

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0516

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.

13. Dezember 1906.

Nr. 50.

Die Perioden der Erdgeschichte.

Von Dr. Th. Arldt (Radeberg).

(Originalmitteilung.)

Es war ein ungeheurer Fortschritt für die Wissenschaft von der Entwicklung der Erde, als Lyell in seinen „Principles of Geology“ mit der Cuvierschen Katastrophentheorie brach und die jetzt herrschende Ansicht begründete, daß diese Entwicklung langsam und stetig erfolgt sei. Damit verloren natürlich die schon früher angenommenen geologischen Formationen ihren alten Sinn, sie stellten nicht mehr selbständige Lebensgruppen dar, und ihre Abgrenzung konnte nicht mehr so scharf sein als früher. Trotzdem wurden sie aber beibehalten, da sie ein brauchbares und sicheres System boten zur Einordnung und relativen Altersbestimmung des paläontologischen Materials, ebenso wie Linnés System für das Tier- und Pflanzenreich. Und wie wir hier die Arten zu Gattungen, und diese zu Familien und weiterhin zu Ordnungen, Klassen und Kreisen zusammenfassen, und wie wir auch in der Menschheitsgeschichte verschiedene Perioden annehmen, so mußte in der Geologie gleichfalls nach und nach eine immer komplizierter werdende Einteilung Platz greifen, sollte sie den jeweiligen Bedürfnissen genügen. Alte Formationen wurden gespalten, die einzelnen Formationen in Abteilungen, diese in Stufen und diese wieder in Zonen zerlegt. Die Formationen selbst aber faßte man zu größeren Perioden zusammen, die als Urzeit (Archaikum), Altertum (Paläozoikum), Mittelalter (Mesozoikum) und Neuzeit (Känozoikum) des Lebens bezeichnet wurden analog den Perioden der Menschheitsgeschichte. Daß die wissenschaftlichen Namen nur auf die Tiere sich beziehen, ist begründet durch die Dürftigkeit und Unsicherheit der pflanzlichen Überreste aus vergangenen Zeiten. Die eben genannten Perioden umfassen aber keinesfalls die ganze Erdgeschichte. Zum mindesten ist in ihnen die ganze Zeit nicht enthalten, in der die Erde ein selbstleuchtender Stern war, ja wir können mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß sie auch einen beträchtlichen Teil der späteren Erdgeschichte nicht mit einschließen. Manche Forscher sehen allerdings in den untersten Schichten der Urgneisformation die alte Erstarrungskruste der Erde. Machen wir jedoch unter dieser Voraussetzung einen Interpolationsversuch auf Grund der physikalischen Formel, die sich auf die Abkühlung einer Kugel von der Art der Erde bezieht, so erhalten wir für das

Kambrium, aus dem wir doch schon reiche Fossilreste besitzen, Temperaturen, die ein organisches Leben überhaupt unmöglich machen. Die Erstarrung der Erdoberfläche muß also weit früher erfolgt sein. Wenn wir den Formenreichtum der kambrischen Fauna betrachten, in der alle Kreise bis auf den der Wirbeltiere vertreten sind, und in der auch letzterer jedenfalls nur fehlt, weil seine Vertreter ähnlich den lebenden Neunaugen und Lanzettfischchen zur fossilen Erhaltung ungeeignet waren, und wenn wir dann den mutmaßlichen Stammbaum der niederen Tierwelt ins Auge fassen, wie er auf Grund anatomischer und embryologischer Erwägungen aufgestellt worden ist, dann kommen wir unweigerlich zu dem Schlusse, daß der Anfang alles Lebens tief im Archaikum gelegen ist. Da nun die Eiweißstoffe aus der Gruppe der Albumine schon bei etwa 60° zu gerinnen anfangen, so muß die Temperatur der Urozeane, in denen das Leben sich bildete, und damit auch die der Erde bei dieser Bildung unter 60° gelegen haben. Am wahrscheinlichsten lag sie zwischen 40° und 60°, da das die günstige Temperatur für viele niedere Organismen und auch für die Wirkung der meisten ungeformten Fermente (Enzyme) ist. Wir kommen hiernach zu dem Schlusse, daß zu der Zeit, als die untersten Gneisschichten im Urozean als Sedimente sich ablagerten, höchstens eine Temperatur von 100° die mittlere Temperatur der Erdkruste sein konnte, wahrscheinlich war sie aber noch niedriger. Dann liegt aber auch die Bildung des Urozeans noch weiter zurück, mag sich sein Wasser aus der Atmosphäre niedergeschlagen oder aus Gasaushauchungen des glutigen Erdkerns gebildet haben; jedenfalls konnte sie nicht früher erfolgen, als bis die Erdkruste sich auf die kritische Temperatur des Wassers 364,3° abgekühlt hatte. Vorher gab es eine Periode, in der die Erdoberfläche vollständig trocken war. Endlich muß die Bildung der Erdkruste eine beträchtliche Zeit in Anspruch genommen haben. Wir erhalten demnach im ganzen elf Perioden der Erdgeschichte. Aus einem Nebelfleck wurde sie nach und nach zum weißen, zum gelben, zum roten Stern. Es folgte die Periode der Krustenbildung, des wasserlosen Schlackenballs, des unbelebten Urozeans, dann endlich Urzeit, Altertum, Mittelalter und Neuzeit des Lebens. Wollen wir auch in der Geschichte der Erde nach Analogie der Weltgeschichte und der Geologie vier Perioden unterscheiden, so könnten wir den Zustand des pla-

netarischen Nebels als Urzeit der Erde, die Zeit, während deren sie selbstleuchtender Stern war, bis zur Vollendung der Krustenbildung als ihr Altertum, die unbelebte Zeit als Mittelalter, die Zeit des organischen Lebens aber, d. h. die vier alten geologischen Perioden, als die Neuzeit der Erde bezeichnen.

Es bietet nun Interesse, wenigstens die relative Dauer der einzelnen Perioden festzustellen. Es sind schon viele Versuche gemacht worden, selbst das absolute Alter einzelner Schichten festzustellen, doch ist keiner als völlig gelungen anzusehen. Vielfach hat man die Erosion als Maßstab genommen, doch schwanken beispielsweise die Schätzungen über das Alter der Niagarafälle bzw. der durch sie geschaffenen Schlucht zwischen 18000 und 36000 Jahren. Ebenso gibt Heim als Grenzwerte für das Verschwinden der großen eiszeitlichen Gletscher aus den Seetälern der Alpen 10000 und 50000 Jahre an. Ebenso unsicher sind Schätzungen, die man auf die Entwicklung der Tiere, besonders der Seetiere, aufgebaut hat, da diese anscheinend nicht immer in gleichmäßigem Tempo erfolgt, sondern auch sprungweise (Mutationen), und da für die Ausbildung neuer Arten auch die jeweiligen Verhältnisse der Erdoberfläche eine große Rolle spielen. Auch der Vergleich periodisch wiederkehrender Ereignisse mit Vorgängen im Weltenraume hat leider zu keinem befriedigenden Resultate geführt; wäre ein solches erzielt worden, dann könnten wir das Alter der Erde nicht bloß relativ, sondern selbst absolut bestimmen. Endlich kann man auch die Dicke der in einer Formation zur Ablagerung kommenden Schichten einem Vergleiche zugrunde legen. Auch dieser ist sehr ungenau, denn in der gleichen Zeit werden Schichten sehr verschiedener Dicke abgelagert, wenig in der Tiefsee, mächtigere im Kalkschlammgebiet oder im Mündungsgebiet großer Ströme, wo große Massen Gesteinstrümmen sich anhäufen. Außerdem muß auch berücksichtigt werden, daß die Erosion und Denudation mächtige Schichten, besonders der älteren Formationen, abgetragen haben. Immerhin ist dies die einfachste Methode, die für die ganze Masse der Formationsschichten brauchbare Resultate liefert¹⁾. Die Gesamtmächtigkeit aller uns bekannten Schichten beträgt 72000 m. Davon fallen etwa 1000 m auf die Neuzeit, 3000 m auf das Mittelalter, 30000 m auf das Altertum und 38000 m auf die Urzeit des Lebens. Diese Zahlen geben uns also einen Aufschluß über die ungefähre relative Dauer dieser Perioden. Gehen wir noch weiter zurück, so versagt freilich diese Methode. Man kann aber den Versuch machen, hier auf Grund der Abkühlungsformel der Erde zu Resultaten zu kommen. Wenn u_0 die Temperatur der Erde zur Zeit 0 ist und u die zur Zeit t , so gilt die Formel²⁾

$$u = u_0 \cdot c^t,$$

worin c eine Konstante ist, die zunächst genau zu

¹⁾ Vgl. Th. Arldt, Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Leipzig 1907, Wilhelm Engelmann.

²⁾ G. Jäger, Theoretische Physik II. Leipzig 1898, S. 110.

bestimmen wäre. Dies ist aber mit großen Schwierigkeiten verknüpft, da vorher eine ganze Reihe anderer Werte festgestellt werden müssen, wie die spezifische Wärme und die Wärmeleitungsfähigkeit der Erde. Die Ermittlung dieser Werte leidet unter dem Umstande, daß die Erde nicht homogen ist. Indessen ist die Formel trotzdem für uns brauchbar. Wir können nämlich aus ihr die Temperaturen der Erde während jedes beliebigen Zeitpunktes berechnen, wenn wir ihre Temperatur zu zwei verschiedenen Zeiten kennen (Interpolationsmethode). Sind u_1 und u_2 die Temperaturen während der Zeiten t_1 und t_2 , so verwandelt die obige Formel sich in

$$u = u_1 \left(\frac{u_2}{u_1} \right)^{\frac{t-t_1}{t_2-t_1}}$$

Als Interpolationstermine wählen wir die Gegenwart und den Anfang der archaischen Periode. Die gegenwärtige Temperatur können wir auf etwa 15° annehmen, denn die mittlere Wärme der neutralen Zone der Erdkruste, die von den Wärmeschwankungen der Oberfläche nicht mehr betroffen wird, ist ja gleich der mittleren Temperatur der gesamten Erdoberfläche, die nur wenig von der gewählten Normaltemperatur abweicht. Hätte nun die Erde am Anfange der archaischen Periode eine Temperatur von 1000° gehabt, d. h. wäre sie erst damals erstarrt, so erhielten wir als Temperatur für den Anfang des Paläozoikums $\left(\frac{t_1}{t_2} = \frac{34}{72} \right)$ entsprechend 34000 m und 72000 m Ablagerungen):

$$u = 15 \cdot \left(\frac{1000}{15} \right)^{\frac{34}{72}},$$

d. h. 109° , für den Anfang des Kambriums 75° , der Steinkohlenzeit 30° , des Mesozoikums 19° . Die ersten drei Zahlen zeigen die Unmöglichkeit dieser Annahme, denn nach ihr wäre noch nicht einmal im Kambrium, aus dem wir doch schon zahlreiche Reste kennen, organisches Leben möglich gewesen, und dann würde auch die Steinkohlenzeit für die Kohlenbildung, wie jetzt die Wissenschaft sie sich vorstellt, keine günstigen Verhältnisse bieten, da bei der hohen Temperatur die Zersetzung der Pflanzenreste viel zu rasch vor sich gegangen wäre, so wie auch jetzt in heißen Gegenden Moorbildungen zurücktreten.

