgl. Tafel V von Erdmanns Lehrbuch der anorganischen Chemie (IV. Aufl. 1906, S. 614), wo diese Versehen bereits korrigiert sind.

¹⁾ Pogg. Ann. der Physik 1860, 110, 161.

²⁾ Quart. Journ. of the Chem. Soc. X, No. 39, p. 219; Journ. prakt. Chem. 1858, 73, 380.

³⁾ Liebigs Ann. 1866, 130 (7), 1.

⁴⁾ Journ. de physique (2) 2, 476.

⁵⁾ Liebigs Ann. 1891, 263, 172.

⁶⁾ Monatshefte f. Chemie 6, 477.

⁷⁾ Bihang till Kongl. Svenska Vets. ac. Handl. 18, I, No. 704 und 710.

auf den Sehnerv ohne Wirkung bleiben, natürlich nicht angefügt werden.

Außer den genannten vier Stoffen geben nur noch einige ganz seltene Erden Absorptionsspektren, nämlich die als Begleiter des Erbiums aufgeführten noch unsicheren Grundstoffe Holmium, Thulium und Dysprosium, sowie das Terbium.

Was die auf Tafel II und III ¹⁾ abgebildeten Emissionsspektren der Alkalien und alkalischen Erden anbetrifft, so glauben wir jetzt, daß die namentlich beim Rubidium und Calcium deutlich beobachteten und zur Darstellung gebrachten Aufhellungen des Spektralgrundes nicht den betreffenden Metallen eigentümlich sind. Damals wurden die Chloride an einer Platinöse in die Flamme des Bunsenbrenners gebracht, ein Verfahren, wie es Formanek ²⁾ ja auch heute noch, wenigstens für analytische Zwecke, in erster Linie empfiehlt. Wir haben aber Grund zu der Annahme, daß bei einem derartigen Verfahren das Halogen der Alkali- und noch mehr der Erdalkalisalze mit dem Platin reagiert unter Bildung flüchtiger Verbindungen, welche in der Flamme metallisches Platin abscheiden und so ein mehr oder minder vollständiges kontinuierliches Spektrum erzeugen. Dieser Übelstand fällt weg bei Verwendung einer Verstäubungsvorrichtung, die noch den weiteren Vorteil hat, viel sparsamer zu arbeiten. Wir bedienten uns der Beckmannschen Vorrichtung in ihrer neueren Form ³⁾.

Von ganz besonderem Vorteil erwies sich diese Abänderung, als wir uns anschickten, die Spektralbilder der Erdalkalien durch dasjenige des Radiums zu ergänzen. Precht und Runge ⁴⁾ verbrauchten 13 mg Radiumbromid zu ihren spektralanalytischen Messungen und erhielten dabei störende Aufhellungen des Spektralgrundes; uns lieferten 3 mg Radiumbromid mehrere Stunden lang eine prachtvoll purpurrote, ganz gleichmäßig von oben bis unten durchgefärbte Flamme, welche bei der Zerlegung im Spektralapparat ein wunderbar scharfes Linienspektrum lieferte. Das Spektrum hob sich ganz klar von dunklem Grunde ab und konnte direkt nach der Natur gezeichnet und gemalt werden. Die Nuance der Radiumflamme ist von der des Strontiums deutlich verschieden und nähert sich schon mehr derjenigen des Lithiums. Wirklich liegt auch eine starke rote Linie des Radiumspektrums der roten Lithiumlinie ziemlich nahe; dazu tritt aber statt der orangegelben des Lithiums eine zweite, ebenfalls sehr starke Linie, die noch vollkommen im Roten liegt, sowie eine sehr starke und eine mäßig starke Linie im Blau. Das Radium hat also sowohl im wenig brechbaren als im stark brechbaren Teile des Spektrums charakteristische Linien, wie dies beim Strontium und beim Calcium der Fall ist. An der Stelle, wo das Baryum-

spektrum seine größte Helligkeit besitzt, im Grün, zeigt das Radium eine schwächere, aber deutliche Bande. Das zu diesen Versuchen notwendige reine Radiumsalz bezogen wir von der Chinifabrik Braunschweig, Buchler u. Co. Bei der außerordentlichen Kostbarkeit und Seltenheit dieses Materials wären wir kaum in der Lage gewesen, wenigstens nach den bisherigen umständlichen Methoden, aus einem gewöhnlichen Radiumpräparat ein chemisch reines Salz ohne unverhältnismäßig starke Verluste zu isolieren. Wir sind daher Herrn F. Giesel, der sich infolge eigener Arbeiten über das Flammenspektrum des Radiums ¹⁾ für unser Vorhaben interessierte, sehr zu Danke verpflichtet. Herr Giesel erklärte sich bereit, uns statt des käuflichen Radiumbromids, welches baryumhaltig ist, ein besonders reines Salz abzugeben, welches im Spektroskop keine Nebenlinien zeigt. Da das Aufbewahren von Radiumpräparaten im Glasgefäße wegen der starken Verfärbung des Glases sehr unsauber ist, sann wir darüber nach, wie sich dieser Übelstand vermeiden ließe. Nach den Untersuchungen von Siedentopf ²⁾ rührt die Färbung, welche Alkalisalze unter der Einwirkung von Röntgen- und Radiumstrahlen erleiden, von freiem Alkalimetall her, welches in Form gleichmäßig kleiner Tröpfchen oder Kriställchen in der Masse elektrolytisch abgeschieden ist. Es lag also sehr nahe, auch in diesem Falle das Alkali des Glases für die Erscheinung verantwortlich zu machen. Wir ließen daher von Heraeus in Hanau fünf ganz kleine Präparatengläschen mit eingeschliffenem Stopfen aus geschmolzenem Quarz anfertigen und sandten diese der Firma Buchler u. Co. Dort wurde jedes der Gläserchen mit einem Radiumbromidkristall von je etwa 1 mg Gewicht beschickt. Die Gefäße kamen hier nahezu farblos an. Die Radiumbromidkriställchen lösten sich in lauwarmem Wasser unter lebhafter Knallgasentwicklung allmählich auf. Die spektralanalytische Färbekraft des Radiums erwies sich als relativ nicht sehr groß. 1 mg des Salzes war zur Beschickung des Verstäubers ungenügend ³⁾. Als aber 3 mg für diesen Zweck geopfert wurden, in so wenig Wasser gelöst, als für die Verstäubungsvorrichtung eben erforderlich war, war der Erfolg ein ganz ausgezeichneter und lange anhaltender.

Beim Aufbewahren des nicht verbrauchten Radiumbromids in den Quarzgläserchen wurde aber nun die überraschende Beobachtung gemacht, daß auch dieses Quarzglas sich in längerer Berührung mit dem Radiumsalz intensiv violettblau und schließlich fast tintenartig schwarz färbt. Nach A. Miethe ⁴⁾ erfährt kristallisierter Quarz in allen Varietäten selbst unter sehr starker Radiumwirkung nur eine ganz langsame

¹⁾ F. Giesel, Über Radiumbromid und sein Flammenspektrum, Physikalische Zeitschrift 1902, 3, 578.

²⁾ Physikalische Zeitschrift 1905, 6, 855.

³⁾ Beim Calcium und beim Baryum genügten unter gleichen Verhältnissen Salz mengen, welche 0,018 mg Ca und 0,02 mg Ba entsprachen.

⁴⁾ Über die Färbung von Edelsteinen durch Radium, Ann. d. Phys. 1906, (4) 19, 633; diese Rdsch. 1906, XXI, 279.

¹⁾ Naturwissenschaftliche Rundschau 1898, S. 468.

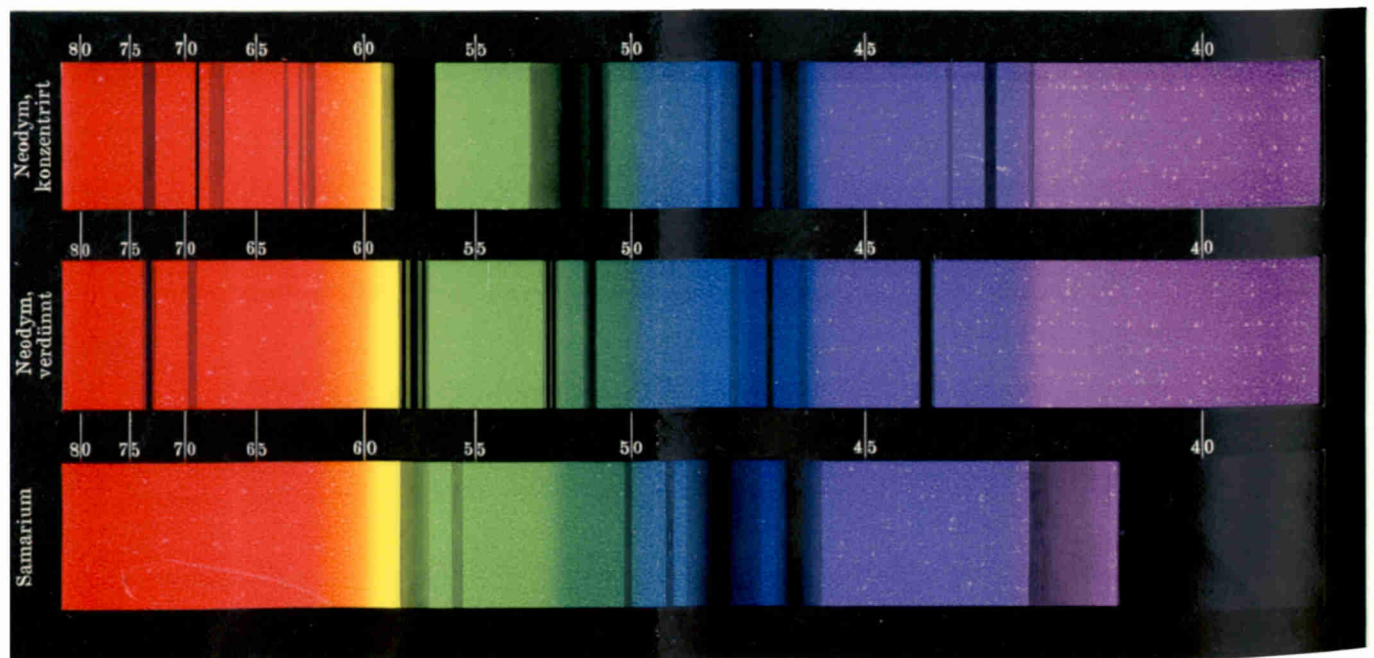
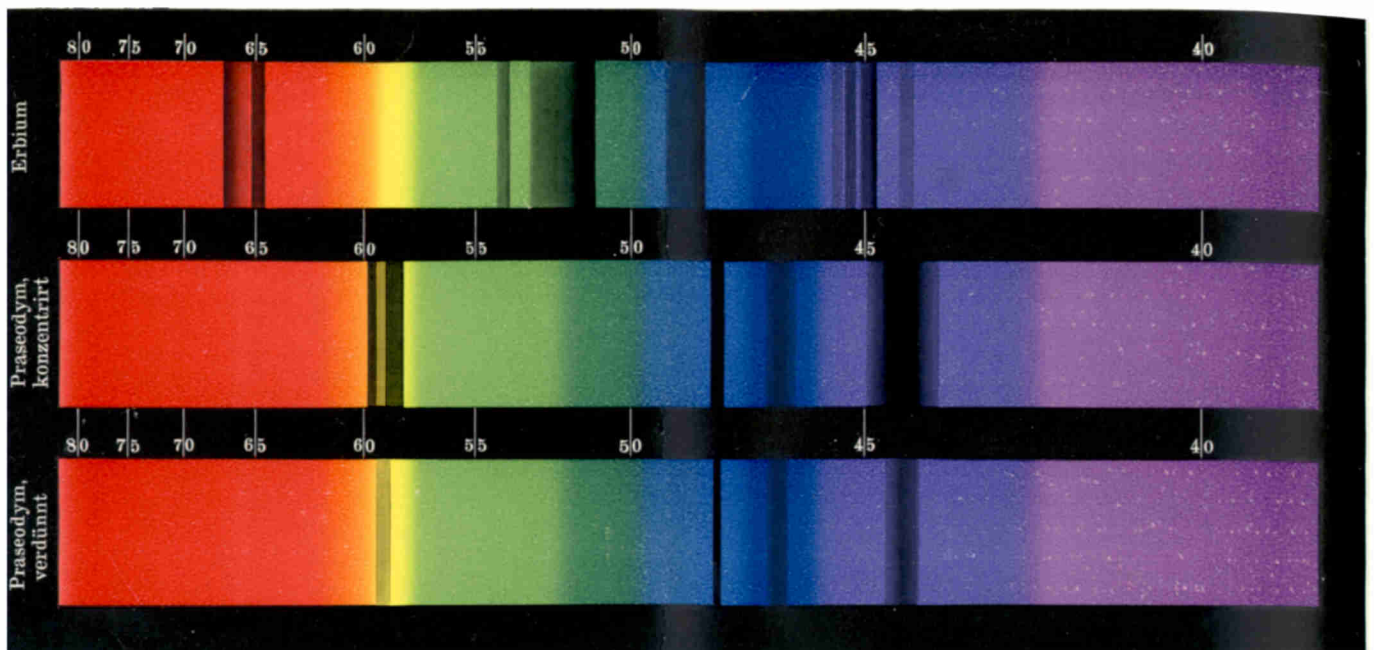
²⁾ Formanek, Qualitative Spektralanalyse anorganischer und organischer Körper, II. Aufl. Berlin 1905, S. 85.

