

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0272

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.

11. Juli 1907.

Nr. 28.

Joh. Schmidts Untersuchungen über den Aal.

Von Professor E. Ehrenbaum (Helgoland).

(Schluß.)

Es wurde bereits erwähnt, daß außer den vier ersten Larvenstadien des Aales, die draußen im Ozean angetroffen werden, noch zwei weitere, ein fünftes und sechstes, unterschieden werden. Diese beiden sind in jeder Beziehung von den ersten vier verschieden; namentlich haben sie im Gegensatz zu den jüngeren oleanderblattförmigen Larven ein mehr aalartiges Aussehen, auch sind sie im Unterschied zu jenen kräftig und pfeilschnell in ihren Bewegungen. Die Veränderungen, die in diesen letzten Larvenstadien vor sich gehen, bestehen hauptsächlich in einer Verminderung der Körperlänge um etwa 1 cm (während der ersten vier Stadien verringerte sich die Körperhöhe) und in einer Zunahme des Pigments, das außer in der Schwanzspitze jetzt auch im Nacken und dann auf dem Rücken und an den Seiten hervortritt. Beide Stadien sind längst gut bekannt, aber der Unterschied zwischen beiden ist meist nicht genügend betont worden, und erst durch Herrn Schmidts Untersuchungen tritt die Bedeutung jeder einzelnen Stufe, treten ihre Beziehungen zu einander und ihr gemeinsamer biologischer Charakter als Repräsentanten einer Wanderperiode im Leben des Aales klar und deutlich hervor.

Das Stadium fünf, das als Glasaal bezeichnet werden darf, ist an unseren Küsten ganz unbekannt; desto genauer kennt man es an den westeuropäischen Küsten, in Großbritannien, Frankreich und Spanien, wo es regelmäßig in äußerst zahlreichen Scharen in den Flußmündungen erscheint und sogar an vielen Orten den Gegenstand einer sehr erheblichen Fischerei bildet. Es hat in Frankreich den Namen pibale oder civelle erhalten. Diese jungen Aale treten in ungeheuren Massen auf, aber die Fischerei dauert oft nur kurze Zeit, weil die äußerst wohlschmeckenden Glasaale sofort ungenießbar werden, sobald sie anfangen sich dunkel zu färben, d. h., biologisch gesprochen, sobald sie aus dem fünften Stadium in das sechste übergehen, welches die auch an unseren Küsten bekannte Montée repräsentiert. Dieser Übergang in das sechste Stadium erfolgt in Südfrankreich sowohl wie bei uns und überall um dieselbe Zeit, nämlich etwa Anfang Mai, und deshalb dauert die Fischerei auf Glasaale um so länger, je früher die Glasaale an der Küste erscheinen.

Ein Blick auf die Karte (vgl. S. 341) lehrt nun, daß gerade diejenigen Küsten, die der ozeanischen Heimat des Aales und speziell dem Verlauf der 1000 m-Linie zunächst liegen, die Schauplätze der eben erwähnten Fischerei umfassen. Die Aallarven treffen auf ihrer Wanderung ostwärts hier zuerst ein und in einem früheren Entwicklungsstadium als an den entlegenen Nordsee- und Ostseeküsten.

Es ist weiter sehr interessant, daß auch die einzelnen Teile der westeuropäischen Küsten sich bezüglich des Zeitpunktes, in dem die Glasaale vor ihnen eintreffen, keineswegs gleichartig verhalten. Herr Schmidt hat auf das sorgfältigste alle Daten zusammengetragen, die über den regelmäßigen Beginn der Glasaalfischerei an verschiedenen Punkten der westeuropäischen Küsten Aufschluß geben. Stellt man diese Daten in der Weise, wie es der dänische Forscher getan hat und wie es auf unserer Karte wiedergegeben ist, graphisch dar, so tritt der eigentümliche Sachverhalt auch für das Auge sofort klar hervor.

In den an der nordspanischen Küste gelegenen Orten Santander, Bilbao, San Sebastian und in Bayonne (Südfrankreich) beginnt die Glasaalfischerei schon im Oktober bis Dezember, in den französischen Orten Pauillac, Rochefort, Marans, welche im Mündungsgebiete der Gironde und Charente liegen, und in den irischen Orten Castlemaine, Tralee, Limerick und am Fealefluß beginnt jene Fischerei im Januar; in den französischen Orten Nantes, Dinon und Caen (Küsten der Bretagne und Normandie), sowie in den englischen Flüssen Parret und Severn, die in den Bristolkanal münden, beginnt sie erst im Februar und März. Man ersieht hieraus ganz deutlich: je entfernter die Küstenplätze von der 1000 m-Linie liegen, desto später treffen die Glasaale dort ein. In Nordspanien, wo die 1000 m-Linie, wie erwähnt, die Küste nahezu berührt, erscheinen sie schon im Oktober; an den Küsten des englischen Kanals und des Bristolkanals erst im Februar und März. Damit ist die Herkunft und die Wanderichtung der jungen Aale auf das deutlichste gekennzeichnet.

Natürlich müssen die wandernden Glasaale auch im Bereiche der Nordsee nachweisbar sein, wenn sie die Küsten dieses Meeres in dem wenig älteren sechsten Larvenstadium der Montée erreichen sollen. Und das ist auch in der Tat der Fall. Zwar ist nach diesen in den oberen Wasserschichten wandernden Glasaalen systematisch bisher nur von den Dänen ge-

fischt worden, sie allein haben dieselben unweit der dänischen Küste in See, innerhalb und außerhalb von Skagen in größerer Zahl gefangen. Gelegentlich aber sind sie auch von Forschern fast aller anderen Nordseeuferstaaten erbeutet worden, zumeist im Februar bis April. So wurden beispielsweise auch von dem deutschen Forschungsdampfer „Poseidon“ im Februar an mehreren Punkten der offenen Nordsee solche Glasaale gefangen.

Es ist also klar, alle Momente, sowohl die neuen Entdeckungen über das Vorkommen der jüngsten Aallarven, wie die älteren Erfahrungen über den Glasaal und die junge Montée, schließen sich zu einem vollkommen einheitlichen Bilde zusammen. Ein Blick auf die Karte zeigt, daß die Biskaya, der britische Kanal und der Bristolkanal sich wie drei gewaltige Trichter auf dasjenige Gebiet im Atlantic öffnen, das nach den neuen dänischen Untersuchungen als bevorzugter Aufenthaltsort der Aallarven angesehen werden muß. Die Larven selbst werden auf ihrer Wanderung von diesen Trichtern aufgenommen. Die vielleicht größte Menge gelangt auf diese Weise in die Stromgebiete von Nordspanien, Westfrankreich und Westbritannien, eine andere, wohl kaum weniger zahlreiche Gruppe wird von dem britischen Kanal aufgenommen und in die Nordsee geleitet. Demgegenüber ist die Menge, die nördlich von Schottland in die Nordsee gelangt, vermutlich verschwindend klein; es ist aber wahrscheinlich, daß einige auch diesen Weg nehmen, da die Aallarven draußen im Ozean nordwärts bis nach den Färöer angetroffen wurden.

Und die Ostsee? Ja, an den Ostseeküsten verhält sich der Aal bei seiner Einwanderung offenbar etwas anders als in der Nordsee. Die vorerwähnten Glasaale sind in der Ostsee niemals beobachtet worden. Dennoch spricht man auch an den Ostseeküsten von Montée und kennt das Phänomen des Aufstiegens der Aale in den Flußmündungen. Aber nach schwedischen Angaben sind diese Aale zum großen Teile — es kommen auch kleinere von 7 bis 8 und 8 bis 13 cm vor — mit 23 bis 43 cm Länge viel größer als die Nordseemontée, und außerdem ist ihr Erscheinen nicht wie in der Nordsee an das Frühjahr und überhaupt nicht an eine eng umgrenzte Zeit gebunden. Das ist wohl auch der Grund, weshalb bisher so wenig Beobachtungen über das Auftreten von Montée im Ostseegebiet vorliegen, von deutscher Seite sogar verschwindend wenig. Im allgemeinen wird als Zeit des Aufstiegs der Sommer angegeben. Offenbar stellen für das biologische Verhalten des Aales die Gewässer bei den dänischen Inseln das Mündungsgebiet der schwachsalzigen und als Binnengewässer zu betrachtenden Ostsee dar. Es wird vom Aal in Gestalt des sechsten Larvenstadiums, also als eigentliche Montée, betreten. Innerhalb der Ostsee aber verhält sich der einwandernde Aal ebenso wie in anderen Binnengewässern; er nimmt früher oder später das Leben am Grunde auf und steigt weiter in die Zuflüsse auf, in dem Maße, wie ihm Temperatur und sonstige Verhältnisse Veranlassung dazu bieten.

Nachdem wir so den jungen Aal auf seiner Wanderung begleitet haben bis zu dem Ausgangspunkte, den seine Eltern nahmen, als sie die große Reise in den Ozean antraten, müssen sich unsere Blicke noch einmal zu demjenigen Abschnitt im Leben des Aales zurückwenden, der sich in der Tiefe des Weltmeeres abspielt, müssen wir, nachdem wir die neuen Errungenschaften der wissenschaftlichen Forschung in ein volles Licht gesetzt haben, doch auch der großen Lücken gedenken, die noch immer in unserem Wissen bleiben. Nicht nur die Jugendformen der Larve sind es, die uns noch fehlen, sondern auch das Ei, aus dem sie hervorgehen, und der geschlechtsreife Aal, der dieses Ei ablegt. Erst die Larve in der ansehnlichen Länge von 75 mm konnte den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen bilden.

Aber dennoch, so groß diese Lücken auch erscheinen, im Hinblick auf die neu errungene Kenntnis verkleinern sie sich offenbar.

Zunächst muß nachgetragen werden, daß sich die Larven des Aales in physiologischer Beziehung durchaus ähnlich verhalten wie die Larven anderer Tiere, z. B. der Insekten. Auch beim Aal folgt auf eine Periode intensiver Nahrungsaufnahme eine längere Zeit des Hungerns, in der die aufgespeicherten Nährstoffe lediglich zur Durchführung des Verwandlungsprozesses gebraucht werden, und zwar ist bei der jüngsten Aallarve, die man kennt, die Fraßperiode schon vorüber, und bei all den vielen Larven und verschiedenen Verwandlungsstadien des Aales, die beobachtet wurden, vom sogenannten ersten Stadium bis zum Glasaal, wurden niemals irgend welche Spuren von aufgenommener Nahrung gefunden. Erst in dem sich dunkel färbenden sechsten Stadium beginnt die Nahrungsaufnahme, wenn das Gebiet der Binnengewässer betreten wird; davor liegt eine fast auf ein volles Jahr ausgedehnte Hungerperiode.