Viel brauchbarere Werte erhalten wir, wenn wir annehmen, daß am Anfange des Archaikums die Erde eine Temperatur von 100° hatte, wie die weiter unten folgende Zusammenstellung zeigt, die natürlich keinen Anspruch auf unbedingte Genauigkeit erheben kann, denn einmal gründet sie sich ja nur auf die Annahme der eben angegebenen Temperatur, die ebensogut etwas niedriger oder höher gewesen sein kann, und dann müßte streng genommen statt der Wärmegrade die Differenz zwischen der Temperatur der Erde und der des Weltenraumes eingeführt werden. Die letztere ist uns aber nicht bekannt, wenigstens weichen die Angaben über sie außerordentlich von einander ab. Auch ändern sich die Resultate nicht wesentlich bei der Annahme, daß sie -100° oder selbst -273°

beträgt, nur würden die Temperaturen vom Urgneis an sich etwas erhöhen, und die Anfänge der vor dem Archaikum liegenden Perioden wären noch etwas weiter zurück zu verlegen.

Wenden wir uns nunmehr diesen zu, so sind zunächst ihre Grenzen festzulegen. Es wurde schon oben gesagt, daß wir am Anfange der Periode des Urozeans eine Temperatur von $364,5^{\circ}$ und am Anfange der vorhergehenden Periode eine solche von 1000° voraussetzen müssen, da ersteres die kritische Temperatur des Wassers, letzteres der Schmelzpunkt der meisten Laven ist. Bei den älteren Perioden schließen wir uns den Abgrenzungen an, die Scheiner auf Grund des Verhaltens der beiden Magnesiumlinien $435,2\mu$ und $448,2\mu$ getroffen hat¹⁾. Nach ihm haben weiße Sterne eine Temperatur von etwa 15000° , die Temperatur der gelben liegt zwischen 15000° und 4000° , während die der roten bis auf 3000° herabgeht. Bei dieser Temperatur haben wir deshalb die Periode der Krustenbildung beginnen lassen, um für alle angegebenen Wärmegrade die Zeiten zu berechnen, um die sie nach der Abkühlungsformel hinter der Jetztzeit zurückliegen müssen. Bei dieser Berechnung ist aber von der Wärme abgesehen, die durch die mit der Abkühlung verbundene Verdichtung des Erdkörpers frei wurde, und die ganz beträchtlich ist, so daß durch sie die Abkühlung sehr verzögert wurde. Die ersten Perioden sind also in Wirklichkeit jedenfalls noch weit länger gewesen, als es unten angegeben ist. Die dort stehenden Werte sind demnach als Minimalwerte im Verhältnis zu den Längen der jüngeren Erdperioden zu betrachten. Die Periode des roten Sternes erscheint ziemlich kurz; dieser Umstand deckt sich aber mit den Beobachtungen am Himmel, denn von 10000 untersuchten Spektren gehört noch nicht 1% der roten Klasse an, während 47,6% auf die gelbe und 51,5% auf die weiße Klasse entfallen. Diese Zahlen führen uns auch zu der Mutmaßung, daß die Periode des weißen Sternes etwas, aber nicht allzuviel länger war als die des gelben. Einen anderen Anhalt haben wir ja bei der Bestimmung der Dauer dieser Periode nicht, da wir hier die Wärmeformel nicht mehr in Anwendung bringen können, ebensowenig als bei der Periode des Nebelflecks, da hier die durch die Kondensation erzeugte Wärme nicht mehr vernachlässigt werden kann.

Dürfen wir hier doch nicht ohne weiteres eine fortschreitende Temperatursteigerung annehmen, je weiter wir in der Geschichte der Erde zurückgehen, im Gegenteil hat die hohe Temperatur des weißen Sternes sich jedenfalls erst durch die Kondensation des planetarischen Nebels entwickelt; es steigerte sich also in der Urzeit der Erde und in der ersten Zeit ihres Altertums ihre Wärme. Während des Stadiums des weißen Sternes war ein gewisser Gleichgewichtszustand vorhanden, und dann herrschte die Abkühlung vor, da mit deren Fortschreiten und

allmählicher Verlangsamung die Kondensation sich verringerte. Auf Grund der oben erörterten Tatsachen erhalten wir nun folgende Einzelwerte:

Perioden	Formationen	Verflossene Zeit	Dauer	Erdtemperatur
11. Neuzeit d. Lebens	(Quartär	0	0,2	15°
Känozoikum	(Tertiär	0,2	0,8	15,1°
		1		15,4°
10. Mittelalter des Lebens.	(Kreide	2	1	15,8°
Meso- zoikum	(Jura	3	1	16,2°
	(Trias	4	1	16,7°
9. Altertum des Lebens.	(Perm	7	3	72
Paläozoikum	(Karbon	11,5	4,5	18,0°
	(Devon	18	6,5	20,4°
	(Silur	24,5	6,5	24,1°
	(Kambrium	27,5	3	28,5°
	(Algonkium	34	6,5	31,0°
				36,7°
8. Urzeit d. Lebens	(Urschiefer	42	8	45,4°
Archaikum	(Urgneis	72	30	100°
7. Unbelebter Urozean		121	49	364,3°
6. Wasserloser Schlackenball		159	38	1000°
5. Krustenbildung		202	43	3000°
4. Roter Stern	mehrs	212	10	4000°
3. Gelber Stern	"	262	50	15000°
2. Weißer Stern	"	316	54	?
1. Nebelfleck	"	?	?	?

Als Zeiteinheit ist die seit Beginn des Tertiärs verflossene Zeit gewählt, die einer Schichtendicke von 1000 m entspricht. Ein schon von Häckel¹⁾ gebrauchter Vergleich macht die relative Länge der Perioden noch anschaulicher. Vergleichen wir die Zeit seit dem Beginn des Archaikums mit einem Tage von 24 Stunden, so fallen von diesen auf das Archaikum 12 Stunden 40 Minuten, auf das Paläozoikum 10 Stunden, auf das Mesozoikum 1 Stunde, auf das Känozoikum 20 Minuten. Unter den Formationen wäre die Urgneisformation 10 Stunden, das Silur 3 Stunden 10 Minuten, das Karbon 1 Stunde 30 Minuten, das Quartär nur 4 Minuten lang. Letztere Zahl gibt also etwa das Verhältnis des Alters der Menschheit zum Alter des Lebens überhaupt an. Dehnen wir diesen Vergleich nun noch auf einen größeren Zeitraum aus und vergleichen die Zeit seit der Bildung eines weißen Sternes, wie sie oben angegeben ist, mit einem Tage. Wäre dann die Bildung des weißen Sternes um Mitternacht erfolgt, so würde die Zeit des gelben Sternes $4^h 6'$, die des roten $7^h 54'$ beginnen; die Krustenbildung dauerte von $8^h 39'$ bis $11^h 55'$, der Ozean schlug sich $2^h 49'$ nachmittags nieder, das Leben begänne frühestens abends $6^h 32'$, das Paläozoikum $9^h 25'$, das Mesozoikum nachts $11^h 42'$, das Känozoikum $11^h 55' 27''$. Das Auftreten des Menschen würde nur 55 Sekunden vor Mitternacht erfolgen, und dabei ist die Urzeit der Erde überhaupt noch nicht berücksichtigt und ihr Altertum jedenfalls zu kurz gerechnet.

Es sei nun noch rasch darauf eingegangen, inwieweit absolute Zeitbestimmungen doch möglich wären. Durch Vergleiche mit astronomischen Daten

¹⁾ W. Wislicenus, Astrophysik. Leipzig 1899, S. 141.

¹⁾ Häckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 10. Aufl. Berlin 1902.

sind einzelne Forscher zu dem Resultate gekommen, daß seit dem Beginne der Quartärzeit 500000 Jahre vergangen seien¹⁾, und vergleicht man die Werte, die nach Hildebrandt seit der letzten Eiszeit vergangen sind, mit den oben angegebenen Werten, die Heim aufgestellt hat und die nach den Schätzungen Woodward und Halls das Alter der Niagarafälle bezeichnen, so zeigt sich zwischen beiden auf ganz verschiedenen Wegen gewonnenen Zahlen eine ziemliche Übereinstimmung. Die Dauer der Quartärzeit könnte danach recht gut die angegebene Länge haben. Somit hätten wir ein absolutes Maß, das wir in unsere relativen Werte einsetzen könnten. Es würde dann die dort angenommene Zeiteinheit 2,5 Millionen Jahren entsprechen, also einem für Menschenbegriffe ganz ungeheuren Zeitraume, der aber den Gesetzen der Physik entspräche; denn nach einer direkten Bestimmung der Abkühlungskonstante müssen jedenfalls Millionen Jahre vergehen, ehe die Erde um 1° sich abkühlt, was nach unserer obigen Interpolation in 6¼ Millionen Jahren der Fall sein würde. Wie winzig erscheinen dagegen die Zeiträume unserer „Weltgeschichte“. Gehen doch die ältesten Nachrichten der Patisi (Priesterkönige) von Girsu in Südbabylonien höchstens um 7000 Jahre hinter die Jetztzeit zurück, das bedeutete aber nach den oben gebrauchten Vergleichen nur 3⅓ Sekunde vom Lebens-tage und nur ¾ Sekunde vom Tage, der der Erde als geformter Himmelskörper entspricht; und wie dürftig sind noch dazu die Nachrichten der ersten 3000 Jahre!

Wenn auch die oben gegebenen Zahlen keinen Anspruch auf unbedingte Gewißheit machen können, wenn sie im Gegenteil noch sehr verbesserungsbedürftig sind und besonders bei den ersten Perioden einer Korrektur bedürfen, so sind sie doch geeignet, ein ungefähres Bild von der gewaltigen Länge der Zeit zu geben, die unsere Erde brauchte, um sich bis zu ihrem jetzigen Zustande zu entwickeln.

Oswald Richter: Zur Physiologie der Diatomeen. 1. Mitt. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1906, Abt. 1, Bd. 115, S. 27—119.)

Die Ernährungsbedingungen der Kieselalgen (Diatomeen) sind zuerst von Miquel (1892) mit Hilfe bakterienfreier Reinkulturen studiert worden. Doch verwandte er komplizierte Nährlösungen, mit deren Hilfe nur die Frage nach der Förderlichkeit oder Schädlichkeit, nicht aber nach der Notwendigkeit eines Stoffes beantwortet werden konnte. Die genauere Methode, die Herr Richter anwandte, hat über diesen Punkt wichtige Aufklärungen gebracht. Unter ihnen beansprucht der Nachweis von der Unentbehrlichkeit der Kieselsäure für die Ernährung der Diatomeen das größte Interesse. Angesichts des Umstandes, daß die Verkieselung der

Membran eine allgemeine und höchst charakteristische Eigentümlichkeit dieser Pflanzen ist, wird jenes Ergebnis vielen als selbstverständlich erscheinen; indessen war die Sache bisher durchaus strittig, und Kohl betrachtet es als zweifellos, daß die Kieselsäure ebenso wie für die höheren Pflanzen (siehe aber Rdsch. 1906, XXI, 432) auch für die Diatomeen nicht zu den unbedingt notwendigen Nährstoffen gehört.

