

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022|LOG_0017

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

10. Januar 1907.

Nr. 2.

P. Lenard: Über Kathodenstrahlen. (Nobelpredigt, gehalten in öffentlicher Sitzung der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm am 28. Mai 1906. Leipzig, J. A. Barth.)

(Schluß.)

Die durch das erste Studium der Kathodenstrahlen gewonnene Kenntnis der Natur der Elektrizität erfuhr ihre erste Bereicherung durch Heranziehung älterer Erfahrungstatsachen, die an Vorgängen an einzelnen Atomen beobachtet worden sind und die eine Beziehung zwischen Elektrizität und Materie zu erkennen geben. Die Erscheinungen der Elektrolyse verlaufen, wie Helmholtz zuerst erkannt hat, genau so, als wäre die Elektrizität in bestimmte Teile von immer gleichbleibender Größe abgeteilt, ganz wie die Materie in Atome abgeteilt uns gegeben ist. Man wird deshalb der Elektrizität Struktur zuschreiben und sie bestehend denken müssen aus bestimmten elektrischen Atomen oder elektrischen Elementarquanten. Von der Seite der Optik her gewann diese Vorstellung eine wichtige Stütze durch die Entdeckung von Zeeman, daß die Emission des Lichtes einer metallsalzhaltigen Flamme auf die Oszillationen negativ elektrischer Massen zurückzuführen ist, und daß das Verhältnis von Ladung und Masse dieser Teilchen dieselbe Größe besitzt, wie es an reiner Kathodenstrahlung sich fand. Da lag der Gedanke nahe, daß es sich in all diesen Fällen, bei den Ionen der Elektrolyse, in den leuchtenden Metallatomen und in den Kathodenstrahlen, ja sehr wahrscheinlich überall, wo Elektrizität eine Rolle spielt, um dieselben elektrischen Elementarquanten handeln könnte. Ihre nähere Erforschung wurde dadurch um so unabwieslicher, und sie ist auch seither von verschiedener Seite so weit gefördert worden, daß wir die Masse der Elementarquanten als eine scheinbare, nur durch das elektromagnetische Kraftfeld bedingte zu betrachten haben. Die Elektrizität erscheint danach auch hier nur als ein Zustand, und zwar als derjenige Zustand des Äthers, welchen wir mit Faraday, Maxwell und Hertz unter dem Namen des elektrischen Kraftfeldes in der Umgebung elektrisierter Körper immer schon anzunehmen gewohnt waren, und welcher nach Hertz und Bjerknes in verborgenen Bewegungen des Äthers bestehen könnte.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß sich in erster Linie alle an freien Elementarquanten studierten Eigenschaften nur auf die negative Elektrizität be-

ziehen, während sich positive Ladungen immer an Materie gebunden finden. Man gewöhnte sich nun, von der eventuellen Existenz positiver Elementarquanten vorerst ganz abzusehen und einen Körper dann als positiv geladen zu betrachten, wenn er negative Elektrizität verloren hatte. Diese unitarische Ausdrucksweise schien sich weiterhin zu rechtfertigen durch die Beobachtungen, daß ein Körper unter dem Einfluß gewisser Kräfte leicht negative Elementarquanten verlieren kann und dann positiv geladen zurückbleibt.

Schon im Jahre 1887 hat Hertz und bald darauf Hallwachs beobachtet, daß negativ geladene Metallplatten durch Bestrahlung, namentlich mit ultraviolettem Licht, in Luft ihre Ladung verlieren und sich sogar ganz schwach positiv aufladen können. Die Wiederholung der Versuche im Vakuum führte dann Herrn Lenard (Sitzungsber. d. Kais. Ak. d. Wiss. Wien 1899; Ann. d. Phys. 2; Rdsch. 1900, XV, 433) zu einer sehr einfachen Deutung jener sogenannten lichtelektrischen Wirkung, indem sich zeigte, daß durch die Bestrahlung aus der Metallplatte negative Elementarquanten ausgelöst wurden, die mit verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit die Platte verlassen. Man mußte annehmen, daß die Lichtwellen das Innere der Metallatome in Erschütterung bringen, so daß schwingungsfähige negative Elektrizität herausfliegt. Da die Geschwindigkeit dieser entweichenden Elementarquanten sich unabhängig erwies von der Intensität des wirksamen Lichtes, so war weiter zu schließen, daß die Energie des Herausfliegens nicht vom Lichte stammt, sondern aus dem Inneren des betreffenden Atoms, so daß dem Lichte selbst nur eine auslösende Rolle zukommt.

Nicht nur auf den festen Aggregatzustand zeigte sich die betrachtete Wirkung des Lichtes beschränkt; auch die Moleküle bzw. Atome von Gasen erleiden eine ganz entsprechende Wirkung. Durch das ultraviolette Licht werden Elementarquanten aus ihnen abgetrennt, die nun nicht direkt als Kathodenstrahl nachweisbar sind, sondern infolge ihrer geringen Geschwindigkeit von benachbarten Atomen oder Molekülen absorbiert werden. Es bilden sich auf diese Weise positive und negative Gasträger aus, welche in einem elektrischen Felde wandern und infolgedessen die Leitfähigkeit des Gases bedingen.

Dieselbe Wirkung des Lichtes, Kathodenstrahlen zu erzeugen, Atome zu erschüttern und Elementar-

quanten aus ihnen in Freiheit zu setzen, ist auch im Spiel bei der Phosphoreszenzerregung durch Licht (Rundsch. 1906, XXI, 41) und wohl also auch bei der Fluoreszenzerregung, vielleicht auch bei allen photochemischen Wirkungen.

Aber auch die Kathodenstrahlen selbst erwiesen sich fähig, aus den von ihnen durchquerten Atomen wieder negative Elektrizität abzuspalten, sogenannte sekundäre Kathodenstrahlen zu erzeugen, wie Herr Lenard im Jahre 1903 zeigen konnte.

Wenn so durch die lichtelektrische Wirkung einerseits ein Mittel gegeben war, langsame Kathodenstrahlen — einer Entladespannung von wenigen Volt bis einige tausend Volt entsprechend — zu erzeugen, während andererseits die mittlerweile entdeckten und erforschten radioaktiven Präparate sich als Quellen allerschnellster Kathodenstrahlung erwiesen hatten, so daß jetzt die ganze Skala aller Geschwindigkeiten von der Ruhe bis zur Lichtgeschwindigkeit zur Verfügung stand, lohnte es sich, auch das Verhalten der Materie den Strahlen verschiedener Geschwindigkeiten gegenüber näher zu untersuchen. Das Wesen des Kathodenstrahls war erkannt, seine Geschwindigkeit ließ sich nach einfachen Methoden variieren und messen, und so bestand die Aussicht, daß es gelingen möchte, aus der zu studierenden Wechselwirkung zwischen Elektrizität und Materie neue Vorstellungen über den Aufbau der letzteren abzuleiten. Daß die Materie auch in ihrem neutralen Zustande tatsächlich Elektrizität in sich enthalte, konnte nach aller vorhergegangenen Erkenntnis nicht mehr zweifelhaft sein, und es handelte sich nur noch um die Feststellung der Anordnung und Menge der Elementarquanten in den Atomen.

Die Lösung des Problems hat Herr Lenard durch quantitatives Studium der Diffusions- und vornehmlich der Absorptionerscheinungen der Kathodenstrahlen erhalten. Die Abhängigkeit beider Erscheinungen in quantitativer Hinsicht von der Dichte der durchstrahlten Substanz und der Geschwindigkeit der Strahlen (Ann. d. Phys. 12, 1903; Rundsch. XVIII, 661) wurde verständlich durch die Annahme, daß die verschiedenen Atome aller Materie aufgebaut seien aus einerlei Bestandteilen in verschiedener Zahl, welche „Dynamiden“ genannt wurden. Jedes materielle Atom, dessen absolute Größe einem Durchmesser zwischen 10^{-7} und 10^{-8} cm entspricht, wäre zusammengesetzt aus einer seinem Gewichte proportionalen Zahl gleich schwerer Dynamiden, so daß zwei gleichschwere Körper sich ausschließlich durch die verschiedene Gruppierung der in gleicher Zahl in ihnen vorhandenen Dynamiden unterscheiden würden, gleichgültig ob die betreffenden Körper chemisch einfach oder beliebig zusammengesetzt sind. Das Massenproportionalitätsgesetz war hierdurch ohne weiteres verständlich gemacht; doch mußten noch nähere Aufschlüsse über die Natur der Dynamiden erwartet werden. Die Beobachtung lehrt nun die Dynamiden als elektrische Kraftfelder im Inneren der Atome ansehen, als deren Zentren elektrische Elementarquanten an-

genommen werden, so daß die einfachste Vorstellung einer Dynamide die eines elektrischen Doppelpunktes ist, bestehend aus einem positiven und einem negativen Elementarquantum mit bestimmtem gegenseitigen Abstand. In letzter Linie besteht also die Materie aus gleich viel negativer und positiver Elektrizität, die selbst wieder, wenigstens soweit es die erstere betrifft, als Kraftfeld anzusehen ist. Die negative Elektrizität ist in den Atomen nach den schon erwähnten Auskünften des Zeemanschen Phänomens, der lichtelektrischen Wirkung und der sekundären Kathodenstrahlung in Gestalt eben derselben Quanten enthalten, welche in den Kathodenstrahlen gefunden sind und seither sich, abgetrennt von der Materie, auf vielen Wegen dargeboten haben. Die positive Elektrizität dagegen scheint etwas den Atomen der Materie viel spezieller Eigenes zu sein.

Dies ist in großen Zügen der von Herrn Lenard gegebene Überblick über die große Summe von Arbeit, welche zu leisten war, um ein Gebäude von so stolzer Größe zu errichten, das durch seine Einfachheit und Einheitlichkeit kaum weniger bewunderungswürdig erscheint als durch seine Ausdehnung. A. Becker.

H. Nagai: Der Einfluß verschiedener Narcotica, Gase und Salze auf die Schwimgeschwindigkeit von *Paramecium*. (Zeitschr. f. allgem. Physiologie 1906, Bd. 5, S. 195—213.)

Die Arbeit, die aus dem physiologischen Institut der Universität zu Göttingen hervorgegangen ist, verfolgt einen doppelten Zweck: 1. will sie die Schwimgeschwindigkeit von *Paramecium* überhaupt bestimmen; 2. soll gezeigt werden, in welcher Weise gewisse Reagentien diese Geschwindigkeit zu beeinflussen vermögen. Sie unterscheidet sich von mancher Arbeit ähnlichen Inhalts vorteilhaft schon dadurch, daß in ihr besondere Untersuchungsmethoden zur Anwendung gekommen sind.

Um eine genaue Bestimmung der Schwimgeschwindigkeit vornehmen zu können, erschien dem Verf. zunächst nötig, das Infusor zu veranlassen, immer in gerader Richtung zu schwimmen. Er erreichte das, indem er die Galvanotaxis zu Hilfe nahm. Den Terminus Galvanotaxis gebraucht Verf. im Sinne der Botaniker (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 530).