Da nun die Aallarven in den höheren Wasserschichten, in denen sie im Juni gefangen wurden, nicht mehr fressen, so liegt es nahe, anzunehmen, daß sie die voraufgegangene Fraßperiode in den benachbarten tieferen Wasserschichten durchgemacht haben und eben dort auch wohl geboren sind. Man darf ferner vermuten, daß sie aus Eiern stammen, die in eben jenen tieferen Wasserschichten schwebten. Daß es solche in der Tiefe schwebende Fischeier gibt und daß besonders gewisse Tiefseefische solche Eier produzieren, ist heute nicht mehr zweifelhaft und speziell auch durch Herrn Schmidt für einzelne Formen nachgewiesen. Man glaubte auch — unter den in der Tiefe des Mittelmeeres gefangenen Fischeiern — das Ei des Flußaales schon gefunden zu haben; aber dies ist später wieder in Zweifel gezogen worden. Dagegen konnte für den nächsten Verwandten unseres Flußaales, nämlich für den Meeraal oder Conger, der sich in biologischer Beziehung durchaus ähnlich verhält wie jener, mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit festgestellt werden, daß er solche in der Tiefe treibenden Eier produziert, die eine ansehnliche Größe ($2\frac{1}{2}$ bis 3 mm Durch-

messer) besitzen und sehr eigentümliche, mit langen Zähnen bewaffnete Larven entlassen.

Ähnlichen Eiern wird auch die Aallarve ihren Ursprung verdanken, und zwar ist es wahrscheinlich, daß sie in der Mitte des Winters aus diesen Eiern ausschlüpft. Darin würde dann ein weiterer Grund dafür zu erblicken sein, daß es bisher niemals gelungen ist, der Eier habhaft zu werden, weil zur genannten Zeit niemals danach gefischt worden ist.

Ob nun aber die im Herbst aus den Binnengewässern nach dem Meere abwandernden Aale, die ihrer Reife entgegengehen, aber, nach der Größe der Geschlechtsprodukte zu urteilen, noch weit davon entfernt sind, ob diese Aale schon im darauffolgenden Winter draußen im Ozean laichen, das muß vorläufig als eine durchaus offene Frage angesehen werden. Die Möglichkeit braucht nicht bestritten zu werden, es kann aber auch sehr wohl sein, daß der Silberaal noch ein weiteres Jahr im Meere verbringt, ehe er laichreif wird. Vielleicht wird man darüber mehr sagen können, wenn es dereinst gelingt, reife und laichreife Aale zu fangen, was ja bisher trotz aller gegenteiligen Behauptungen nur ganz unvollkommen gelungen ist. Unter den vielen Angaben über reife Aale haben in der Tat nur einige wenige Bedeutung, die bisher wenig bekannt sind und daher von Herrn Schmidt mit Recht an die Öffentlichkeit gezogen werden. Er bildet einen vollkommen reifen männlichen Aal ab, der am 1. September im flachen Wasser der dänischen Küste, im Südosten von Seeland, gefangen wurde. Grassi und Calandruccio haben bei Messina einige ähnliche Aale, Männchen und Weibchen, gesehen, die aus der Tiefe der See herausgeworfen waren.

Das Interessanteste an diesen geschlechtsreifen Aalen ist, daß sie, auch abgesehen von der Beschaffenheit der Geschlechtsdrüsen, dem Aale des Binnengewässers ganz unähnlich sind. Sie unterscheiden sich von ihm in mehreren Eigenschaften, von denen die auffälligste die mächtig vergrößerten Augen sind, die einen Durchmesser von 9 bis 10 mm erreicht haben. Man wußte ja schon früher, daß der Silber- oder Wanderaal einen etwas größeren Augendurchmesser hat als der Gelbaal, aber jetzt erst ist es klar, daß das Auge des Silberaals nur ein Durchgangsstadium zum Riesenaal der Geschlechtsform darstellt.

Und was bedeuten diese großen Augen? Nun, sie sind ein unverkennbarer Hinweis darauf, daß dieses Tier sich zum Leben in der Tiefsee rüstet, wo die wesentlich veränderten physikalischen Bedingungen auch eine Anpassung der wichtigsten Sinnesorgane an diese neuen Bedingungen erforderlich machen. Man weiß längst, daß das große Auge für den Bewohner der Tiefe von besonderer Bedeutung ist und daß fast alle Tiefseefische durch den Besitz solcher großen Augen charakterisiert sind. Hier ist also ein unverkennbarer Hinweis darauf, daß der geschlechtsreife Aal ein Tiefseefisch ist, und in vermehrter Klarheit zeigt sich uns die Tatsache, daß die ozeanischen Tiefen von 1000 m und darüber die eigentliche Heimat unseres Flußaales sind.

Übrigens erscheint die Natur des Flußaales in einem weniger befremdlichen Lichte, wenn man bedenkt, daß alle seine Verwandten wie er Tiefseefische sind. Einige verlassen die Tiefe in keiner Phase ihres Lebens, andere, wie der Conger, dringen zu gewissen Zeiten ihres Lebens auch in etwas flachere Meeresgebiete vor, und der Flußaal, offenbar die individuenreichste unter den verwandten Arten, dringt sogar bis ins Binnengewässer vor, um dort während der ganzen Zeit seines Wachstums zu verweilen.

Mit der Ansicht, daß der Aal sich auch im Süßwasser fortzupflanzen vermöge, muß demnach gebrochen werden. Wohl bleibt, wie wir gesehen haben, noch mancher Punkt im Leben des Aales aufzuklären, aber trotzdem genügen die bereits feststehenden Tatsachen vollkommen, um ein harmonisch abgeschlossenes und von Widersprüchen freies Bild von dem biologischen Verhalten unseres Aales zu geben. Im Rahmen dieses Bildes aber bleibt für jene alte Auffassung kein Raum mehr.

A. Klautzsch: Die geologischen Verhältnisse des Großen Moosbruches in Ostpreußen unter Berücksichtigung der jetzigen Pflanzenbestände. (Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt für 1906, Bd. 27, S. 230—258.)

Der Große Moosbruch in Ostpreußen bildet den südlichen Teil des Memeldeltas. Er ist 15 000 ha groß und zumeist als Flachmoorgebiet¹⁾ von Wald bestanden; das übrige erscheint als kahles Hochmoor und war bisher in der Hauptsache von der Kultur ausgeschlossen. Doch hat schon Friedrich der Große hier zu kolonisieren begonnen; günstige Vorbedingungen bildete die Nähe des Hafes und das Vorhandensein schiffbarer Flußläufe (Timber, Laukne, Parwe) mit benachbarten Flachmooren, die etwas Viehfutter und Streu liefern können. Die Kolonisten befanden sich aber in recht schlechter wirtschaftlicher Lage. In den letzten Jahrzehnten hat man daher zur Besserung der Verhältnisse energischere Maßregeln ergriffen. Die Kgl. Generalkommission in Königsberg ist bestrebt, auf geeigneten Teilen des fiskalischen Moores Wiesen und Weideflächen anzulegen, die Einführung des Körnerbaues zu ermöglichen (bisher wurden fast nur Kartoffeln gebaut) und die Kolonisten wirtschaftlich unabhängig zu machen. Als erster Versuch wurde in den Jahren 1900—1904 eine neue Kolonie „Elchthal“ begründet. Die hierbei ausgeführten Nivellements und Peilungen wurden seitens der damit betrauten Beamten über den ganzen zentralen Teil des Großen Moosbruches ausgedehnt. Zur richtigen Beurteilung und praktischen Verwertung dieser Arbeiten fehlte noch die Kenntnis des Aufbaues der dort lagernden Torfschichten, ihrer gegenseitigen Mächtigkeit und des mineralischen Untergrundes. Diese Verhältnisse festzustellen, war die Aufgabe des

¹⁾ Nach den Beschlüssen der vorjährigen Konferenz der Direktoren der deutschen geologischen Landesanstalten sind die Namen Niedermoor durch Flachmoor und Übergangsmoor durch Zwischenmoor zu ersetzen. (Anm. d. Verf.)

Herrn Klautzsch. Seine Untersuchung erstreckt sich nach Süden hin bis zur natürlichen Grenze des Moores gegen das diluviale Festland; im Norden, Osten und Westen fand sie an den oben genannten Flüssen ihr Ende. Aus der orographischen, geologischen und botanischen Beschreibung, die Verf. unter Beifügung einer geologischen und einer Höhengschichtenkarte im Maßstab 1:50 000, sowie einiger Profile gibt, kann hier nur Weniges hervorgehoben werden.

Die Oberfläche des Moores erhebt sich bis + 6 m N. N. und senkt sich nach den Flüssen bis zur Höhe des Haffspiegels. Eine Reihe von Bächen bilden Senken und Rüllen. Der größte Teil des Gebietes ist Hochmoor, das allerdings durch die Kultur jetzt zum größten Teil verändert ist; nur am Rande der Flüsse und im Südostteile erlangt das Flachmoor größere Verbreitung. Als mehr oder minder schmale Zone liegt zwischen diesen beiden Gebilden und in den Rüllen Zwischenmoor. Wenn auch alle drei Moorarten der Torfbildung dienen, so sind doch die natürlichen Bedingungen ihrer Entstehung und demzufolge auch der Pflanzenbestand, wenigstens bei den beiden extremen Typen, dem Flachmoor und dem Hochmoor, recht abweichend von einander.

Es dürfte nicht überflüssig sein, die vom Verf. gegebene allgemeine Charakteristik der drei Moorarten mitzuteilen: „Die wesentlichen Unterschiede ihrer Bildung sind die, daß das Flachmoor unter dem Einflusse eines an mineralischen Nährstoffen reichen und rein tellurischen Wassers entsteht, während bei der Bildung eines Hochmoores sehr mineralstoffarmes und sowohl tellurisches wie atmosphärisches Wasser die Hauptrolle spielt. Die Oberfläche des ersteren ist flach; seine jüngsten Bildungen liegen zentral; die Oberfläche des Hochmoores dagegen ist gewölbt; sein Wachstum erfolgt zentrifugal, so daß die ältesten Partien in der Mitte liegen. Die das Flachmoor zusammensetzenden Pflanzen bestehen vorwiegend aus Glumifloren, besonders Cyperaceen, weniger Gramineen und Juncaceen, untermischt mit zahlreichen dikotylen Stauden; von Holzpflanzen finden sich besonders *Alnus*, *Betula* und *Frangula*. Die Bulte werden besonders von *Carices* gebildet; unter den Laubmoosen überwiegen die *Hypneen*. — Die Hauptbestandmassen des Hochmoores hingegen sind die Torfmoose oder *Sphagnen*; selten sind die Arten der Klasse *Bryales*, wie *Polytrichum*, *Bryum*, *Hypnum*. Ferner finden sich zahlreiche *Ericaceen*, von Holzpflanzen fast nur *Pinus silvestris* und *Betula*. Die Bulte bestehen hauptsächlich aus *Sphagnen* oder *Eriophorum* oder *Scirpus caespitosus*. Das Zwischenmoor repräsentiert eine typische Mischflora jener beiden Bestände. Neben den *Sphagnen* treten reichlicher andere Moose auf; größere Bestände von *Carices* und Schilf, *Aspidium*-Arten und *Menyanthes trifoliata* mischen sich dazwischen, und gegenüber der Kiefer tritt die Birke mehr in den Vordergrund.“

Auch im Großen Moosbruch sind diese charakteristischen Züge zu beobachten; doch ist im Hoch-

moor durch die zunehmende Entwässerung eine starke Verheidung eingetreten. Die Vegetationen werden von Herrn Klautzsch näher geschildert.