³⁾ Zeitschrift für physikalische Chemie 1902, 40, 465.

⁴⁾ Ann. d. Physik 1903, (4) 10, 655.

H. Erdmann und O. Hauser: Über die farbige Abbildung der Spektren
der Edelerden, des Radiums und des Stickstoffs.

Tafel IV. Edelerden.



Farbenänderung, die immer sehr undeutlich und schwach bleibt. Entweder müssen wir also annehmen, daß geschmolzener Quarz in dieser Hinsicht dem kristallisierten ganz unähnlich ist, oder das Heraeusche Quarzglas enthält doch noch kleine Mengen basischer Bestandteile, welche diese Färbung veranlassen. Die Färbung des Quarzglases hat mit derjenigen des blauen Steinsalzes das gemein, daß sie beim Erhitzen verschwindet. Bringt man ein durch Radium gefärbtes Quarzgefäßchen im Dunkeln in eine nichtleuchtende Bunsenflamme, so erhält man kurze Zeit lang eine prachtvolle grüne Lumineszenz, die sehr an belichtetes Uranglas erinnert. Nach dem Aufhören dieser Lumineszenz ist das Quarzgefäßchen wieder ganz farblos; eine Gewichtsveränderung bei Färbung oder Entfärbung des Quarzes war nicht zu beobachten ¹⁾.

Endlich hat sich, nach den interessanten Beobachtungen von E. Goldstein ²⁾, noch die Notwendigkeit herausgestellt, das Stickstoffspektrum neu zu zeichnen. Goldstein hat die Bedingungen genau kennen gelehrt, unter welchen das gewöhnliche Bandenspektrum des Stickstoffs in das von Physikern bereits mehrfach beobachtete ³⁾ Linienspektrum übergeht. Für dieses Linienspektrum möchten wir den Namen „Grünes Stickstoffspektrum“ vorschlagen. Die Bedingungen für seine Entstehung sind:

1. Zylindrische, nicht wespenartige Form des Plückerrohres (gleichmäßiger Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ cm);
2. hohe Reinheit des Stickgases, speziell absolute Freiheit von Sauerstoff;
3. niedere Temperatur.

Auf chemischem Wege ein so reines Stickgas zu erzeugen, daß nach dem Einfüllen in das Spektralrohr auf die dritte Bedingung (Abkühlung) verzichtet werden konnte, ist uns nicht gelungen. Auch E. Goldstein scheint nur nach außerordentlichen Mühen einmal zu einem Gasrohre gelangt zu sein, welches eine derartige Erscheinung zeigte. Wir bedienen

¹⁾ Der Schluß, daß es sich hier um keine chemische Reaktion im Glase handle, darf daraus nicht gezogen werden. Die in Betracht kommenden Gewichtsveränderungen sind gewiß viel zu klein, um mit der Wage wahrgenommen werden zu können. Im Besitze größerer Mengen dunkelblau, fast schwarz gefärbten natürlichen Steinsalzes habe ich es schon vor Jahren mit den Hilfsmitteln des Physikalischen Instituts der Universität Halle unternommen, dessen Entfärbung durch Hitze mit der Wage zu verfolgen. Bei Anwendung von 10 g Substanz war mit einer auf Hundertstel Milligramm ziehenden Wage keine Gewichtsveränderung zu bemerken. Die Mengen metallischen Natriums, welche die Ultramikroskopie in diesem blauen Mineral entdeckt hat, müssen außerordentlich gering sein. Die Färbekraft des Natriums in dieser Form ist also sehr beträchtlich und derjenigen unserer besten organischen Farbstoffe vergleichbar. Damit stimmt überein, daß die alkalische Reaktion einer wässrigen Lösung von blauem Steinsalz sehr schwach und mit Lackmuspapier kaum erkennbar ist.

²⁾ Über elektrische Ladungserscheinungen und ihre Spektren, Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1904, 6, 315.

³⁾ Plücker und Hittorf, Phil. Trans. 1864, 155, 1.

uns daher eines von Herrn E. Goldstein uns freundlichst zur Verfügung gestellten 6 cm langen Rohres, unter einigen Centimetern Quecksilberdruck mit reinem Stickgase gefüllt, welches bei Zimmertemperatur das gewöhnliche Bandenspektrum gab. Kühlten wir aber dieses Rohr durch Eintauchen in flüssige Luft oder noch besser in flüssigen Stickstoff ¹⁾ ab, so trat in kurzer Zeit eine schon für das bloße Auge höchst auffällige Änderung der Lichterscheinung ein, indem das rotviolette Licht in Grün gelb umschlug. Um diese Erscheinung in ihrer vollen Schönheit zu erhalten, ist es wichtig, einen kräftigen Induktor zu verwenden; aber auch die Spannung im primären Stromkreis ist keineswegs gleichgültig. Wir bedienten uns gewöhnlich einer Batterie von neun Akkumulatoren, von denen je drei hinter einander geschaltet waren, so daß der primäre Strom etwa 7 Volt Spannung hatte. Ein in den primären Stromkreis eingeschaltetes Ampèremeter zeigte unter diesen Umständen als Durchschnittsstromverbrauch 3–4 Ampère, und der Induktor gab in freier Luft Funken von 10 cm Länge.

Unter diesen Bedingungen verbreitert sich der anfangs rotviolette Entladungsfunken mit zunehmender Abkühlung erheblich, und die schließlich grüngelbe Lichterscheinung füllt den ganzen Innenraum der zylindrischen Entladungsröhre. Kühlt man das Rohr erst vollständig ab und läßt dann die Entladung übergehen, so vergehen doch einige Sekunden, bis das Spektrum in voller Reinheit auftritt. Darin darf man wohl eine Stütze für die Ansicht erblicken, daß die Verunreinigung, welche das Bandenspektrum veranlaßt, Sauerstoff ist. Erst durch die Entladung selbst geht dieser Sauerstoff in die bei der Temperatur des siedenden Stickstoffs nur eine geringe Tension besitzenden und daher unter den gewählten Bedingungen leicht verdichtbaren Verbindungen N_2O_3 oder N_2O_4 über.

Im Spektroskop zeigt das grüne Stickstoffspektrum im Rot, Orange und Gelb das nämliche Gitter wie das gewöhnliche Spektrum. Doch das Grün erscheint schon stark verändert, und im Blau und Violett fehlen die Banden gänzlich, welche man bisher meist als charakteristisch für den Stickstoff ansah; an ihre Stelle treten nur einige ganz scharfe und ziemlich feine Linien ²⁾.

¹⁾ H. Erdmann, Über einige Eigenschaften des flüssigen Stickstoffs, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1906, 39, 1208.

²⁾ Die hier beschriebenen Spektren sind in der Offizin der Verlagsbuchhandlung Friedr. Vieweg u. Sohn in Braunschweig für die soeben erschienene IV. Auflage von Erdmanns Lehrbuch der anorganischen Chemie farbig reproduziert worden. Der genannte Verlag hat auch freundlichst gestattet, daß unsere Spektren der Edelerden als IV. Tafel in dieser Rundschau erscheinen. Bezüglich der Spektralbilder des Stickstoffs, des Radiums und des Quecksilbers, welche den in der Naturwissenschaftlichen Rundschau (Jahrgang 1898, S. 465) bereits früher veröffentlichten Tafeln ergänzend beigelegt worden sind, müssen wir aber auf das genannte Lehrbuch (Tafel I, S. 126 und Tafel IV, S. 560) verweisen.

O. Rohde: Über Oberflächenfestigkeit bei Farbstofflösungen, über lichtelektrische Wirkung bei denselben und bei den Metallsulfiden. (Annalen der Physik 1906, (4) 19, 935—953.)

Die Tatsache, daß die Oberfläche mancher Flüssigkeiten beim Stehen an der Luft ihre Beweglichkeit allmählich verliert und sich mit einer Haut zu überziehen scheint, ist lange beobachtet worden, ohne daß es gelungen wäre, eine einwandfreie Erklärung dieses Phänomens zu finden. Erst Herr Schütt konnte im Jahre 1903 zeigen (Rdsch. 1904, XIX, 202), daß die Oberfläche solcher Flüssigkeiten vollkommen fest wird, es gelang ihm aber noch nicht, über die Ausbildungsweise und die Natur solcher Schichten Näheres auszusagen. Nach dieser Richtung hin sucht die vorliegende Arbeit weitere Aufschlüsse zu geben. Sie wählt zu diesem Zweck als Versuchsobjekte Lösungen von Fuchsin und Methylviolett, die vermöge ihrer besonderen Eigenschaften sehr wohl geeignet sind, neue Anhaltspunkte für die Kenntnis des genannten Effekts zu bieten.