Das zu untersuchende Tierchen wurde in eine kleine Glasrinne von etwa 1,8 cm Länge und 0,3 cm Breite gebracht, deren schmale Seiten durch zwei Leisten von porösem Ton abgeschlossen waren. An die Tonleisten legte Verf. die Pinsel eines unpolarisierbaren Elektrodenpaares. Die eine Längsseite dieser kleinen Kammer war mit einer Millimeterskala versehen. Nachdem Verf. die Kammer mit Wasser gefüllt hatte, isolierte er mit Hilfe einer Kapillarröhre aus einer *Paramecienkultur* ein Individuum und brachte dasselbe in die Flüssigkeit. Dann schloß er den galvanischen Strom. Sogleich schwamm das *Paramecium* in gerader Richtung mit dem Strome fort. War das Tierchen an einem Ende der Kammer angelangt, so kehrte man die Stromrichtung um. Die

während dieses Hin- und Herschwimmens verflossene Zeit wurde durch ein Metronom bestimmt, das genau jede halbe Sekunde einen Schlag ausführte.

Mit Hilfe dieser Methode nahm Verf. mehr als 300 Messungen vor. Sie ergaben, daß die Schwimgeschwindigkeit des Infusors in Wasser bei einer Stromstärke von 0,18 Milliamp., die als die geeignetste erkannt wurde, 1,0—1,4 mm in der Sekunde beträgt. Ob bei dieser Intensität das Maximum der Geschwindigkeit beobachtet wurde, geht aus der Arbeit nicht klar hervor, wenn es auch wahrscheinlich ist. Nach Statkewitsch (s. d. angez. Ref.) ist zur Erzielung der maximalen Geschwindigkeit, die auf 1 mm in der Sekunde angegeben wird, eine Stromstärke von 0,4 Milliamp. nötig.

Um die viel umstrittene Frage der Entscheidung näher zu bringen, ob im Beginn der Narkose ein Erregungsstadium vorhanden ist oder nicht, stellte Verf. eine große Anzahl Versuche mit verschiedenen Betäubungsmitteln an. Er verglich dabei immer die Schwimgeschwindigkeit desselben *Parameciums* im normalen und im narkotisierten Zustande. Die Versuchsanstellung erfolgte genau so wie vorhin. Nur wurde die Glasrinne mit einem Deckglasstück verschlossen. Dieser Verschuß war bei den Versuchen mit Alkohol unentbehrlich, weil sonst eine zu starke Verdunstung des Alkohols stattgefunden hätte.

Nachdem Verf. die Schwimgeschwindigkeit im Wasser gemessen hatte, nahm er das *Paramecium* heraus und ließ es einige Minuten in einer mit Wasser gefüllten Uhrschaale ruhen. Dann wurde die Glasrinne, aus der das Wasser vollständig entfernt war, mit der Lösung des Betäubungsmittels von der bekannten Konzentration angefüllt, das *Paramecium* vorsichtig hineingebracht und die Schwimgeschwindigkeit von neuem gemessen. Dabei ergab sich, daß das Tierchen immer zunächst schnellere Bewegungen ausführte als im Wasser. Allmählich aber nahm die Geschwindigkeit bis zum vollständigen Stillstand ab. Es trat also zunächst jedesmal erst eine Erregung und dann eine Lähmung ein.

Um dem Einwand zu begegnen, daß die zuerst beobachtete Erregung als die Folge einer mechanischen Reizung zu betrachten sei, die beim Eintritt des Tierchens in die Kapillare oder beim Austritt aus derselben zustande gekommen sein könnte, wurde der Versuch in folgender Weise modifiziert. Verf. maß zuerst die Schwimgeschwindigkeit des *Parameciums* in Wasser. Dann brachte er dasselbe Tierchen nicht in die Lösung des Betäubungsmittels, sondern noch einmal in Wasser und nahm eine neue Messung vor. Wäre bei der Überführung eine mechanische Reizung erfolgt, so müßte eine Beschleunigung der Bewegung auch im Wasser eingetreten sein. Das war aber niemals der Fall. Ja, Verf. konnte den Versuch im Wasser wiederholen, so oft er wollte, ohne auch nur ein einziges Mal eine deutliche Veränderung der Geschwindigkeit zu beobachten.

Auch noch eine andere Methode hat Verf. angewandt, um zu zeigen, „daß die *Narcotica* bei *Para-*

maecium im Beginn der Narkose eine Beschleunigung hervorrufen, die nicht als eine Folge mechanischer Reizung, sondern als eigentliche Wirkung der *Narcotica* aufzufassen ist“. Er benutzte eine 2 cm hohe, runde Kammer aus Glas, die einen Durchmesser von 6 cm hatte und oben mit einer luftdicht verschließbaren großen Öffnung zur Einführung der bisher benutzten Glasrinne versehen war. Außerdem führten von der oberen Wand zwei nach unten konvergierende Gänge in das Kammerinnere, durch die die Pinselelektroden luftdicht schließend zugeführt werden konnten. An zwei gegenüberliegenden Stellen endlich besaß die Kammer einen Ein- und Ausführungsgang für die mit narkotisierendem Dampf gemischte Luft. Verf. führte nun die Rinne mit dem *Paramecium* in Wasser ein, legte die Pinselelektroden an deren tönernen Querwände, verschloß die obere Öffnung und maß zunächst die Schwimgeschwindigkeit des betreffenden Tieres, während die atmosphärische Luft Zutrat. Dann leitete er die mit dem Dampf des Betäubungsmittels gemischte Luft durch die Kammer. Obgleich in diesem Falle ein mechanischer Reiz auf das *Paramecium* bestimmt nicht ausgeübt wurde, trat doch sofort jedesmal eine deutliche Beschleunigung der Bewegung auf.

Als *Narcotica* benutzte Verf. Alkohol, Äther und Kohlensäure. Es ergab sich, daß sowohl die erregende, als auch die lähmende Wirkung des Äthers viel stärker war als die des Alkohols. Ganz besonderes Interesse bot die außerordentlich hohe Empfindlichkeit des *Parameciums* gegen Kohlensäure. Meist genügte schon die Zuleitung von 5—10 Kohlensäureblasen, um eine deutliche Beschleunigung der Bewegung herbeizuführen, und nur wenig mehr Kohlensäure rief gleich von Anfang an starke Lähmungserscheinungen hervor. Um zu zeigen, daß es sich dabei um die direkte Wirkung der Kohlensäure und nicht etwa um die Folge von Sauerstoffmangel handelt, benutzte Verf. immer ein Gemisch von vier Raumteilen Kohlensäure und einem Raumteil Sauerstoff.

Die Lähmungserscheinungen äußerten sich aber nicht nur in der Verlangsamung der Schwimgeschwindigkeit, sondern auch in der Art und Weise der Bewegung. Während das unbetäubte *Paramecium* in gerader Linie fortschwamm, wurde in der Narkose seine Bahn immer mehr spiralig. Zur Erklärung dieser Erscheinung weist Verf. darauf hin, daß die verschieden differenzierten Wimpern des Körpers wahrscheinlich von der Narkose nicht gleichmäßig „ergriffen“ werden; denn es besitzt z. B., wie sich unter dem Mikroskop beobachten läßt, der Wimperkranz, der den sogenannten Mund umgibt, eine viel größere Widerstandsfähigkeit gegen Betäubungsmittel als die übrigen Wimpern. Will man, daß sich das narkotisierte Tier wieder erholt, so hat man nur nötig, das Betäubungsmittel durch einen Luftstrom zu vertreiben.

Da das gelähmte Tier vollständig still steht, obgleich der elektrische Strom andauert, und nach ein-

getretener Erholung wieder weiterschwimmt, kann die Galvanotaxis keine kataphorische Stromwirkung sein. Sie muß vielmehr mit Verworn und Statkewitsch als eigentümliche Reaktion des lebendigen Organismus auf den elektrischen Strom betrachtet werden.

Die zahlreichen Versuche über die Wirkung der Betäubungsmittel in verschiedener Konzentration zeigten, daß das Paramaecium eine außerordentlich hohe Empfindlichkeit gegen Alkohol besitzt. Selbst in 0,00001proz. Lösung wird die Schwimgeschwindigkeit noch sicher beeinflußt. Diese Beobachtung steht im größten Widerspruch zu den Angaben von Roßbach, wonach Alkohol bereits bei einer Verdünnung von 1:20 keinen Einfluß auf die Bewegung von Urtierchen auszuüben vermag.

Die oben beschriebenen Erregungserscheinungen bei Beginn der Narkose lassen sich innerhalb gewisser Konzentration des Alkohols (0,1—0,00001 %) immer beobachten. Bei zu starker Konzentration, etwa 1 %, entsteht dagegen gleich von Anfang an eine bedeutende Lähmung. Verf. konnte weiterhin auch zeigen, daß die durch Alkohol hervorgerufene Lähmung nicht in gleichem Maße wächst wie die Konzentration. Sie nimmt vielmehr zunächst bis zu einem gewissen Grade nur äußerst langsam zu; dann aber tritt die Lähmung auf einmal sehr schnell auf. Im Gegensatz hierzu schreitet bei gleicher Konzentration der Intensitätsverlauf der Lähmung innerhalb gewisser Konzentrationsbreiten mit der Zeitdauer ungefähr in gleicher Weise fort.

Da bei allen bisher beschriebenen Versuchen das Tier etwa 20—30 Minuten lang in der Flüssigkeit hin und her schwimmen mußte, war der Einwand nicht von der Hand zu weisen, daß bei den Vorgängen nicht nur die Narcotica wirksam seien, sondern auch die Ermüdung des Tieres eine Rolle spiele. Verf. hat deshalb das Paramaecium mehrfach 40—60 Minuten lang im Wasser unter dem Einfluß des elektrischen Stromes ununterbrochen hin und her schwimmen lassen. Allein es ließ sich auch nicht ein einziges Mal eine deutliche Änderung der Geschwindigkeit beobachten. Man kann also die anfänglich auftretende Geschwindigkeitsänderung ohne weiteres als sicheres Kennzeichen der ausschließlichen Wirkung des Betäubungsmittels betrachten.

Den Einfluß verschiedener Gase auf die Schwimgeschwindigkeit prüfte Verf., indem er Versuche mit Stickstoff, Kohlenoxyd und Sauerstoff anstellte. Er verdrängte schnell durch einen starken Strom von reinem Stickstoff die Luft in der Kammer und beobachtete dabei die Bewegungen des Paramaeciums. Nach einer Stunde etwa nahm die Geschwindigkeit allmählich ab, und schließlich blieb das Tier reaktionslos stillstehen. Wenn Verf. nunmehr einige Minuten lang Luft oder Sauerstoff durch die Kammer leitete, bewegte sich das Paramaecium zunächst mit erhöhter Geschwindigkeit. Erst nach einiger Zeit nahm es die normale Schwimgeschwindigkeit wieder an.

Zu einem ganz ähnlichen Ergebnis führten die Versuche mit Kohlenoxyd. Auch hier wurde das

Tier gelähmt, wenn Verf. das reine Gas durch die Kammer schickte. Wandte er jedoch nicht reines Kohlenoxyd, sondern ein Gemisch von 4 Raumteilen dieses Gases und 1 Raumteil Sauerstoff an, so ließ sich selbst nach stundenlanger Einwirkung keine Veränderung der Geschwindigkeit beobachten. Das Kohlenoxyd vermag also auf das Paramaecium nicht direkt schädlich einzuwirken wie auf die höheren Tiere, bei denen es mit dem Hämoglobin der roten Blutkörperchen das Kohlenoxyd-Hämoglobin bildet; es ist für das Urtierchen ebensowenig ein Gift wie Stickstoff. Seine Wirkung erklärt sich vielmehr ausschließlich daraus, daß es den Zutritt des Sauerstoffs verhindert.