Die lebenden Bestände gehen ganz allmählich in den Torf über. Von diesem lassen sich je nach der einstigen Vegetationsform drei Arten unterscheiden, die wiederum in verschiedener Weise ausgebildet sein können. Der Flachmoortorf, der sich in Flachmoorgrastorf und Bruchwaldturf gliedert, ist dunkelbraun, wird beim Liegen an der Luft schnell schwarz, ist infolge mineralischer Beimengungen schwer und meist völlig zersetzt, so daß er nur noch wenig von den ursprünglichen Pflanzen erkennen läßt. Der Zwischenmoortorf, der geologisch nicht scharf abgegrenzt werden kann, wird unterschieden in den älteren Übergangswaldturf und den jüngeren Übergangsgrastorf oder Übergangsseggentorf, der in zwei verschiedenen Formen: als Übergangsschilftorf und Übergangs-Scheuchzeriagrastorf auftritt. Im Vergleich mit dem Flachmoortorf erscheint der Zwischenmoortorf weit leichter und heller, wenn er sich auch bei längerem Liegen an der Luft dunkel bis schwarz färbt. Die pflanzlichen Reste sind in ihm weniger zersetzt und leicht erkennbar. Der eigentliche Hochmoortorf ist fast noch ganz unzersetzt, so daß die pflanzlichen Reste gut erkennbar sind; er ist sehr leicht, von gelber bis bräunlicher Farbe und wird auch bei längerem Liegen an der Luft nicht schwarz.

Der Flachmoortorf erscheint im Großen Moosbruch überall als die älteste Bildung. Er unterlagert im Zwischenmoor den Zwischenmoortorf fast allorts und bildet teilweise auch das Liegendste in den Bildungen des Hochmoores. Seine größte Mächtigkeit beträgt etwa 6 m. Die nächstjüngere Bildung ist der Zwischenmoortorf, der nahezu die gleiche größte Mächtigkeit erreicht. Die jüngste Torfart endlich, der Hochmoortorf, kommt bis auf eine Mächtigkeit von 9,8 m (durchschnittlich 3,5—5 m).

Innerhalb des Hochmoortorfes oder an seiner unteren Grenze wurden vielfach wässrige Schichten von mehreren Metern Stärke angetroffen. Die bei der Zersetzung der Pflanzen sich entwickelnden Gase sammeln sich vielerorts unter der festen Moostorfschicht an und entweichen beim Bohren unter starkem Geräusch. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen, die C. A. Weber im Hochmoor von Augstun im Memeldelta gemacht hat (s. Rdsch. 1902, XVII, 424), konnte auch Herr Klautzsch feststellen, daß diese Gase nicht brennen; im wesentlichen dürften sie aus Kohlensäure bestehen.

Von sonstigen Alluvialgebilden findet sich ganz vereinzelt Moorerde als stark lehmig-sandiger Humus in einer Mächtigkeit bis zu 1½ m. Raseneisenstein zeigt sich an einer Stelle innerhalb des Flachmoortorfes in größerer Verbreitung. Vivianit wurde hier und da innerhalb des Torfes der Flußwiesen beobachtet, Dopplerit nur an einer Stelle im Untergrund.

Der mineralische Untergrund des ganzen Moorgebietes besteht fast überall aus Sand bis tonigem

Feinsand; nur ganz vereinzelt findet sich Süßwassermergel mit Muschelfragmenten von *Valvata* und *Pisidium*. Wo der feste Boden (bei geringerer Mächtigkeit der Moorschicht) untersucht werden konnte, wurde nachgewiesen, daß er fast überall den auf dem festen Lande zutage tretenden diluvialen Bildungen entspricht.

Auf Grund seiner Untersuchungen schildert Verf. die Entstehungsgeschichte dieses interessanten Moorgebietes folgendermaßen:

„Nach dem Rückzug des Inlandeises aus dieser Gegend bildete fast das ganze Gebiet ein gewaltiges Staubecken, auf dessen Grund die den heutigen Untergrund bildenden alluvialen Sande, tonigen Feinsande und Süßwassermergel zur Ablagerung kamen. Nach dem Sinken des Wassers, vielleicht infolge einer stattgehabten Hebung, wurden große Teile dieses Gebietes Festland. Auf dem feuchten Untergrund und innerhalb der sumpfigen Rinnen und Senken des Geländes entwickelte sich ein mächtiges Flachmoor- und Bruchwaldgebiet, dessen Gebilde uns als Gras- und Bruchwaldtorf heute erhalten sind. Zahlreiche, im Boden wurzelnde, noch in der Gegenwart vorhandene Stubben von Kiefern und Birken beweisen die Existenz dieses einstigen Festlandes. Allmählich sank das Land; Wasser und Feuchtigkeit nahmen zu, und es entwickelte sich der Übergangsbruchwald, der sich auch auf die höher gelegenen Landstellen ausdehnte. In den tiefer gelegenen Teilen bildeten sich kleine Wasserflächen, Teiche und feuchte Mulden, die von ausgedehnten Seggenwiesen überzogen waren. Durch eine neue Landhebung begann nach und nach eine Verlandung der Wasserflächen. In der Randzone des jetzigen Hochmoores und an dem Ufer der tieferen Becken bildete sich der Übergangsschilfgrastorf. Der zunehmende Mangel an Nährstoffen im Wasser führte allmählich zur Ansiedelung anspruchsloserer Pflanzen und damit zur Bildung des Übergangs-Scheuchzeria-grastorfes und des Eriophorumtorfes. Einer erneuten Zunahme der Feuchtigkeit des Klimas verdankt sodann der Hochmoortorf seine Entstehung. Infolge einer erneuten Landsenkung drang sodann das Wasser in die tieferen Schichten des Moores ein, trieb die Schichten höher auf und machte sie zum Teil schwimmend, das Hochmoor entwickelte sich immer üppiger und überwuchs mehr und mehr, nach den Randgebieten zu vordringend, die Zwischenmoorbildungen. Erst die jüngste Zeit gebietet diesem Vordringen Einhalt und führt allmählich zu einer Umbildung des Hochmoores in ein Heidemoor und in Kulturland.“

Zu ähnlichen Ergebnissen sind Weber und Berendt, der eine auf Grund botanischer, der andere durch geologische Untersuchungen am Augstumalmoor gekommen, wo sie eine zweimalige Hebung und Senkung des Landes festgestellt haben. Noch früher hatte J. Schumann (1869) auf derartige Vorgänge hingewiesen.

Was die klimatischen Verhältnisse anbetrifft, so deuten schon die pflanzlichen Reste des Untergrundes des einstigen postglazialen Staubeckens (Potamogeton,

Chara, Wurzeln von *Pinus*, *Betula*, *Alnus*?) darauf hin, daß ein gemäßigtes, den heutigen Verhältnissen ziemlich gleichartiges Klima geherrscht hat, wenn auch Perioden größerer Feuchtigkeit mit trockenen Zeiten gewechselt haben mögen.

F. M.

G. A. Blanc: Die Zerfallskonstante des Radiothorium. (Atti della R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI (1), p. 291—296.)

Im Besitze von Radiothoriumpräparaten, die, aus dem Fango von Echaillon dargestellt, keine nachweisbare Menge von Thor enthielten, und in denen auch die Anwesenheit von Spuren Radiums durch die Art ihrer Gewinnung ausgeschlossen war, wollte Herr Blanc die Radioaktivität mit der Zeit und somit das Gesetz des Zerfalls des Radiothoriums näher untersuchen. Das für den Versuch gewählte Präparat, im Gewicht von einigen Zehntel Milligramm, haftete an einem Stück Filter von etwa 3 cm Oberfläche und war vor etwa sechs Monaten aus dem Fango dargestellt, es hatte also sicherlich das radioaktive Gleichgewicht mit dem Thorium X erreicht.

Das Filterstück wurde am 12. Juni 1906 auf eine Metallplatte geklebt und luftdicht mit einer Glasglocke bedeckt, die eine isolierte, mit einem Blattelektroskop leitend verbundene Elektrode enthielt. Der sorgfältige Abschluß der Luft war notwendig, weil sehr kleine Mengen radioaktiver Stoffe bei Zutritt von Luft ihre Aktivität schnell einbüßen. Am nächsten Tage begannen die Messungen und wurden über acht Monate fortgesetzt; sie wurden in der Weise ausgeführt, daß dem isolierten System eine bestimmte positive Ladung erteilt und die Bewegung des Aluminiumblattes mit dem Mikroskop verfolgt wurde, indem man die Zeit maß, während welcher das Elektroskopblatt eine bestimmte Zahl von Teilstrichen der Skala durchlief. Damit die Bewegung trotz der großen Aktivität des Präparats eine verhältnismäßig langsame sei, wurde dem Apparat eine große Kapazität gegeben.

Die erzielten Resultate sind in einer Tabelle und graphisch in einer Kurve wiedergegeben, aus der man sieht, daß nach einer Periode relativ schnellerer Abnahme der Aktivität vom 30. Juli an das spätere Absinken mit der Zeit eine ziemlich gerade Linie darstellt. Nimmt man an, daß von dem genannten Termin an die Messungen annähernd den Gang des Zerfalls des Radiothoriums geben, so kann dieser Prozeß wie alle anderen Erscheinungen des radioaktiven Zerfalls, die man bis jetzt kennt, durch die bekannte Exponentialgleichung $I_t = I_0 e^{-\lambda t}$ ausgedrückt werden; für λ ergibt sich, wenn die Zeit in Tagen ausgedrückt wird, der Wert $9,4 \times 10^{-4}$. Eine Zusammenstellung der beobachteten mit den nach der Formel berechneten Zahlen zeigt eine gute Übereinstimmung, und daraus ergibt sich, daß die Zeit, die erforderlich ist, damit die Hälfte der in einer bestimmten Masse von Radiothorium enthaltenen Atome sich zersetzt, 737 Tage beträgt. Danach wäre das Radiothorium der radioaktive Körper, dessen charakteristische mittels direkter Versuche bestimmte Zeit für das Absinken der Radioaktivität auf die Hälfte die längste ist.

Für die oben erwähnte verhältnismäßig schnellere Abnahme der Aktivität in der ersten Zeit der Messungen glaubt Herr Blanc, da alle Fehlerquellen ausgeschlossen waren, als Ursache die Annahme machen zu dürfen, daß in dem untersuchten Präparat neben dem Radiothorium noch ein anderer der Thor-„Familie“ angehöriger radioaktiver Körper mit schnellerem Zerfall enthalten sei. Diese Vermutung bedarf jedoch noch einer genaueren Untersuchung.