Eine Reihe von Vorversuchen, die Verf. ausführte, ließen die Notwendigkeit erkennen, zur Entscheidung der Frage gewisse von Molisch bezeichnete Vorsichtsmaßregeln anzuwenden, die eine völlige Reinheit der zur Verwendung kommenden Stoffe gewährleisten. Zu dem Zwecke wurde das destillierte Wasser noch einmal destilliert; aus dem Platinkühler tropfte das kondensierte Wasser in einen großen Erlenmeyerkolben, der innen mit Paraffin ausgekleidet war. Alle zur Destillation verwendeten Geräte waren mit Kalilauge und darauf mit konzentrierter Salzsäure gereinigt und mit destilliertem Wasser abgespült worden. Das Eindringen von Staub und Keimen in das doppelt destillierte Wasser wurde sorgsam verhindert. Zur Herstellung der Nährlösung wurde das so erhaltene Wasser rasch und vorsichtig in Meßzylinder gegossen, die gleichfalls innen mit Paraffin ausgekleidet waren. Als Nährsalze benutzte Verf. teils solche, die von Merck als „purissimum pro analysi“ bezeichnet waren, teils verwendete er die durch nochmaliges Umkristallisieren gewonnenen Präparate, die Molisch bei seinen Arbeiten über Pilz- und Algenernährung verwandt hatte. Die Lösung war sehr verdünnt: KNO_3 und K_2HPO_4 je 0,2 g, MgSO_4 0,05 g im Liter Wasser. Das Ergebnis der Vorversuche machte es erforderlich, nicht nur den Einfluß der Kieselsäure, sondern auch den des Calciums auf das Wachstum der Diatomeen aufzuklären. Demgemäß erhielt eine Reihe von Versuchskolben Ca-Salze verschiedener Mineralsäuren, aber keine Kieselsäure; in einer zweiten Reihe fehlte das Ca, dafür aber enthielt jedes Kölbchen $\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5$, von den Kölbchen einer dritten Reihe erhielt jedes beide Nährstoffe in Form von CaSi_2O_5 . Bei der Fortsetzung der Versuche kamen noch einige Modifikationen zur Anwendung. Die Salzzusätze wurden einheitlich mit 0,01% gewählt. Die Kölbchen waren alle gleich groß und innen paraffiniert, so daß also das verwendete Wasser überhaupt mit keiner Glaswand, also auch mit keiner Kieselsäure in Berührung kam, außer wo diese zugesetzt war. Die Lösungen wurden mit Reinkulturen der Diatomee *Nitzschia Palea* geimpft. Die Versuchsergebnisse, die Verf. in Diagrammen dargestellt hat, zeigten, daß *Nitzschia Palea* sich überall dort nicht entwickelte, wo die Diatomeenimpfmasse keine Möglichkeit hatte, mit Kieselsäure in Berührung zu kommen, daß sie aber in den Kölbchen mit Calciumsilikat ausgezeichnet wuchs. Ebenso günstig scheint die Verbindung von Ca-Salzen verschiedener Säuren mit $\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ zu wirken. Die Kieselsäure ist also zur Entwicklung dieser Diatomee durchaus notwendig.

Dasselbe dürfte auch für das Calcium gelten, da

¹⁾ Vergl. Croll, Climate and time in their geological relations. 4th ed. London 1890. M. Hildebrandt, Die Eiszeiten der Erde, ihre Dauer und ihre Ursachen. Berlin 1901.

bei Ausschluß dieses Nährstoffes eine Entwicklung der Diatomee nicht stattzufinden scheint. Hierbei muß man sich erinnern, daß nach Molisch, Löw und Benecke niedere Grünalgen (Protococcaceen, Palmellaceen, Chaetophoreen, Ulotrichaceen) auch ohne Calcium zu gedeihen vermögen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 561), während die höheren grünen Pflanzen es nicht entbehren können. Aus früheren Versuchen hatte auch Verf. schließen zu müssen geglaubt, daß das Calcium für das Gedeihen der *Nitzschia Palea* überflüssig sei (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 152). Die Diatomee *Navicula minuscula* scheint nach seinen neueren Feststellungen ein noch größeres Calciumbedürfnis zu haben als *Nitzschia Palea*, da Verf. mit ihr schon bei ganz roher Versuchsanstellung klare Ergebnisse erhielt, die das Ausbleiben der Entwicklung in calciumfreier Lösung erwiesen.

Auch das Magnesium, dessen Entbehrlichkeit bisher für keine Pflanze nachgewiesen ist, gehört zu den durchaus notwendigen Nährstoffen der genannten Diatomeen.

Bezüglich des Stickstoffs ergaben die Versuche, daß beide Diatomeen organisch gebundenen Stickstoff zu assimilieren vermögen. Vorzügliche Nährmittel sind Asparagin und Leucin, weniger gute Albumin und Pepton. Auch Karsten hat gefunden, daß Asparagin (in Verbindung mit Traubenzucker) der Diatomeenentwicklung (auch im Dunkeln) sehr günstig ist. Für grüne Algen ist schon durch die Versuche von Beyerinck und von Artari u. a. (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 524) die Aufnahme organischer Stickstoffsubstanzen festgestellt worden. Da die Diatomeen schon im ersten Frühjahr, wo die Grünalgen noch spärlich sind, massenhaft im Flußwasser auftreten (Ruttner), so dürfte ihnen eine wesentliche Bedeutung für die Flußreinigung zukommen.

Nitzschia Palea kann den Stickstoff auch aus Ammoniumverbindungen aufnehmen, während die betreffenden Versuche für *Navicula minuscula* negativ ausfielen. Ebenso war das Verhältnis zum Kalisalpeter. Aufnahme elementaren Stickstoffs aus der Luft findet augenscheinlich nicht statt; dies mit bakterienfreien Reinkulturen erhaltene Ergebnis tritt dem von Kossowitsch und Molisch für gewisse Grünalgen gewonnenen an die Seite (vgl. Rdsch. 1894, IX, 418 und 1895, X, 544).

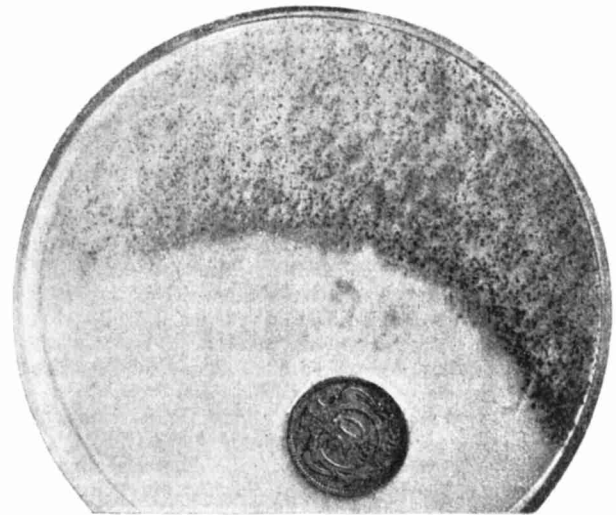
Auch den organisch gebundenen Kohlenstoff können die beiden Diatomeen verwerten, namentlich in der Form von Mannit, Dulcit, Traubenzucker, Rohrzucker, Inulin, Glycerin und Glykogen. Hervorzuheben ist, daß für die Ausnutzung der Kohlenstoffquellen sowohl wie der Stickstoffquellen die Konzentration eine ausschlaggebende Bedeutung hat.

Dunkelkulturen konnte Verf. nicht erzielen. Die Versuche über das Sauerstoffbedürfnis der Diatomeen im Lichte zeigen, daß sie, wenn sie assimilieren können, auch ohne Sauerstoffzufuhr auskommen, aber anscheinend an eine bestimmte Sauerstoffspannung angepaßt sind.

Am besten gedeihen die beiden Diatomeen in

Nährsubstrat von schwach alkalischer Reaktion, Säure wirkt direkt schädlich. Der Kochsalzgehalt darf 2% nicht überschreiten. Gewisse Meeresformen wurden bereits auf 1% NaCl-haltigem Agar gezogen.

Einige interessante Resultate gewann Verf. mit Hilfe der von Beyerinck beschriebenen Auxanogrammmethode (vgl. Rdsch. 1889, IV, 671). Dieses Verfahren beruht darauf, daß ein in Körnchenform auf sonst nährsalzfreie Plattenkulturen gebrachter Nährstoff in der Diffusionszone in seiner Umgebung ein lebhaftes Wachstum der Mikroorganismen anregt (positives Auxanogramm), während ein Giftstoff das Aufkommen von solchen hindert (negatives Auxanogramm). Es gelang, durch Calciumsalze auf nährsalzfreiem gewässerten Agar positive, auf nährsalzhaltigem durch andere, namentlich sauer reagierende Stoffe negative Auxanogramme hervorzurufen. Ferner konnte durch geeignete Verquickung des Auxanogrammvorgangs mit den bekannten Erfahrungen Nägelis über Oligodynamik bei höheren Grünalgen (vgl. Rdsch. 1894, IX, 9) die Empfindlichkeit auch der Diatomeen für oligodynamische Wirkung nachgewiesen werden. Die beigegebene Abbildung zeigt eine Nickel-



münze in einer Petrischale in Agar eingebettet. Soweit die unendlich kleinen Mengen Nickel reichen, die sich im Agar gelöst haben, sind alle Diatomeen abgestorben (negatives Auxanogramm).

Die Ausscheidung von Kohlensäure durch die Diatomeen konnte in Kulturen auf calciumreichem Substrat an der Bildung von Calciumcarbonat erkannt werden. Auch die Ausscheidung von Sauerstoff im Lichte wurde mit großer Wahrscheinlichkeit nachgewiesen.

Da beide Diatomeen imstande sind, Gelatine zu verflüssigen, so ließ sich schließen, daß sie ein proteolytisches Enzym ausscheiden. Dies ergab sich auch aus Zuchtversuchen von Nitzschien auf Hühner-eiweiß, auf der Innenseite von Eierschalen, auf gefälltem Hühnereiweiß, und auf Albumin purissimum von Merck. Auch ein agarlösendes Ferment wird von den Diatomeen ausgeschieden.

Nach den Versuchen des Verf. bedürfen die kult-

vierten Diatomeen zu ihrer Entwicklung des Lichtes, können aber eine monatelange Verdunkelung ertragen. Die auch von Karsten beobachtete geringe Vermehrung im Dunkeln könnte sich nach Ansicht des Verf. aus einer physiologischen Nachwirkung des Lichtes erklären. Für *Navicula perpusilla* soll das Licht nach Karsten bei reichlicher organischer Ernährung entbehrlich sein. Auch die saprophytisch lebenden, farblosen Bakterien, die Benecke beobachtete (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 26) entwickeln sich im Dunkeln. Daß gewisse grüne Algen bei organischer Ernährung ohne Licht auskommen, ist neuerdings mehrfach, so von Artari (s. o.), gezeigt worden. F. M.

William J. S. Lockyer: Lange dauernde Luftdruckschwankungen über weiten Gebieten. (Proceedings of the Royal Society 1905, ser. A, vol. 78, p. 43—60.)

Vor einigen Jahren hatte Verf. im Verein mit Sir Norman Lockyer auf das Vorkommen von kurzdauernden (etwa 3,8-jährigen) Schaubewegungen des Luftdruckes über weiten, nahezu antipoden Gebieten der Erde hingewiesen, deren Mittelpunkte annähernd Indien und Cordoba (Südamerika) waren. Beim weiteren Verfolgen dieses Verhaltens des Luftdruckes stellte sich heraus, daß ähnliche Beziehungen an 95 über die Erdoberfläche verbreiteten Stationen aus den Beobachtungen nachweisbar sind, derart, daß einer Abnahme des Druckes an der einen Station eine Zunahme an der anderen zugehörigen entsprach, und umgekehrt. Bei dieser Untersuchung ergab sich weiter, daß die Kurven, welche die Druckänderungen im Verlaufe längerer Zeiträume darstellen, Schwankungen erkennen lassen von viel längerer Dauer als die bisher ermittelten. Herr William Lockyer stellte sich daher die Frage, ob diese länger dauernden Luftdruckschwankungen ähnliche Beziehungen zu einander an den verschiedenen Gebieten der Erdoberfläche zeigen würden wie die kurzdauernden.