Schon das direkte Betrachten der Oberfläche einer nicht zu stark verdünnten Lösung dieser Substanzen zeigt, wie sich die Oberfläche in einiger Zeit mit einem matten Schleier überzieht, der allmählich die Struktur einer zähen Haut und die grünliche Färbung des gelösten Stoffes annimmt. Der Beweis für das tatsächliche Festwerden der Oberfläche läßt sich dadurch erbringen, daß man einen zylindrischen Körper an einem dünnen Glasfaden in die frische Lösung hängt und die Bewegung desselben in der Oberfläche beobachtet, während das obere Fadenende um gewisse Winkel tordiert wird. Es ergibt sich so, daß anfänglich der Zylinder jeder kleinen Drehung des Fadens folgt; die frischen Oberflächen, welcher Konzentration sie auch seien, zeigen also keinen Torsionswiderstand. Nach einer gewissen Zeit aber werden Drehungen um gewisse Winkelgrade erforderlich, ehe ein Nachfolgen des Zylinders eintritt; die Oberfläche ist starr geworden und kann nur durch Überschreiten bestimmter Torsionskräfte zerrissen werden. Die Messung dieser Kräfte zeigt, daß die Lösung um so schneller eine feste Oberfläche annimmt, je konzentrierter sie ist, und daß die Widerstandskraft der gebildeten Schicht mit dem Alter wächst. Dabei nimmt sie aber für ein je nach der Konzentration verschiedenes Alter einen merklich konstanten Wert an, der nun merkwürdigerweise selbst für jede Konzentration ein verschiedener ist. Es ist danach anzunehmen, daß die verschiedenen Lösungen Schichten von verschiedener Dicke bilden, die definiert sein wird dadurch, daß sich an der Oberfläche ein Gleichgewichtszustand herstellt zwischen den entgegengesetzten Vorgängen der Ausscheidung fester Substanz und der Wiederauflösung derselben in der darunter befindlichen Flüssigkeit. Während dieser Zustand bei den von Herrn Schütt untersuchten Lösungen schon nach etwa zwei Minuten hergestellt ist, tritt dies bei Fuchsin und Methylviolett erst in

einigen Stunden ein, und zwar um so später, je verdünnter die Lösung ist. Dieselbe wird dabei, wie die näheren Beobachtungen zeigen, zunächst zähe und dann erst starr und spröde. Nach einigen Festigkeitsberechnungen ist zu vermuten, daß die Dicke der festen Schicht stets von kleinerer Größenordnung ist als der Radius der Wirkungssphäre.

Für die Untersuchung der Vorgänge an der Oberfläche bot sich noch ein ganz anderes, äußerst empfindliches Mittel. Es ist bekannt, daß Fuchsin und Methylviolett sowohl in festem Zustande, als in wässriger Lösung den lichtelektrischen Effekt zeigen, d. h. daß sie beim Auffallen ultravioletter Lichtes negative Elementarquanten abgeben und daher eine negative Ladung allmählich verlieren. Da sich nun bei allen lichtelektrischen Untersuchungen gezeigt hat, daß für die Menge der ausgelösten Quanten die Beschaffenheit der belichteten Oberfläche von außerordentlichem Einfluß ist, so war zu erwarten, daß in dem lichtelektrischen Effekt der Farblösungen sich die Vorgänge an ihrer Oberfläche in erhöhtem Maße widerspiegeln würden. Um die Abhängigkeit des Effekts von dem Alter der Oberfläche festzustellen, wurde die Lösung von unten in einen vertikal mit der weiten Öffnung nach oben gestellten Trichter eingeführt, so daß sie über den Rand desselben abließ und eine völlig frische Oberfläche darbot. Dann wurde die Flüssigkeit auf — 500 Volt geladen und die negative Elektrizierung beobachtet, die ein gegenüber gestelltes Eisendrahtnetz während der Bestrahlung mit Zinkfunkenlicht aufnahm.

Hierbei zeigte sich nun, daß die Wirkung bei ganz frischer Oberfläche nahe verschwindend ist, daß sie mit dem Alter und der Konzentration erst schnell, dann immer langsamer zunimmt, bis sie schließlich merklich konstant wird. Dies deutet an, daß die frische Oberfläche vom ersten Augenblick an einer Veränderung unterworfen ist, die ganz kontinuierlich mit abnehmender Geschwindigkeit vor sich geht. Das Wesen der Schichtbildung dürfte richtig getroffen sein, wenn man annimmt, daß der ganze Vorgang auf eine Konzentrationsänderung an der Oberfläche hinausläuft, die so weit geht, daß schließlich fester Farbstoff sich ausscheidet.

Mit dieser Vorstellung steht auch in Einklang, daß sich die feste Oberfläche in trockener Luft viel leichter ausbildet als in dampfgesättigter. Danach könnte man geneigt sein, die Schichtbildung auf die Verdunstung des Lösungsmittels zurückzuführen. Daß diese Erklärung aber nicht zutrifft, zeigt das Verhalten alkoholischer Farblösungen. Man kann bei diesen nämlich die Verdunstung soweit treiben, daß sich an der Gefäßwand Krusten fester Substanz absetzen, ohne daß die Oberfläche die geringste Spur von Festigkeit zeigt. Der Vorgang der Konzentrationsänderung ist also offenbar bedingt durch das Zusammenwirken von Lösungsmittel und gelöster Substanz. Es spricht nichts gegen die Annahme, daß die molekularen Kräfte, welche die Ausscheidung des festen Farbstoffs bewirken, dieselben sind wie die bei

der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten tätigen. Die großen zwischen zwei Wassermolekeln wirkenden Kräfte, welche auch die große Oberflächenspannung des Wassers zur Folge haben, würden bewirken können, daß die an der Oberfläche der Lösungen befindlichen Wassermoleküle mit größerer Kraft in das Innere der Lösung gezogen werden als die dort befindlichen Farbstoffteilchen, was die beobachtete Anreicherung der Oberfläche an Farbstoff zur Folge hätte.

Was die lichtelektrische Wirkung der benutzten Lösungen betrifft, so zeigt die starke Zunahme derselben mit der Zeit und der Vergleich der Wirkung wässriger Lösungen mit der kaum merklichen Wirkung alkoholischer Lösungen, daß der ganze bei ersteren beobachtete Effekt ausschließlich der gelaterten Oberfläche entstammt, daß also frische Oberflächen wirkungslos sind. Besondere Versuche ergaben außerdem, daß die an alten Oberflächen gemessenen Wirkungen nach Berücksichtigung der jeweiligen Oberflächenbeschaffenheit ganz übereinstimmen mit den an getrockneten Schichten, an Pulver des betreffenden Farbstoffs und an gepreßten Pastillen desselben beobachteten Erscheinungen, daß die feste Oberfläche sonach in keiner Weise sich vom gewöhnlichen festen Farbstoff unterscheidet.

Nun sind bei lichtelektrischen Untersuchungen häufig Beobachtungen gemacht worden, die zeigten, daß ein und dieselbe Substanz sich lichtelektrisch oft sehr verschieden verhielt, ohne daß ein Grund hierfür unmittelbar erkennbar gewesen wäre. Da sich dem Verf. ähnliche Erscheinungen zum Teil bei der Untersuchung der obigen Farbstoffe bemerklich machten, so wurde im zweiten Teile der vorliegenden Arbeit noch näher hierauf eingegangen. Verf. benutzte eine große Reihe von Metallsulfiden in verschiedenen Modifikationen, natürliche Mineralien, aus den entsprechenden Salzen gefällte Pulver und Pastillen, die mittels eines Druckes von 8000 Atmosphären gepreßt wurden. Es zeigte sich hierbei besonders auch an den rohen Mineralien, daß die lichtelektrische Wirkung ganz außerordentlich durch die Oberflächenbeschaffenheit bedingt ist und daß deutliche Wirkung nur an frisch geschmirgelten Flächen auftritt, daß aber große Rauigkeit, wie sie insbesondere bei Pulvern vorliegt, den Effekt stark herabsetzt. Die Art der Darstellung der Substanzen ist aber unter sonst gleichen Verhältnissen ohne Einfluß auf die Größe des Effekts. Es erweist sich danach als unumgänglich notwendig, bei lichtelektrischen Untersuchungen die Natur der benutzten Substanz näher zu beschreiben, da die chemische Zusammensetzung nicht entfernt allein die Größe der Wirkung bestimmt.

A. Becker.

E. H. Harper: Die Befruchtung und erste Entwicklung des Taubeneies. (Americ. Journ. of Anat. 1906, vol. 3, p. 349—386.)

Die allerersten Entwicklungsvorgänge im Ei der Vögel, die Reifung, Befruchtung und die ersten Teilungsvorgänge, sind zurzeit noch wenig bekannt.

Wegen der großen Leichtigkeit, mit der sie in der Gefangenschaft zur Fortpflanzung schreitet, ist die Taube ein für solche Beobachtungen gut geeignetes Tier. Sodann kommt hinzu, daß die Taube stets zwei Eier in kurzen Zwischenräumen ablegt. In der Regel wird das erste zur späteren Nachmittagszeit, das zweite dann gleichfalls am Nachmittag etwa 48 Stunden später abgelegt. Da die Ablösung dieses zweiten Eies aus dem Eierstock wenige Stunden nach der Ablage des ersten, abends etwa zwischen 7 und 9 Uhr zu erfolgen pflegt, dann den Eileiter in verhältnismäßig kurzer Zeit passiert und längere Zeit in dem Endabschnitt desselben, dem Uterus, verweilt, so kann dies zweite Ei unter Berücksichtigung dieser Anhaltspunkte in jedem gewünschten Entwicklungsstadium erhalten werden. Da die Befruchtung vor Eintritt des Eies in den Eileiter erfolgt und der Aufenthalt im Eileiter, wie bemerkt, nur kurz ist, so ist die Bestimmung der Zeit, in welcher dies Ei befruchtet wird, nicht schwer. Schwieriger ist es, für das erste Ei einen solchen Anhalt zu gewinnen. Verf. führt nun aus, daß die Ablösung der Eier, die Ovulation, bei den Tauben nicht wie z. B. bei den Hühnern eine ausschließlich von der Organisation des weiblichen Tieres abhängige Erscheinung sei. Während die Henne bei Abwesenheit eines Männchens unbefruchtete Eier ablegt, ist dies bei der Taube nicht der Fall. Ohne Gegenwart eines Männchens unterbleibt vielmehr die Ovulation. Verf. betrachtet dies als einen im Zusammenhang mit der Monogamie der Tauben stehenden erworbenen Charakter. Es ist zum Eintritt der Ovulation ein bestimmter, vom Männchen ausgehender Reiz erforderlich. Verf. glaubt, daß es sich hier um eine psychische Reizwirkung handelt, und weist auf die Beobachtung hin, daß das Zusammenbringen zweier weiblicher Tauben in der Gefangenschaft gleichfalls beide zur Eiablage veranlaßt; es kann also die Anwesenheit von Sperma im Eileiter nicht notwendige Vorbedingung für die Ovulation sein.

Das in dem trichterförmigen Anfangsteil des Eileiters, unterstützt von aktiven peristaltischen Bewegungen dieses Organs, eingetretene Ei enthält bereits zahlreiche Spermakerne in verschiedenen Zuständen der Umbildung. Die Befruchtung scheint demnach unmittelbar nach Austritt des Eies aus dem Follikel zu erfolgen. Die Bildung der Richtungskörper erfolgt im proximalen Teile des Eileiters, die Furchung beginnt erst in dem die Schale absondernden Uterus. Der Zeitraum zwischen beiden Reifungsteilungen betrug im Minimum 5 Minuten, im Maximum $1\frac{1}{4}$ Stunde; die Furchung begann 2 bis 3 Stunden später.