B. Kubart: Die organische Ablösung der Korollen nebst Bemerkungen über die Mohlsche Trennungsschicht. (Sitzungsber. d. Wien. Akademie der Wissenschaften 1906, Abteilung I, Bd. 115, S. 1491—1518.)

Die Frage, wie sich das Ablösen der Blütenblätter erklärt, ist in letzter Zeit nur selten Gegenstand der Untersuchung gewesen. Sieht man von den Arbeiten ab, die nebenher einige Mitteilungen hierüber bringen, so bleibt nur die Veröffentlichung von Reiche (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik 1886) übrig. Der genannte Autor nimmt an, daß das Abfallen der Blütenblätter auf Desorganisation unter dem Einflusse der Atmosphärien und auf Druckwirkungen zurückzuführen sei, die durch Häufung vieler Organe auf beschränktem Raume, besonders durch Volumzunahme des Fruchtknotens, bedingt wären. Dieser Annahme gegenüber verweist Herr Kubart auf die bekannte Tatsache, daß die Blätter auch dann abfallen, wenn die Bestäubung ausgeblieben ist und der Fruchtknoten sich nicht weiter entwickelt. Er will zwar nicht leugnen, daß Druckwirkungen in den Blüten vorkommen; aber sie sind nach seiner Meinung von untergeordneter Bedeutung.

Welche Faktoren für die Ablösung der Blütenblätter ausschlaggebend sind, versuchte Verf. experimentell zu entscheiden. Für diesen Teil der Arbeit haben die bekannten Untersuchungen Wiesners (vgl. Rdsch. 1905, XX, 276) über das Abfallen der Laubblätter als Vorbild gedient. Doch wurden die Versuche vom Verf. mehrfach in zweckentsprechender Weise abgeändert.

An frisch abgefallenen Blütenblättern großer Blüten (*Lilium*, *Magnolia*, *Liriodendron*, *Glocinia* u. a.) findet man die Abbruchstellen vollständig mit kleinen Körnchen bedeckt, gleichsam als wären sie mit Gries bestreut. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich dabei um die Zellen der macerierten Gewebe an den Ansatzstellen der Korolle und den entsprechenden Zonen des Blütenbodens handelt. Die Zellen sind noch lebend, im höchsten Grade turgeszent, und der Kern zeigt keine Spur einer Degeneration; sie lassen sich deutlich plasmolysieren. Auch bei kleinen Blüten kann man ausnahmslos dieselbe Erscheinung beobachten. Als Verf. die Abbruchstellen vorsichtig mit blauem Lackmuspapier berührte, trat eine deutliche Rotfärbung des Lackmusfarbstoffes auf. Die vorsichtige Berührung ist notwendig, da man sonst einwenden könnte, die Zellen seien durch den Druck zerquetscht worden. Herr Kubart nimmt an, daß die Säuren von dem Zellsaft ausgeschieden worden seien. Nach seiner Meinung haben die lebenden Plasmamassen dieser Zellen zum Teil eine Umwandlung ihrer physikalisch-chemischen Beschaffenheit erfahren und sind dadurch für Säuren durchlässig geworden. Diese Säuren spielen bei der Trennung der unverletzten Zellen an der Abbruchstelle eine wesentliche Rolle.

Verf. brachte ferner eine Rispe des Flieders (*Syringa vulgaris* oder *S. Josikaea*) unter eine Glasglocke in einen absolut feuchten Raum; eine andere stellte er daneben in sehr trockener Luft auf. Beide Objekte wurden unter denselben Beleuchtungsverhältnissen gehalten. Zuerst fielen die Blüten von der Rispe unter der Glocke ab, während die Rispe neben der Glocke schnell verwelkte, ohne daß überhaupt Blüten abgeworfen wurden. An den im feuchten Raum abgefallenen Korollen ließ sich eine ganz gewaltige Aufbauchung des untersten Teiles der Kronenröhre beobachten. Sie wurde noch gesteigert, als Verf. die Korolle in Wasser legte. Zu ganz ähnlichen Ergebnissen führten die Versuche mit zahlreichen anderen Pflanzen. Verf. schließt hieraus, daß auch der Turgor für das Abwerfen der Blütenblätter wesentlich in Betracht komme.

Zur weiteren Untersuchung des Ablösungsmechanismus stellte Herr Kubart noch Versuche mit Blüten in destilliertem Wasser bzw. in plasmolisierenden Flüssigkeiten an.

Zur Plasmolyse benutzte er eine 2,5- bis 3-prozentige Oxalsäurelösung und eine 10-prozentige Kalisalpetrolösung. Er brachte immer zu gleicher Zeit möglichst gleiche Blüten in die betreffenden Flüssigkeiten. Dabei zeigte sich, daß die Ablösung der Blütenblätter am frühesten in destilliertem Wasser erfolgte; in der Oxalsäurelösung trat sie später ein; in der Lösung von Kalisalpetrol erzielte Verf. nie eine Ablösung.

Einen interessanten Spezialfall stellt das Abwerfen der Korolle des Weinstocks (*Vitis vinifera*) dar. Die Blütenblätter hängen hier bekanntlich an der Spitze zusammen und bilden ein Häubchen. Verf. konnte nun zeigen, daß außer den obengenannten beiden Faktoren auch der Zug in Betracht kommt, den die schnell wachsenden und gegen das Haubendach stoßenden Staubgefäße auf die Insertionsstelle der einzelnen Blütenblätter ausüben (siehe oben Reiche). Er wiederholte den oben für den Flieger beschriebenen Versuch mit Weinstockblütenknospen; nur wurde an beiden Objekten eine bestimmte Anzahl von Knospen ganz wenig „geköpft“. Am nächsten Tage waren die meisten Blüten an der Rispe unter der Glasglocke aufgeblüht. Die angeschnittenen Blüten hatten aber nicht die Korolle (als Ganzes) abgeworfen, sondern hatten ihre Blütenblätter nach Art gewöhnlicher Blüten ausgebreitet.

Als Verf. unverletzte und verletzte Knospen in destilliertes Wasser, Oxalsäure- bzw. Kalisalpetrolösung brachte, trat in der zuletzt genannten Flüssigkeit keine Änderung ein. In der Oxalsäurelösung löste sich schon eine stattliche Zahl von Mütchen los. Die angeschnittenen Knospen blühten zwar zunächst nur auf; endlich fielen aber auch die einzelnen Blütenblätter ab. In dem destillierten Wasser dagegen wurden alle Blüten abgeworfen. Die unverletzten Knospen entledigten sich ihrer Korollen sofort; die geköpften blühten allerdings zuerst ohne Verlust der Korollen auf; doch fielen auch hier die Kronenblätter bald ab. Verf. schließt aus diesen Beobachtungen, daß bei der Ablösung der Blütenblätter von den beiden Faktoren Turgor und Säure der Turgor in erster Linie wirksam ist.

Eine Neubildung von Zellen in dem Gewebe der Loslösungszone konnte Verf. niemals beobachten. Nach seiner Meinung fällt das betreffende Gewebe einfach der Maceration anheim. Daß die Zellen dieses Gewebes häufig sehr klein sind, beschleunigt den Vorgang; denn die Oberfläche eines Körpers nimmt ja im Vergleich zum Inhalt bei Abnahme der Größe zu, so daß die macerierende Turgorspannung in einem kleinzelligen Gewebe am besten zur Geltung kommt. O. Damm.

O. Kleiner: Über hygroscopische Krümmungsbewegungen bei Kompositen. (Österreichische Bot. Zeitschr. 1907, Bd. 57, S. 8—14 und 58—65.)

Über die hygroscopischen Mechanismen der Pflanzen ist bereits eine umfangreiche Literatur vorhanden (vgl. die zusammenfassende Darstellung von Steinbrinck, Rdsch. 1907, XXII, 191). Trotzdem fehlt es nicht an Einzelheiten, die noch weiterer Aufklärung bedürfen. Von solchen Einzelheiten behandelt Herr Kleiner 1. verschiedene Krümmungsbewegungen von Organen, die sich durch Aufnahme von Wasser schließen; 2. Bewegungen solcher Pflanzenorgane, die sich durch Wasseraufnahme öffnen.

Der erste Typus ist in der Arbeit durch die Hüllblätter und Pappusbildungen von *Carlina acaulis*, *C. vulgaris*, *Helichrysum bracteatum* und einigen *Gnaphalium*-arten vertreten. Die Hüllblätter der genannten Pflanzen stellen bei trockenem Wetter einen vom Blütenköpfchen nach außen abstehenden Strahlenkranz dar. Werden die Köpfe in feuchte Luft gebracht oder mit Wasser benetzt, so krümmen sich die Hüllblätter einwärts und bilden, mit den Spitzen zusammenstoßend, ein schützendes Dach über den Blüten. Die Krümmung wird dadurch ermöglicht, daß die Blätter an der konvexen Außenseite parallel zur Längsrichtung verlaufende, lang gestreckte, zugespitzte und verdickte

Zellen (Sklerenchymfasern) besitzen, während der konkaven Innenseite das Sklerenchym fehlt. Bei Wasseraufnahme quellen die Sklerenchymfasern in der Längsrichtung sehr stark und erfahren dadurch eine bedeutende Verlängerung; beim Austrocknen tritt umgekehrt eine entsprechende Verkürzung ein. Die Parenchymzellen der Blattoberseite dagegen verlängern oder verkürzen sich bei Wasseraufnahme oder -abgabe nur sehr wenig. Verf. hat sich hiervon überzeugt, indem er aus den Blättern schmale Streifen von Sklerenchym herauschnitt und das eine Mal im gequollenen, das andere Mal im ausgetrockneten Zustande einer genauen Messung unterzog. Dabei ergab sich je nach der Pflanzenart eine Verlängerung von 7 bis 20 %. Streifen aus dem anliegenden Parenchym dagegen verlängerten sich nur um etwa 2 bis 3 %. Die Verbindung des Sklerenchyms mit dem Parenchym muß also bei Wasseraufnahme wie ein Kompensationsstreifen beim Erwärmen funktionieren, d. h. es muß eine Krümmung eintreten. Die Krümmungsbewegung erfolgt hier in der Weise, daß die morphologische Unterseite des Blattes konvex wird.

Das Sklerenchym erstreckt sich entweder über die ganze Länge des Blattes (*Carlina*, *Gnaphalium*) oder es ist auf eine kurze Strecke an der Blattbasis beschränkt (*Helichrysum*). Im ersten Falle ist das ganze Blatt an der Krümmung beteiligt; im letzten Falle vollzieht sich die Bewegung nur im unteren Teile des Blattes, also gelenkartig. Daß nur dieses Gelenk für die Bewegung maßgebend ist, läßt sich experimentell leicht zeigen. Benetzt man nur den Teil des Blattes mit dem Sklerenchym, so erfolgt die Krümmung wie gewöhnlich; werden dagegen die übrigen Teile des Blattes benetzt, so bleibt die Bewegung aus.