Die Untersuchung beschränkte sich zunächst auf Indien, Ostindien, Australien und Südamerika, von denen die drei ersten Gebiete bezüglich der kurzdauernden Luftdruckschwankungen ein gleiches, Südamerika aber stets ein entgegengesetztes Verhalten gezeigt hatte. Für die erwähnten Gebiete lieferten die Beobachtungen in Madras und Bombay das Material für die Beurteilung des Verhaltens in Indien, Batavia für Ostindien, Melbourne und Adelaide für Australien und Cordoba und Santiago für Südamerika. Auf die Art, wie die Kurven aus den Beobachtungen gewonnen und diskutiert worden sind, soll hier nicht eingegangen werden; es genüge, die Ergebnisse anzuführen, welche der Verf. aus seiner Untersuchung abgeleitet hat. Sie lauten:

Die Schwankung in Indien ist nahezu reziprok zu dem (nahezu) 11-jährigen Sonnenflecken-Zyklus, das heißt, Jahre von durchschnittlich hohem Luftdruck sind gewöhnlich solche von geringer Fleckenausdehnung. Die Schwankung in Australien ist der indischen Schwankung verwandt, aber zum Teil eine Modifikation derselben. Das Intervall zwischen den Hauptmaximis in Australien beträgt ungefähr 19 Jahre. Auch das Intervall zwischen den Hauptmaximis in Südamerika ist etwa 19 Jahre. Die südamerikanische Schwankung ist aber nicht die Umkehr der australischen, vielmehr existiert ein Phasenunterschied zwischen den Maximis von etwa sechs Jahren, um welche die australischen Maxima den südamerikanischen vorausgehen. Es scheinen Belege für die Vermutung vorhanden zu sein, daß die 19-jährige Schwankung von einer durch eine terrestrische Ursache modifizierten Sonnenwirkung herrühre. Soweit die Untersuchung reicht, ist keine Erklärung gefunden worden für die Ursache der

Umwandlung der ausgesprochenen 11-jährigen Schwankung in Indien in die ausgesprochenen 19-jährigen Änderungen, die sowohl in Australien wie in Südamerika auftreten.

H. Sieveking: Beiträge zur Theorie der elektrischen Entladung in Gasen. (Ann. der Phys. 1906, F. 4, Bd. 20, S. 209—236.)

Die gegenwärtige, im Anschluß an frühere Untersuchungen des Herrn O. Lehmann ausgeführte Arbeit beschäftigt sich mit den Entladungserscheinungen in hoch evakuierten Röhren, deren Dimensionen so groß gewählt sind, daß der Kathodendunkelraum nicht durch die Gefäßwände eingeschränkt wird. In einen Glasbehälter von etwa 60 Liter Inhalt wird ein Elektroskop eingeführt und dessen Ladungsverlust für positive und negative Elektrizität beobachtet, wenn die anderen Metallteile des Behälters geerdet sind und gleichzeitig mit Hilfe einer Quecksilberpumpe ein Vakuum von einigen Tausendstel Millimeter hergestellt wird. Es zeigt sich hierbei, entgegen älteren Vermutungen, daß unterhalb der für eine sichtbare Entladung erforderlichen Spannung absolut keine Elektrizitätszerstreuung am Elektroskop bemerkbar wird, daß also ein lichtloser Strom vor der sichtbaren Entladung völlig fehlt und die Isolation des Vakuums in diesem Falle eine vollständige ist. Unaufgeklärt bleibt aber die merkwürdige Beobachtung, daß die Erregung eines Magnetfeldes eine starke Verminderung der Entladungsspannung und Vermehrung der Ladungszerstreuung hervorruft.

Eine besondere Untersuchung erfährt der Kathodendunkelraum, dessen Bildung nach G. C. Schmidt so zu deuten wäre, daß an den Elektroden eine Verarmung an Ionen auftritt, die infolge der geringeren Wanderungsgeschwindigkeit der positiven Ionen an der negativen Elektrode sich besonders geltend macht. Der Verf. zeigt demgegenüber, daß die Ausbildung des Dunkelraumes in keiner Weise durch Annäherung eines starken Radiumpräparates beeinflusst wird, wie es nach jener Vorstellung zu erwarten wäre, daß also diese Deutung unzutreffend sein muß. Ebenso wenig zeigt sich aber auch die von Lehmann ausgesprochene Ansicht bestätigt, daß nämlich der Dunkelraum durch Anhäufung einer mehr oder minder ausgedehnten positiven Lufthülle an der Kathode vor der Entladung sich bilde in der Weise, daß die „positiven Elektronen des hypothetischen konvektiven Stromes vor der Entladung ihre Ladung schwerer an der Kathode abzugeben vermöchten als die negativen an der Anode“. Zu einer Beantwortung der demnach aufzustellenden Fragen gelangt die Arbeit leider nicht.

A. Becker.

O. Scarpa: Magnetische und optische Untersuchungen über einige magnetische Kolloide. (Il nuovo Cimento 1906, ser. 5, tomo XI, p. 80—113 u. p. 162—185.)

Ungefähr gleichzeitig mit der jüngst hier referierten Untersuchung von Burton und Phillips (Rdsch. 1906, XXI, 476) hat auch Verf. die bisher noch kaum beachteten magnetischen Eigenschaften der Kolloide einer Experimentaluntersuchung unterzogen. Während aber jene sich darauf beschränkten, den Magnetismus einer kolloidalen Eisenlösung zu messen und mit dem des Eisens in anderen Zuständen zu vergleichen, hat Herr Scarpa eine größere Anzahl von Kolloiden auf ihr magnetisches Verhalten geprüft und neben ihrer Magnetisierbarkeit auch ihr magnetisch-optisches Drehungsvermögen des gelben Lichtes, ihre Absorptionskoeffizienten für verschiedenfarbiges Licht, ihre elektrische Leitfähigkeit und Dichte sowie ihre mikroskopische und ultramikroskopische Beschaffenheit untersucht.

In der ersten der beiden Abhandlungen gibt der Verf. zunächst eine übersichtliche Darstellung der jetzigen Anschauungen über das Wesen des kolloidalen Zustandes und der für die kolloidalen Lösungen und ihre Gerin-

nungen charakteristischen Eigenschaften, auf welche Ausführungen an dieser Stelle nicht eingegangen werden soll. Herr Scarpa beschreibt weiter die Darstellung der verwendeten Kolloide, teils nach bekannten Methoden, teils nach eigener, und schildert die Art seiner magnetischen Messungen sowohl bei den Bredigischen Kolloiden aus Eisen, Nickel und Kobalt, als bei den sogenannten „chemischen“ Kolloiden, den nach verschiedenen Methoden dargestellten Eisenoxiden und Eisensalzen, im ganzen etwa 20, deren magnetische Eigenschaften bisher, mit einer Ausnahme, unbekannt gewesen. Alle untersuchten Lösungen waren unorganische Kolloide, die von ferromagnetischen Metallen herstammten, weil erwartet werden durfte, daß diese selbst in sehr verdünnten Lösungen eine leicht meßbare Magnetisierbarkeit besitzen würden. Als Lösungsmittel wurde stets destilliertes Wasser benutzt. Die Messung der magnetischen Suszeptibilität erfolgte nach der früher vom Verf. für die Untersuchung des Wassers benutzten Methode, die im wesentlichen darin bestand, daß mit einer Wage die Vertikal-komponente der Kraft gemessen wurde, die auf ein zylindrisches mit der zu untersuchenden Substanz gefülltes Rohr ausgeübt wird, wenn ihre Enden sich in Feldern von sehr verschiedener Stärke befinden. Die Ergebnisse der Messungen sind in zwei Tabellen wiedergegeben und einer Diskussion unterworfen.

Es stellte sich heraus, daß alle Kolloide, d. h. die im Wasser gelöst oder suspendierten Substanzen, sich stark paramagnetisch und oft sogar ferromagnetisch (so bezeichnet Verf. die Magnetisierbarkeit, die von der Feldstärke abhängig ist) zeigten, während die entsprechenden Hydrosol gewöhnlich diamagnetisch sind wegen der vorherrschenden Wirkung des Wassers. Der spezifische Magnetismus ist am größten bei den Bredigischen Kolloiden, was auf die Annahme deutet, daß in ihnen metallische Partikelchen enthalten sind.

Bei den Bredigischen Kolloiden (Eisen, Nickel und Kobalt) zeigte sich eine bedeutende Abhängigkeit des spezifischen Magnetismus von der Intensität des induzierenden Feldes; sogar das Vorhandensein von Residualmagnetismus und daher von Hysteresis wurde beim Eisen und Nickel festgestellt. Sowohl im Eisen wie im Nickel nimmt der spezifische Magnetismus des Kolloids ab mit wachsendem Felde, oder der Magnetismus wächst langsamer als dieses; das Umgekehrte tritt beim Kobalt ein.

Was die chemischen Kolloide betrifft, so konnte bei zunehmendem Felde von 4500 bis 5500 Einheiten eine Änderung der Suszeptibilität in zwei Acetaten nicht nachgewiesen werden, sie war zweifelhaft im Grahamschen Eisenoxyd, sie war aber beträchtlich bei zwei Hydrosolen eines anderen Eisenoxys und bei den durch Wärme und Druck modifizierten Eisenacetaten; bei letzteren wurde der spezifische Magnetismus kleiner bei wachsendem Felde. Die Grenzen des Feldes, zwischen denen experimentiert werden konnte, liegen jedoch einander so nahe, daß man auch für die erstgenannten Hydrosol die Möglichkeit einer Änderung nicht ausschließen kann, wenn das Feld stärker schwankt, eine Frage, die allgemeineres Interesse beansprucht.

Bei den Bredigischen Kolloiden ist der Ferromagnetismus viel mehr ausgebildet als bei den chemischen Kolloiden, und im Gegensatz zu letzteren trifft man bei ihnen fast immer magnetische Hysteresis, die man bisher in Lösungen nicht gefunden hatte. Es wäre wichtig, sie auch bei den chemischen Kolloiden aufzusuchen.

Für die Theorien des kolloidalen Zustandes ist vor allem wichtig die Ungleichheit der absoluten Werte des spezifischen Magnetismus bei den Bredigischen Kolloiden, auch wenn sie nach gleichen Methoden dargestellt waren, eine Erscheinung, die man, zwar in geringerem Grade, auch bei den chemischen Kolloiden beobachtet.

Keins von den untersuchten Kolloiden deutete auf eine Scheidung der Granula infolge der Wirkung der

ungleich verteilten Magnetfelder; doch war eine leichte Verdichtung nach den Stellen größter Intensität nicht auszuschließen. Bei beginnender Gerinnung des Hydrosols während seines Verweilens im Magnetfelde lagerten sich aber die Gerinnel (nicht die Granula) an den Wänden des Behälters in einer Weise ab, daß sie Spektren des Feldes bildeten.