Die Versuche mit reinem Sauerstoff hohen Druckes (780 mm Hg) ergaben selbst nach längerer Einwirkung keine deutliche Veränderung der Schwimgeschwindigkeit. Verf. betrachtet es daher als höchst wahrscheinlich, daß das Paramaecium gegen erhöhten partialen Druck des Sauerstoffs bis zu einer gewissen Grenze überhaupt unempfindlich ist. Seine Beobachtungen stehen in einem unüberbrückbaren Gegensatz zu den Angaben Pütters, wonach das Sauerstoffoptimum für das Urtierchen Spirostomum ambiguum zwischen 31 und 160 mm Hg Partialdruck des Sauerstoffs liegt. Unterhalb und oberhalb dieses Optimums zeigt der Sauerstoff auf Spirostomum eine schädliche Einwirkung.

Zum Schluß beschreibt Verf. mehrere Versuche, die angestellt wurden, um die Wirkung von Salzlösungen auf die unter dem Einfluß des galvanischen Stromes stehende Schwimgeschwindigkeit von Paramaecium zu studieren. Er stellte sich Lösungen von KCl, NaCl und CaCl₂ her, die in gleichen Räumen gleichviel Moleküle der gelösten Stoffe enthielten, also gleichen osmotischen Druck besaßen oder isotonisch waren. In der Lösung von CaCl₂ schwamm das Paramaecium am schnellsten, in der von KCl schon bedeutend langsamer, in der Lösung von NaCl endlich fast nicht schneller als im Wasser.

Wurde die Zahl der Moleküle innerhalb des gleichen Volumens der Lösung verdoppelt, so reagierte das Paramaecium in der Lösung von KCl und NaCl überhaupt nicht mehr; nur in der CaCl₂-Lösung kam zuweilen eine schwache Bewegung zum Vorschein. „Ob in diesen Fällen die Ca-Ionen weniger schädigend wirken als die Na- und K-Ionen, läßt sich mit Bestimmtheit nicht sagen, da ja das Zahlenverhältnis der dissoziierten Ca-Ionen zu den Cl-Ionen ein anderes ist als dasjenige der Na- bzw. K-Ionen zu den Cl-Ionen.“ Auf jeden Fall aber zeigen die Versuche, daß die K-Ionen viel schädlicher wirken als die Na-Ionen. O. Damm.

H. Bos: Zur Kritik der Lehre von den thermischen Vegetationskonstanten, auch in bezug auf Winterruhe und Belaubungstrieb der Pflanzen. (Verhandlungen des botan. Vereins der Prov. Brandenburg 1906, Bd. 48, S. 62—90.) Jede Phase in der Entwicklung einer Pflanze (z. B. Belaubung, Blüte, Fruchtreife usw.) hat in

unserem Klima einen nach dem Standort zwar verschiedenen, für diesen aber alljährlich ziemlich gleichbleibenden Termin. Daten über Schwankungen und über relative Konstanz desselben zu sammeln, ist Aufgabe der Phänologie, die namentlich durch die Verarbeitung der gesammelten Beobachtungen auf kartographischem Wege eine wichtige Bedeutung gewonnen hat. (Über E. Ihne, Phänologische Karte des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa, vgl. Rdsch. XX, 551, 1905.)

Die Schwankung der Termine am gleichen Standort ist abhängig von der Witterung, und zwar besonders von der Temperatur der dem Zeitpunkt, den man ins Auge faßt, vorhergegangenen Perioden. Ziegler (1879) nahm an, daß das Verhältnis zwischen dem Datum einer Entwicklungsphase und den vorhergegangenen Temperaturen ein konstantes sei, daß „eine Vegetationsleistung in einem bestimmten (konstanten) Verhältnis zum Wärmeverbrauch stehe“. Als Beweis hierfür schien die Tatsache zu genügen, daß Wärmemangel die Entwicklungsphase hemmte. Viele Phänologen bemühten sich deshalb, den richtigen Ausdruck für den hierbei stattfindenden Wärmeverbrauch zu finden. So maß Hoffmann (1887) von einem bestimmten Zeitpunkt an, mit dem, wie er annahm, die Entwicklung nach der Winterruhe einsetzt, die Maximaltemperatur im Sonnenschein jeden Tag bis zum Eintritt der ins Auge gefaßten Entwicklungsphase und erklärte die Summe dieser Temperaturen als eine jährlich gleichbleibende Konstante. Hoffmann wählte die Maximaltemperaturen, weil er mit diesen bessere Resultate (größere Übereinstimmung der Konstanz) erhielt, als z. B. mit Addition der Tagesmittel. Für die Aufstellung der Temperatursummen ist nun aber nicht zu vergessen, daß doch erst oberhalb einer „Schwelle“ überhaupt eine Entwicklung vor sich geht. Man würde also z. B., falls man den „Nullpunkt des Lebens“ auf $+5^{\circ}\text{C}$ ansetzt, nur die Temperaturen darüber für die Summe verwenden dürfen. (Dabei können sich sehr wohl verschiedene Pflanzen verschieden verhalten.) Nun ist es aber für so komplizierte Entwicklungserscheinungen wie die Blüte usw. gewiß nicht gleichgültig, ob die Temperatur (unterhalb der Schwelle) 0° oder -5° beträgt. Also wäre doch auch auf diese Werte Rücksichtnahme geboten. Manche Phänologen berechnen nun die Temperatursummen mehrfach unter Voraussetzung verschiedener Schwellenwerte und wählen dann den Wert, der die größte Konstanz zeigt, als gültigen; aber das setzt wieder das Prinzip der Summen als bewiesen voraus. Ebenso schwierig wie der Nullpunkt der zu berücksichtigenden Temperaturen ist aber auch der der Entwicklung (d. h. also der Endpunkt der Winterruhe) festzustellen. Hoffmann wählte den 1. Januar; bedenklich wird das für die holzigen Gewächse. Vom nämlichen Zeitpunkt des Vorjahres (z. B. Blüte bis Blüte) durchzuzählen, wie es Ziegler tat, kompliziert die Sache noch weit mehr.

In der Kritik dieser Lehren trennt nun Herr Bos zunächst zweierlei: Die allgemeine Lehre von den Vege-

tationskonstanten besagt, daß, damit die Entwicklungsphase eintrete, vom Nullpunkte des Lebens an ein bestimmter Wärmeverbrauch nötig sei. Die schärfer formulierte Lehre von den Temperatursummen dagegen behauptet die Konstanz der jeweils in der Periode gemessenen Summe der äußeren Temperaturen. Gegen die zweite Lehre und gegen ihre Maßmethode führt der Verf. an: 1. daß statt verbrauchter nur verfügbare Wärme für die Pflanze gemessen wird; 2. daß die Pflanzenteile spezifische Wärme besitzen, Wärmemenge also nicht gleich Temperatur ist; 3. daß die Temperaturerhöhung nicht im nämlichen geraden Verhältnis steht zu sämtlichen Pflanzenteilen (ober- und unterirdischen, blattlosen und belaubten, massigen und dünneren); 4. daß der Dauer der Maxima der Temperatur Rechnung zu tragen ist. — Nun sind aber auch nach all den vorliegenden Tabellen (z. B. von Ziegler) die Übereinstimmungen der gewonnenen Temperatursummen für eine Phase gar nicht groß genug, um daraus auf einen gewissen gesetzmäßigen Zusammenhang mit deren Eintreten zu schließen. Große Ähnlichkeit, wie sie vorkommt (z. B. Blüte von *Lonicera alpigena* in Gießen beobachtet in 4 Jahren mit Summen: 1168, 1159, 1182, 1158!), ist wohl Zufall und tatsächlich sehr selten. Vielfach sind die Werte um Hunderte von Graden, ja sogar 1000, different. Naturgemäß schwanken die Summen um greifbare Mittelwerte, wenn dann aber einige Autoren stärkere Abweichungen durch besondere Verhältnisse in der Witterung erklären zu müssen glauben, so zeigt das eben die Unhaltbarkeit der Annahme einer Konstanz der Temperatursummen.

Trotzdem könnte nun, so fährt Herr Bos in seiner Kritik fort, wenigstens die allgemeine Lehre von den thermischen Vegetationskonstanten noch zu Recht bestehen. Man müsse nur suchen, die Konstanten einer anderen Gesetzmäßigkeit als gerade dem Prinzip der Summen unterzuordnen. Es ist aber von vornherein wenig wahrscheinlich, daß wirklich auch nur das genossene Wärmequantum ausschlaggebend für den Eintritt einer Phase sei, vielmehr ist gewiß die Verteilung in der Zeit (also ob auf- oder absteigende Temperaturen) von Einfluß. Ebenso müßten, wollte man die Wärmemenge oder den Einfluß der Temperatur irgend registrieren, doch entweder die anderen Faktoren (Feuchtigkeit, Licht, Luft usw.) so günstig wie möglich vorausgesetzt, oder ihr Einfluß bekannt oder endlich zu vernachlässigen sein. Die beiden ersten Bedingungen sind offenbar nicht, die letzte nur dann erfüllbar, wenn man annehmen darf, daß die Temperaturänderungen stets die verschiedenen Pflanzenfunktionen in derselben Richtung beeinflussen. Verf. findet, daß dies nicht der Fall ist. Zum Beweise holt er etwas aus: Die Ruhezeit im Winter besteht offenbar aus einer notwendigen und einer gezwungenen Periode. Am Schluß der ersteren tritt die Phase (z. B. Laubentfaltung) lediglich auf äußere Veranlassung ein, doch bestehen im Entfaltungsvermögen Abstufungen in der Empfänglichkeit für verschiedene Stärke oder Dauer des Anlasses; je

später er erfolgt, desto schwächer braucht der Impuls zu sein. Somit kann also, auch absolut genommen, von einem Nullpunkt (Schwelle, s. o.) keine Rede sein. Nun ist die Zeit der Vorbereitung natürlich keine absolute Ruhezeit, sollen doch in ihr der neue Belebungsreiz im Protoplasma geweckt, das Material für das Wachstum in rechter Menge und Form zur Verfügung gestellt und endlich die mechanischen Vorrichtungen geschaffen werden, damit die äußeren Agentien nützlich angreifen. Auf alle diese Momente haben äußere Faktoren Einfluß. Für Reize auf das Protoplasma können nach anderweitigen Erfahrungen sehr wohl relativ niedere Temperaturen wirksam sein. Daß Umwandlungsprozesse, wie sie im Winter in den Bäumen vor sich gehen, zum Teil unabhängig von der Temperatur sind, wies Niklewski für Fettbildung und Fettlösung nach (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 24). Ebenso ist die Erlenblüte u. a. auch von der Anwesenheit von Zucker abhängig befunden. Der Anlaß zur Belaubung liegt zum Teil auch in den Druckverhältnissen, die im Stamm usw. bestehen. Daß diese mit der Bestrahlungswärme sich ändern, ist natürlich klar (vielleicht vermittelst Ausdehnung der vorhandenen Luftblasen?). Außerdem aber ist für den vorhandenen Druck sicher auch die vorhergegangene Feuchtigkeit maßgebend. Die Vorbereitungsperiode ist demnach sicher sehr vielseitig und keineswegs parallel fortschreitend mit der Temperatur. Somit erscheint es überhaupt unwahrscheinlich, daß der fördernde Wärmezufuß in eine mathematische Form zu bringen sei. Physiologische Betrachtung hat somit die Vegetationskonstanten und die Temperatursummen im besonderen als unhaltbar darzulegen vermocht. Tobler.