Ganz ähnlich wie die Krümmungsbewegungen der Hüllblätter sollen die Bewegungen des Pappus zustande kommen. Doch geht Verf. über diesen Punkt verhältnismäßig schnell hinweg. Die bekannte Streitfrage, ob die Bewegung des Pappus mit Steinbrinck auf Kohäsionswirkung des Wassers im Zellinnern oder mit Hirsch auf Hygroskopizität der Zellmembran zurückzuführen sei, wird überhaupt nicht erwähnt. Auch sonst fällt an der Arbeit auf, daß die neueste Literatur über den fraglichen Gegenstand nicht immer genügend berücksichtigt worden ist.

Von den Kompositen, deren Hüllblätter sich bei Wasseraufnahme öffnen, wurde die wahre Rose von Jericho (*Odontospermum pygmaeum*) genauer untersucht. Man könnte vermuten, daß hier die Bewegung durch Sklerenchymfasern vermittelt werde, die an der Oberseite des Blattes gelegen sind. Das ist jedoch nicht der Fall. Vielmehr befindet sich das Sklerenchym auch hier an der Blattunterseite. Es besitzt aber eine verschiedene chemische Ausbildung. Die der Blutunterseite zugekehrten Sklerenchymfasern haben nämlich verholzte Zellwände, während die Wände von den Sklerenchymzellen der morphologischen Oberseite aus gewöhnlicher Cellulose bestehen. Die letzteren verlängern sich, wie Verf. zeigen konnte, beim Quellen um etwa 20 %, die ersteren nur um ungefähr 3 %. Bei Wasseraufnahme muß also notwendigerweise eine Auswärtskrümmung eintreten.

Wie bei *Odontospermum pygmaeum* ist nach Leclerc du Sablon auch die Krümmung der Zweige der sogenannten Rose von Jericho (*Anastatica Hierochontica*) durch chemische Differenzen innerhalb eines Sklerenchymstreifens bedingt. Die Angaben der beiden Autoren beanspruchen ein besonderes Interesse, weil sie zu der Frage Stellung nehmen, ob die chemischen Veränderungen und die physikalischen Eigenschaften der Zellmembranen in einem nachweisbaren Zusammenhang stehen. Von Schwendener und seinen Schülern wird das bekanntlich verneint und als Ursache der physikalischen Eigenschaften eine besondere Molekularstruktur angenommen, die den Membranen von Hause aus eigen sein soll. Nach den Untersuchungen von den Herren Kleiner und Leclerc du Sablon scheint es jedoch, daß ein solcher Zusammenhang in gewissen Fällen vorhanden ist. O. Damm.

Literarisches.

E. Jost: Untersuchungen über die Parallaxen von 29 Fixsternen. Veröffentlichungen der Großh. Sternwarte zu Heidelberg, Astronomisches Institut. 4. Band. 171 S. (Karlsruhe, G. Braunsche Hofbuchdruckerei, 1906.)

Die den bisher bestimmten Sternparallaxen anhaften Unsicherheiten, die sich z. B. an dem so oft untersuchten Stern 61 Cygni in auffälligem Maße geltend machen, können, wie Verf. in der Einleitung sagt, für das Problem der Sternverteilung im Raume nur unschädlich gemacht werden durch Massenbestimmung von Parallaxen, durch Vervielfältigung der Methoden und durch strenge Diskussion der Beobachtungs- und Rechnungsergebnisse. Die Massenbestimmung von Parallaxen läßt sich photographisch und mittels Durchgangsbeobachtungen ausführen. Namentlich verspricht das letztere Verfahren, zumal bei Anwendung von Registriermikrometern sichere und vor allem bequem abzuleitende Ergebnisse. Herr Jost hat dasselbe auf 29 Sterne angewandt, die er zugleich mit 88 Vergleichssterne am alten Meridiankreis vom Juni 1899 bis Mai 1901 beobachtete, allerdings ohne jenes Mikrometer, das die vollkommene (?) Eliminierung der Helligkeitsgleichung (der verschiedenartigen Auffassung heller und schwacher Sterne) gestattet.

Behufs Bestimmung seiner „Helligkeitsgleichung“ hat Verf. besondere Untersuchungen angestellt, wobei die Sterne durch Drahtgitter vor dem Fernrohrobjektiv in verschiedenem Maße, um 1,1, 1,5, 1,9, 2,6 und 4,0 Größenklassen abgeblendet wurden. Namentlich galt es sich zu vergewissern, daß im ganzen Beobachtungszeitraum die Gleichung und daher auch die Auffassung der Sterndurchgänge unverändert geblieben ist, da anderenfalls die hellen und schwachen Sterne ihre gegenseitigen Stellungen scheinbar geändert hätten. Solche scheinbare, bloß im Beobachter gelegene Änderungen würden aber, wenn sie nicht ganz gleichmäßig erfolgen, die an sich sehr kleinen Parallaxenwerte gänzlich gefälscht haben. Die Abblendungsversuche haben Änderungen der Auffassung nicht mit Sicherheit erkennen lassen, daß solche aber doch vor sich gegangen sind, zeigte sich später bei der Ableitung der Resultate.

Herr Jost hat nämlich von allen beobachteten 117 Sternen so genau wie möglich die Positionen und die jährlichen Eigenbewegungen aus Sternkatalogen bestimmt. Mehrere Eigenbewegungen konnten ohne weiteres anderen neuen Bestimmungen (Fundamentalkatalog, Küstner) entnommen werden, einige von Herrn Jost gefundene ziemlich beträchtliche Bewegungen waren bisher unbekannt. Bei der Berechnung der Durchgangsbeobachtungen wurden nun noch Korrekturen dieser schon sehr genauen relativen Örter der Sterne (der relativen Rektaszensionen) und der relativen Eigenbewegungen neben den Parallaxen (π) als Unbekannte (x und y) mitbestimmt. Wirklich haben sich für die y bei den 29 Parallaxensternen von Null verschiedene Zahlen ergeben, scheinbare Eigenbewegungen, die im Durchschnitt um so größer sind, je größer die Helligkeitsdifferenzen von Parallaxen- und Vergleichssterne sind. Sie stammen jedenfalls von einer vermutlich gleichmäßigen und darum nicht schädlichen Veränderung der Helligkeitsgleichung. Wäre letztere, was nicht undenkbar ist, im Sommer und Winter verschieden, dann müßten auch die Parallaxen systematisch beeinflußt sein; die von Herrn Jost hierüber angestellten Rechnungen lassen einen solchen Fehler als ausgeschlossen erscheinen. Bei gewissen Luftzuständen trat noch ein kleiner Fehler auf, der offenbar von seitlichen Refraktionen erzeugt war, der jedoch die Endresultate nicht merklich beeinträchtigt hat.

Wie oben erwähnt, kommen auf jeden Parallaxenstern mehrere, in der Regel 3 oder 4 Vergleichssterne, die ungefähr symmetrisch zu jenem liegend ausgewählt waren. Entsprechend groß war die Zahl der Einzelwerte von π , die dann zu einem Mittelwerte vereinigt wurden. Hier

mögen die größten dieser Parallaxen zugleich mit den Eigenbewegungen (EB.) und den aus Kapteyns Formeln aus Größe (Gr.) und EB. folgenden berechneten Parallaxen π' mitgeteilt sein, damit die Leser sie mit anderen ihnen zugänglichen Zahlen vergleichen können (Rdsch. 1892, VII, 428; 1894, IX, 428; 1907, XXII, 2).

Stern	Gr.	EB.	π	π'
Lal. 21185	7,5	4,75"	0,363"	0,245"
61 Cygni	5,4	5,18	0,320	0,322
16 Cygni	6,3	0,25	0,153	0,034
τ Cygni	4,0	0,48	0,125	0,068
Lal. 15565	7,0	1,21	0,110	0,096
Bradl. 1433	6,0	0,18	0,103	0,028
η^1 Cancri	6,2	0,54	0,086	0,059
Groom. 1830	6,6	7,05	0,085	0,356
32 Lyncis	6,5	0,20	0,085	0,029
Bradl. 2792	5,7	0,19	0,077	0,031
15 Sagittae	5,7	0,58	0,076	0,066
3 Cygni	6,4	0,66	0,070	0,067
Groom. 3357	6,8	0,33	0,069	0,039
ψ^2 Aurigae	5,3	0,15	0,072	0,026
11 Leon. min.	5,7	0,76	0,067	0,080
20 Leon. min.	5,5	0,69	0,065	0,076
Groom. 1281	5,8	6,18	0,061	0,029
110 Herculis	4,3	0,35	0,057	0,053

Die wahrscheinlichen Fehler, mit denen die Parallaxen π behaftet sind, betragen im Durchschnitt 0,03", so daß die erste Hälfte der hier angeführten Werte von π als reell angesehen werden kann. An die Übereinstimmung von π und π' darf man natürlich keine hohen Ansprüche stellen, wo es sich um individuelle Sterne handelt, die sich an Größe der Oberfläche und an Leuchtkraft sehr stark von einander unterscheiden können.

Die vorliegende Arbeit beweist, daß mit Anwendung der nötigen Sorgfalt bei Beobachtung und Rechnung mittels der Methode der Meridiandurchgänge recht zuverlässige Werte von Sternparallaxen erhalten werden können, und zwar bei mäßigem Zeitaufwande. Die Heliometermessungen sind zwar noch genauer, erfordern aber umständliche Reduktionsrechnungen; ein gutes lichtstarkes Heliometer steht nur wenigen Astronomen zur Verfügung. Die photographischen Parallaxenbestimmungen haben ihre Vor- und Nachteile. Die Messungen können bequem ausgeführt und nach Bedarf wiederholt werden, und eine Aufnahme (oder eine Platte mit wiederholten Aufnahmen) kann zur Untersuchung einer ganzen Anzahl von Sternparallaxen verwertet werden. Größere Parallaxen würden sich stereoskopisch leicht auffinden lassen, was besonders für schwach bewegte Sterne von Nutzen ist, bei denen man im allgemeinen keine großen Parallaxen erwartet. Da es sich aber bei dieser Aufgabe um äußerst kleine Winkelgrößen handelt, sind eine ganze Reihe von Fehlerquellen der photographischen Methode zu berücksichtigen; die Messungen selbst erfordern vorzügliche Meßapparate. Überlegt man sich diese Verhältnisse und erwägt die günstigen Ergebnisse, zu denen Herr Jost und vor ihm andere Astronomen, wie Kapteyn, Flint, Belopolsky, gelangt sind, so muß man wünschen, daß das gegebene Beispiel zahlreiche Nachahmung finden möchte.

A. Berberich.

A. Ladenburg: Vorträge über die Entwicklungsgeschichte der Chemie von Lavoisier bis zur Gegenwart. 4. vermehrte und verbesserte Auflage. XIV und 417 Seiten. Geh. 12 M., geb. 13,50 M. (Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1907.)