In seiner zweiten Mitteilung beschreibt Herr Scarpa zunächst die Messungen der magnetisch-optischen Rotation an den gleichen kolloidalen Lösungen, deren Magnetisierbarkeit er in der ersten Arbeit bestimmt hatte. Alle Messungen wurden mit einem Weisschen Elektromagneten und einem Laurentschen Polarimeter ausgeführt. Als Lichtquelle diente gelbes Natriumlicht; die Hydrosol wurden in parallelepipedischen Glasgefäßen dem Magnetfelde von etwa 11000 E. exponiert und die Drehung der Polarisationssebene gemessen. Vorher war das leere Gefäß untersucht und gab eine positive Drehung von 78 Minuten, sodann das mit destilliertem Wasser gefüllte, welches eine positive Rotation von 240 Minuten ergab. Der hieraus berechnete Wert der Verdrehungskonstanten (des Verhältnisses der Rotation pro Einheit der Schichtdicke zum Magnetfelde) stimmte gut mit älteren Bestimmungen dieses Wertes für destilliertes Wasser. Sodann wurde die Drehung des Hydrosols gemessen und aus dieser die des in ihm enthaltenen Kolloids berechnet.

Aus der Tabelle der erhaltenen Werte ergibt sich, daß alle Bredigischen Kolloide ein positives spezifisches Rotationsvermögen zeigen (ebenso wie das Wasser), ob schon die Eisensalze (sowohl die Ferro- wie die Ferrisalze) in negativem Sinne drehen, während die Nickel-, Kobalt- und Mangansalze positiv rotieren. Diese Kolloide drehen somit wie die entsprechenden Metalle, woraus man annehmen kann, daß im Hydrosol des Eisens wahre Metallkörner enthalten sind, welche die Wirkung der zweifellos gleichfalls vorhandenen Oxydkörner überbieten; ein gleiches Verhalten beim Nickel kann nicht gelegnet werden.

In den chemischen Kolloiden des Eisenoxys wurde stets ein negatives Rotationsvermögen gefunden, das bei einigen (Grahams Oxyde, hydrolysierte und basische Acetate) sehr schwach ist, bei anderen größer wird und das Maximum bei den durch Wärme und Druck modifizierten Acetaten erreicht, bei denen es sogar 550 mal so groß wird wie das des Wassers. Von Interesse ist, daß das magnetische Rotationsvermögen ebenso wie die magnetischen Eigenschaften dieser modifizierten Acetate bei längerer Dialyse immer kleiner wird und sich den Werten schwächster Rotation der anderen Acetate und Grahamscher Oxyde nähert, ebenso gleichzeitig in anderen Eigenschaften.

Weiter hat Verf. mit einem Glanschen Spektralphotometer die Absorption der Lichtstrahlen an sieben verschiedenen Stellen des Spektrums zwischen den Wellenlängen 694 und 460 μ durch die magnetischen Kolloide gemessen. Alle Spektren zeigten eine von Grün-gelb zum Violett schnell zunehmende Absorption, und nur einige wenige übten auch eine schwache, vom äußersten Rot zum Orange abnehmende Absorption aus. Selektive Absorptionsstreifen sind in der sichtbaren Region nicht beobachtet worden. Interessant ist in dieser Hinsicht folgender Versuch: Bringt man vor den Spalt des Spektroskops eine Lösung von Kaliumpermanganat, so sieht man das Spektrum reich durchsetzt von prachtvollen dunkeln Banden; setzt man aber irgend ein Agens zu, welches das Permanganat in kolloidales Manganoxyd verwandelt, dann verschwinden die Streifen sofort, und es entsteht das charakteristische kontinuierliche Spektrum.

Die elektrische Leitfähigkeit der Kolloide maß Herr Scarpa nach Kohlrauschs Methode und fand in den Bredigischen Kolloiden stets eine etwas höhere Leitfähigkeit als die des destillierten Wassers, in dem er sie

gebildet hatte. Die freiwillige Gerinnung dieser Kolloide in der elektrolytischen Zelle änderte die Leitfähigkeit nicht um mehr als 2%. In den chemischen Kolloiden, welche durch Dialyse während 12 Monate gereinigt waren und keine Spuren von fremden Substanzen enthielten, wurden äußerst geringe Leitfähigkeiten gefunden von der Ordnung der anderen Kolloide. Bei der Verdünnung mit neuem destillierten Wasser zeigten die Bredigschen wie die gereinigten Kolloide additive Leitfähigkeit. Längere Einwirkung des direkten Sonnenlichtes brachte keine Änderung hervor.

Die Dichtemessungen mittels Pyknometer haben zu keiner Gesetzmäßigkeit geführt, die Dichten der Kolloide nach Bredig wie der gereinigten chemischen waren nicht nachweisbar, oder nur sehr wenig verschieden von der Dichte des Wassers. Hingegen hat die Untersuchung des elektrischen Transportes im H-förmigen Gefäß einige interessante Resultate ergeben. Alle Kolloide, die Bredigschen und die chemischen, erwiesen sich elektropositiv (d. h. der Transport erfolgte in der Richtung des Stromes); nur ein Kolloid des Ferrihydroxyds zeigte sich elektro-negativ. Oft war die Wirkung der Dialyse eine Abnahme der Ladung der Körner; ein modifiziertes Acetat, das stark elektropositiv gewesen, wurde, nachdem es fünf Monate dialysiert worden, fast neutral. Die basischen und die modifizierten Acetate wurden auch, wenn sie einer Potentialdifferenz ausgesetzt waren, fast vollständig elektrolysiert unter Abscheidung von metallischem Eisen an der negativen Elektrode.

Zum Schluß seiner eingehenden Untersuchung gibt Herr Scarpa eine kurze Beschreibung des ultramikroskopischen Bildes der Kolloide, der Darstellung der einzelnen Hydrosole nebst ihren allgemeinen Eigenschaften und der für die Analyse angewandten Methoden.

Arthur Müller: Über das Hydrosol des Thoriumoxydhydrats. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1906, 39, 2857.)

Verf. ist es gelungen, das Hydrosol des Thoriumhydroxyds, welches schon früher bekannt war, auf eine neue Weise und in merkwürdig beständiger Form zu gewinnen. Er fällt zuerst aus einer Lösung von Thornitrat den Hydroxydniederschlag mit Alkali aus, schlemmt denselben in siedendem Wasser auf und gibt hierzu nach und nach Portionen von Thornitratlösung, die den Hydroxydniederschlag erst zu einer feinen, milchigen Suspension verteilt und schließlich eine schwach opalisierende kolloidale Lösung daraus erzeugt, die bis zu 10–15 g Thoriumhydroxyd in 100 cm³ Wasser enthalten kann. Diese Lösung verändert sich beim Kochen nicht, auch Neutralsalze bringen keinen Niederschlag hervor, doch führen Alkalien und Säuren das Hydrosol in eine gallertartige Fällung von Hydrogel über. Dampft man die Flüssigkeit ein, so erhält man das Hydrosol des Thoriumhydroxyds in fester Form; dasselbe geht mit Wasser allmählich wieder vollständig in Lösung. Durch den elektrischen Strom wird es an der Kathode ausgeschieden, ist also positiv geladen. D. S.

Carl Oppenheimer: Über die Anteilnahme des elementaren Stickstoffs am Stoffwechsel der Tiere. Vorläufige Mitteilung. (Biochem. Zeitschr. 1906, Bd. 1, S. 177.)

Die Frage, ob der in der Atmosphäre enthaltene „elementare“ Stickstoff vom tierischen Körper aufgenommen und assimiliert oder umgekehrt, ob beim Zerfall der stickstoffhaltigen Nährstoffe (wie insbesondere Eiweiß) Stickstoff gebildet werden kann, ist für die ganze Stoffwechselphysiologie von fundamentaler Bedeutung, da die Bestimmung des aufgenommenen und verausgabten Stickstoffs als Maß des Eiweißumsatzes bei fast allen Stoffwechseluntersuchungen eine äußerst wichtige Rolle spielt. Wird Stickstoff regelmäßig aufgenommen oder gebildet, so müßte man, wenn das Körpergewicht des Versuchs-

objektes konstant erhalten wird, bei einem längere Zeit fortgesetzten Vergleich des in der Nahrung aufgenommenen und in Kot, Harn, Schweiß, Haaren usw. verausgabten Stickstoffs ein Defizit an Stickstoff auf der einen oder auf der anderen Seite feststellen können. Derartige Versuche sind zuerst von Voit, dann mit besonderer Sorgfalt und Genauigkeit von Gruber speziell für den Hund ausgeführt worden. Sie haben, ebenso wie die späteren zahlreichen Stoffwechseluntersuchungen an Wiederkäuern in den Landwirtschaftlichen Versuchstationen (unter Henneberg, Stohmann, Maerker) übereinstimmend zu dem Ergebnis geführt, daß von einer Anteilnahme des elementaren Stickstoffs am Stoffwechsel nicht die Rede sein kann. Für den Menschen haben sich übrigens Untersuchungen, bei denen sich in längerer Zeit Einfuhr und Ausfuhr von Stickstoff deckten, noch nicht durchführen lassen.

Einen zweiten Weg, die Frage zu entscheiden, haben Regnault und Reiset eingeschlagen. Sie haben direkt die Atemgase der Versuchstiere in dem von ihnen konstruierten Respirationsapparat, einem fest verschlossenen Kasten, in dem das Tier atmet, untersucht. Bei ihren Analysen der Atemgase einer großen Reihe von Tieren fanden nun diese Forscher meist eine Vermehrung des Stickstoffs im Kastengas, also eine Stickstoffausscheidung, in einer geringen Zahl von Fällen eine Abnahme des Stickstoffs. Seegen und Nowak haben ähnliche Untersuchungen mit Hilfe eines neuen Respirationsapparates ebenfalls an einer ganzen Reihe von Tieren ausgeführt und sind wieder zu einem anderen Resultat gekommen; sie fanden regelmäßige Ausscheidungen von Stickstoff, die von Gewicht und Art des Tieres und der Dauer des Versuches abhängig waren.

Um diese unvereinbaren Widersprüche zwischen den Untersuchungen von Regnault, Reiset, Seegen und Nowak einerseits, Voit und Gruber andererseits aufzuklären, hat Herr Oppenheimer unter Leitung von Zuntz die Frage noch einmal aufgenommen. Er bediente sich zu diesen Versuchen eines nach dem Prinzip des Regnault-Reisetschen von Zuntz konstruierten und im Laufe der Zeit vielfach verbesserten Respirationsapparates. Ganz besonderer Wert wurde auf die Temperaturmessung gelegt, da sich zeigen ließ, daß hier eine Hauptfehlerquelle liegt und daß in allen früheren Versuchen eine richtige Messung der Durchschnittstemperatur in dem Kasten zum Schluß des Versuches unmöglich gewesen ist. Höchstwahrscheinlich sind diese fehlerhaften Temperaturmessungen der Grund für die abweichenden Befunde von Regnault und Reiset und von Seegen und Nowak, bei diesen auch noch die Entnahme der Analysenproben.

Der von Herrn Oppenheimer benutzte Apparat besteht aus einem etwa 160 Liter fassenden Kasten, der luftdicht verschlossen in Wasser konstanter Temperatur versenkt werden kann. Durch eine Pumpe wird die Kastenluft hin und her gesaugt und passiert hierbei die mit starker Kalilauge beschickten Kohlensäure-Absorptionspipetten. Prinzipiell neu ist das von Zuntz erdachte Thermo-barometer, eine Vorrichtung, welche gestattet, die wahre Durchschnittstemperatur im Kasten während und am Schluß des Versuches sehr genau zu bestimmen: Ein langes Metallrohr durchzieht in Windungen den ganzen Kasten; das eine Ende ist geschlossen, das andere ist mit einem empfindlichen Manometer verbunden. Neu ist ferner die Zufuhr des Sauerstoffs aus einem Gasometer und seine Messung durch Wägung des aus dem Druckgefäß nachfließenden Wassers. Mit dieser verbesserten Methodik hat Herr Oppenheimer in einer ganzen Reihe von Versuchen an Hunden und Kaninchen unter den verschiedensten Bedingungen nun den Nachweis führen können, daß an eine Anteilnahme des elementaren Stickstoffs — die die methodische Fehlergrenze von etwa 100 cm³ überschritte — nicht gedacht werden kann. A.