A. Pochettino: Über das photoelektrische Verhalten des Anthracens. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1906, Ser. 5, Vol. XV [1], p. 355—363 und [2] p. 171—179.)

Nachdem G. C. Schmidt eine Beziehung zwischen Fluoreszenz und Photoelektrizität, d. i. der Zerstreuung der negativen Elektrizität durch das Licht, an einer größeren Anzahl von flüssigen und festen Lösungen festgestellt hatte (Rdsch. 1898, XIII, 300), hat Verf. beim Wiederholen dieser Versuche an einigen Lösungen von Anthracen in Benzol ein sehr bemerkenswertes Verhalten beobachtet, das er später in noch ausgesprochenerem Grade beim festen Anthracen fand. Zu den Versuchen wurden drei verschiedene Sorten von Anthracen verwendet, von Kahlbäum, aus Höchst und aus der Badischen Anilinfabrik bezogenes. Für die ersten Beobachtungen ist das gewöhnliche Verfahren in Anwendung gekommen. Das Anthracen wurde in 2—3 mm dicker Schicht auf einer zur Erde abgeleiteten Kupferplatte gleichmäßig ausgebreitet, im Abstände von 1 cm darüber befand sich ein mit einem Aluminiumblattelektrometer verbundenes Metallnetz, durch welches die Strahlen einer Bogenlampe auf das Anthracen hindurchgesandt wurden. Das Elektrometer und das Netz wurden auf ein bestimmtes positives Potential (250 Volt) geladen und die Zeit gemessen, in welcher das System sich um eine bestimmte Größe entlud, wenn das Anthracen ultraviolett bestrahlt wurde.

Hierbei zeigte sich, daß die photoelektrische Wirkung bei länger einwirkender Bestrahlung allmählich abnahm (so dauerte z. B. die Entladung von 250 bis 160 Volt in einer Versuchsreihe nach einander 23'', 73'', 115'', 140''), daß hingegen, nachdem das Anthracen eine Zeitlang im

Dunkeln verweilt hatte, die Wirkung wieder verstärkt war; nach 4 Stunden wurden gemessen 106'', 122'', 136'', 140'', nach 18stündiger Verdunkelung 24'', 70'', 120'', 149''. Diese „Ermüdungs“-Erscheinung ist an allen Anthracenproben beobachtet und einer besonderen Versuchsreihe unterzogen worden. Vorher wurden mannigfach abgeänderte Versuche ausgeführt, durch welche das Vorhandensein der photoelektrischen Wirkung ganz unzweifelhaft nachgewiesen wurde; so unter anderen durch die Tatsache, daß im Vakuum eine positive Ladung des Anthracens infolge der Aussendung der negativen Ionen unter der Einwirkung des ultravioletten Lichtes nachgewiesen und gemessen werden konnte. Ferner war es möglich, mit einem passend angebrachten Elektromagneten durch Ablenkung der negativen Ionen die photoelektrische Wirkung herabzusetzen.

Wie das feste Anthracen verhielten sich auch seine Lösungen in Benzol. Geschmolzenes Anthracen zeigte die photoelektrische Wirkung stark, aber keine Ermüdung. In ganz ähnlicher Weise wie das feste Anthracen verhielt sich das Phenanthren. Hingegen konnte an den dem Anthracen verwandten Verbindungen: Anthrachinon, Naphtol, Alizarin und Fluorin, zwar eine photoelektrische Wirkung, aber keine Ermüdungs-Erscheinung beobachtet werden.

Zur Untersuchung der interessanten Ermüdung verwendete der Verf. auf den Vorschlag des Herrn Sella eine andere Vorrichtung: Auf dem Teller *Q* eines Mascart'schen Isolators wird eine Schicht der zu untersuchenden Substanz ausgebreitet, welcher in 9 mm Abstand ein Metallnetz *R* gegenüber steht, das mit einem dünnen Kupferzylinder verbunden ist, der innerhalb eines metallischen, zur Erde abgeleiteten Kastens sich befindet; im Kasten liegt etwas Radiotellur. Der Teller wird auf etwa 320 Volt von einer Batterie aufgeladen, deren + Pol gerundet ist; durch das Netz, das auch mit einem Bohnerberg'schen Elektrometer verbunden ist, kann das Licht eines Voltabogens auf die zu untersuchende Substanz geworfen werden. Wenn die Radioaktivität derart ist, daß für den Abstand der Kastenwand zum Zylinder das Ohm'sche Gesetz gilt, dann sind die Ausschläge des Elektrometers proportional dem Potential von *R*, welches das Netz unter der photoelektrischen Wirkung annimmt, also stets der ionisierenden Wirkung der untersuchten Substanz.

Da die photoelektrische Wirkung des Anthracens mit der des Zinks verglichen werden sollte, wurde erst diese gemessen und während der Dauer einer Messung (etwa 20') keine Abnahme konstatiert. Auch eine sehr dünne Schicht von Schuppen reinsten Anthracens zeigte keine Abnahme der Wirkung, und zwar war die photoelektrische Wirkung bei beiden ziemlich hoch.

Wenn aber eine hohe Schicht von Anthracen in gleicher Weise verwendet wurde, stiegen die Werte der Spannungen, welche das Elektrometer angab, schnell an, erreichten ein Maximum und sanken dann weniger schnell, asymptotisch dem Nullwerte zustrebend. Zuerst konnte daran gedacht werden, daß die Abnahme der photoelektrischen Wirkung mit der Zeit daher rühre, daß das Anthracen sich im Lichte in das unwirksame Dianthracen umwandelt. Aber gegen diese Erklärung spricht, daß die Umwandlung in Dianthracen nach Luther und Weigert viel langsamer vor sich geht als die Abnahme der photoelektrischen Wirkung, daß die Lösungen des Anthracens in Benzol, Anisol usw. die Ermüdung nicht zeigen, daß diese auch beim Phenanthren eintritt, von dem keine solche Umwandlung im Lichte bekannt ist, und daß die Ermüdung nur auftritt, wenn das Anthracen geladen ist, während sie beim nicht geladenen, auch wenn das Licht 10' eingewirkt hat, nicht beobachtet wird.

Herr Pochettino gibt von der Erscheinung eine andere Erklärung, die er auf die gute Dielektrizität des Anthracens stützt. Während des Versuches wird die

Luft zwischen dem Teller *Q* und dem Netz *R* ionisiert, die negativen Ionen wandern nach *R*, die positiven sammeln sich am Anthracen und bilden eine Schicht positiver Elektrizität, welche schließlich das Feld zwischen Anthracen und Netz aufhebt, womit der Strom aufhört. Für die Richtigkeit dieser Erklärung führt Verf. eine Reihe von Versuchen an, in denen er nicht nur die Wirkung der Dicke der Anthracenschicht numerisch nachweisen, sondern auch direkt die positive Ladung der dem Lichte exponierten Oberfläche des Anthracens zeigen konnte. Endlich konnte Anthracen, das dem Lichte lange exponiert gewesen und seine photoelektrische Eigenschaft verloren hatte, durch Einwirkung von Radiumstrahlen sehr schnell dieselbe wieder gewinnen, offenbar weil diese Strahlen die elektrische Ladung zerstreuten.

Felix Ehrlich: Über eine Methode zur Spaltung racemischer Aminosäuren mittels Hefe. (Biochem. Zeitschr. 1906, Bd. I, S. 8—31.)

Von den klassischen Pasteurschen Methoden zur Spaltung von Racemverbindungen in ihre beiden optisch-aktiven Komponenten hat die biologische Methode, die darauf beruht, daß aus dem ursprünglichen Racemkörper durch die Tätigkeit niederer Lebewesen die eine optisch-aktive Komponente, und zwar immer die in der Natur vorkommende Modifikation, zerstört wird, während die Antipode zurückbleibt, nur wenig praktische Anwendung gefunden. Sofern man sich ihrer bediente, blieb sie fast ausnahmslos beschränkt auf die Spaltung von Kohlehydraten und anderen diesen nahe stehenden stickstofffreien Substanzen, die für die zur Spaltung benutzten Pilze (Hefe, *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*) einen vorzüglichen Nährboden lieferten. Bei stickstoffhaltigen Körpern, unter denen die optisch-aktiven Aminosäuren als Bausteine des Eiweißes besonderes Interesse beanspruchen, war eine Spaltung der Racemverbindungen mittels Mikroorganismen bisher nur wenige Male und meist unvollkommen ausgeführt worden. Dagegen ist es mit Hilfe der von E. Fischer ausgearbeiteten eleganten chemischen Methoden (Zerlegung der racemischen Aminosäuren durch Kombination ihrer Benzoyl- bzw. Formylverbindungen mit Alkaloiden und fraktionierter Kristallisation der beiden Antipoden) gelungen, die natürlich vorkommenden Aminosäuren und ihre optischen Spiegelbilder künstlich darzustellen.

Die vom Verf. gelegentlich seiner Arbeiten über die Bildung des Fuselöls aufgefundene Methode ist eine biologische und beruht auf einer partiellen Vergärung der racemischen Aminosäuren in sehr kurzer Zeit durch viel Hefe in Gegenwart von Kohlehydraten. Im Gegensatz zum tierischen Organismus vermag nämlich die Hefe, wie viele Pflanzen, natives Eiweiß nicht zu assimilieren, sondern benutzt zum Aufbau ihres Körpereiwweißes gerade die löslichen, diffusiblen Stickstoffkörper, zu denen auch die physiologisch-chemisch hochinteressanten letzten Spaltprodukte des Eiweißes, die Aminosäuren, gehören.

Wenn sich Hefe in einer nur wenig Stickstoffverbindungen enthaltenden Zuckerlösung bei Sauerstoffzufuhr vermehrt, so nimmt nach Versuchen von Delbrück und Hayduck ihr Eiweißgehalt beträchtlich ab, sie wird stickstoffarm. Läßt man jetzt diese stickstoffarme Hefe in einer genügenden Menge reiner Zuckerlösung ohne Anwendung jedweder anderen Nährsalze auf eine racemische Aminosäure wirken, so tritt außer einer vollständigen Vergärung des Zuckers eine Mästung der Hefe an Stickstoff ein, wozu der Stickstoff der einen Komponente der Aminosäure verwandt wird. Auf diese Weise wird die eine — die natürlich vorkommende — optisch-aktive Form der Aminosäuren vergoren, der größte Teil der anderen kann nach dem Abfiltrieren der Hefe aus der Lösung gewonnen werden.

Mit Hilfe dieser schnell und leicht, mit geringer Apparatur und einfachen Mitteln ausführbaren Methode, die im Prinzip der Vergärung der Zucker durch Hefe

ähnelt, hat Ehrlich nun l-Alanin, d-Leucin, l- α -Aminovaleriansäure und noch eine Reihe anderer optisch-aktiver Aminosäuren aus ihren Racemverbindungen dargestellt. Es wurde bei diesen Versuchen übrigens auch stets ein Teil der Antipode — also der natürlich vorkommenden Form — mit von der Hefe zerstört, so daß die Ausbeute nur $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ der Theorie betrug. A.