Das vorliegende Werk ist beim chemischen Publikum bekannt genug, und eine eingehende Würdigung desselben erscheint überflüssig. Die leicht fließende Darstellung, die das Wesentliche, die Entwicklung der Theorien an der Hand der experimentell gewonnenen Tatsachen instruktiv vor Augen führt, die volle Beherrschung der Literatur und Hinweise auf dieselbe, die ein weiteres Eindringen in den Stoff ermöglichen, sichern dem Werke die Beliebtheit, die bereits vier Auflagen nötig machte. Die letzte Auflage verfolgt die Chemie bis in unsere

Tage und gibt in der neu hinzugekommenen 17. Vorlesung eine Übersicht über die Errungenschaften der chemischen Forschung in den letzten Jahrzehnten. P. R.

J. Ch. Bose: Plant response as a means of physiological investigation. 781 S. 8°. (London, New York, Bombay, Longmans, Green and Co., 1906.)

Elektrische Ströme im Pflanzenkörper fand man zuerst als Folge von Verletzungen auf. Dann aber lehrte die Erfahrung, daß anscheinend an jeder Pflanze zwischen irgend zwei Punkten der Oberfläche auch im intakten Zustande eine Potentialdifferenz nachweisbar ist. Stromschwankungen und Stromverschiebungen wurden in Abhängigkeit von Verletzungen, Temperaturwechsel, schnellen Reizbewegungen usw. bekannt.

Daß nun auch lokale mechanische Reize in ähnlichem Sinne wirken, hat Herr Bose 1902 nachgewiesen. Nicht nur bewegliche, sensitive Pflanzenteile, sondern Stämme, Blattstiele, Wurzeln beliebiger Pflanzen lassen bei gewaltsamer Torsion einen elektrischen Strom (von der gereizten zur ungereizten Region verlaufend) erkennen, ein durch Gifte, Anaesthetica usw. aufhebbares („vitalis“) Phänomen. (Vgl. Rdsch. 1902, XVII, 628.)

Der Verf. stellte sich nun weiter die Aufgabe, zu untersuchen, inwiefern die Pflanzen möglicherweise auch durch Bewegungsreaktionen außer den elektrischen ausgezeichnet seien, und war „überrascht zu finden, daß beliebige sonst als nicht sensitiv betrachtete Pflanzen bisher unbeachtete Bewegungsreaktionen gaben“. Seine Darstellung und Deutung der Untersuchungen basiert auf folgendem Gedankengang:

„Hinsichtlich ihrer Bewegungserscheinungen kann eine Pflanze von zwei Gesichtspunkten aufgefaßt werden. Erstens als ein mystisches Wesen, über dessen Arbeiten sich kein definitives Gesetz aussprechen läßt, oder zweitens einfach als eine Maschine, die die ihr gelieferte Energie in mehr oder weniger der mechanischen Erklärung zugänglicher Weise verarbeitet. Anscheinend sind ihre Bewegungen so verschiedenartig, daß die erste dieser Hypothesen wohl als die einzige Alternative erscheint. Licht z. B. induziert bisweilen positive Krümmung, bisweilen negative. Schwerkraft wiederum induziert eine Bewegung in der Wurzel und die entgegengesetzte im Sproß. Nach diesen und anderen Reaktionen möchte es den Anschein haben, als ob der Organismus mit verschiedener spezifischer Reizbarkeit zu seinem Vorteil versehen sei, und als ob deshalb eine einheitliche mechanische Erklärung seiner Bewegungen außer Frage stünde. Demgegenüber habe ich aber nachzuweisen versucht, daß die Pflanze dennoch als Maschine betrachtet werden kann, und daß ihre Bewegungen bei Reaktion auf äußere Reize, obwohl anscheinend so verschiedenartig, in letzter Linie auf eine fundamentale Reaktionseinheit zurückzuführen sind.“

Die Bewegungserscheinungen selbst sind in dem Buche nicht behandelt, aber ihre Analyse vom Standpunkte der Maschinentheorie aus im einzelnen durchgeführt. Wie weit diese geht, mag z. B. daraus erhellen, daß der Verf. die sog. spontanen Bewegungen nur als Reaktionen auf einen früher absorbierten äußeren Reiz gelten läßt.

Die Methode des Verf. besteht in Prüfung jeder noch so kleinen Kontraktion eines Pflanzenteiles, denn in dieser Art von Bewegung sieht er den Reizerfolg auf die mechanischen und anderen Einwirkungen. Das Meßinstrument ist sein „optical pulse recorder“, bei dem feinste Hebelverschiebungen optisch (durch Spiegelung) und übertragen in Diagrammform kenntlich werden. Demgemäß lautet einer seiner ersten Schlüsse: „Wie der Arbeitseffekt einer Maschine durch Indikator-Diagramme dargestellt ist, so kann die physiologische Wirkungs-fähigkeit einer lebenden Maschine abgeleitet werden aus der Art ihrer Pulsausschläge (pulse records).“

Auf die einzelnen Resultate kann hier nicht ein-

gegangen werden. Erwähnt sei nur, daß auf der gleichen Anschauung sich bei dem Verf. auch Erklärungen der Wachstumphänomene und des Saftsteigens aufbauen.

Wir können dem Verf. schon deshalb nicht folgen, weil die Anwendbarkeit seiner Anschauung, daß eine derartige Kontraktion wie sein „pulse record“ stets auch einen Reaktionserfolg bedeute, auf Torsionen usw. nicht für genügend begründet halten, und weil seine „äußeren Reize“ gradueller Charakterisierung entbehren. Sorgfältige Durchprüfung von Einzelheiten würde ein dankbareres Arbeitsfeld bieten als schwungvolle Verbreiterung der Hypothese. Doch ist die große Menge von Anregungen zu Experiment und Betrachtung in dem Werk nicht zu unterschätzen. Tobler.

H. Sachs: Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. 2. Aufl. 158 S. 1,25 M. (Leipzig, Teubner.)

F. Knauer: Die Ameisen. 156 S. 1,25 M. (Ebenda.)

H. Mische: Die Erscheinungen des Lebens. Grundprobleme der modernen Biologie. 124 S. 1,25 M. (Ebenda.)

A. Pfannkuche: Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. 133 S. 1,25 M. (Ebenda.)

Die vorliegenden kleinen Schriften bilden das 32., 94., 130. und 141. Heft der von der Teubnerschen Verlagsanstalt herausgegebenen Sammlung: Aus Natur und Geisteswelt. Sie seien daher, trotz ihres verschiedenartigen Inhalts, hier in einem gemeinsamen Referat besprochen.

Das kleine Buch des Herrn Sachs ist bereits in zweiter Auflage erschienen; dieser Erfolg des Verf. ist wohlverdient, denn mit großem Geschick hat derselbe das Wesentliche, für Laien Wichtige und Interessante aus dem Gebiete der menschlichen Anatomie und Physiologie herausgegriffen und in gemeinverständlicher Form behandelt. Ausgehend von dem Wärmehaushalt des Menschen und einem kurzen, orientierenden Vergleich zwischen Maschine und Organismus bespricht Verf. in einem ersten Abschnitt die Erscheinungen des Stoffwechsels und die Ernährung, im zweiten die „Leistungen“ des Körpers, wie sie in der Tätigkeit der Muskeln und Nerven hervortreten. Überall geht die Besprechung von der Funktion der Organe aus und zeigt, wie ihr Bau der zu leistenden Arbeit entspricht. Anschauliche Vergleiche und eine Anzahl einfacher, meist schematisch gehaltener Abbildungen kommen dem Verständnis des Lesers entgegen. Eine etwas eingehendere Behandlung wäre für die Sinnesorgane erwünscht gewesen; es scheint, daß eine solche mit Rücksicht auf ein anderes, speziell den menschlichen Sinnesorganen gewidmetes Heft der Sammlung unterlassen wurde. Immerhin findet der Leser auch hierüber das Wichtigste in diesem Buch. Andererseits hätte Ref. das vierte, die Zellvermehrung und Fortpflanzung behandelnde Kapitel gern etwas ausführlicher gesehen. Es hätte dann auch die Entwicklungsgeschichte in großen Zügen Berücksichtigung finden können. Diese Bemerkungen sollen jedoch die Anerkennung, die der kleinen Schrift oben gezollt wurden, in keiner Weise einschränken.

Ein viel weiteres Gebiet behandelt Herr Mische. Ausgehend von einer kurzen Erörterung der Begriffe Zelle, Protoplasma und Gewebe, bespricht Verf. zunächst die Lebenserscheinungen der niedrigsten Organismen, wendet sich dann zum Stoffwechsel der Pflanzen und Tiere, erörtert die verschiedenen Formen der Reizbarkeit, die allgemeinen Lebensbedingungen der Organismen und die Ursachen des Todes, geht dabei auf die verschiedenen Formen des latenten Lebens — Schlaf, Winterruhe, Scheintod — ein und macht einige Angaben über die Lebensdauer verschiedener Tierarten. Hieran schließt sich ein Überblick über die verschiedenen Formen der Fortpflanzung, die Vererbung und Variabilität, die dann naturgemäß zur Deszendenzlehre und ihren hauptsächlichsten Richtungen überleiten. Es folgt eine Erörterung des Urzeugungsproblems. Ein weiteres

Kapitel behandelt die Onto- und Phylogenese und den Zusammenhang beider. Eine Übersicht über die Wechselbeziehungen der Organismen bildet den Abschluß. Es erhellt aus dieser Inhaltsübersicht, daß Verf. sich den Rahmen für seine kleine Schrift recht weit gesteckt hat, daß die zahlreichen Probleme mehr gestreift als erörtert werden können, und daß der Leser nicht eingehende Belehrung, sondern nur allgemeine Orientierung und vielfache Anregung zu weiterer Verfolgung der hier in Kürze besprochenen Tatsachen und Theorien findet. Nach dieser Richtung aber dürfte das kleine Buch recht Gutes leisten. Die durch schematische Zeichnungen unterstützte Darstellung ist klar und verständlich. Sehr erfreulich ist es, daß Herr Mische auf die „sensationell effektvolle Beleuchtung“ der Tatsachen, wie sie leider in vielen neueren, populär naturwissenschaftlichen Schriften, oft genug zum Schaden des objektiv tatsächlichen Inhalts, beliebt wird, ausdrücklich verzichtet und sich überall die Aufgabe gestellt hat, die Tatsachen allein sprechen zu lassen.