Wyndham R. Dunstan und T. A. Henry: Die Cyano-genese in Pflanzen. IV. Das Auftreten von Phaseolunatin im gemeinen Flachs (*Linum usitatissimum*). V. Das Auftreten von Phaseolunatin in der Kassave (*Manihot Aipi* und *Manihot utilissima*). (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. B, vol. 78, p. 145—158.)

Zu den Pflanzen, die ein blausäurebildendes Glukosid erzeugen, gehört auch der Flachs. Jorissen stellte zuerst (1883) fest, daß bei Behandlung gemahlener Flachssamen mit warmem Wasser Blausäure entsteht. Er fand auch, daß das Flachssamenmehl die Eigenschaft besitzt, Amygdalin unter Bildung von Benzaldehyd, Blausäure und Dextrose zu spalten, und ferner, daß *Linum usitatissimum* und *L. perenne* in den Blättern und Stengeln Amygdalin enthalten; er wies endlich nach, daß nach der Keimung der Samen von *Linum usitatissimum* mehr Blausäure erhalten wird als vorher. Später hat Jorissen zusammen mit Hairs das Glukosid in Kristallform isoliert und Linamarin genannt (1891). Es wird beim Erhitzen mit verdünnten Säuren oder (in wässriger Lösung) bei Zusatz von Flachssamenmehl unter Bildung von Blausäure, reduzierendem Zucker und einem flüchtigen Keton, das die Jodoformreaktion gibt, zersetzt. Jouck bestimmte (1902) dieses flüchtige Keton als Aceton. Die Herren Dunstan und Henry haben nun ermittelt, daß das Linamarin mit dem von ihnen aus den Samen von *Phaseolus lunatus* isolierten Phaseolunatin identisch ist. Dieses Glukosid wird durch verdünnte Säuren oder das charakteristische emulsin-ähnliche Enzym in Aceton, Blausäure und Dextrose gespalten und hat die Formel $C_{10}H_{17}O_6N$ (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 23). Auch das Enzym dürfte in beiden Samen dasselbe sein.

Desgleichen zeigen die Verff., daß in den Kassawurzeln, die ja bekanntlich im rohen Zustande giftige Eigenschaften haben, Phaseolunatin enthalten ist. Die älteren Forscher waren der Meinung gewesen, daß sich freie Blausäure in den Wurzeln vorfinde; Romburgh hatte (1899) geschlossen, daß die Blausäure teils in Verbindung mit Aceton und teils in der Form eines Glukosids anwesend sei. Das in den Wurzeln enthaltene Enzym dürfte dasselbe sein wie dasjenige der oben erwähnten Samen.

Das Vorkommen desselben Glukosids in so verschiedenen Pflanzen, wie *Phaseolus*, *Linum* und *Manihot*, ist recht bemerkenswert. F. M.

Literarisches.

Ernst Blau: Die Mechanik fester Körper. Lehrbuch in elementarer Darstellung für höhere technische Fachschulen und zum Selbstunterricht nebst einer Sammlung von 250 aufgelösten Beispielen. Mit 210 Abbildungen im Text. VII und 263 S., gr. 8°. (Hannover 1905, Max Jänecke.)

Der Inhalt des Buches zerfällt in die drei Abschnitte: Phoronomie, Statik, Dynamik. Da gemäß der Bestimmung der Schrift die Anwendung der Infinitesimalrechnung ausgeschlossen blieb, war der letzte Abschnitt auf die einfachsten Lehren zu beschränken. Von einem Techniker für angehende Techniker verfaßt, mußte das Werk das Schergewicht auf die technischen Anwendungen legen; daher sind auch die graphischen Methoden in einer gewissen Ausführlichkeit entwickelt worden. Weniger Sorgfalt ist auf die Strenge der Herleitungen verwandt, als auf die Einübung der Regeln an einer größeren Anzahl von Beispielen. Die Klarheit der Zeichnungen und die Ausführlichkeit der Darstellung bei den Lösungen der Hauptaufgaben werden gewiß dazu beitragen, dem Buche in den Kreisen, für welche es bestimmt ist, Verbreitung zu verschaffen, und es wird dort mit Nutzen als Leitfaden gebraucht werden.

Von der rein wissenschaftlichen Seite ist dagegen Verwahrung einzulegen gegen die laxen und fahrlässige Ausdrucksweise, die in der vorliegenden Schrift wie in anderen technischen Werken auftritt, ohne daß die Verff. sich der begangenen Verstöße bewußt zu werden scheinen. Man vergleiche folgende Stellen: S. 101. „Die Wirkung der Kraft auf einem bestimmten Wege heißt nun die Arbeit (auch mechanische Arbeit) der Kraft. Letztere ist nun direkt proportional der Größe des Weges, aber unabhängig von der Zeit, in welcher sie zustande kommt.“ — S. 169. „Das Vermögen einer bewegten Masse, eine bestimmte mechanische Arbeit verrichten zu können, heißt Arbeitsfähigkeit, Arbeitsvermögen, lebendige Kraft (schlechte, leider üblich gebliebene Bezeichnung, welche von Poncelet herrührt) oder Energie.“ Wir machen auf die Unbestimmtheit der vermeintlichen Definitionen aufmerksam, besonders aber auf die unrichtige Identifizierung des allgemeinen Begriffes der Energie mit dem Teilbegriffe der lebendigen Kraft, die nirgends mit der ihr zukommenden Bezeichnung als „kinetische Energie“ benannt ist. Was soll man ferner zu dem historischen Schnitzer sagen, daß Poncelet den Ausdruck „lebendige Kraft“ aufgebracht haben soll? Der General Poncelet war zwar ein hervorragender Techniker, und seine Werke werden mit Recht noch immer von den Technikern gelesen; darum braucht doch aber unser Leibniz nicht vergessen zu werden, dessen Streit um die „vis viva“ mit den Anhängern des Descartes die naturwissenschaftlichen Forscher seinerzeit in Erregung hielt. — S. 177 liest man bei der Behandlung des mathematischen Pendels: „Die Schwingungsintensität, das Maß der Schwingung, ist abhängig von der Größe der jeweiligen Schwingungsgeschwindigkeit... Die Beschleunigung ist ein Maximum in den Amplituden, ein Minimum (0) in der Mittellage.“ Ich verzichte auf eine Kritik dieser Sätze. Es wäre zu wünschen, daß diese sorglose Manier des Ausdrucks in den technischen Werken etwas eingedämmt würde.

E. Lampe.

Monatskarten für den Nordatlantischen Ozean.

Herausgegeben von der Deutschen Seewarte, 1906.

Jahrgang VI, je ein Blatt 102×69 cm. (Hamburg.)

Vierteljahrskarte für die Nordsee und Ostsee.

Herausgegeben von der Deutschen Seewarte, 1906.

Je ein Blatt 98×65 cm.

Die hier vorliegenden Blätter haben sich im Laufe der wenigen Jahre ihres Erscheinens so erweitert und vervollkommen, daß besonders die an erster Stelle genannte Veröffentlichung geradezu als nautisch-meteorologische Monatsschrift angesehen werden kann. Das eigentliche Kartenblatt, von 100° W bis 10° E und vom Äquator bis 60° N reichend, enthält in vierfarbigem Druck eine große Menge teils graphischer, teils textlicher Daten über Schiffswege, Eisverhältnisse, mittlere Häufigkeit und Stärke der einzelnen Windrichtungen, treibende Wracks, Nebel u. dgl. Eine Nebenkarte bringt entsprechende Notizen für das östliche Mittelmeer.

Auf der Rückseite finden sich meist einige kleine, auch für den Meteorologen interessante Artikel, z. B. über das Sturmwarnungswesen in Nordamerika und Norwegen, über das Manövrieren in tropischen Orkanen, über die Wetterlage in Westeuropa vom 12. bis 16. November 1905, über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean vom 6. bis 9. Januar 1906, über Wasserhosen, über Wassertemperaturen südlich von der Neufundlandbank u. dgl.

Die Vierteljahrskarten für die Nordsee und Ostsee sind ähnlich angeordnet. Von den Artikeln ist ein Aufsatz hervorzuheben über Seefischerei und internationale Meeresforschung in den nordeuropäischen, besonders den deutschen Gewässern. Sg.

H. Erdmann: Lehrbuch der anorganischen Chemie.

4. Auflage. XXVI u. 796 S. Preis geh. 15 M., geb. 16 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Ernst Schmidt: Ausführliches Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie. 1. Band: Anorganische Chemie. 1. Abteilung: Metalloide. 5. verm. Aufl. VIII u. 528 S. Preis geh. 10 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Beide Lehrbücher erfreuen sich einer so allgemeinen Beliebtheit und sind so allgemein bekannt, daß eine nähere Würdigung derselben überflüssig erscheint. Die schnelle Folge der Neuauflagen ist ja Beweis genug für ihre Vorzüge; mit richtigem Instinkt wählt das lernende Publikum die Bücher, aus welchen es Belehrung schöpfen will, und es ist gewissermaßen der beste Kritiker eines „Lehrbuches“. Die Verf. der vorliegenden Werke haben es verstanden, das gewaltige Material inhaltlich und formell so darzubieten, daß es den Anforderungen weitester Kreise entspricht. Im Plane derselben ist in diesen neuen Auflagen nichts geändert, nur sind, dem Fortschritte der Wissenschaft entsprechend, Ergänzungen und Verbesserungen angebracht. Im Erdmannschen Buch ist ein neuer Abschnitt über räumliche Gesetzmäßigkeiten bei festen Körpern hinzugekommen; eine ganze Anzahl vorzüglich ausgeführter neuer Spektraltafeln (Erdelken, Radium, Quecksilber, Linienspektrum des Stickstoffs) erhöhen noch die schöne Ausstattung der früheren Auflagen. — Von dem Schmidtschen Buch liegen vorläufig die „Metalloide“ vor, und wir behalten uns vor, auf das Werk beim Abschluß der 5. Auflage zurückzukommen. Hier sei nur hervorgehoben, daß das Buch, obgleich es vor allem den praktischen Bedürfnissen des Pharmazeuten entgegenkommt und durch die Fülle des Gebotenen ein sehr wertvolles Nachschlagebuch bildet, auch die neueren Errungenschaften der theoretischen Chemie, speziell die Iontentheorie, gebührend berücksichtigt. P. R.

F. Rinne: Die geologischen Verhältnisse der deutschen Kalisalzlagertstätten. 24 S. Mit 27 Abbildungen. (Hannover 1906, Max Jänecke.)

In allgemein verständlicher Weise gibt Verf. in dieser kleinen Schrift einen kurzen Überblick über die geologischen Verhältnisse unserer deutschen Kalisalzlagertstätten, die ja heute im Mittelpunkt des bergbaulichen wie kommerziellen Interesses stehen. Gerade vor 50 Jahren, 1856, wurden zu Staßfurt die ersten Kalisalze gefördert, aber noch auf die Halde geworfen, während im letzten Jahre die Gewinnung 48 Millionen Doppelzentner im Werte von 90 Millionen Mark betrug. Von besonderer Bedeutung ist dabei der Umstand, daß Deutschland fast der alleinige Produzent dieser wichtigen Erdschätze ist.