Verf. gibt nun eine von Abbildungen unterstützte Beschreibung einiger weit entwickelter Ovarialeier, darunter eines, welches etwa $\frac{1}{2}$ Tag vor der Ablösung stand und bereits die erste Richtungsspindel erkennen ließ, beschreibt dann im einzelnen die Reifungsteilungen und die ersten Furchungsteilungen. Die Hauptergebnisse seiner Beobachtungen sind folgende.

Die Richtungskörper bleiben innerhalb der Eimembran und gehen hier — das zweite zuerst — zugrunde. Der Eikern ist von einer Zone aktiven Protoplasmas umgeben, welche während der Reifungsstadien kegelförmig erscheint und die Spindel an ihrem Scheitel trägt; vor der Furchung breitet sich diese Zone unter amöboiden Bewegungen in der Keimscheibe horizontal aus und läßt eine äußere, hyaline, und eine innere, körnige Zone unterscheiden. Sie erscheint in der Richtung der Kernspindel verlängert und teilt sich mit dem Kern. Nach der Teilung erscheint eine ihrer Hälften mehr hyalin als die andere. Es scheint demnach eine qualitativ ungleiche Teilung des Plasmas stattzufinden. Auf die Bewegungen dieses aktiven Cytoplasmas führt Verf. es zurück, daß die Kerne schon kurz nach der Teilung relativ weit von einander entfernt sind.

Wenn auch, wie bemerkt, stets eine größere Zahl von Spermakernen in den befruchteten Eiern gefunden wurde, so tritt doch stets nur einer in direkte Beziehung zum Eikern. Die übrigen bewegen sich gegen die Peripherie der Keimscheibe hin, kommen hier innerhalb des mit gröberen Körnchen erfüllten Plasmas zur Ruhe und veranlassen eine accessorische Teilung des Keimscheibenrandes. Die Teilungen sind normal mitotische. Die Chromosomen, welche in der — den Reduktionsteilungen (vgl. Rdsch. XIX, 392) entsprechenden — Achtzahl vorhanden sind, unterscheiden sich von denen der Reifungs- und Furchungskerne durch ihre schlankere Gestalt.

Centrosomen und Strahlungen sind während der Reifungsteilungen zu beobachten, aber nicht sehr deutlich. Die Deutlichkeit dieser Gebilde nimmt zu in dem Maße, wie bei fortschreitender Teilung die zu einem Kern gehörigen Plasmabezirke kleiner werden; die Undeutlichkeit derselben während der ersten Teilungsvorgänge scheint durch die Natur des Cytoplasmas sowohl, als durch das Dazwischentreten von Dotterkörnchen bedingt zu sein. Auch die Spermakerne lassen erst dann deutliche achromatische Spindelfiguren erkennen, wenn die Teilungen der erwähnten Grenzzone weiter vorgeschritten sind.

R. v. Hanstein.

Adolf Sperlich: Die Zellkernkristalloide von *Alectorolophus*. Ein Beitrag zur Kenntnis der physiologischen Bedeutung dieser Kerninhaltskörper. (S.-A. aus Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1906, 21, 41 S., 4 Taf.)

Kristallisiertes Eiweiß tritt in Pflanzenzellen ziemlich häufig auf, sei es als einer der Inhaltsbestandteile der Protein- oder Aleuronkörner, oder frei im Plasma und im Zellsaft, oder innerhalb der Chromatophoren und des Zellkernes. In allen Fällen betrachtet man diese Kristalloide als Reservestoffe, die je nach Bedarf in den Stoffwechsel der Pflanze wieder einbezogen werden. Heinricher hat für *Lathraea* das Vorkommen teils im Zellkern, teils frei im Plasma liegender Eiweißkristalle in allen Organen und fast

allen Geweben nachgewiesen (vgl. Rdsch. XV, 645, 1900) und hervorgehoben, daß ihr Auftreten in nächster Nähe des Vegetationspunktes, in den jugendlichen Organen und in den Keimpflanzen für eine wichtige Rolle spreche, die ihnen im Haushalt der Pflanze obliegt. Das weitere Schicksal der Kristalloide konnte Heinricher nicht verfolgen; doch wies er darauf hin, daß zur Lösung der Frage zweckmäßig die halparasitischen, grünen Rhinanthaceen herangezogen werden könnten. Herr Sperlich hat nun im Anschluß an seine Untersuchungen über die Saugorgane dieser Pflanzen (vgl. Rdsch. XVII, 407, 1902) das Auftreten und die Wandlungen der Eiweißkristalloide in den Zellkernen bei zwei *Alectorolophus*-arten (*A. Alectorolophus* [Scop.] Stern. und *A. subalpinus* Stern.) aufs sorgfältigste geprüft. Es wurden von der Keimung bis zur Samenreife alle Entwicklungsstufen sämtlicher Organe der normal (d. h. durch Parasitismus auf anderen Pflanzen und durch Assimilation) ernährten Pflanze zu Präparaten verarbeitet. Dazu kamen Individuen, die in Dichtsaat standen und auf einander schmarotzten, und endlich vollkommen autotrophe, d. h. nicht schmarotzende Exemplare. Das mit Sublimat-Alkohol fixierte Material wurde der Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Säurefuchsin unterworfen. In so behandelten Schnitten erscheinen die Kristalloidmassen leuchtend rot, die Nucleolen purpurn oder violett, die übrigen Kernbestandteile blau. Die Abbildungen wurden auf mikrophotographischem Wege gewonnen; außerdem weisen die Tafeln der vorliegenden Abhandlung eine Anzahl schematischer Darstellungen auf. Wir beschränken uns auf die Mitteilung einiger Hauptergebnisse.

Die Eiweißkristalle liegen einzeln oder in Gruppen in einer oder mehreren Höhlungen des Zellkerns, die von dem übrigen Kernraume durch Häutchen abgegrenzt sind. Es scheint, daß die Baustoffe beim Eindringen in Vakuolen des Zellkerns sofort kristallisieren, da letztere vor dem Auftreten der Kristalloide nicht nachweisbar sind. Mit der Vakuole wächst dann zugleich die Masse des kristallisierten Eiweißes, das zuletzt mitunter den ganzen Kernraum auszufüllen scheint. Nach der Auflösung der Kristalloide nimmt der Kern sein gewöhnliches Aussehen wieder an. In der Nähe der Stätten eifrigsten Bauens dauert die Kristallfülle der Kerne immer nur kurze Zeit; rasch folgt der Kristallbildung die Auflösung. Aber auch sonst lassen sich auf den verschiedensten Entwicklungsstufen der Pflanze immer neben Kernen mit wohlausgebildeten Kristallen Lösungserscheinungen und entleerte Kerne beobachten, woraus zu schließen ist, daß die Kristalloide überall nur vorübergehende Inhaltsbestandteile der Zellkerne sind und immer wieder neu gebildet und aufgelöst werden.

Wenn ein kristallführender Kern sich zur Teilung anschickt, so werden die Kristalloide aufgelöst. An den Stätten lebhaftester Kernteilung (meristematische Gewebe), im Embryosack und den Pollenmutterzellen, fehlen die Kernkristalloide ganz. Im Laufe der Ent-

wicklung der Pflanze treten sie zuerst in den äußersten Gewebeschichten, namentlich der Epidermis, auf, später auch im Marke und im Siebteil der Gefäßbündel. Eine auffallende Häufung von Kernkristallen findet sich innerhalb und in der Nähe der Elemente des Siebteils überall dort, wo ein Seitenorgan angelegt ist: in der Wurzel in der Nähe der Anlagen von Saugorganen (Haustorien) und Seitenwurzeln, im Sprosse in der Umgebung der eintretenden Blattgefäßbündel und ganz besonders, wenn sich in der Achsel des betreffenden Blattes ein Seitensproß entwickelt. Fast alle diese Kristalloide verschwinden zur Blütezeit, spätestens bei beginnender Fruchtreife vollständig. Die Blumenkrone selbst ist zur Zeit des Aufblühens sehr reich an Kristallen, verliert sie aber fast sämtlich vor dem Welken. Große Massen kristallisierten Eiweißes finden sich in den Placenten und Nabelsträngen. Nach der Befruchtung werden sie aufgelöst, dafür entwickeln sie sich nun zahlreich in der Samenknope selbst, nur der Embryo und das Endosperm bleiben von ihnen frei. Bei der weiteren Entwicklung der Samen verschwinden aber auch diese Kristalloide bis auf wenige Reste.

Dagegen findet man in den reifen, von der Placenta schon losgelösten Samen innerhalb der Endospermkerne mächtige Eiweißkristalle, die den ganzen Kernraum erfüllen. Sie überdauern die Zeit der Samenruhe und werden zu Beginn der Keimung aus den Kernen herausgelöst, zur selben Zeit, wo die Aleuronkörner des Samens zu Vakuolen mit flüssigem Inhalt werden. Dieses Auftreten der Kernkristalle in dem bedeutendsten Speichergewebe der höheren einjährigen Pflanze, dem Endosperm, und der Umstand, daß sie bei der Keimung zusammen mit den übrigen aufgestapelten Nährstoffen in Lösung übergehen, beweist am besten, daß sie Reservestoffe darstellen.

Die Kultur des Halbschmarotzers bei Reduktion der Nahrungsquellen ergab, daß die Ausbildung der Kernkristalloide von der Menge der zu Gebote stehenden Nahrung abhängig ist. Pflanzen, denen nur Artenossen als Wirte dienen konnten, zeigten zwar hinsichtlich der Kristallverteilung die gleichen Verhältnisse wie die an leistungsfähigeren Wirten schmarotzenden Individuen, rücksichtlich der Größe und Menge der Kristalle aber werden jene von diesen übertroffen. Vollkommen autotrophe Pflanzen konnten in zwergiger Form bis zur Ausbildung normaler, befruchtungsfähiger Blüten gelangen, ohne jemals in den Zellkernen (einzelne Spuren ausgenommen) Eiweiß in Form von Kristallen abzulagern. Schon Stock hatte nachgewiesen, daß die Eiweißkristallbildung von der Menge des aufgenommenen Stickstoffs abhängig ist; es ist aber besonders bemerkenswert, daß eine Pflanze, die unter normalen Verhältnissen reichlich Kernkristalle bildet, auch ohne diese Inhaltskörper den Entwicklungsgang bis zur Ausbildung befruchtungsfähiger Blüten vollenden kann.

Dieser Umstand, zusammen mit der oben hervor-

gehobenen Tatsache, daß die reichste Kristallbildung bei gut ernährten Individuen stets dort stattfindet, wo in nächster Nähe neue Organe entwickelt werden, und daß eine beständige Bildung und Auflösung von Kernkristalloiden stattfindet, führt zu der Vorstellung, daß das Auftreten der Eiweißkristalle in den Zellkernen der Ausdruck eines Überschusses an plastischem Baumaterial ist und daß sie in den meisten Fällen gleich den transitorischen Stärkekörnern zur Verhinderung eines osmotischen Gleichgewichts entstehen, sobald die Baustoffe den Stätten der Organbildung zu reichlich zufließen, um sogleich für den Aufbau neuer Gewebelemente verwertet werden zu können.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß es dem Verf. gelang, den schon von Heinricher als selbständig entwicklungsfähig erkannten *Alectorolophus subalpinus* Stern. in einer Normalnährlösung bis zur Blüte zu ziehen. Die Pflanze, die nach der ersten Blüte infolge von Wurzelerkrankung rasch einging, zeigte einen ungewöhnlichen Reichtum an Kernkristalloiden, was wohl mit der plötzlichen Entwicklungshemmung, die die Verwertung des gespeicherten Materials unmöglich machte, zusammenhing. F. M.