L. Finckh: Die Rhombenporphyre des Kilimandscharo. (Festschrift zum 70. Geburtstag von Harry Rosenbusch. S. 373—397, 1 Tafel.) (Stuttgart 1906.)

In dieser Arbeit aus der Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages eines unserer ersten deutschen Petrographen, Prof. Dr. Rosenbusch zu Heidelberg, bespricht Verf. die am Kibo und Kilimandscharo in Ostafrika in weiter Verbreitung auftretenden, wegen der großen Anorthoklaseinsprenglinge als Rhombenporphyre bezeichneten jungvulkanischen Gesteine. Schon Rose beschrieb ein solches von dort her stammendes Gestein als Trachyt; Bonney bezeichnete es als orthoklashaltigen Augitandesit; Heyland erkannte seinen Nephelin- und Leucitgehalt und rechnete es wegen der Olivinführung zu den Basaniten. Verf. untersuchte das reichhaltige Gesteinsmaterial, das Prof. Hans Meyer von seiner dritten Reise im Jahre 1899 mitgebracht hatte, sowie Gesteine der Kollektion des Prof. Uhlig in Dar-es-Salam. Danach finden sich diese sog. Rhombenporphyre allein im Gebiete des Kibo; nur auf dessen Westseite scheinen sie zum Teil durch basischere Gesteine vertreten zu sein. Sie führen wie die bekannten Rhombenporphyre Norwegens große Anorthoklaseinsprenglinge mit meist spitzrhombischen Umrissen, gehören auch ihrer chemischen Zusammensetzung nach wie die ihnen identen Kenyte Gregorys zu den Trachydoleriten und sind die jungen Äquivalente der Rhombenporphyre. Sie treten nach Meyer und Uhlig in zum Teil sich deckenartig ausbreitenden Lavaströmen auf und wechsellagern mit zugehörigen Tuffen. Vielleicht auch bilden sie hier und da Gänge. Die Einsprenglinge des Anorthoklases erreichen eine Größe bis zu 3—4 cm und zeigen die bekannte Flächenkombination von *T*, *l* und *y*. Die Grundmasse ist nach Farbe und Struktur recht verschieden, erscheint bald porös, bald fester und zeigt im allgemeinen eine sehr feinkörnige bis dichte Struktur. Stellenweise auch ist sie glasig bei deutlicher Fluidalstruktur. Neben dem Anorthoklas, der auch noch in Form unregelmäßiger Bruchstücke auftritt, findet sich noch Olivin, seltener Nephelin und Hauyn.

Unter dem Mikroskop erweisen sich diese Anorthoklase als sehr reich an Glas- und Schlackeneinschlüssen, sowie an Interpositionen anderer Mineralien. Im Kern erscheinen staubförmige Einlagerungen von Pyroxen, Ilmenit und Pseudobrookit. Oft auch zeigen sie eine Schale eines andersartigen Feldspates, entweder von Albit oder Orthoklas. — Auch der Grundmassenfeldspat gehört dem Anorthoklas zu. Er erscheint meist in kleinen Leistchen, die sich hier und da zu Sphärolithen gruppieren. Nephelin und Leucit sind sehr unregelmäßig in diesen Gesteinen verbreitet, letzterer besonders ist nur mikroskopisch zu beobachten. Unter den weiteren Gemengteilen ist der Olivin einer der ältesten, daneben tritt er aber auch noch in einer zweiten Generation auf. Der Pyroxen erscheint besonders als Grundmassengemengteil in Körnerform oder mikrolithisch und gehört zum Diopsid oder zum Ägirin bzw. Ägirinaugit. An einer Stelle wurde auch Lävinit beobachtet. Der vorkommende Glimmer ist Anomit. Ein nur in einer einzigen Gesteinsprobe sich findendes Mineral ist Cossyrit; ein weiteres accessorisches Mineral ist Katophorit. Als Nebengemengteile treten Apatit, Magnet-eisen, Ilmenit und Zirkon auf. Titanit fehlt; an seine Stelle tritt Pseudobrookit. Als sekundäre Bildungen wurden festgestellt Zeolith (Analcim und Faserzeolith), Calcit und Hyalith.

Die Struktur der Gesteine ist andesitisch bis trachy-

tisch; besonders häufig sind pilotaxitische und hyalopilitische Typen, und auch vitrophyrische Gesteine sind zahlreich. Stellenweise auch zeigt sich Perlitstruktur.

Je nach der Menge von Nephelin oder Leucit lassen sich diese Gesteine in Nephelin- und Leucitrhombenporphyre gliedern. Sie stehen den Kenyterⁿ nahe, sowie den Rhombenporphyren von Vetakolln und Vasvik. Nach der chemischen Zusammensetzung und der Klassifikation von Osann betrachtet sie Verf. nicht wie Prior als basische Endglieder der Phonolithe, sondern als extreme Typen der Trachydolerite, die einerseits zu den Phonolithen und andererseits zu den Alkalitrachyten und Pantelleriten hinüberleiten. Sie zeigen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung nahe Beziehungen zu den Trachyten und Trachydoleriten der Azoren und der Kanarischen Inseln.

Da der Nephelinrhombenporphyr von Vasvik, dem diese Gesteine nahe stehen, zur Gefolgschaft des Laurdalits gehört, so sind die hier beschriebenen Gesteine als Ergußformen laurdalitischer Magmen zu betrachten, die ihrerseits wiederum zwischen den eigentlichen Eläolithsyeniten und den Laurvikiten, sowie den Essexiten vermitteln.

A. Klautzsch.

O. Thilo: Die Luftwege der Schwimmblasen.

(Zoologischer Anzeiger 1906, Bd. 30, S. 591—604.)

Der Verf. will einen weiteren Beweis bringen für eine bereits früher von ihm verfochtene Ansicht, daß die Luft in die Schwimmblase der Fische auf besonderen Luftwegen gelange und nicht, wie es gewöhnlich angenommen wird und bewiesen scheint, von den die Arterien umspinnenden Schlagadern abgesondert werde (s. Rdsch. 1903, XVIII, 551).

Er eröffnete die Bauchhöhle einer lebenden Schleie, durchtrennte die Baucharterie, durchschnitt noch besonders die zur Schwimmblase gehende Arteria vesicalis, schnitt die Schwimmblase auf, ließ die Luft ausströmen, verband die Blase, vernähte den Bauchschnitt und legte den Fisch ins Wasser. Anfangs lag dieser erschöpft am Boden, nach 30 Stunden aber konnte er gleich nicht operierten Fischen schwimmen, und als er nach drei Tagen starb, war die Schwimmblase prall mit Luft gefüllt.

„Hiermit halte ich“, sagt Herr Thilo, „den Beweis für geliefert, daß bei der Schleie die Luft nur durch den Luftgang in die Blase gedrungen war.“

Im übrigen wiederholt Verf. hauptsächlich die Beschreibung seiner schon früher mitgeteilten Versuche und seine früheren Erwägungen und verteidigt sich gegen A. Jäger, der die Sekretion der Luft für erwiesen hält. „Wie nun die Fische in der Tiefe oder an der Oberfläche die Luft vom Wasser trennen und in den Luftgang befördern, ist noch zu erforschen.“

Referent gesteht, daß ihm der Ansicht des Verf. eine Anzahl Schwierigkeiten im Wege zu stehen scheinen, schon bei den Physostomen, deren Schwimmblase durch einen Luftgang mit dem Schlund verbunden ist, noch mehr aber bei den Physoclisten, deren Luftgang zwar vielleicht überall embryonal angelegt wird, später aber nach der gewöhnlichen, vom Verf. freilich angefochtenen Anschauung sein Lumen verliert. Auch die theoretischen Erwägungen des Verf. scheinen dem Ref. nicht unanfechtbar. Mag die chemische Zusammensetzung der Schwimmblasengase auch von derjenigen der Blutgase verschieden sein, mag in der Blase ein noch so hoher Gasdruck herrschen, dies würde sich erklären lassen, sofern man sich nur nicht den Vorgang der Gassekretion als rein physikalisch-chemischen Diffusionsvorgang denkt.

Ref. hält überhaupt den Beweis, „daß die Schleie die Luft nur durch den Luftgang“ in die Blase bringt, keineswegs für erbracht, wenn auch die Intaktheit der Arteria vesicalis für die Luftfüllung der Schwimmblase nach dem Experiment des Verf. nicht unbedingt nötig zu sein scheint.

Immerhin scheint das vom Verf. zitierte Gegenbaursche Art: „Es ist noch nicht einmal festgestellt, auf welche Art die Luft in die Blase gelangt“, wenigstens zum Teil noch zu Recht zu bestehen. Etwas Reales wird zweifellos den Versuchen des Verf. zugrunde liegen, und weitere Untersuchungen oder Nachprüfungen seiner Experimente können wohl noch zu neuen Ergebnissen führen. Für die höchst genauen technischen Angaben über die Ausführung seiner Versuche kann man ihm daher nur sehr dankbar sein.

V. Franz.

Maria Maltaux und Jean Massart: Über die Reizmittel der Zellteilung. (Recueil de l'Institut botanique Léo Errera 1906, t. 6, p. 169—421.)

Die vorliegende Arbeit war bereits 1899 von Frl. Maltaux auf Anregung Erreras begonnen worden, der an Pflanzenobjekten den Einfluß äußerer Umstände auf die Zellteilung studierte. Durch eine zufällige Beobachtung des Herrn Massart wurde die Aufmerksamkeit auf *Chilomonas Paramecium* gelenkt, und die weiteren Untersuchungen hat dann Frl. Maltaux mit dieser Flagellate ausgeführt. 1901 legte sie der Brüsseler Akademie eine Abhandlung über ihre Arbeiten vor. Da sie die Untersuchungen nicht fortsetzen konnte, so hat Herr Massart ihre Befunde geprüft und die Schlußfolgerungen daraus gezogen. Es wird hier genügen, diese mitzuteilen.

Wenn man die Temperatur einer Kultur von *Chilomonas Paramecium* erhöht, so nimmt die Dauer der Zellteilung merklich ab. Desgleichen, wenn man Alkohol zur Kultur hinzufügt. Ein Optimum scheint es nicht zu geben, da die Beschleunigung der Zellteilung mit dem Steigen der Temperatur und der Konzentration des Alkohols wächst. Die Wärme beschleunigt aber nicht nur die Zellteilung, sondern wirkt ebenso auf alle Erscheinungen, die die inneren Bedingungen für die Teilung herbeiführen. Plötzliches Erwärmen bringt zahlreiche Zellen zur Teilung (Merismus).

Es besteht eine Schwelle der Reizstärke, unter der Erwärmung keine Reaktion hervorruft. Diese Schwelle liegt zwischen der Erwärmung um 1° und der um 2°. Erwärmung um 1° hat keine Wirkung, während Erwärmung um 2° schon etwa 17% der Zellen zur Teilung veranlaßt. Ebenso gibt es einen Gipfel der Reizstärke, d. h. eine Größe der Erwärmung, über welcher der Reiz unwirksam bleibt; dieser Gipfel liegt zwischen der Erwärmung um 14° und der um 20°.

Die Latenzzeit, d. h. die bis zum Beginn der Teilung vergehende Zeit, verringert sich mit dem Wachsen der Reizstärke. Damit eine Wirkung eintritt, muß die Dauer der Erwärmung einen bestimmten Minimalbetrag erreichen; dieser liegt zwischen zwei und drei Minuten. Bei einer Exposition von vier Minuten ist die Latenzzeit kürzer als bei einer solchen von drei Minuten.