Die eigentliche Heimat unserer Kalisalzlager ist Nord- und Mitteldeutschland; ihr Haupthorizont gehört der Dyas, und zwar dem Zechstein zu. Etwas jüngere Bildungen finden sich auch im sog. Rät, der das hangendste Glied der Buntsandsteinformation bildet und also triadischen Alters ist. Die Mächtigkeit dieser Schichten ist zum Teil eine ganz bedeutende, sie beträgt bei Staßfurt beispielsweise etwa 900 m; in Hannover sind sie noch nirgends durchsunken worden, und im Thüringischen hat man Mächtigkeiten von 150 bis 250 m festgestellt. Die Erstreckung dieses Lagers reicht durch ganz Nordwestdeutschland bis nach Posen, Brandenburg und Sachsen und nach Thüringen bis zur Werra.

Zum Verständnis dieser Bildung geht Verf. sodann des näheren auf die rezente Entstehung der Salzlagertstätten ein, wie wir sie in den abflußlosen Wüstengebieten und in dem Karabugasbussen am Kaspischen Meer beobachten können. Die Aufeinanderfolge der Salzablagerungen ist natürlich abhängig von der chemischen Natur der gelösten Stoffe. Auf Grund der fundamentalen Versuche von van't Hoff muß man folgern, daß etwa eine Wärme von 40° bei ihrer Bildung vorhanden gewesen

sein muß, so daß sich der Reihe nach ausscheiden konnten: Anhydrit, Steinsalz mit Polyhalit, Steinsalz mit Kieserit, Steinsalz mit Carnallit und Kieserit und schließlich eine magnesiumreiche Endlauge. Je nach den schwankenden Wärmeverhältnissen treten natürlich in dieser Reihe mannigfache Veränderungen ein. Sekundär entstanden schon während dieser Ausscheidungsperiode durch hinzutretendes Wasser mancherlei Umbildungsprodukte, besonders aus dem Carnallit. Es bildeten sich Sylvinit, Hartsalz und Kainit.

Als abschließende Schutzdecke dieser leicht löslichen Ablagerungen spielt der Salzton eine bedeutende Rolle. Es ist dieses eine zuweilen deutlich geschichtete, mitunter marine Versteinerungen führende Sedimentdecke, die wohl als Absatz einstigen, im Wasser schwebenden Schlammes zu deuten ist. Im Liegenden enthält er besonders Anhydrit, in der Mitte Mg- und Al-Hydrat und im Hangenden reichlich Magnesiumkarbonat.

Bergtechnisch bedeutungsvoll ist die Lagerung dieser Salzlagertstätten. Die Schichten sind oft außerordentlich gestört, aufgerichtet, gefaltet und zerstückelt. Außerdem spielen Verwerfungen eine große Rolle. Bedeutungsvoll bei diesen tektonischen Vorgängen ist die Eigenschaft des Steinsalzes und des Sylvins, daß sie sich mehr oder minder wie plastische Körper verhalten, wie Verf. durch eine Reihe von Versuchen dartun konnte. Weiterhin bespricht er noch kurz die lösende Wirkung zutretender Wasser, die hier zur völligen Auflösung und Fortführung der Salzablagerungen, dort wieder zu einer Veredlung der ursprünglichen Lagerstätten führen können, und erörtert zum Schluß noch des näheren die geologischen Verhältnisse des Untergrundes in der Provinz Hannover.

Eine Schätzung des Vorrates unserer Kalisalzlagertstätten ist nicht gut zugänglich, da man noch gar nicht überall ihre unterirdische Verbreitung kennt und anderseits vielerorts das Deckgebirge wohl so mächtig ist, daß eine bergbauliche Ausnutzung nicht zugänglich ist.

A. Klautzsch.

G. Haberlandt: Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perzeption mechanischer Reize. Zweite vermehrte Aufl. Mit neun lithogr. Doppeltafeln und zwei Figuren im Text. 207 S. (Leipzig 1906, Wilh. Engelmann.)

Infolge einer Reihe von Einschaltungen hat das bekannte Buch (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 7) in der neuen Auflage beträchtlich an Umfang zugenommen. Ganz neu ist ein Abschnitt über reizbare Perianthblätter. Es handelt sich hierbei um die Lippe oder das „Labellum“ von Orchideen, nämlich der *Masdevallia mucosa* und einiger *Pterostylis*-Arten. Zur Anstellung physiologischer Versuche fehlte dem Verf. das Material; seine Untersuchungen beschränken sich auf die Feststellung der anatomischen Verhältnisse, haben hier aber, namentlich bei *Pterostylis*, zu sehr bemerkenswerten Ergebnissen geführt. Mit Bezug auf *Masdevallia* bestätigt Herr Haberlandt die vortrefflichen Untersuchungen Olivers (vgl. Rdsch. 1888, III, 510) und fügt einige weitere Angaben über die feinere Anatomie der Fühlleiste oder des „Kammes“, der das reizperzipierende Organ des Labellums darstellt, hinzu. Seine Untersuchungen an *Pterostylis*, bei der die Reizbarkeit des Labellums zuerst von Cheeseman (1873) und später von Fitzgerald (1882) festgestellt wurde, lassen erkennen, daß bei den verschiedenen Arten der Gattung die morphologische Ausbildung des Labellums und damit die Lokalisierung des Perzeptionsvermögens wechselt. Bald scheint die ganze Oberfläche der Lippenplatte, bald ein der Gattung eigentümliches, bei den einzelnen Arten sehr verschieden gestaltetes Anhängsel als Sinnesorgan zu fungieren.

Das Kapitel, das die Laubblätter behandelt, ist durch Bemerkungen über die auf Ceylon heimische *Oxalidee* *Biophytum proliferum* Arnott bereichert. Bei der Aus-

lösung des Reizes, der das Senken der Fiederblättchen bewirkt, sind hier, wie bei dem bekannteren Biophytum sensitivum, steife Borstenhaare beteiligt. Außerdem besitzt aber die Pflanze unter jeder Blattrosette einen Kranz eigentümlicher einzelliger Haare mit dicken, verholzten Wänden, die sich als Schutzeinrichtung gegen aufkriechende Insekten darstellen. Sie haben am Grunde einen sehr merkwürdigen Fortsatz, der als Arretiervorrichtung anzusehen ist; die Insekten werden durch ihn verhindert, das Haar so weit zurückzubiegen, daß sie darüber hinwegkriechen können.

Die Struktur der Fühlborsten bei *Dionaea muscipula* hat Verf. von neuem untersucht; seine früheren Angaben sind dadurch ergänzt und in einzelnen Punkten berichtigt worden.

Wesentliche Zusätze hat endlich der die Ranken behandelnde Abschnitt erfahren. Für die Blattstielranken der beiden *Fumariaceen* *Adlumia cirrhosa* und *Corydalis claviculata* wird die Anwesenheit von Fühlpapillen nachgewiesen, ebenso für die Seitenranken des Blattes der chilenischen *Bignoniacee* *Eremocarpus scaber*. An den sehr empfindlichen Stielen des Endblättchens der zusammengesetzten Blätter von *Clematis viticella* stellte Verf. in der Epidermis das Auftreten papillöser, durch dünnere Außenwände ausgezeichneter Zellen fest, die er als Sinneszellen anspricht. Nicht so ausgeprägt treten sie auch an den weniger empfindlichen Haupt- und Fiederblattstielen auf. Bei *Clematis vitalba* tragen die Blattstiele (Hauptstiele und Fiederstiele) knieförmig gekrümmte Haare, an deren Grunde sich eigentümliche, aus einer oder mehreren dünnwandigen, plasmareichen, über das Niveau der umliegenden Zellen vorspringenden Epidermiszellen bestehende „Fühlpolster“ befinden, die nach der Ansicht des Verf. bei der Reizperzeption eine wesentliche Rolle spielen. Auch Organe, die sich phylogenetisch als Vorstufen dieser vermutlichen Sinneswerkzeuge auffassen lassen, finden sich an anderen Stellen der Blätter vor.

Zu den sechs lithographischen Doppeltafeln der ersten Auflage sind drei neue hinzugekommen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 15. November. Herr Zimmermann las: „über die Abbildung von stetigen oder gebrochenen Linien flacher Krümmung“. Es wird gezeigt, daß jede solche Linie mit Hilfe des Inhalts und der statischen Momente einer Fläche dargestellt werden kann, die man erhält, wenn man die reziproken Werte der Krümmungshalbmesser als Ordinaten einer die Fläche begrenzenden Kurve auffaßt. Die hierbei gewonnenen Regeln können dazu benutzt werden, mancherlei technische Aufgaben in besonders einfacher und anschaulicher Weise zu lösen. — Vorgelegt wurde: L. Fuchs, *Gesammelte Werke*. Herausgegeben von R. Fuchs und L. Schlesinger. Zweiter Band. Berlin 1906.

Sitzung am 22. November. Herr Martens erläuterte die von ihm entworfene „Dauerversuchsanlage des Königlichen Materialprüfungsamtes in Groß-Lichterfelde“. Mit 20 selbsttätig wirkenden Maschinen soll die Arbeitsfestigkeit von Metallen im erhitzten Zustande ermittelt werden. Die Maschinen sind hydraulisch betrieben, selbsttätig elektrisch gesteuert, durch Selbstaufschreibung kontrolliert und durch Ausschaltventile gesichert. Die ausführliche Beschreibung soll mit den ersten Versuchsergebnissen später veröffentlicht werden. — Herr Nernst überreichte im Auftrage der Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik die Festschrift: „Die physikalischen Institute der Universität Göttingen“ (Leipzig und Berlin 1906).

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. Oktober. Herr Dr. Rudolf Hoernes übersendet eine Arbeit: „*Melongena Deschmanni* nov.