J. J. Thomson: Über sekundäre Röntgenstrahlen. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1906, vol. 13, p. 322—324.)

Wenn Röntgenstrahlen durch ein Medium hindurchgehen, wird der größere Teil der Sekundärstrahlung im Medium selbst absorbiert, während der Teil, der austritt und allein gemessen werden kann, nur ein geringer Bruchteil der gesamten Sekundärstrahlung ist. Herr Thomson gibt eine einfache Formel, durch welche man das Verhältnis zwischen der Energie der gesamten Sekundärstrahlung und derjenigen, welche austritt, wenn das absorbierende Medium eine Platte ist und die primären Strahlen senkrecht auffallen, ausdrücken kann. Er hat sodann die Ionisierung (S), welche von den Sekundärstrahlen in einer dünnen Gasschicht dicht vor der vordersten Lage der Platte erzeugt wird, für eine große Anzahl verschiedener Elemente gemessen und gefunden, daß von zwei beliebigen Elementen das mit dem größeren Atomgewicht den größeren Wert von S gibt, so daß die Werte von S für die verschiedenen Elemente dieselbe Reihe bilden wie ihre Atomgewichte. Wenn die Platte aus einer dichten Substanz, z. B. Blei, besteht, dann ist S viel größer als die Ionisierung P , die in der gleichen Schicht von den Primärstrahlen erzeugt wird; hieraus würde folgen, „daß, wenn nicht der Energieanteil, der zur Ionisierung verwendet wird, bei den Sekundärstrahlen bedeutend größer ist als bei den primären, mehr Energie als Sekundärstrahlung ausgegeben als durch die primäre zugeführt wird. Wir könnten uns vorstellen, daß die Primärstrahlung eine Explosion in einigen Atomen veranlaßt, infolge deren die Sekundärstrahlung emittiert wird, und annehmen, daß ein Teil der Energie der Sekundärstrahlung von dem Freiwerden der inneren Energie der Atome der absorbierenden Substanz herrührt. Dies ist in Übereinstimmung mit dem jüngst von Prof. Bumstead (Rdsch. XXI, 162) erhaltenen Resultat, daß, wenn gleiche Energiemengen der primären Strahlung von Blei und Zink absorbiert werden, die im Blei erzeugte Wärme größer war als die im Zink erzeugte; dies weist auf den Schluß, daß, unter allen Umständen beim Blei, die Absorption der primären Röntgenstrahlen von einer Veränderung in einigen Atomen begleitet ist.“

G. Bredig und W. Fraenkel: Über antikatalytische Wirkungen des Wassers. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1906, Jahrg. 39, S. 1756.)

Daß in einem Körper neben einander beide Möglichkeiten, als positiver oder negativer Katalysator Reaktionen zu beeinflussen, liegen können, zeigt sich in der Wirkungsweise des Wassers. Während es in vielen Fällen, z. B. bei der Explosion des Knallgases, beschleunigend wirkt, haben Verff. gefunden, daß Wasser bei der Einwirkung von Alkohol auf Diazoessigester in Gegenwart von Pikrinsäure verzögernden Einfluß hat. Es zeigt sich bei der Bestimmung der Geschwindigkeitskonstante, daß dieselbe bei Anwendung von absolutem Alkohol, dem 0,18 % Wasser zugesetzt sind, um etwa 22 % niedriger ist, als wenn ein Alkohol benutzt wird, der zwei Monate über gebranntem Kalk gestanden hat oder nach Winklers Methode mit Calcium getrocknet worden ist.

Noch deutlicher sieht man die negativ-katalytische Wirkung des Wassers bei der Zersetzung von Oxalsäure durch konzentrierte Schwefelsäure. Enthält die Schwefelsäure 1 % Überschuß an Schwefelsäureanhydrid, so ist die Reaktionsgeschwindigkeit selbst bei 0° sehr groß. Eine etwa 100proz. Schwefelsäure braucht 50 Minuten, um einen bestimmten Umsatz zu bewirken, und bei einem Gehalt von 1 % Wasser tritt merkliche Reaktion erst bei stundenlangem Erhitzen auf 50° ein. Verff. erklären diesen Einfluß des Wassers durch die Annahme, daß sich eine Schwefelsäure-Wasserverbindung bildet, wodurch ein Teil der Säure unwirksam gemacht wird. D. S.

J. Ikeda: Die Gephyreen Japans. (Journ. Coll. of Science, Tokyo XX, Art. IV, 86 S. mit 4 Taf.)

Derselbe: Gephyreen, gesammelt von Prof. Dean bei Manjuyodi, Süd-Negros (Philippinen). (Annot. zool. japonenses, vol. V, p. 169—174.)

Verf. hat sich mehrere Jahre hindurch mit der Erforschung der Gephyreen der japanischen Küsten beschäftigt und gibt in der ersten der genannten Arbeiten eine ausführliche, durch Abbildungen illustrierte Darstellung der von ihm aufgefundenen Arten. Während bisher im ganzen vier Gephyreenspezies als bei Japan vorkommend bekannt waren, fand Herr Ikeda im ganzen 37 Arten auf, von denen 24 neu sind. Von den meisten dieser neuen Arten gibt Verf. farbige Habitusbilder, eine Anzahl weiterer Abbildungen bringen den situs viscerum und einige anatomische Einzelheiten zur Darstellung. Die beschriebenen Arten verteilen sich auf die beiden Familien der Sipunculoiden und der Echiuroiden und auf die Gattungen Phymosoma, Sipunculus, Phascolosoma, Dendrostoma, Phascolon, Aspidosiphon, Cloesiphon, Echiurus, Thalassema und Bonellia.

Unter den neuen Arten zeichnet sich Thalassema taeniolina durch ungewöhnliche Größe aus, indem diese Spezies bei einer Körperlänge von 70 cm einen im gestreckten Zustande 1—1,5 m langen Rüssel besitzt; von ähnlicher Größe, aber mit wesentlich kürzerem Rüssel versehen ist die gleichfalls neue Art T. elegans; unter den übrigen Arten sind mehrere sehr kleine, die nicht über 2 mm lang werden. Bekanntlich leben die Männchen der Bonellia-Arten parasitisch im Körper der Weibchen und sind in der Regel wesentlich kleiner als diese. Auch nach dieser Richtung hin macht eine der von Herrn Ikeda hier beschriebenen Arten, B. miyajimai, eine Ausnahme, indem das Männchen hier durch seine Länge von 28,5 mm das nur 2 cm lange Weibchen übertrifft.

Auf die Beschreibungen der einzelnen Spezies, die von sehr ungleicher Häufigkeit sind — mehrere der neuen Arten gründen sich nur auf ein einziges Individuum, während vom anderen dem Verf. zahlreiche Exemplare vorlagen — kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Einige besonders interessante Arten wird Herr Ikeda später zum Gegenstande einer eingehenden Darstellung machen.

In der zweiten, kleineren und wie die erste englisch

geschriebenen Mitteilung berichtet Verf. über Gephyreen von den Philippinen. Es lagen im ganzen sechs Arten vor, unter welchen drei — je eine Phascolosoma-, Phymosoma- und Thalassema-Art — neu sind. R. v. Hanstein

Giuseppe Gola: Über die Atmungstätigkeit einiger Samen während der Ruheperiode. (Atti della R. Accademia della Scienze di Torino 1906, T. 14, p. 370—377.)

In einer dem Berichterstatter nicht zugänglichen Abhandlung (1905) hatte Verf., wie er im Eingange zu der vorliegenden Mitteilung erwähnt, eingehend dargelegt, daß die Samen einiger Pflanzenfamilien (Leguminosen, Malvaceen, Cistaceen) die Fähigkeit besitzen, sehr lange Zeit unverändert im Boden zu verweilen und zu keimen, sobald die äußeren Bedingungen günstig sind. Sie verdanken dieses Vermögen der Undurchlässigkeit der Samenhüllen; wegen der verhältnismäßigen Trockenheit derselben ist die Atmungstätigkeit und mit ihr der Stoffaustausch in den Samen stark herabgesetzt, so daß der Embryo seine Lebensfähigkeit länger bewahren kann.

Aber außer den bezeichneten Familien gibt es noch viele andere Pflanzen, deren Samen ziemlich lange ihre Lebenskraft im Boden bewahren können, ohne durch die Beschaffenheit ihrer Hüllen vor starker Durchtränkung mit Wasser geschützt zu sein; im Gegenteil vermögen einige recht beträchtliche Mengen davon aufzunehmen. Worauf beruht nun in diesen Fällen die lange Erhaltung der Lebensfähigkeit?

Die fraglichen Arten gehören den verschiedensten Familien an; eine große Übereinstimmung aber zeigen sie hinsichtlich ihrer Standorte. Es sind nämlich vorwiegend Ruderal- und Sumpfpflanzen (Glaucium, Papaver, Capsella, Sisymbrium, Polygonum, Chenopodium, Amaranthus, Umbelliferen, Caryophyllen; Cyperaceen; auch Salix-Arten). Für diese Behauptung stützt sich Verf. auf die Beobachtungen und Angaben v. Heldreichs, A. Ernsts, Treichels, Chaberts, Goirans und Gigliolis).

Herr Gola hat nun einige Versuche über die Atmungstätigkeit solcher Samen ausgeführt, um festzustellen, ob sie trotz beträchtlicher Vermehrung des Wassergehalts ihren Gasaustausch auf geringer Höhe erhalten können. Zu diesen Versuchen verwendete er Alisma Plantago, Scirpus lacustris, S. maritimus, Panicum Crus-Galli, Amaranthus retroflexus, Chenopodium album, Polygonum persicaria, Bidens tripartita. Er fand, daß die Samen nach Hinzufügung kleiner Wassermengen mehr CO₂ abgaben als vorher; mithin haben sie in sich selbst keinen Schutz vor stärkerer Stoffabnutzung und damit vor rascher Erschöpfung der Lebensfähigkeit.

Die Ursache der langen Lebensdauer der betreffenden Samen muß also in den Bedingungen des Mediums liegen, in das sie während der Ruhe eingebettet sind. Viele Untersuchungen haben gezeigt, daß die tieferen Bodenschichten sehr reich an Kohlensäure und sehr arm an Sauerstoff sind. Geht die Sauerstoffmenge unter 5—8 % herab, so wird der normale Gaswechsel bei den höheren Pflanzen gehemmt. Die keimenden Samen erfordern aber für ihre Lebenstätigkeit besonders beträchtliche Sauerstoffmengen, namentlich, wenn es sich um fetthaltige Samen handelt, bei denen der Atmungskoeffizient während der Keimung bedeutend unter die Einheit sinkt (Pfeffer, Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., Bd. 1, S. 534, 547). In der Tat haben viele der fraglichen Samen starken Fettgehalt und gehen bei reichlichem Sauerstoffzutritt rasch zugrunde (Sisymbrium, Capsella, Papaver, Umbelliferen). Im Boden aber entgehen sie bei Sauerstoffmangel der schnellen Stofferschöpfung und vermögen so ihre Lebensfähigkeit zu bewahren. Bei den Samen der Sumpfpflanzen ist der Fettgehalt nicht so groß, um eine beträchtliche

¹⁾ Peters' bekannte Arbeiten scheinen dem Verf. entgangen zu sein. (Vgl. Rdsch. 1894, IX, 85; 1895, X, 202.)