Die Reaktionsintensität, die durch die Gesamtzahl der unter dem Einfluß der Erwärmung in Teilung tretenden Zellen dargestellt wird, ist größer, wenn die Erwärmung stärker ist, und wenn die Zellen ihr länger ausgesetzt bleiben.

Wenn infolge der Erwärmung sich eine bestimmte Zahl von Zellen geteilt haben, so kommt die Kultur sogleich auf ihren Anfangszustand zurück. Wenn man aber die Flagellaten mehrmals hintereinander erwärmt, so ruft jeder Reiz eine entsprechende Reaktion hervor.

Die Hinzufügung von Alkohol hat im allgemeinen dieselbe Wirkung wie Erwärmen, aber die Zahl der Zellen, die in diesem Falle in Teilung treten, ist beträchtlicher. Wenn man z. B. der Kultur 6% Alkohol hinzufügt, so haben sich schon in der ersten Stunde alle Zellen geteilt, und 48% von ihnen treten sogar ein zweites Mal in Teilung.

„Man sieht also“, so schließt Herr Massart seinen Bericht, „daß die Zellteilung von *Chilomonas Paramecium* als ein nichtnervöser Reflex betrachtet werden kann,

dessen Hauptphasen man kennt und dessen Intensität sich nach Belieben variieren läßt.“

In der Arbeit sind auch die älteren Beobachtungen an *Asparagus officinalis* und *Allium Cepa* mitgeteilt, die aber nichts Bedeutsames ergeben haben. F. M.

N. L. Söhngen: Über die Bakterien, die das Methan als Kohlenstoffnahrung und Energiequelle benutzen. (*Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles* 1906, sér. 2, t. 11, p. 307—312.)

Das in der Natur entstehende Methan (Sumpfgas) ist ein Zersetzungsprodukt der Cellulose, das im Wasser und im Boden durch Bakterienwirkung beständig in Freiheit gesetzt wird. Seitdem das Pflanzenleben auf unserem Planeten möglich geworden ist, muß sich dieses Gas in gewaltigen Mengen entwickelt haben, und doch enthält unsere Atmosphäre nur Spuren davon. Da es allen chemischen Einflüssen widersteht, so ist sein Verschwinden auf chemischem Wege wenig wahrscheinlich.

Die Überlegung, daß die Oxydation des Methans zu Kohlensäure und Wasser ein Vorgang ist, durch den eine beträchtliche Energiemenge frei wird, führte Herrn Söhngen zur Anstellung von Versuchen mit Wasserpflanzen (*Callitriche*, *Potamogeton*, *Elodea*, *Batrachium*, *Hottonia*, *Spirogyra*), wodurch ermittelt werden sollte, ob grüne Pflanzen imstande seien, dieses Gas im Lichte zu zersetzen. Das Ergebnis war positiv. Beispielsweise verschwanden 500 cm³ Methan in einem Kolben mit *Hottonia* vollständig innerhalb 14 Tagen. Selbst im Dunkeln konnte mit Sicherheit eine Absorption des Methans festgestellt werden. Durch sorgfältige Reinigung der Pflanzen wurde der Prozeß beträchtlich verzögert; es stellte sich heraus, daß die Absorption erst begann, als die Flüssigkeit sich mit einer Schleimschicht bedeckte. Diese Wahrnehmung führte zur Prüfung der Beteiligung von Bakterien. Verf. konstruierte einen Apparat, der es gestattete, die Absorption sowohl qualitativ wie quantitativ näher zu verfolgen. Er beobachtete, daß auf einer mit Erde oder Kanalwasser geimpften mineralischen Nährlösung, über der sich (in einem Erlenmeyerkolben) eine Mischung von Sauerstoff und Methan befand, bei 30—40° C nach 2—4 Tagen ein Bakterienhäutchen entwickelte und daß das Methan nach 8 Tagen ganz oder teilweise verschwunden war. Das Bakterienhäutchen bestand vorwiegend aus einer einzigen Art, die die Gestalt kurzer, dicker Stäbchen hatte und vom Verf. *Bacillus methanicus* genannt wird. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie schon früher entdeckt und beschrieben wurde, ohne daß man ihre Fähigkeit, sich mit Methan zu ernähren, erkannt hat. Auch bleibt festzustellen, ob es noch andere Bakterien gibt, die die gleiche Eigenschaft besitzen.

Die quantitative Bestimmung ergab, daß in einem Falle von 225 cm³ Methan nach 14 Tagen 126 cm³ zum Aufbau der Bakterienleiber und 99 cm³ für die Atmung verbraucht waren; in einem zweiten Versuch waren die entsprechenden Zahlen 200 cm³, 70,2 cm³, 90,8 cm³ (90 cm³ Methan waren übrig geblieben). Oxydationsversuche mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure zeigten, daß sich in der Kulturflüssigkeit eine ansehnliche Menge organischer Substanz angesammelt hatte.

In und unter der Bakterienhaut entwickeln sich zahlreiche andere Organismen (Amöben, Monaden), die sich jedenfalls von den toten Körpern der Bakterien ernähren. Da alle diese Mikroorganismen einen Teil der Fischnahrung bilden, so schreibt Herr Söhngen dem Methan auch eine gewisse Bedeutung für die Fischerei zu. F. M.

Literarisches.

O. Freybe: Praktische Wetterkunde. Eine gemeinverständliche Anleitung zur Benutzung von Wetterkarten in Verbindung mit örtlichen Wetterbeobachtungen. VIII, 173 S. Mit einer Wetterkarte, 88 Kärtchen und 13 Skizzen. (Berlin 1906, Paul Parey.)

Das zunehmende Interesse und die staatliche Fürsorge für die Entwicklung des Wetterdienstes haben zur Abfassung obigen Buches geführt, welches in erster Linie für Lehrer bestimmt ist, sich aber auch an die sehr zahlreichen Liebhaber der praktischen Wetterkunde im Publikum wendet. Der Verf. hat hier manche eigene Erfahrungen niedergelegt, die auch den Fachmann interessieren dürften; dagegen erscheint es dem Referenten fraglich, ob das Buch als Anleitung für Lehrer empfohlen werden kann.

Zum großen Teile setzt sich nämlich das Buch aus Fragen und Antworten zusammen. Ein solches Verfahren ist aber wohl nur dann gerechtfertigt, wenn klare Antworten gegeben werden können. Nun ist jedoch häufig die Erklärung einer Wetterlage lediglich auf Grund des Materials der Wetterkarte nicht möglich, und die Antwort auf eine diesbezügliche Frage fällt dann trotz der vom Verf. gewählten sehr bestimmten Form unbefriedigend oder angefechtbar aus. Über die Zweckmäßigkeit einer Methode kann natürlich Meinungsverschiedenheit herrschen, der Leser möge daher selbst nach einer Stichprobe das Niveau des Buches abschätzen.

Unter Nr. 129 findet man die Frage: Woher kommt es, daß starker Wind so häufig „den Regen vertreibt?“ und nach Besprechung einiger Wetterkarten die Antwort: Es kommt daher, daß dann die starken Winde vom Hauptwirbel eines Tiefs herrühren, durch denselben aber die Bildung von abgesetzten Randgebilden verhindert wird, die uns Regen bringen würden. Die nächste Frage (Nr. 130) lautet: Wie entstehen die Novemberstürme?, und es wird darauf als Antwort gegeben: Es kommt daher, daß in diesem Monat nicht selten sehr kräftige Tiefdruckwirbel in unserer Nähe vorüberziehen.

Solche „Erklärungen“ sind nicht vereinzelt; man möge danach beurteilen, ob Lehrer einer solchen Lektüre zu ihrer Fortbildung bedürfen und ob der Liebhaber der praktischen Witterungskunde so unterrichtet wird, wie es dem heutigen Stande der Wissenschaft entspricht. Sg.

G. Baumert, M. Dennstedt, F. Voigtländer: Lehrbuch der gerichtlichen Chemie. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. 2. Band. Der Nachweis von Schriftfälschungen, Blut, Sperma usw. unter besonderer Berücksichtigung der Photographie. X u. 248 Seiten. Preis geh. 3,50 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Während der erste Band des Werkes, der hoffentlich bald erscheinen wird, sich mit den rein chemischen Aufgaben des Gerichtschemikers befassen soll, bringt dieser zweite, von den Herren Dennstedt und Voigtländer verfaßte die Untersuchungen über Schriftfälschungen, den Nachweis von Blut und Sperma, und in einem Anhang die „Brandstiftungen“. Ein besonderes Gewicht ist auf die Verwendung des photographischen Verfahrens gelegt, seine große Bedeutung, aber auch die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit werden allseitig behandelt. Eine große Reihe instruktiver Abbildungen, Mikrophotogramme, unterstützen sehr das Verständnis. In den Abschnitten über den Nachweis des Blutes erfährt natürlich die biologische Methode eine besonders eingehende Erörterung. Alles in allem bringt der Band einen Stoff, der zu dem Zwecke der gerichtlichen Untersuchung noch kaum in dieser zusammenfassenden Weise zur Darstellung gelangte, und er kann um so mehr all den Interessentenkreisen warm empfohlen werden, als die klare, leicht faßliche Darstellung ihn nicht etwa bloß für Chemiker, sondern für

Juristen, Richter usw. ohne fachliche Schulung verständlich macht.
P. R.

B. Donath: Die Grundlagen der Farbenphotographie. (Heft 14 der „Wissenschaft“, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien.) (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mit dem Erscheinen des vorstehenden Werkes ist die photographische Literatur in einer überaus wertvollen Weise bereichert worden, zumal gerade in den letzteren Jahren, nicht zum wenigsten durch die rastlosen Bemühungen Miethes, das Interesse an den Arbeiten, die auf die Lösung des Problems der Photographie in natürlichen Farben hinzielen, außerordentlich rege geworden ist. Trotz der gewaltig sich anhäufenden Literatur wird es jedoch auch dem photographischen Gebildeten, der nicht unmittelbare Berührungspunkte mit der Praxis der Farbenphotographie besitzt, nicht leicht, sich ein einigermaßen richtiges Bild von dem gegenwärtigen Stande und den Aussichten dieses industriell und wissenschaftlich interessantesten Zweiges der Photographie zu verschaffen. Es liegt dies daran, daß sich die Abhandlungen in der Regel mit einzelnen Methoden der Verfasser beschäftigen, über deren Wert sich nun der Leser ein Urteil zu bilden hat, wie es in den meisten Fällen nur durch lange Erprobung in der Praxis möglich wäre, wenn nicht eine Erfindung fortwährend durch eine neue überholt würde.