form. aus den aquitanischen Schichten von Moräutsch in Oberkrain, nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der lebenden Melongenidae.“ — Herr Prof. v. Wettstein übersendet eine Arbeit des Prof. F. v. Höhnel und Assist. V. Litschauer: „Beiträge zur Kenntnis der Corticieen.“ — Herr Prof. Rud. Andreasch in Graz übersendet eine Arbeit: „Über substituierte Rodaninsäuren und deren Aldehydkondensationsprodukte“, V. Mitteilung, und eine Arbeit des Assist. Alois Wagner: „Über substituierte Rodaninsäuren und deren Aldehydkondensationsprodukte“, VI. Mitteilung. — Herr Prof. Dr. K. Brunner in Innsbruck übersendet die Arbeiten: I. „Über ein neues Indolinol“ von Guido Jenisch. II. „Über Brenzkatechincarbonsäuren“ von Anton Praxmarer. III. „Über Indolinone“ von K. Brunner. — Herr Dr. August Krogh in Kopenhagen übersendet die deutsche Übersetzung seiner mit dem Seegen-Preis ausgezeichneten Arbeit: „Experimentelle Untersuchungen über die Ausatmung freien Stickstoffs aus dem Körper.“ — Versiegelte Schreiben sind eingelangt: 1. Von Herrn Eduard Ehrlich in Reichenberg: „Elemente“; 2. von Herrn Franz Leitner in Wien: „Ausendung elektromagnetischer Wellen (zu Zwecken drahtloser Telegraphie), welche nur in ganz bestimmten Empfangsstationen lesbar sein dürfen“, und „Über die Ausstrahlung elektromagnetischer Energie, welche nur jene Empfangsapparate beeinflusst, die sich in einer bestimmten Richtung befinden“; 3. vom Oberleutnant Albert Pláček in Gravosa: „Aeronautik“; 4. von Ing. Otto Felix Schlossberger in Wien: „Metallfaserkonstruktionen.“ — Der Sekretär Hofrat V. v. Lang legt das 3. Heft von Band III, der „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen“ vor. — Herr Prof. Franz Exner legt folgende Abhandlungen vor: 1. Von E. R. v. Schweidler: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität, XXIV. Luftelektrische Beobachtungen am Ossiachersee im Sommer 1906.“ 2. Von Dr. E. Weiss: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XXV. Beobachtungen über Niederschlagslektrizität.“ 3. Von K. W. Fritz Kohlrusch: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität, XXVI. Über Radiuminduktion in der atmosphärischen Luft und eine Methode zur absoluten Messung derselben.“ — Herr Hofrat E. Ludwig überreicht eine Abhandlung von Prof. Franz v. Hemmelmayer in Graz: „Über das Elaterin.“ — Herr Hofrat E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. R. Klug: „Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1826 IV.“ — Herr Prof. K. Grobben überreicht das 2. Heft von Band XVI der „Arbeiten aus den zoologischen Instituten der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest.“ — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht zwei Arbeiten: 1. „Über ein Kondensationsprodukt des Äthoxylacetaldehyds“ von Walter Fried. 2. „Zur Kenntnis des Formisobutyrylacetaldols“ von Hans Busch und Klara Goldenthal. — Die Akademie hat an Subventionen bewilligt: Dem Dr. Max Samec in Wien behufs Ausführung von Ballonaufstiegen zum Zwecke von Lichtmessungsarbeiten in größeren Höhen 600 K.; dem Prof. F. Hochstetter in Innsbruck für seine Untersuchungen über die Entwicklung der Organsysteme der Sumpfschildkröte 600 K.; dem Dr. Jellinek in Wien zur Fortführung seiner Untersuchungen auf dem Gebiete der Elektropathologie 500 K.; dem Prof. Dr. Rudolf Klemensiewicz in Graz zur Fortsetzung seiner pathologischen Forschungen auf dem Gebiete der Morphologie und Biologie der Zelle 600 K.; dem Dr. Loewy in Wien zur Förderung seiner Studien über Eiweißsynthese im Tierkörper 1000 K.; dem Dr. Josef Schaffer in Wien zur Unterstützung seines Werkes über Bau und Entwicklung des Knorpelgewebes 1000 K.; dem Dr. Stefan Weidenfeld in Wien zur Anschaffung von Versuchsmaterial zu seinen Untersuchungen über die Bildung der Kalkschalen und Schalenhaut der Hühner-eier 200 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 novembre. Grand'Eury: Sur les inflorescences des fougères à graines du Culm et du terrain houiller. — Le Ministre de l'Instruction publique informe l'Académie que le Dr. F. F. Lavtchinski doit se rendre l'été prochain au Kamtschatka, en mission, et qu'il se met à l'entière disposition des savants et explorateurs. — Le Secrétaire perpétuel signale l'Ouvrage suivant: „Structure et origine des grès du Tertiaire parisien“ par M. L. Cayeux. — P. Chofardet: Observations de la nouvelle comète (1906 g), faites à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Besançon. — S. Lattès: Sur les courbes qui se reproduisent périodiquement par une transformation $(X, Y; x, y, y')$. — L. Remy: Sur une famille de surfaces hyperelliptiques du quatrième ordre. — Jean Becquerel: Sur une théorie des phénomènes magnéto-optiques. — P. Lemoult: Chaleur de combustion et de formation de quelques composés cycliques azotés. — P. Gaubert: Sur les cristaux isomorphes de nitrate de baryte et de plomb. — A. Conte et C. Vaney: Répartition de l'Anopheles maculipennis Meigen dans la région lyonnaise. — M. Kaufmann et H. Magne: Sur la consommation du glucose du sang par le tissu de la glande mammaire. — Gabriel Arthaud: Étude sur les variations de la masse du sang chez l'homme. — Romuald Minkiewicz: Sur le chromotropisme et son inversion artificielle. — Piettre et Vila: Le stroma des globules rouges. — G. Küss et Lobstein: Recherches expérimentales démontrant que l'antracose des poumons est due à l'inhalation et non à la déglutition des poussières atmosphériques. — Ch. Fouquet: Présence du spirochète pâle de Schaudinn dans le testicule d'un nouveau-né hérédo-syphilitique. — Charles Moureu et Robert Biquard: Sur le fractionnement des gaz rares des eaux minérales. Proportions d'hélium. — De Launay: L'hydrologie de la Dobroudja bulgare. — Albert Nodon adresse différentes „Observations se rapportant à une récente Communication de M. Gustave Le Bon“.

Vermischtes.

Durch mehrere Arbeiten über die Beziehungen der luftelektischen zu den magnetischen Elementen angeregt, hat Herr Viktor Conrad die an der Wiener Zentralanstalt für Meteorologie angestellten fortlaufenden Beobachtungen der Elektrizitätszerstreuung mittels des Elster-Geitelschen Apparates in der Weise untersucht, daß er zunächst Tagesmittel bildete und diese dann in Gruppen von 24, 25, 26, 27 und 28 Tagen ordnete. Die sich ergebenden Serienreihen wurden mit Hilfe der harmonischen Analyse behandelt. Die Amplituden der Sinusreihen $a_{24}, a_{25}, a_{26}, a_{27}, a_{28}$ verhielten sich wie 6,6:8,1:10,5:10,4:7,2, und die mit Hilfe der kleinsten Quadrate durch diese Punkte gelegte Kurve erreicht bei 26,2 Tagen ihr Maximum. Da dieser Wert mit dem Wert, der bei der Untersuchung der erdmagnetischen Elemente gefunden wurde, gut übereinstimmt, kann gesagt werden, daß die mit dem Elster und Geitelschen Apparate in Wien gefundenen Zerstreuungswerte eine ausgesprochene Sonnenrotationsperiode haben. Bevor diese Ergebnisse definitiv publiziert werden, will Herr Conrad noch eine analoge Untersuchung mit den Beobachtungen in Kremsmünster anstellen. (Wiener akad. Anzeiger 1906, S. 350.)

Arbeiten ausländischer oder gar außereuropäischer Verfasser sind in deutschen Provinzialzeitschriften nicht allzu häufig. Darum wird die Mitteilung nicht ohne Interesse sein, daß ein japanischer Entomolog, Dr. S. Matsumura, jetzt Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Sapporo (Japan), im letzten Hefte der „Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig“ (N. F. Bd. 11, S. 64–82) eine Zusammenstellung der Cicadinen der Provinz Westpreußen und des östlichen Nachbargebietes veröffentlicht hat. Das Verzeichnis weist 218 Arten auf. Fünf davon sind für die Wissenschaft neu und werden vom Verf. unter Beifügung von Abbildungen näher beschrieben. Sechs weitere Arten sind für die Fauna Deutschlands, eine von diesen (Delphax Boldi) für den ganzen europäischen Kontinent neu. 16 Arten endlich wurden vom Verf. nur in der

Provinz Westpreußen oder im östlichen Nachbargebiet, aber nicht in anderen Gebieten Norddeutschlands gefunden. — Unter den übrigen Abhandlungen des Heftes ist namentlich der achte Abschnitt der „Mineralogischen Untersuchungen über Bernstein“ von Dr. Paul Dahms zu nennen. Die Arbeit handelt über den Brechungsquotienten des Succinits und einige Erscheinungen, die sich bei der künstlichen Behandlung dieses Bernsteins zeigen. F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien ernannte zu wirklichen Mitgliedern den Hofrat Prof. Dr. Emil Zuckerkandl (Wien) und den Hofrat Prof. Dr. Ernst Ludwig; zu korrespondierenden Mitgliedern die Herren Prof. Dr. Rudolf Klemensiewicz (Graz), Prof. Dr. Josef Schaffer (Wien), Prof. Dr. Emil Müller (Wien) und Prof. Dr. Josef Herzig (Wien).

Ernannt: Die Privatdozenten an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. A. Kolb und Dr. B. Neumann zu außerordentl. Professoren; — Dr. St. Petkoff zum außerordentl. Professor der Botanik an der Universität Sofia; — T. D. A. Cockerell zum Professor der systematischen Zoologie an der University of Colorado; — Dr. Saul Epstein zum außerordentl. Professor der Mathematik an der University of Colorado.

Gestorben: Am 3. Dezember in Heidelberg der ordentl. Professor der Botanik Geh. Hofrat Dr. Ernst Pfitzer, 61 Jahre alt; — in Zürich der Physiker Dr. August Weillmann.

Astronomische Mitteilungen.

Auf einer photographischen, mit einem einzölligen Objektiv gemachten Aufnahme vom 5. Dezember 1905 hat nach Zirk. 121 der Harvard-Sternwarte Miss Leavitt einen Stern 9,7. Gr. im Sternbild Vela (Argo) gefunden, von dem auf 127 früheren Aufnahmen derselben Gegend seit 1889 nichts zu sehen ist. Bis Ende März 1906 blieb der Stern fast unverändert, Ende April war er auf 10,5. Gr. herabgegangen, stieg dann aber bis Mitte Juni auf 9,8. Gr., um hierauf sehr rasch abzunehmen; nach einer Aufnahme vom 2. Juli war er unter 11,2. Gr. gesunken. Aus der früheren Unsichtbarkeit und aus diesen Lichtschwankungen schließt Herr E. C. Pickering, daß der Stern eine Nova war.

Interessante Beobachtungen hat Herr C. W. Wirtz in Straßburg an dem sonnenfernen Kometen 1906b (Kopff) gemacht. Seine Schätzungen der Totalhelligkeit ergaben diese im März 1906 durchschnittlich gleich 11,0, im April 12,0, im Mai 13,0, und am 12. Juni 13,5. Gr., oder auf die Entfernungen (Sonne, Erde) des 3. März bezogen, 11,0, 11,5, 12,0 und 12,4. Gr. Eine schweifartige Ausströmung lag der Sonne zugewandt (Astron. Nachr. 173, 105). In gleicher Richtung hatte Herr Barnard am 40zölligen Yerkesrefraktor im März eine sternähnliche Verdichtung 14. Gr. beobachtet, deren Abstand vom Hauptkern am 24. März 4,7" und am 31. März 5,7" (9000 und 11000 km) betrug.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

19. Dez.	E. d. = 6 h 1 m	A. h. = 6 h 45 m	γ Capric.	4. Gr.
25. "	E. d. = 12 12	A. h. = 13 19	μ Ceti	5. "
28. "	E. d. = 10 56	A. h. = 12 19	m Tauri	5. "
29. "	E. d. = 14 48	A. h. = 15 56	χ^4 Orion.	5. "

Im gegenwärtigen Lichtmaximum ist Mira Ceti zu ganz ungewöhnlicher Helligkeit (2. Gr.) angestiegen; Herr E. Hartwig in Bamberg hat den Stern Mitte November schon gleich α Ceti gesehen.

Anfang Januar wird der Planet Venus als Morgenstern seinen größten Glanz erreichen. Es wird dann leicht sein, den Planeten auch noch längere Zeit nach Sonnenaufgang mit freiem Auge zu beobachten, wenn man sich vorher seine Stellung am Himmel gemerkt hat.

Eine erste Berechnung der Bahn des Kometen Metcalf, 1906 h, durch Herrn Ebell hat Elemente geliefert, die einige Ähnlichkeit mit denen der periodischen Kometen Faye und Wolf zeigen. A. Berberich.

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