Sauerstoffmenge zur Zeit der Keimung nötig zu machen oder die Lebenskraft des Embryos beeinflussen zu können, aber die äußeren Bedingungen sind noch günstiger; denn es handelt sich hier nicht nur um Mangel an Sauerstoff, sondern um dessen vollständige Abwesenheit infolge lebhafter Reduktionsprozesse, die teils auf rein chemischen Reaktionen im Sumpfschlamm, teils auf der Tätigkeit von Mikroorganismen beruhen. (Vgl. auch Rdsch. 1905, XX, 578.) F. M.

Literarisches.

Max Wolf: Stereoskopbilder vom Sternhimmel.
1. Serie. 12 Doppelbilder mit Text. (Leipzig 1906, Johann Ambrosius Barth.)

Über die Verwendung des Stereoskops in der Astronomie ist in den letzten Jahren oft geschrieben worden; besonders hat sich dieses Hilfsmittel in der Form des Zeiss-Pulfrichschen Stereokomparators äußerst wertvoll zur Erkenntnis von Größen- und Ortsänderungen am Himmel, wie auch zu Messungen erwiesen (Rdsch. 1902, XVII, 429). Nicht minder wichtig ist das Stereoskop für Lehrzwecke, indem es den das geschriebene Wort begleitenden bildlichen Darstellungen eine größere Anschaulichkeit verleiht. Aus diesem Gesichtspunkte vornehmlich betrachtet, werden die von Herrn Wolf hier der Öffentlichkeit übergebenen stereoskopischen Gestirnsbilder allgemein willkommen heißen werden.

Der Autor betont im Vorwort die Schwierigkeit der Herstellung einer solchen Sammlung. Erstens erfordert es für einzelne Zwecke, z. B. zur Wahrnehmung der Eigenbewegungen der Sterne, Jahre, bis zwei passende Aufnahmen beisammen sind. Die Aufnahmen selbst müssen gleich gut gelungen sein. Sie müssen dann kopiert und sorgfältig abgedruckt werden.

Die in dieser ersten Bilderserie dargestellten und je von einer kurzen Erläuterung begleiteten Gegenstände gehören den verschiedensten Zweigen astronomischer Forschung an. Tafel I zeigt den Veränderlichen *R Coronae*, auf einem Bilde 7., auf dem anderen 12. Größe; im Stereoskop fällt er durch sein starkes Funkeln auf und illustriert so die Methode der stereoskopischen Nachsichtung nach veränderlichen Sternen. In Tafel II sieht man den Saturn mit einigen seiner Monde frei vor dem Sternengrund schweben; wie Herr Wolf bemerkt, hat Herr Pulfrich aus diesen zwei Bildern die Saturns-entfernung durch Messung zu 1260 Mill. km bestimmt, um nur 10 Mill. km zu klein. Solche Messungen mit einer Genauigkeit von 1 Proz. würden manche Bahnberechnung wesentlich erleichtern. Tafel III zeigt die Spur des Planetoiden *Svea* in zwei um 2,2 Stunden nach einander gemachten Aufnahmen. Tafel IV stellt eine von einem äußerst sternreichen Hintergrund sich frei abhebende Sternschnuppenspur dar; hier ist allerdings der stereoskopische Effekt vielleicht durch einen Fehler einer der zwei Aufnahmen erzeugt. Vom Kometen 1902 III sind drei Stereoskopbilder (Tafeln V, VI, VII) gegeben; besonders deutlich ist auf VII die verschiedene räumliche Richtung der einzelnen Schweifäste und eine Verbiegung des Hauptschweifes zu erkennen. Den Kopf könnte man für ein kugeliges Nebelwölkchen halten. Auf Tafel VIII sind zwei fast fünf Jahre nach einander aufgenommene vergrößerte Bilder einer Sterngegend vereinigt, nahe deren Mitte ein Stern mit $2\frac{1}{4}''$ jährlicher Eigenbewegung steht. Die relative Ortsänderung von $10''$ bewirkt, daß der Stern weit vor den anderen zu schweben scheint. Überhaupt scheinen hier kaum zwei Sternbildchen in gleichem Abstand vom Auge sich zu befinden. In Tafel IX und X bietet Herr Wolf Darstellungen der zwei großen berühmten Nebel in der Andromeda und im Orion dar. Ganz plastisch sieht man dort die Nebelspirale flach da liegen und erkennt zugleich in ihrer Nachbarschaft verschiedene gewundene Ketten von Sternen, die man unwillkürlich als physisch

verbunden erachten muß. Auch beim Orionnebel glaubt man eine dreidimensionale Dampfwolke frei im Raume schweben zu sehen. Die kleinen Bildunterschiede, die bei diesen fernen Weltkörpern eine verhältnismäßige Nähe im Stereoskop andeuten, kommen wohl von den Differenzen der Verhältnisse bei den photographischen Aufnahmen. Den Schluß bilden noch zwei Mondlandschaften, Apenninen-Alpen und besonders plastisch das Ringgebirge Albatagnus.

Die Wiedergabe aller dieser Bilder ist vorzüglich; einige kleine Defekte und Unvollkommenheiten sind bei dem Vervielfältigungsverfahren durch Druck unvermeidlich. Sie sind aber so unbedeutend, daß sie nicht oder doch nur ausnahmsweise stören. Somit dürfte ein jeder, der sich diese Sammlung wissenschaftlicher Stereoskopbilder beschafft, daran viele Freude und einen hohen Genuß empfinden; er wird auch ihrem Autor Dank dafür wissen, daß derselbe trotz seiner sehr beschränkten Zeit so viele Mühe auf die Zusammenstellung dieser vorzüglichen Bilder verwendet hat. A. Berberich.

Stewart-Warburg: Physik (Nr. 2 der „Naturwissenschaftlichen Elementarbücher“). 6. Auflage. kl. 8°. 168 S. und 48 Abbildungen. (Straßburg und Berlin 1906, Karl J. Trübner.) 80 Pfg.

Zu einer Zeit, da man es noch nicht für nötig hielt, an Gymnasien so unnütze Dinge wie Physik zu lehren, hat der Referent aus einer früheren Auflage des vorliegenden Büchleins seinen ersten physikalischen Wissensdurst gestillt. Um so lieber erfüllt er jetzt die Aufgabe, die in kaum veränderter Form vor ihm liegende Neuauflage zu besprechen.

Das Büchlein eignet sich wegen seiner ohne alle Vorkenntnisse verständlichen, wirklich volkstümlichen und doch stets wissenschaftlichen Art der Darstellung trefflich zur Verbreitung physikalischer Kenntnisse in den breitesten Volksschichten, als Buch für die Jugend und als Schulbuch für den allerersten Unterricht an Elementarschulen.

Wünschenswert wäre eine Erweiterung des Kapitels „Elektrisierte Körper“ gewesen, in welchem von dem für die Technik Allerwichtigsten, den Induktionsströmen, gar nichts gesagt wird. Ließe sich doch auch dieses Gebiet ebenso populär darstellen wie alles andere.

Mißlich ist ferner die auf S. 81 vorkommende Verwendung des Dezimalkommas zum Abteilen größerer Zahlen in Gruppen von drei Ziffern. Man kann bei dieser Verwendung des Kommas immer erst aus dem Zusammenhang erkennen, wie es gemeint ist, und die Möglichkeit eines Mißverständnisses ist gegeben.

Im übrigen ist das Büchlein gerade so, wie es ist, vortrefflich. R. Ma.

J. Wimmer: Geschichte des deutschen Bodens mit seinem Pflanzen- und Tierleben von der keltisch-römischen Urzeit bis zur Gegenwart. 475 S. (Halle a. S. 1905, Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses.)

Verf. unternimmt es, die Metamorphosen des deutschen Bodens, den er als den des heutigen Deutschen Reiches auffaßt, während der historischen Zeit darzustellen, d. h. von der keltisch-römischen Zeit ab, von der ab die ersten Überlieferungen datieren.

Der erste Abschnitt behandelt den historischen Wild- und Kulturboden zur keltisch-römischen Urzeit, im Zeitalter der Völkerwanderung, im Zeitalter der großen Rodungen (600–1300) und in der Zeit vom 14.–19. Jahrhundert. Die ältesten Überlieferungen bieten die Berichte des Cäsar und die „Germania“ des Tacitus. Als die Römer zum erstenmal deutschen Boden betraten, fanden sie ihn von zwei ganz verschiedenen Nationen bewohnt, den Kelten und den Germanen. Im westlichen und südlichen Deutschland saßen die Kelten, in den übrigen Landesteilen die Germanen. Doch schon von etwa

100 v. Chr. waren auch die keltischen Gebietsteile so von eingewanderten Germanen durchsetzt, daß wir von Cäsars Zeit ab von einem germanisch-keltischen und einem rein germanischen Landesteil sprechen können. Ersterer, in Süd- und Westdeutschland, erscheint vor rund 2000 Jahren da, wo offenes Land vorliegt, reich an Bauernhöfen mit wohlgepflegtem Ackerland, umgeben von Wiesen und Wald, während das Bergland von der Kultur nicht berührt wurde — letzteres hingegen als ein Gebiet, in dem Wald und Wiese, Sumpf und Heide dominieren; nur in freien Geländen, besonders an den Hängen der Flußtäler zeigte sich gelegentlich eine rohe Ackerkultur; im allgemeinen aber haben wir hier wandernde Hirtenvölker.

In der römischen Epoche, d. h. in der Zeit bis 400 n. Chr., lassen sich gleichfalls zwei Gebietsteile unterscheiden, das römische Reichsland und das germanische Freiland. In letzterem waren nunmehr die einzelnen Volksstämme sesshaft geworden; in die alten Hundertschaften gegliedert, besitzt jeder Volksteil seine Mark oder Gau. Natürlich setzten die ersten Ansiedler da ein, wo bereits in früherer Zeit sporadisch Ackerbau betrieben worden war, und beschränkten sich in den ersten Zeiten auf die Urbarmachung der früheren Wiesen und Lichtungen, so daß im allgemeinen das Land seinen ausgesprochenen Wald- und Sumpfscharakter beibehielt. Die erste Siedlungsform war also die von Dorfschaften. Im nordwestlichen und mittleren Deutschland, wo inzwischen die Germanen die Kelten verdrängt hatten, blieb teilweise die keltische Hof siedelung erhalten, teilweise auch trat die germanische Dorfsiedelung an ihre Stelle. Erstere haben wir heute noch in Westfalen, letztere dagegen überall in dem Gebiete zwischen Main und Donau. — Innerhalb des römischen Reichslandes blieb in dem südostdeutschen Gebiet im großen und ganzen die keltische Siedlungsform erhalten; Reste römischer Kultur sind hier nur die sog. Hochäcker und vereinzelte Veteranenkolonien. In Südwestdeutschland hingegen haben wir neben zinszahlenden Ansiedlern der mannigfachsten Volksarten (daher die Bezeichnung Dekumatland) zahlreiche römische Siedelungen, die, da die Rheinebene im allgemeinen noch ein weites Sumpfland war, zum größten Teil auf den Höhen lagen. In gleicher Weise herrschte auch im linksrheinischen Gebiet ein Gemisch keltischer und römischer Siedelungen. Völlig romanisiert waren speziell das Moseltal und angrenzende Teile von Hunsrück und Eifel.