Der Grundgedanke des Donathschen Buches, die Vorteile und Nachteile der einzelnen Verfahren in den verschiedenen Gruppen der Farbenphotographie gegenüberzustellen, ihre gegenwärtige Wertschätzung an Hand der Fortschritte auf das richtige Maß zurückzuführen, die sie wirklich auf dem Wege nach einer idealen Lösung des Farbenproblems bedeuten, dieser Grundgedanke ist so vortrefflich ausgeführt worden, daß in der Tat eine erhebliche Lücke in der Literatur dadurch geschlossen wurde. Was zunächst lobend anerkannt werden muß, ist das vollkommene Freihalten von feuilletonistischer Darstellung, wie sie leider in photographischen Werken bedenklich oft überhand gegriffen hat. Mit Recht hat Herr Donath seine Aufgabe theoretisch-wissenschaftlich behandelt und zwar in einer Form, die es jedem über die Kenntnis der elementaren Mathematik Verfügenden ermöglicht, den gewünschten Überblick zu erhalten. Ferner wird sich jeder Unbefangene darüber freuen, wie offen und unparteiisch der Verf. den Wert der einzelnen Verfahren beurteilt, so z. B. der additiven Synthese der Teilbilder mittels Projektion auf S. 122 bis 125. Auch das, was Herr Donath über die subtraktiven Verfahren durch Pseudocolor sagt, ist unbedingt richtig und stimmt auch mit dem unmittelbaren Empfinden aller Unbefangenen über die vollkommene Unzulänglichkeit der autotypischen Dreifarbendrucke nach Naturaufnahmen vollkommen überein.

Mit den Auslassungen des Verf. über den Unterschied zwischen additiven und subtraktiven Filtern kann sich Ref. nur einverstanden erklären. Tatsächlich besteht dieser Unterschied überhaupt nicht, wie Baron Hübl in jüngster Zeit überzeugend nachgewiesen hat, trotzdem er immer noch fast von allen Seiten behauptet wird.

Druck und Ausstattung des Donathschen Buches sind entsprechend den Traditionen seines Verlages ausgezeichnet. Es kann in jeder Beziehung allen Freunden der wissenschaftlichen Photographie angelegentlichst empfohlen werden.
H. Harting.

Franz Toula: Lehrbuch der Geologie. Mit einem Titelbild, 452 Abbildungen im Text, einem Atlas von 30 Tafeln und 2 geologischen Karten. 2. Auflage. 492 S. (Wien 1906, Alfred Hölder.)

Das Toulasche Lehrbuch hat sich gleich bei seinem ersten Erscheinen im Jahre 1900 viele Freunde erworben, zumal gute und klare Abbildungen und vor allem viele

demonstrative Profile den verständlich geschriebenen Text begleiteten. Die neu vorliegende zweite Auflage hat gerade nach dieser Seite hin noch mehr gewonnen, so daß der erweiterte Umfang hauptsächlich auf Rechnung der Vermehrung der Illustrationen kommt. Die Gliederung des Stoffes ist dabei die gleiche geblieben. Der erste Abschnitt behandelt die allgemeine Geologie und betrachtet die Erde als Planeten, sowie ihre einzelnen Glieder und deren gegenseitige Wechselwirkungen, die uns die dynamische Geologie lehrt. Der zweite Teil ist der speziellen Geologie gewidmet und behandelt die Petrographie, Geotektonik und Stratigraphie.

In allen Kapiteln findet man die neuesten Ergebnisse der Forschung berücksichtigt, wie z. B. die Beobachtungen am Mont Pelée, die Resultate der japanischen Erdbebenforschung oder die neueren Ansichten über Entstehung und Gliederung der kristallinen Schiefer. In den stratigraphischen Kapiteln bieten ausführliche Tabellen eine vergleichende Übersicht über Gliederung und Parallelismus der einzelnen Horizonte in den Hauptentwicklungsgebieten der verschiedenen Formationen, und zahlreiche Profile ergänzen die textliche Darstellung. Sehr belehrend sind auch die kleinen geologischen Übersichtskarten der Hauptverbreitungsgebiete wichtiger Vorkommen, wie z. B. der einzelnen Steinkohlenreviere. Entsprechend dem Bestreben des Verf., vor allem ein Lehrbuch für österreichische Studierende zu schaffen, sind die gewählten Beispiele textlich wie bildlich hauptsächlich diesem Staatsgebiet entnommen. Der Atlas mit den Abbildungen der wichtigsten Leitfossilien hat weiter keine Änderung erfahren; vorteilhafter erscheint es nun, daß die Tafelerklärungen den Abbildungen gegenüber stehen.
A. Klautzsch.

W. Miller: Instrumentenkunde für Forschungsreisende. Bearbeitet unter Mitwirkung von Ingenieur C. Seidel. 186 S. 8°. (Hannover, Dr. Max Jänecke, 1906.)

Dieses Buch bildet eine Ergänzung zu Herrn von Neumayers „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“. Es gibt im ersten Teile eingehende Beschreibungen und Abbildungen der wichtigsten Instrumente und der sonst nötigen Hilfsapparate für geodätische Aufnahmen und Messungen. Namentlich wird die Einrichtung der Theodoliten und ihr Gebrauch ausführlich geschildert. Meßräder und Schrittzähler zum Zweck von Entfernungsmessungen, Instrumente zu Höhenmessungen, unter anderen die Federbarometer, selbstregistrierende Pegel werden angeführt und an der Hand von Figuren erklärt, und endlich wird auch die Methode der Photogrammetrie kurz behandelt.

Der zweite Teil besteht aus einer Reihe von Verzeichnissen von Instrumenten und sonstigen Gegenständen, mit denen verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen — die deutschen Stationen der internationalen Polarforschung, die Vermessungsschiffe des Reichsmarineamts, die des k. k. österreichischen Reichskriegsministeriums und die japanischen Beobachtungsschiffe —, sowie verschiedene Polizeibehörden ausgerüstet wurden.

Der dritte Teil enthält ein Verzeichnis der wichtigsten Instrumente, geordnet nach den einzelnen Wissenschaftsgebieten und hier wieder aufgeführt nach den verschiedenen Herstellern. Außer kurzen Beschreibungen der besonderen Eigentümlichkeiten und Einrichtungen sind namentlich auch die Größen- und Gewichtsverhältnisse mitgeteilt. In vielen Fällen ist auch der Preis genannt. Die Adressen der in Frage kommenden Firmen sind nebst Angabe der Lieferungsbedingungen im vierten Teile zusammengestellt, der außerdem noch Tabellen über Frachttarife, Handelswege, Schifffskurse und Ähnliches umfaßt.

Den fünften Teil bildet ein Artikel über drahtlose Telegraphie nach dem System „Telefunken“ mit Beschreibung der Einrichtungen und einem Kostenanschlag für eine Station dieses Systems.

In einem Anhang von 30 Seiten sind Abbildungen zahlreicher Instrumente und Instrumententeile zusammengestellt, entnommen aus den Katalogen verschiedener bewährter Mechanikerfirmen. A. Berberich.

J. Eichler, R. Gradmann und W. Meigen: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. I. und II. (Beilage zu „Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg“ 1905 und 1906 und „Mitteilungen des Badischen Botanischen Vereins“.)

Die Aufgabe der Verff. besteht in einer pflanzengeographischen Landesdurchforschung, und zwar sollen zunächst durch organisiertes Zusammenwirken einer größeren Anzahl von Mitarbeitern die Verbreitungsverhältnisse gewisser Pflanzenarten genauer bestimmt werden. Angaben, wie „nicht selten“, „verbreitet“, „hier und da“ usw. sind zu unbestimmt, um als Unterlage für pflanzengeographische Arbeiten zu dienen, und besonders sind sie für Aufstellung von Verbreitungskarten unbrauchbar; aber gerade bei verbreiteteren Arten ist eine genaue Umgrenzung des Arealis nicht bekannt. Zur Lösung des von den Verff. gestellten Problems ist natürlich die Hilfe zahlreicher Botaniker und Freunde der Botanik in den einzelnen Bezirken notwendig, und vielleicht liegt darin nicht das geringste Verdienst solcher Unternehmen, daß sie anregend wirken und Vielen Gelegenheit geben, einen bescheidenen Beitrag zur scientia amabilis zu liefern, der im Rahmen eines größeren wissenschaftlichen Unternehmens verwendet werden kann. Andere Fragen, deren Lösung eine tiefere pflanzengeographische Ausbildung erfordert, sind durch solche Vereinstätigkeit nicht zu lösen, wie die Verff. auch selbst sofort bemerken. Die Vereine in Württemberg und Baden gingen bei der Feststellung der Verbreitung von charakteristischen Pflanzenarten Hand in Hand, die Sammlung der Beobachtungen wurde von Vertrauensmännern in den einzelnen Bezirken ausgeführt. Die botanische Kartographie zu fördern, war also das nächste ausgesprochene Ziel; in Österreich sind schon mehrere Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte des Landes erschienen, von denen wir in dieser Zeitschrift einige besprochen haben.

Das erste vorliegende Heft behandelt die Verbreitung der alpinen Pflanzen des Gebietes; die beiden beigegebenen Karten stellen die Verbreitung von Saxifraga aizoon und Silene rupestris, sowie die der ganzen Gruppe dar. Die Verff. unterscheiden bei den Gebirgspflanzen montane, subalpine und alpine. Die letzteren sind solche, die das Maximum ihres Vorkommens in der Alpenkette über der Zone des Waldwuchses, also in der eigentlichen alpinen Region haben. Es kommen neben den beiden erwähnten Arten für das Gebiet in Betracht: *Anemone narcissiflora*, *Campanula pusilla*, *Draba aizoides* usw. Die Standorte aller dieser Pflanzen werden in einem genauen Verzeichnis gegeben. Für die südwestdeutsche Verbreitung der alpinen Gruppe stellen sich danach vier Verbreitungsbezirke heraus, nämlich Schwarzwald, Alb mit der Baar, Oberschwaben mit der Iller und dem Bodensee, Rhein. Am reichsten ist der Schwarzwald mit 25 Arten, besonders im Süden; die rasche Abnahme der Arten nach Norden ist auffallend, da hier die Möglichkeit des Vorkommens zahlreicher Arten wohl noch gegeben wäre. Die Schwäbische Alb hat ebenfalls eine reiche Alpenflora, doch stimmen nur wenige Arten mit denen des Schwarzwaldes überein; 11 Arten der Alb sind ausgesprochene Kalkpflanzen, die im Schwarzwald nicht ihr Gedeihen finden. An einzelnen Gebieten ist das Vorkommen der alpinen Pflanzen durch bloße Anschwemmung zu erklären, so beim Illertal; auch die Alpenen des Rheintales sind von den Alpen herabgeschwemmt, wodurch es sich erklärt, daß sie häufig nur vorübergehend auftreten. Sonst ist die Frage

der Herkunft der alpinen Pflanzen im Gebiet ein Problem für sich, das noch kurz am Schlusse der Abhandlung gestreift wird. Sie sind zum größeren Teil in den Alpen verbreitet, zum Teil aber auch arktisch-alpin; im letzteren Falle könnte die Einwanderung auch von Norden her erfolgt sein. Im allgemeinen spricht aber alles für eine Wanderungsrichtung von Süd, Südost oder Südwest. Es erhebt sich nun die Frage, wie die Pflanzen die Zwischenräume von den Alpen bis zu ihren Standorten im Schwarzwald usw. übersprungen haben, die immerhin mindestens 100 km betragen. Die Keime können entweder durch Wind, Vögel usw. übertragen werden, oder aber die alpinen Pflanzen sind Relikte, Überreste einer älteren Vegetation, die einst weiter verbreitet war und nun sich nur noch an einzelnen Punkten unter besonders günstigen Bedingungen erhalten hat. Die erstere Erklärung war früher maßgebend, sie mag auch für einzelne Fälle zu Recht bestehen, wenn wir nämlich eine Pflanze vereinzelt unter fremdartiger Vegetation auftreten sehen; in diesem Falle können wir an eine Verschleppung denken. Nun sehen wir aber andererseits meist die alpinen Pflanzen Genossenschaften von derselben Gruppierung bilden, wie in ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet; hier können wir schwer an eine zufällige Zusammentragung der Samen denken, und die zweite Erklärung, daß wir Relikte aus einer Zeit größerer Verbreitung der alpinen Pflanzen, nämlich der Eiszeit, vor uns haben, tritt ungezwungen an ihre Stelle.