Herr Knauer wünscht, weiteren Kreisen die Ergebnisse der zahlreichen wichtigen Arbeiten zugänglich zu machen, die in den letzten Jahrzehnten die Lebensweise der Ameisen behandelt haben. Zwar besitzen wir seit einigen Jahren die vorzügliche, zusammenfassend orientierende Schrift von Escherich (vgl. Rdsch. XXI, 333, 1906), aber der Versuch, in noch knapperer Form kurz die Hauptsachen der Ameisenbiologie zu behandeln, ist ja hierdurch nicht überflüssig geworden. Verf. hat aus der reichen Ameisenliteratur der neueren Zeit ein großes Tatsachenmaterial zusammengetragen, die verschiedenen Probleme, die hier in Frage kommen, in großen Zügen erörtert und zur Erläuterung der besprochenen Tatsachen eine Reihe interessanter Originalabbildungen verschiedener Autoren (Wasmann, Forel, Göldi u. a.) reproduziert. Am wenigsten gelungen ist das erste, systematische Kapitel, in welchem statt der Überfülle von Namen besser eine etwas eingehendere Beschreibung des Körperbaus der Ameisen und die Merkmale der systematischen Hauptgruppen hätte gegeben werden können. Nach dieser Richtung setzt Verf. zu viel als bekannt voraus. Die biologischen Kapitel dagegen, die den größten Teil des Bändchens füllen, werden dem Leser vielerlei Belehrung und Anregung bieten.

Die Schrift des Herrn Pfannkuche endlich reiht sich den vielen neuerdings erschienenen Schriften an, welche das Verhältnis der Naturwissenschaft zur Religion behandeln. Verf. sucht die Frage vom historischen Standpunkt aus zu lösen und führt die Schwierigkeit derselben darauf zurück, daß durch die Verschmelzung des — an sich der Naturwissenschaft wie aller Wissenschaft völlig neutral gegenüberstehenden — Christentums mit der spätgriechischen Philosophie eine für beide Teile verhängnisvolle Vermischung religiöser und wissenschaftlicher Probleme bewirkt worden sei, und sieht die friedliche Lösung der Streitfragen in der Lösung dieser unnatürlichen Vereinigung. Mit vielen Schriftstellern, die neuerdings in dieser Frage das Wort ergriffen haben, kommt auch Herr Pfannkuche zu dem Schluß, daß vom Standpunkte der Religion aus keinerlei Grund zur Bekämpfung irgend einer naturwissenschaftlichen Theorie vorliege, daß aber andererseits der Religion, namentlich auf ethischem Gebiet, ein weites, der Naturwissenschaft unzugängliches Feld verbleibe. Von diesem Standpunkte aus lehnt Verf. die Versuche einzelner Naturforscher, die Naturwissenschaft selbst zum Beweise für religiöse Probleme heranzuziehen, ab. Im einzelnen kann hier auf die Ausführungen des Verf. nicht eingegangen werden, da sie vielfach außerhalb des Rahmens dieser Zeitschrift liegen; es sei aber auch bei dieser Gelegenheit mit Genugtuung hervorgehoben, daß der noch vor nicht allzulanger Zeit so heftige Kampf zwischen den verschiedenen Weltanschauungen mehr und mehr an Schärfe verliert.

R. v. Hanstein.

Henri Moissan †.

Nachruf.

Am 20. Februar des laufenden Jahres ist in Paris Henri Moissan, der berühmte Vertreter der anorganisch-chemischen Forschung in Frankreich, unerwartet aus dem Leben geschieden. Der Verstorbene hat sich einen weitklingenden Namen und dauernden wissenschaftlichen Ruhm errungen, nicht durch Erschließung völlig neuer Gedankenbahnen oder durch Schöpfung glücklich umfassender Theorien; es waren vorwiegend rein experimentelle, viel umworbene Probleme der anorganischen Chemie, die Moissan lockten. Auf diesem Gebiet hat der französische Forscher in großartig erfolgreicher Lebensarbeit Schwierigkeiten überwunden, an denen die Kunst seiner vielen Vorgänger gescheitert war. Der nie ermattenden Tätigkeit Moissans, deren Früchte in 300 Abhandlungen niedergelegt sind, verdankt die anorganische Chemie neuen Aufschwung, ja eine Verbreiterung ihrer Fundamente.

Henri Moissan wurde in Paris am 28. September 1852¹⁾ geboren, es war ihm ein kurzes, aber ohne Stockungen und Störungen ablaufendes Leben beschieden. Er widmete sich in seinen Lehrjahren der pharmazeutischen Chemie und erwarb sich rasch nach einander die verschiedenen akademischen Grade seines Faches; seit 1880 war Moissan docteur ès sciences. Er legte 1882 das Examen der höheren Pharmazie-Schule ab und wurde schon vier Jahre später zum Professor der Toxikologie an diesem Institute ernannt. Im Jahre 1887 zeichnete ihn die Akademie der Wissenschaften in Paris in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Arbeiten durch Verleihung des großen La Caze-Preises aus; 1891 erfolgte seine Berufung in dieselbe Akademie. Schließlich wurde Moissan 1900, als Nachfolger von Troost, Professor der anorganischen Chemie an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Pariser Universität.

Es ist hier nicht möglich, die ausgedehnten wissenschaftlichen Unternehmungen und Erfolge des hingegangenen Gelehrten im einzelnen zu schildern; es lassen sich hier nur die markantesten Punkte der Moissanschen Arbeiten andeuten.

Die erste große Tat, die den Namen Moissan bald in aller Welt bekannt machte, war die Isolierung und Reindarstellung des Elementes Fluor, die im Jahre 1887 gelang. Der chemische Gesamteindruck der vielen aus Flußspat darstellbaren Verbindungen führte schon früh dazu, in ihnen ein Element von Halogencharakter, das Fluor, anzunehmen, dessen vermutliches Verhalten man aus den Gruppeneigenschaften der Triade Jod, Brom, Chlor extrapolierte. Die Versuche der früheren Chemiker, das elementare Fluor aus der Flußsäure abzuscheiden, mußten mißlingen, weil sie zur Voraussetzung hatten, die Fluor-Wasserstoffbindung in der Flußsäure sei energetisch weniger fest als die Sauerstoff-Wasserstoffbindung im Wasser. Moissan kam endlich zum Ziele, als er vollkommen wasserfreie Fluoridlösungen elektrolysierte. Völlig trockener Fluorwasserstoff, in einem stark gekühlten Platin-U-Rohr kondensiert, dient als Lösungsmittel für trockenes Wasserstoffkaliumfluorid; an die beiden durch Flußspatverschlüsse eingesetzte Elektroden wird eine Spannung von 50 Volt gelegt, und nun werden bei einem Strome von 15 Amp. anodisch pro Stunde 5 Liter Gas entwickelt, das nach Entfernung der Flußsäuredämpfe aus reinem Fluor besteht. Füllt man das Gas in ein längeres Platinrohr, das mit durchsichtigen Flußspatplatten abgesperrt ist, so zeigt sich die chlorähnlich grüne Farbe des neu isolierten Elementes; gibt man etwas Wasser in das Gefäß, so erfüllt sich sofort das ganze Rohr mit einem tiefblauen Gase, indem reichlich ozonisierter Sauerstoff und Fluorwasserstoff sich bilden; ein Versuch, der augenfällig zeigt, welche Schwierig-

keiten bei der Reingewinnung des Elements zu überwinden waren. Nach den Moissanschen Untersuchungen, deren Nachprüfung lange Zeit hindurch auch den geschicktesten Experimentatoren nicht gelingen wollte, erscheint das Fluor als das reaktionsfähigste aller Elemente. Sehr groß ist der Abfall der freien Energie bei der Vereinigung von Fluor mit Wasserstoff — das Fluorpotential muß ja weit höher liegen als das des Ozons —; aber auch die kinetische Geschwindigkeit dieser Reaktion muß ganz außerordentlich groß sein, denn nach Moissan und Dewar erfolgt die Verbindung des flüssigen Wasserstoffs mit flüssigem Fluor selbst bei -250° noch so gut wie momentan. Lampenruß verglimmt in Fluorgas von Zimmertemperatur sofort zu Kohlenstofftetrafluorid, das Moissan ebenso wie Äthylfluorid entdeckte und beschrieb. Nur Sauerstoff verhält sich gegen elementares Fluor indifferent, während Schwefel mit Fluor in sehr eigentümlicher Weise reagiert. Moissan erhielt ein farbloses, geruchloses, erst bei -55° sich kondensierendes Gas, das chemisch sehr träge ist. Diese neue gasförmige Verbindung, die man höchstens mit Osmiumtetroxyd in eine entfernte Analogie setzen kann, ist Schwefelhexafluorid; sie besitzt nicht im mindesten die Eigenschaften, die man von dem Orthofluorid der Schwefelsäure erwarten könnte.

Moissan hat sich während der ganzen Zeit seiner Forschertätigkeit immer wieder mit dem Fluor und seinen Verbindungen beschäftigt, aber dieses eine, so ausgedehnte Gebiet konnte seinem rastlos nach neuen Siegen drängenden Geiste nicht genügen. Schon fünf Jahre nach der Isolierung des Fluors beginnt er mit seinen Arbeiten über die Chemie der extrem hohen, im elektrischen Ofen erzeugten Temperaturen. Der einfachste Typ der Moissanschen Flammenbogen-Öfen läßt sich auch mit bescheidenen Mitteln konstruieren, man kann in ihnen je nach der angelegten Spannung Temperaturen bis zu 3500° erreichen. Moissan zeigte, wie in der Hitze dieses Ofens die schwer dissoziierbaren Carbonate des Strontiums und Baryums leicht Kohlendioxyd abspalten; die Erdalkalioxyde wie die Oxyde des Siliciums, Titans und des Bors konnten geschmolzen und verdampft, im langsam sich abkühlenden Ofen sogar schön kristallisiert erhalten werden. Es gelingt, Metalle, wie Eisen, Aluminium, Zinn, Uran, Gold, Silber, Platin, durch Destillation im elektrischen Ofen zu reinigen, sogar Kohlenstoff läßt sich vergasen. Eine große Schar von Carbiden der Metalle und Metalloide hat Moissan durch Zusammenschmelzen von Oxyden mit Kohlepulver im Lichtbogen erhalten, viele in prachtvollen Kristallen; den technischen Ausbau seiner Methoden, so die Darstellung von Calciumcarbid und Siliciumcarbid (Carborundum), mußte er oft anderen Händen überlassen. Auch den ganz schwer reduzierbaren Oxyden gewann er im elektrischen Ofen die Metalle ab, elementares Vanadin und Molybdän hat er noch in den letzten Jahren erzielt, endlich eine Reihe von Siliciden, Boriden und Phosphiden der Metalle.

Wohl am populärsten sind die Arbeiten Moissans geworden, die der Herstellung künstlicher Diamanten gewidmet waren. Gußeisen wird mit Kohlepulver unter dem Flammenbogen geschmolzen, beim schroffen Abkühlen der Schmelze bilden sich, weil erstarrendes Eisen sich ausdehnt, sehr hohe Binnendrucke aus, und durch diesen Druck sollte das Auskristallisieren des überschüssigen Kohlenstoffs in Form von Diamanten begünstigt werden. Tatsächlich erhielt Moissan nach passender Behandlung der Reaktionsmasse Kristallsplitter von der Härte des Diamants, die zuweilen sogar wasserklar waren. Die Kristalle waren aber nicht durchgängig optisch-isotrop, und sie lieferten beim Verbrennen im Sauerstoffstrome neben Kohlendioxyd 16% Siliciumdioxyd. Die von Borchers ausgesprochene Vermutung, Moissan hätte hier nicht reine künstliche Diamanten, sondern nur ein sehr kohlenstoffreiches Siliciumcarbid in Händen gehabt, läßt sich also vorläufig nicht widerlegen.