Im Zeitalter der Völkerwanderungen drangen sodann deutsche Stämme nach Westen und Süden vor und besiedelten das ehemalige römische Reichsgebiet. Die nächste Wirkung war die der Zerstörung; auf Grund der alten Gliederung in Hundertschaften wurde sodann das eroberte Gebiet verteilt; die Kultur selbst begnügte sich, bei dem starken Zurückgang der Bevölkerung, zunächst mit dem bereits urbar gemachten Gelände. Wo die Einwanderer Dorffluren vorfanden, wurde diese Form einfach übernommen, in anderen Fällen ließen sie sich auf den einstigen Hoffluren dorfweise nieder und schufen die Gewinnflur unter Verteilung von Hufenland oder behielten die vorgefundene Hofwirtschaft bei.

Um diese Zeit treten jenseits der Saale—Elbe—Linie die Slawen auf, nachdem sie das von den Ostgermanen verlassene Gebiet in Besitz genommen haben. Ihre Kultur ist die sog. Waldkultur, d. h. sie legten ihre Siedelungen als Rund- oder Reihendörfer an Waldrändern oder am Wasser an und lebten vorzugsweise als Fischer und Jäger. Zum Ackerbau wählten sie nur den leichtesten Boden.

Die intensive Umgestaltung des deutschen Bodens im Zeitalter der großen Rodungen (600—1300) behandelt Verf. in zwei besonderen Kapiteln. In dem ersten gibt er eine allgemeine Darstellung des Wild- und Kulturbodens innerhalb dieser Periode, während er in dem zweiten im speziellen die Wandlung der einzelnen Landesteile bespricht. Die Bevölkerungszunahme zwang die Bewohner der Dorfschaften, zunächst in ihrem bisher un-

kultivierten Wald- und Ödlandbesitz, Rodungen vorzunehmen. Innerhalb dieser Periode des extensiven Ausbaues lassen sich zwei Epochen unterscheiden; in der ersten, vom 7.—9. Jahrhundert, geschah die Kulturarbeit im wesentlichen allein durch die Gemeindeglieder, in der zweiten dagegen griffen die Grundherren und staatlichen Gewalten ein und veranlaßten einen systematischen Ausbau der kultivatorischen Tätigkeit. Voran geht in diesem Werke Karl der Große. In gleicher Weise wirkten die Klöster. Hand in Hand mit der fortschreitenden Kulturarbeit ging die Umgestaltung des Kulturbodens. Die Hufeneinheit ward vergrößert, es entstand die Königshufe; kleine Besitze wurden zusammengelegt, um den Flurzwang zu beseitigen, und als neue Siedlungsart entstanden die sog. Waldhufen, indem sich der Besitz des einzelnen senkrecht zur Dorfstraße, an der in langen Reihen die Wohnsitze lagen, in schmalen, langen Streifen bis zur Gemarkungsgrenze hinzog. Des weiteren entstanden Einödhöfe und Weiler.

Die älteste Wirtschaftsform war in dieser Zeit die Brennkultur, weiterhin wurde wirklich gerodet und eine Feldgraswirtschaft betrieben. Späterhin entwickelte sich die Drei- und Zweifelderwirtschaft. Verf. bespricht sodann noch die Organisation des Betriebes und die Pflege des Kulturbodens als Acker, Hausland, Garten, Weinland und Wiesen. Im einzelnen gibt er sodann eine ausführliche Schilderung der Kulturarbeit in den verschiedenen deutschen Landschaften.

Der letzte Teil seiner Darstellung behandelt sodann die Umwandlungen des Bodens am Ende des Mittelalters und während der Neuzeit. Der ausgedehnten Rodarbeit trat nun ein intensiver Waldschutz entgegen, wenn auch weiterhin neues Kulturland gewonnen ward. Gewaltige Naturgeschehnisse und vor allem die historischen Ereignisse führten aber im allgemeinen bis nach dem Dreißigjährigen Kriege zu einem starken Rückgang, und erst allmählich erholten sich die deutschen Lande von der furchtbaren Zerstörung und Verwilderung, die sie in dieser Zeit erfahren hatten. Mit dem Beginn des 18. Jahrhunderts beginnt eine neue Ausbauperiode, indem, besonders unter der Ägide der preußischen Könige, große Landgewinnungen ausgeführt wurden, wie in Ostpreußen, im Havelland und im Oder- und Warthebruch, wo durch Entwässerungen und Kanalanlagen große Gebiete kulturfähig gemacht und besiedelt wurden. In gleicher Weise wurden die großen Mooregebiete in Nordwestdeutschland in Angriff genommen, wo zahlreiche Kolonien gegründet wurden. Beispiele ähnlicher Spätkolonisierung sind das Allgäu, das Lechfeld, das Donaumooß, das Dachauer und Erdinger Moos an der Isar und der Bayerische Wald. In gleicher Weise modernisierte sich die Flureinteilung durch Separation und Verkoppelung und ihre Verteilung durch Bildung des heutigen Groß-, Mittel- und Kleinbesitzes, wie auch die Pflege und Bearbeitung des Bodens selbst.

Der zweite große Teil des Werkes (S. 212—464) behandelt das historische Pflanzen- und Tierleben, insoweit es durch das Massenhafte oder Auffallende seiner Erscheinung das Landschaftsbild beeinflusst oder insofern es zu den Bewohnern in besonderer Beziehung steht. Für das wilde Pflanzen- und Tierleben ist die fortschreitende Kultur vielfach vernichtend oder wenigstens stark beeinträchtigend gewesen, umgekehrt hat sie die Entwicklung und Verbreitung von Nutzpflanzen und Haustieren wesentlich gefördert. Verf. bespricht eingehend diese Verhältnisse der wilden Flora und Fauna wie der Kulturpflanzen und Haustiere und bietet dabei eine Fülle interessanter Materials. Hier an dieser Stelle darauf einzugehen, würde zu weit und ins einzelne führen; — Ref. hofft, daß auch schon die kurzen Angaben dieses Berichtes viele Leser bewegen werden, zu diesem für die Geschichte des deutschen Bodens und seines Pflanzen- und Tierlebens so wertvollen Buche zu greifen.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 23 juillet. Ch. Bouchard et V. Balthazard: Action toxique et localisation de l'émanation du radium. — J. Gosselet: Résultats de deux sondages profonds en Picardie. — Le Ministre de l'Instruction publique communique à l'Académie un Rapport, adressé par M. le Gouverneur général de l'Algérie relativement à l'échouage d'un Cétacé. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de MM. Erich von Drygalski, O. D. Chwolson et H. Arsandaux. — Émile Waelsch: Extension de l'algèbre vectorielle à l'aide de la théorie des formes binaires avec des applications à la théorie de l'élasticité. — Michel Pétrovitch: Sur une classe de séries entières. — N. de Zinger: La projection de Lagrange appliquée à la Carte de la Russie d'Europe. — L. Bloch: Sur la mobilité des ions produits par la lampe Nernst. — Devaux-Charbonnel: L'étude expérimentale des transmissions télégraphiques. — P. Massoulier: Sur la relation qui existe entre la résistance électrique et la viscosité des solutions électrolytiques. — A. Chassy: Influence de la pression et de la forme de la décharge sur la formation de l'ozone. — C. Chabrie et F. Levallois: Contribution à l'étude des outremers. — Otto Hönlischmid: Sur le siliciure de zirconium $ZrSi^2$ et le siliciure de titane $TiSi^2$. — L. Hackspill: Sur les alliages de plomb et de calcium. — G. Urbain: Spectres de phosphorescence cathodique du thérium et du dysprosium dilués dans la chaux. — Jean Danyz fils: Sur le plomb radioactif extrait de la pechblende. — E. Léger: Sur la constitution de l'chordénine. — J. Pérard: Action du bromure de phényl-magnesium sur les éthers des acides dialcoyl-amido-benzoyl-benzoïques. — R. Fosse et A. Robyn: Introduction des radicaux dinaphtopyryle et xanthyle dans les molécules électronégatives. — L. Hugounenq et J. Galimard: Sur les acides diamnés dérivés de l'ovalbumine. — Jean Herbette: Sur les cristaux mixtes de chlorure et de bromure de baryum. — L. Blaringhem: Production d'une espèce élémentaire nouvelle de maïs par traumatismes. — E. Kayser et E. Manceau: Sur la graisse des vins. — P. Marais de Beauchamp: Nouvelles observations sur l'appareil rétro-cérébral des Rotifères. — Sarda et Caffart: Sur un nouveau procédé d'obtention des cristaux d'hémine dans le diagnostic médico-légal des taches de sang. — J. Blayac: Le Gault et le Cénomanien du bassin de la Seybouse et des hautes plaines limitrophes (Algérie). — Ph. Glangeaud: La liquéfaction de l'acide carbonique volcanique en Auvergne. La fontaine empoisonnée de Montpensier. — D. Negreano: Sur les résistivités des eaux minérales, leur coefficient de variation avec la température et différenciation des eaux minérales naturelles des eaux similaires fabriquées artificiellement. — Henri Douvillé: Sur la structure du test dans les Fusulines. — J. de Schokalsky: Sur la formation de la glace de fond.

Vermischtes.

Über Magensteine der Dinosaurier macht Herr G. K. Wieland (Yale Museum) einige neue Mitteilungen (Science 1906, 23, 819—821). Mehrere Forscher haben Kieselsteine in beträchtlicher Menge als beständige Begleiter von Plesiosaurier-Skeletten angetroffen; die Art des Vorkommens läßt darauf schließen, daß es sich um Steine handelt, die von den Reptilien verschluckt worden sind. Indessen ist diese Deutung von anderen Seiten angefochten worden. Herr Wieland beschreibt nun einen Fund, der gewisse Dinosaurier aus der Abteilung der Sauropoden als „Steinschlucker“ erscheinen läßt. Herr Charles Speer fand in den Big Horn Mountains die Reste eines großen Sauropoden und dabei etwa zwei Dutzend Quarzsteine, von denen er neun Stück im Gesamtgewicht von mehr als einem Kilogramm

an Herrn Wieland sandte. Diese Steine, deren größte mehrere Zoll Durchmesser haben, variieren von grauem bis zu glänzend rotem und mehr oder weniger gesprenkeltem Jaspis und lassen durch die starke Politur ihrer Oberflächen, die nur an den Einsenkungen die ursprüngliche Rauheit aufweisen, die Wirkung der Magen-tätigkeit erkennen. Eine Störung der Schichten, in denen sie eingebettet lagen, hatte nicht stattgefunden. Herr Wieland selbst hatte bei der Ausgrabung von Barosaurus gleichfalls runde und glatte Kiesel beobachtet und hält es für wahrscheinlich, daß viele Fälle von echten „Gastrolithen“ übersehen worden sind. Der durch die Politur bezeugte lange Aufenthalt der Steine im Magen der Dinosaurier läßt, wie Herr Wieland hervorhebt, annehmen, daß dieser in seinem Bau Analogien mit dem Magen der Vögel aufwies. Williston hat schon bei Besprechung der Magensteine der Plesiosaurier geltend gemacht, daß die heutigen Krokodile einen muskulösen, dem der Vögel ähnlichen Magen haben und daß auch ihnen die Gewohnheit, Steine zu verschlucken, zugeschrieben wird. Dasselbe tun übrigens die Alligatoren Floridas, und nach einer Beobachtung von Herrn A. Hermann verschlucken auch Eidechsen in einem mit Kies bestreuten Käfig Steine, die im Verhältnis zu ihrer eigenen Größe oft ansehnliche Dimensionen haben. F. M.