In ähnlicher Weise wird im zweiten Hefte die Verbreitung der subalpinen Pflanzengruppe erörtert, auf die wir hier nicht mehr näher eingehen können; es genügt uns, den Plan und die Ausführung an einer Gruppe gezeigt zu haben. R. Pilger.

Meyers kleines Konversationslexikon. 7. gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. I. Band, 1. Heft. (In 120 Lieferungen à 50 Pf., oder in 6 Bänden zu je 12 M.). (Leipzig und Wien 1906, Verlag des Bibliographischen Instituts.)

Der Fortschritt der Wissenschaften, die stete Erweiterung unserer Kenntnisse auf allen Gebieten menschlicher Betätigung läßt die Nachschlagewerke und Lexika rasch veralten; daher ist es mit Freuden zu begrüßen, daß der Bibliographische Verlag eine neue Auflage seines kleinen Konversationslexikons ankündigt. Die große Anzahl von Mitarbeitern, unter denen wir die Namen hervorragender Gelehrten finden, bürgt dafür, daß die siebente Auflage des „kleinen Meyer“ sich den früheren würdig anreihen wird. Ein Blick in die erste Lieferung zeigt, daß auch diesmal alles Wissenswerte mit großer Sorgfalt in prägnanter Weise dargestellt wird. Sobald die einzelnen Bände vorliegen — der erste erschien im November d. J. — wird sich Gelegenheit finden, näher auf den Inhalt derselben einzugehen. F. S.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance publique annuelle du 17 décembre 1906. Allocution prononcée par M. H. Poincaré, président.

Von den etwa 70, teils vollen, teils geteilten Preisen, welche die Akademie für das Jahr 1906 verteilte, seien die nachstehenden hier hervorgehoben: Es erhielten in der Geometrie den Francoeur-Preis E. Lemoine, den Poncelet-Preis Guichard; in der Mechanik den Boileau-Preis E. Maillat; in der Navigation den Plumey-Preis Stodola; in der Astronomie den Lalande-Preis je zur Hälfte R. G. Aitken und W. J. Hussey, den Valz-Preis Palisa, die Janssen-Medaille A. Riccò; in der Physik den Herbert-Preis G. Gouré de Villemontée, den Hughes-Preis D. Berthelot; in der Chemie den Jecker-Preis Grignard, den Cahours-Preis Martine; in der Botanik den de Coigny-Preis E. G. Camus und Frl. A. Camus; in der Anatomie und Zoologie den

Thore-Preis C. Houlbert; in der Physiologie den Montyon-Preis E. Meyer (Nancy), den Philipeaux-Preis Stephane Leduc, den Pourat-Preis G. Bohn; von den allgemeinen Preisen sind die Lavoisier-Medaille und eine Berthelot-Medaille S. M. Jörgensen verliehen, während eine zweite Berthelot-Medaille der durch den Cahours-Preis ausgezeichnete Martine erhalten; den Gegner-Preis erhielt J. H. Fabre, den Houllievigie-Preis G. André, E. Bataillon und A. Pizon gemeinschaftlich, den Cuvier-Preis Dr. Raffray, den Jean Reynaud-Preis P. Curie und den Baron de Joest-Preis Demoulin.

Vermischtes.

Das Sehen unter Wasser, wie es bei den Fischen stattfindet, hat Herr R. W. Wood durch folgende Vorrichtung zur Anschauung gebracht: In einem Eimer wurde eine Linse von kurzer Brennweite mit sehr kleinem Diaphragma in einem Loche einer Metallscheibe befestigt, die auf einem Rande ringsum der Innenseite des Eimers ruhte. Eine photographische Platte war in einem dunklen Zimmer auf den Boden des Eimers gelegt und das Ganze mit reinem Wasser angefüllt. Der Apparat wurde auf den Boden gestellt und die Oberfläche des Wassers mit einer Glasplatte bedeckt, die mit dem Wasser in inniger Berührung war; die Linse war mit einer Metallkapsel bedeckt, die von außen bewegt werden konnte. Mit dieser Vorrichtung erhielt Herr Wood eine Reihe sehr interessanter Bilder, welche bewiesen, daß sie einer Linse mit einem wirksamen Winkel von 180° gleichwertig ist. Ein kleines Bildchen z. B., das auf dem Mt. Vernon-Platz erhalten wurde, zeigt einen hellen Kreis, auf dessen Rande alle Objekte des Platzes abgebildet sind. — Die Wassercamera wurde dann so umgestaltet, daß sie auch in horizontaler Richtung eingestellt werden konnte. Statt der Linse wurde ein kleines Loch in der Belegung eines Glasspiegels verwendet, der mit der Glasseite nach außen auf einem Loche am Ende eines licht- und wasserdichten Kastens befestigt war. Die Platte wurde in einem dunklen Zimmer eingelegt, der Kasten luftfrei mit Wasser ganz angefüllt, und der Apparat konnte dann in jeder Stellung exponiert werden. In das kleine Loch konnte ein Lichtkegel von 180° eindringen und auf der Platte photographiert werden. Sehr sonderbare Bilder wurden mit diesem Apparat erhalten. Von einem Zimmer wurden alle drei Wände, die ganze Decke und der Fußboden abgebildet. An einem Punkte aufgestellt, an dem drei Straßen sich unter rechtem Winkel treffen, erhielt man eine Ansicht längs jeder der drei Straßen nebst dem Boden und dem Himmel vom Horizont bis zum Zenit. Im ruhigen Wasser, in stillen Teichen und Aquarien müssen die Fische auf ihren Netzhäuten ähnliche Bilder von der Außenwelt empfangen. (The Johns Hopkins University Circular N. S. 1906, No. 4, p. 1—4.)

Anthocyan, der im Zellsaft gelöste rote oder blaue Pflanzenfarbstoff, tritt nicht nur im Laufe der natürlichen Entwicklung, sondern auch als Folge von mechanischen Verletzungen und von Angriffen seitens parasitischer Pilze und Insekten auf. Herr Marcel Mirande hat kürzlich folgenden Fall beobachtet. In der Umgebung von Aix-les-Bains (Savoyen) kommt eine Schmetterlingsraupe auf der bekannten Labiate Galeopsis Tetrahit vor, deren Blätter sie der Länge nach zusammenfaltet und mit den Rändern verklebt; zudem wird diese künftige Behausung der Raupe durch zahlreiche Gespinstfäden mit dem Stengel befestigt. Bevor die Raupe diese Arbeit vornimmt, durchragt sie etwa in der Mitte des Blattstieles und an dessen Unterseite das Gewebe, so daß die Rinde und ein Teil der Gefäßbündel durchschnitten werden. Infolge der Verwundung, die nicht genügt, um den Tod des Blattes herbeizuführen, nimmt dieses alsbald eine tiefviolettrote Farbe an. Alle Zellen der Spreite und des Parenchyms der Nerven füllen sich mit Anthocyan. Auch nach künstlicher Verletzung des Blattstieles mit dem Federmesser oder dem Fingernagel tritt im Laufe einiger Tage

die Rotfärbung ein. Sie erfolgt regelmäßig im natürlichen Leben der Pflanze gegen Ende Oktober oder Anfang November. Durch das Eingreifen der Raupe, das schon im September erfolgt, wird der Vorgang beschleunigt. Welchen Vorteil das Tier davon hat (Erhöhung der Temperatur?) muß dahingestellt bleiben. Die Raupe hat Herr Giard als die des Nesselzünslers (*Eurrhpara urticata* L. *Botys urticalis*) bestimmt. Sie lebt in einigen Gegenden Frankreichs, namentlich im Norden, auf Brennnesseln, besonders auf *Urtica urens*, und überwintert in deren dünnen Stengeln. (Compt. rend. 1906, 143, 413—416.) F. M.

Personalien.

Prof. T. W. Richards wurde zum Ehrenmitgliede der Royal Institution of Great Britain erwählt.

Prof. Henry Fairfield Osborn hat die auf ihn gefallene Wahl als Sekretär der Smithsonian Institution abgelehnt.

Ernannt: Dr. A. Lawrence Rotch, Direktor des von ihm begründeten Blue Hill Meteorological Observatory, zum Professor der Meteorologie an der Harvard-Universität. Habilitiert: Dr. Béla Reinhold für medizinische Chemie an der Universität Klausenburg.

Gestorben: Am 11. Dezember der Honorar-Professor der École Polytechnique Mannheim, der bis 1901 Geometrie an dieser Hochschule doziert hat, im Alter von 75 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Am 14. Januar ereignet sich eine totale Sonnenfinsternis, die im östlichen Rußland und im südlichen Sibirien bis zur Insel Sachalin sichtbar ist. Zur Beobachtung sind nur wenige Expeditionen ausgezogen, nämlich eine von Pulkowa, eine vom Pariser Bureau des Longitudes und endlich eine vom Direktor der Hamburger Sternwarte, Herrn R. Schorr, organisierte Expedition. Die Dauer der Totalität beträgt im Maximum 2^m 28^s.

Eine am 29. Januar eintretende partielle Mondfinsternis ist bei uns nicht sichtbar, da sie um 4^h 11^m abends endet, während der Mond für Berlin erst um 4^h 44^m MEZ aufgeht.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

21. Jan.	<i>E. d.</i> = 10 h 18 m	<i>A. h.</i> = 11 h 20 m	ξ ² Ceti	4. Gr.
26. "	<i>E. d.</i> = 7 59	<i>A. h.</i> = 9 2	γ Gemin.	5. "
31. "	<i>E. h.</i> = 10 30	<i>A. d.</i> = 11 14	l Leonis	5. "

E = Eintritt, *A* = Austritt, *h* = heller, *d* = dunkler Mondrand, Zeiten in MEZ.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Februar 1907 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>AR</i>	Dekl.	Periode
20. Feb.	<i>V</i> Cancri . .	7.	14.	8 h 16,0 m	+ 17° 36'	272 Tage
22. "	<i>RA</i> Aquilae . .	6.	11.	19 1,6	+ 8 5	343 "
23. "	χ Cygni . .	5.	13.	19 46,8	+ 32 40	406 "
28. "	<i>R</i> Leporis . .	6.	8.	4 55,1	- 14 57	436 "

Von *RA* Aquilae wird nur die Zunahme zu beobachten sein. Über χ Cygni hat Herr Hans Rosenberg in Straßburg eine ausführliche Abhandlung in den „Nova Acta“ (Kais. Leopold.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforscher) veröffentlicht, über die noch näher berichtet werden wird.

Die heliozentrischen Positionen der beiden äußersten Planeten (vgl. Rdsch. XXII, Nr. 1) sind 1907:

Tag	Uranus		Neptun	
	<i>L</i>	<i>r</i>	<i>L</i>	<i>r</i>
8. Juni	278,8°	19,45	101,3°	29,94
17. Juni	280,6	19,48	102,3	29,94
24. Nov.	282,4	19,50	103,2	29,94

Eude 1907 stehen sich diese zwei Planeten, von der Sonne (und nahezu auch von der Erde) aus gesehen, gerade gegenüber. A. Berberich.

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