Die Tannensamen-Gallmücke. Nur wenige Gallmücken greifen Pflanzenfrüchte an, und in Nadelholzsamen sich entwickelnde waren bisher noch gar nicht bekannt. Eine solche Gallmücke beschreibt nun der österreichische Forst- und Domänenverwalter Herr M. Seitner (Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien 56, 174—186, 1906). Sie lebt in den Samenknospen der Weißtanne und hemmt deren Entwicklung zu keimfähigen, brauchbaren Samen vollständig. Nach den in den Idrianer Staatsforsten gesammelten Erfahrungen sind in Durchschnittsjahren 10 bis 15 % und unter ungünstigen Verhältnissen selbst 50 % des Samenquantums von der Larve befallen. Die Flugzeit fällt in den April, also mit der Blütezeit der Tanne zusammen. Die Eier werden zwischen die noch zarten, fleischigen Samenschuppen gelegt; die auskriechenden, sehr kleinen Larven arbeiten sich in die weiche, saftige Samenknospe hinein und ernähren sich von deren Inhalt, ohne aber eine Gallenbildung zu veranlassen. Mitte Oktober, wenn der Tannenzapfen zerfällt, erreichen sie ihre Volljährigkeit. Die Larve gelangt mit den zur Erde fallenden Samen auf den Boden, verläßt die Samenhülle noch im Vorwinter oder im nächsten Frühling und verbleibt bis auf weiteres in der obersten humösen Bodenschicht, im Moos u. dgl. Im April spinnt sich die 3—4 mm lange, mit Sprungvermögen ausgestattete Larve in einen weißen, dünnen Kokon ein und überwintert in diesem Zustande zumeist noch ein zweites Jahr, um nach 10—14 tägiger Puppenruhe im nächsten April zu fliegen. Herr Seitner sieht hierin eine Anpassung an die im Idrianer Gebiet etwa jedes zweite Jahr eintretende Fruktifizierung der Tanne. Er glaubt, daß der Schädling auch anderwärts im Verbreitungsgebiete der Tanne anzutreffen sein werde (Karpathen, Schwarzwald). Im System ist die neue Gallmücke zur Diplosisgruppe zu stellen; doch weist sie eine Reihe eigentümlicher Merkmale auf, die die Errichtung einer neuen Gattung rechtfertigen. Herr Seitner nennt sie *Resseliella piceae* nach Ressel, den Erfinder der Schiffschraube, der Förster in Krain war. (Bezüglich des Speziesnamens sei daran erinnert, daß die Entomologen nach altem Usus unter *Picea* die Weißtanne (*Pinus Picea* L.), unter *Abies* die Fichte (*Pinus Abies* L.) verstehen. F. M.

Wasserkelche werden bei einigen tropischen Pflanzen dadurch gebildet, daß die Kelche auf ihrer Innenseite Flüssigkeit ausscheiden. Im allgemeinen er-

reicht diese Wasserabsonderung vor der vollen Entwicklung der Geschlechtsorgane ihren Höhepunkt, um nach oder sogar während der Blütenstaubreife ganz und gar aufzuhören. Bei einigen dauert sie auch noch während des Fruchtstadiums einige Zeit an. Ganz abweichend verhält sich nach Herrn Nils Svedelius *Stictocardia tiliaefolia* (Choisy) H. Hallier, eine von dem Beobachter auf Ceylon wildwachsend beobachtete Convolvulacee, die seit langem durch den starken postfloralen Zuwachs der Kelchblätter bekannt ist. Bei dieser Pflanze fängt die Wasserausscheidung nämlich erst nach der Blütenreife an. Die trichterförmige Blumenkrone fällt nach der Bestäubung ab, die anfangs kleinen Kelchblätter fangen nunmehr an zu wachsen, während sie rings die sich entwickelnde Frucht umschließen. Das Ganze erreicht zuletzt die Größe eines kleinen Apfels; die Höhlung zwischen der Frucht und den Kelchblättern ist von einer wasserhellen Flüssigkeit ausgefüllt, die aus mehrzelligen, schildförmigen, auf einer Stielzelle aufsitzenden Drüsen (Hydathoden) an der Innenseite der Kelchblätter ausgeschieden wird. Die Wandung dieser Wasserdrüsen ist hier, wie in vielen anderen Fällen stark cuticularisiert, was mit ihrer Aufgabe, Wasser abzusondern, in Widerspruch zu stehen scheint; doch beobachtete Herr Svedelius in der Cuticula porenähnliche Spaltungen, wie sie Haberlandt bereits an *Drosophyllum lusitanicum* wahrgenommen hat. Ähnliche Verhältnisse findet man bei einigen anderen Convolvulaceen, namentlich bei *Operculina Turpethum* (L.) Peter, während bei *Ipomoea alata* R. Br. und *I. tuberosa* L. die Sekretion schon in der Knospe beginnt. In diesen drei Fällen ist die Absonderung mehr von schleimiger Beschaffenheit. Die biologische Bedeutung der postfloralen Wasserausscheidung dürfte, wie bei der Sekretion in den Knospen, in dem Schutze gegen Austrocknung infolge von Besonnung liegen. Tatsächlich sind diese lianenartigen Convolvulaceen, besonders *Stictocardia*, die hoch in den Baumzweigen hängt, einer starken Insolation ausgesetzt. Bemerkenswert ist auch die zwischen der Ausbildung der Kelchblätter und der der Fruchtwand bestehende Korrelation. Die Fruchtwand bleibt nämlich sehr dünn — eine allgemeine Erscheinung bei Pflanzen mit starker postfloraler Zunahme der Kelchblätter, die den Schutz der Frucht übernehmen. Die Ausbildung von postfloralen Wasserkelchen und Übergangstypen dazu ist eine Variante der vielgestaltigen Postflorationserscheinungen, die bei den Kelchblättern der Convolvulaceen auftreten. (Flora 1906, 96, 231–259.) F. M.

Personalien.

Die Universität Greifswald hat anlässlich ihres 450jähr. Jubiläums zu Ehrendoktoren der Philosophie unter anderen ernannt die Herren Alfred Ackermann in Leipzig, Inhaber des mathematischen Verlags B. G. Teubner; William Morris Davis, Professor der Geographie an der Harvard University; Albert Kossel, Professor der Physiologie in Heidelberg; Ludwig Krehl, Professor der inneren Medizin in Straßburg; Oskar Montelius, Professor der Anthropologie in Stockholm; Alfred Nathorst, Professor der Botanik in Stockholm, und Freiherrn Georg von Schleinitz, Führer der ersten deutschen Tiefsee-Expedition der „Gazelle“.

Anlässlich der Versammlung der British Association in York beschloß die Universität von Leeds, den Grad eines Ehrendoktors der Naturwissenschaften zu verleihen dem Prof. E. Ray Lankester in London, dem Prof. A. Grandidier in Paris, dem Prof. P. Pelseneer in Gent und dem Prof. H. Rubens in Berlin; zu Doktoren der Naturwissenschaften zu ernennen die Herren Sir W. H. Perkin in London, Dr. Heinrich Caro in Mannheim, Prof. Albin Haller in Paris, Prof. C. Liebermann in Berlin und Dr. C. A. von Martius in Berlin.

Die Reale Accademia von Acireale (Sizilien) hat zu Ehrenmitgliedern erwählt: Sir William Crookes,

Prof. Eduard Suess, Prof. Luigi Palazzo und Prof. Orazio Marucchi.

Die Royal Society von Neu-Süd-Wales hat die Herren Prof. Emil Fischer in Berlin, Prof. Stanislas Canizzaro in Rom und Dr. Daniel Oliver in Kew zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Die chemische Gesellschaft in Paris hat ihre Lavoisier-Medaille dem Sir W. H. Perkin in London verliehen.

Ernannt: Dr. Waldemar Koch zum Professor der physiologischen Chemie an der Universität zu Chicago; — Privatdozent Emil Votoček zum außerordentl. Professor für organische Chemie an der böhmischen Technischen Hochschule zu Prag; — Prof. Dr. R. Heymons, Prof. der Zoologie an der Forstakademie zu Münster, zum außerordentl. Professor und Kustos am zoologischen Museum in Berlin; — Prof. Dr. F. Cavaia in Catania zum Direktor des botanischen Gartens in Neapel; — Dr. F. W. T. Hunger in Utrecht zum Direktor der Versuchsstation in Salatig, Java; — Dr. G. C. Bourne zum Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Oxford; — Dr. G. D. Harris zum Professor der Geologie an der Louisiana State University; — Dr. Joseph Ivey zum außerordentl. Professor der Mathematik und Astronomie an der Tulane University; — der außerordentl. Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Wien Dr. Karl Diener zum ordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. Paul Köthner für Chemie an der Universität Berlin; — Dr. W. Prandtl für Chemie an der Universität München; — Dr. F. Henle für Chemie an der Universität Straßburg.

Gestorben: der Privatdozent der Botanik an der Technischen Hochschule in Stuttgart Dr. P. Hauptfleisch 43 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

3. Sept. 14 h 54 m I. E.	18. Sept. 12 h 44 m III. A.
5. „ 13 17 II. E.	19. „ 13 9 I. E.
10. „ 16 47 I. E.	25. „ 14 10 III. E.
12. „ 11 16 I. E.	25. „ 16 44 III. A.
12. „ 15 53 II. E.	26. „ 15 2 I. E.
18. „ 10 11 III. E.	30. „ 10 24 II. E.

Der von Herrn L. Schulhof Neuberechneten Ephemeride des Kometen Finlay (Astr. Nachrichten 172, 77) sind folgende Orte entnommen:

29. Aug. $A R = 5 h 23,6 m$ Dekl. $= +15^{\circ} 38'$ $E = 50$ Mill. km
6. Sept. 6 3,8 $+17 51$ 58
14. „ 6 36,5 $+19 12$ 65
22. „ 7 3,8 $+19 59$ 73
30. „ 7 26,7 $+20 25$ 80

Die Entfernung von der Erde (E) war am kleinsten am 6. August, wo sie 37,8 Mill. km betrug.

Der erwartete Komet Holmes (Rdsch. XXI, 1, 324) ist bis jetzt noch nicht aufgefunden, trotz der ziemlich günstigen Stellung, die er nun schon seit einigen Wochen einnimmt. In nächster Zeit wird seine Sichtbarkeit dadurch erschwert, daß er das Sternbild des Perseus kreuzend sich auf die Milchstraße projiziert. Es sei noch daran erinnert, daß die Exzentrizität seiner Bahn ($e = 0,41$) nur wenig die des Planeten 475 Oclo ($e = 0,38$) übertrifft. Nach einer Zeichnung, die Herr C. Grover im Journal der englischen „Astronomical Association“ kürzlich veröffentlicht hat, wird der Halleysche Komet im April und Mai 1910 nahe denselben Weg machen, den jetzt, vom Mai bis September, der Komet Holmes zurücklegt, durch die Sternbilder Pisces, Triangulum, Perseus (dicht an Algol vorbei). Eine Verschiebung der Perihelzeit — diese ist wegen der Unvollständigkeit der früheren Störungsrechnungen noch nicht genau anzugeben — würde die scheinbare Bahnlage noch erheblich ändern können, immerhin ist diese zufällige Ähnlichkeit des Weges zweier so äußerst ungleicher Kometen merkwürdig. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.