¹⁾ Die biographischen Daten sind einem Aufsätze von P. Th. Müller, Zeitschr. f. Elektrochemie 1907, 13, 96 entnommen.

Die Ergebnisse seiner experimentellen Forschungen hat Moissan in zwei Büchern zusammengefaßt: „Le four électrique“ und „Le fluor et ses composés“ sind 1897 und 1900 erschienen; ein großes Nachschlagewerk von fünf Bänden hat er in seinem „Traité de Chimie minérale“ geschaffen.

Die großen Verdienste von Henri Moissan um die Entwicklung der modernen anorganischen Chemie haben in der ganzen Welt Anerkennung gefunden, noch in seinem letzten Lebensjahre wurde ihm der Nobelpreis für Chemie zuteil. Viele ausländische, auch deutsche Forscher strebten nach der Ehre, für kurze oder längere Zeit Mitarbeiter dieses Mannes zu werden. Im Jahre 1899 wählten die deutsche Bunsen-Gesellschaft und die deutsche chemische Gesellschaft ihn zum Ehrenmitgliede.
J. Sand.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin.
Sitzung vom 20. Juni. Herr Fischer las über die „Bildung von Polypeptiden bei der Hydrolyse der Proteine“, die er in Gemeinschaft mit Dr. E. Abderhalden untersucht hat. Bei partieller Hydrolyse des Seidenfibroins durch kalte Salzsäure entsteht außer den beiden früher gefundenen Dipeptiden ein Tetrapeptid, das aus Glykoll, Alanin und Tyrosin zusammengesetzt ist und die Merkmale der Albumosen besitzt. Das Elastin gibt unter den gleichen Bedingungen d-Alanyl-l-Leucin und noch zwei andere Dipeptide, die als Anhydride isoliert wurden. — Herr Branca legt eine Arbeit von Herrn Prof. A. Tornquist in Königsberg vor: „Vorläufige Mitteilung über die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone.“ Wie überall am nördlichen Alpenrande, so sind auch in diesem Gebiete drei verschiedene tektonische Randzonen unterschieden: die leicht gefaltete der Molasse; die stark gefaltete des Flysch; die Zone der Kreideberge. Im Oligocän war aus den alpinen Decken die Kreidezone auf die Flyschzone herauf geschoben, wobei letztere in Falten gelegt wurde. Im Eozän war diese Flyschkreidezone weiter nach Norden über die inzwischen gebildete Molasse vorgestoßen. Die exotischen Juraklippen und kristallinen Blöcke der Flyschzone entstammen nicht dem Untergrunde der nordalpinen Kalkdecke, sondern der Gipfelpartie der ersten alpinen Decke. — Herr Helmert überreichte eine Veröffentlichung des Kgl. Geodätischen Instituts (N. F. Nr. 32): Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluß von Sonne und Mond von O. Hecker. Berlin 1907.

Akademie der Wissenschaften in München.
Sitzung vom 4. Mai. Herr Wilhelm Konrad Röntgen hält einen Vortrag: „Über die Leitung der Elektrizität in Kalkspat und über den Einfluß der X-Strahlen darauf.“ Längere Zeit zurückliegende Beobachtungen über den Einfluß von X-Strahlen auf das Verhalten verschiedener sogenannter Isolatoren zwischen anliegenden plattenförmigen Elektroden, denen ein Spannungsunterschied erteilt wurde, veranlaßten den Vortragenden, unter Mitwirkung des Herrn Dr. Joffé zu untersuchen, inwieweit von einem elektrischen Leitungsvermögen dieser Körper gesprochen werden kann. Diese im Jahre 1904 angefangene Untersuchung erstreckte sich zunächst auf Kalkspat, und sie ergab u. a.: 1. Die Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes für die Bewegung der Elektrizität in diesem Körper; 2. die Existenz einer unter Umständen nach Tausenden von Volt zählenden Polarisationsspannung; 3. als Sitz dieser Polarisierung nicht das ganze Innere, sondern lediglich die Stelle des Kristalls, die unmittelbar unter der Kathode liegt; 4. die Berechtigung, von einem meßbaren Leitungsvermögen einer Kalkspatplatte sprechen zu dürfen; 5. einen sehr großen Einfluß der Temperatur auf dieses Leitungsvermögen; dasselbe steigt zwischen 0° und 100° um nahezu 11% des jeweiligen Betrages,

wenn die Temperatur um 1° zunimmt. Nachdem diese und andere Ergebnisse gewonnen waren, glaubte der Vortragende als Resultat früherer Beobachtungen mitteilen zu dürfen, daß das elektrische Leitungsvermögen des Kalkspats durch Bestrahlung mit X-Strahlen beträchtlich — z. B. auf das 100- bis 200fache des Anfangswertes — erhöht werden kann. Diese Wirkung der X-Strahlen äußert sich aber erst im Laufe der Zeit, so daß bei gewöhnlicher Temperatur manche Tage nach der Bestrahlung vergehen müssen, bis der Kalkspat das Maximum seines Leitungsvermögens erhalten hat. Durch Erwärmen kann dieser Prozeß beschleunigt werden. Ein Rückgang des Leitungsvermögens auf den Wert vor der Bestrahlung kann rasch durch intensives Erhitzen, langsamer durch mäßiges Erwärmen des Kristalls bewirkt werden und findet auch höchstwahrscheinlich bei gewöhnlicher Temperatur, aber erst im Verlauf von einer sehr langen Zeit (wohl von vielen Jahrhunderten) statt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 juin. Loevy et Puiseux: Sur la question de l'origine des mers lunaires. — **G. Bigourdan:** Sur le mode habituel de publication des observations équatoriales et sur un moyen de l'améliorer. — **Alfred Giard:** Nouvelles remarques sur l'oblitération de la cavité pleurale des Éléphants. — **De Forcrand:** Préparation du protoxyde de lithium anhydre. — **A. Calmette:** Sur un nouveau procédé de diagnostic de la tuberculose chez l'homme par l'ophtalmo-réaction à la tuberculine. — **Le Prince Roland Bonaparte** rend compte des fêtes du bicentenaire de Linné et présente plusieurs Ouvrages relatifs à ces fêtes. — **J. Guillaume:** Observation de la comète Daniel (1907 d) faite à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — **J. Guillaume:** Observation de la comète Giacobini (1907 c) faite à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — **W. Stekloff:** Sur une méthode nouvelle pour résoudre plusieurs problèmes du développement d'une fonction arbitraire en séries infinies. — **Barré:** Sur les surfaces engendrées par une hélice circulaire. — **L. Filloux:** Sur l'intégration mécanique de l'hodographe. — **Jean Becquerel:** Sur les déplacements des bandes d'absorption des cristaux sous l'action des variations de température. — **G. A. Hemsalech et C. de Wateville:** Sur une nouvelle méthode de production des spectres de flamme des corps métalliques. — **Ch. A. François-Franck:** La microphotographie en couleur avec les plaques autochromes de MM. A. et L. Lumière. — **H. Baubigny:** Remarque relative à la recherche du calcium. — **Gustavus D. Hinrichs:** Sur le poids atomique absolu du manganèse. — **E. Baud et A. Astruc:** Sur l'acide arsénique et les acides méthylarsiniques. — **Paul Lebeau:** Sur l'action du fluor sur le sélénium en présence du verre. — **Marcel Houdard:** Sur la solubilité de l'alumine dans le sulfure d'aluminium et de la magnésie dans le sulfure de magnésium. — **Em. Vigouroux:** Sur les alliages de nickel et d'étain. — **Tiffeneau et Daufresne:** Glycol de l'anéthol; sa transformation en anisylacétone. — **H. G. Blanc:** Sur une nouvelle méthode de cyclisation des acides adipiques et piméliques substitués. — **V. Grignard et G. Vignon:** Sur le dimagnésien du dibromopentane-1-5. — **Ph. A. Guy:** Application de la méthode des densités limites aux gaz liquéfiables. — **G. Urbain et Clair Seal:** Phosphorescence cathodique des systèmes complexes. Action paralysante exercée par certains excitateurs de la série des terres rares sur d'autres excitateurs de la même série. — **E. Fouard:** Sur les propriétés colloïdales de l'amidon. — **J. Wolff:** Action comparée des extraits d'orge et de malt sur les dextrines les plus résistantes. — **Piettre et Vila:** Sur la teneur en oxygène de l'oxyhémoglobine de cheval. — **Fred Wallerant:** Sur les transformations polymorphiques des mélanges isomorphes de trois corps. — **C. Gerber:** Le faisceau inverse de Zilla macroptera

Coss. — V. Martinand: Recherche de l'invertine ou sucrose et du saccharose dans les divers organes de la vigne et dans quelques fruits. — Henri Piéron: Autonomie protectrice et autotomie évasive. — N. A. Barbieri: Structure des nerfs sectionnés dans une évolution strictement physiologique. — H. Vallée: Sur un nouveau procédé de diagnostic expérimental de la tuberculose. — R. Chudeau: La Géologie du Sahara central. — G. B. M. Flamand: Sur la présence du terrain carbonifère aux environs de Taoudeni (Sahara sud-occidental). — Deprat: Les éruptions posthelvétiques antérieures aux volcans récents dans le nord-ouest de la Sardaigne. — Maillard: Sur la trombe du 22 mai 1907 dans le département du Loiret. — J. H. Vincent: Réclamation de priorité au sujet d'une Règle pour la représentation parabolique des poids atomiques. — Alfred Brust adresse un Mémoire intitulé: „Nouveau système d'aviation. Orthoptère-aéroplane Brust.“

Vermischtes.

Mensch und Affe. Während man gewöhnlich mit Huxley und Haeckel in den anthropoiden Affen nicht nur die nächsten Verwandten des Menschen sieht, sondern auch zwischen ihnen beiden geringere Verschiedenheiten annimmt als zwischen anthropoiden und „niederen“ Affen; während auch von physiologisch-chemischer Seite diese Ansicht bestätigt wurde, indem sich hinsichtlich der Präzipitinreaktion Mensch und anthropoider Affe zu einander wie eine Art verhalten, fehlt es hin und wieder nicht an Stimmen, die eine gegenteilige Meinung vertreten. So kommt Herr A. Sommer in einer Arbeit „Über das Muskelsystem des Gorilla“ zu dem Schlusse, daß viele Muskeln des Gorilla und der anderen Anthropoiden stärkere Beziehungen zu den niederen Affen als zu dem Menschen verraten. Z. B. unterscheidet sich der Gesäßmuskel, der *Gluteus maximus*, des Gorilla nicht nur durch seine schwächere Entwicklung von dem des Menschen — der *Gluteus maximus* des Menschen ist bekanntlich der mächtigste Muskel des ganzen menschlichen Körpers und zugleich von erheblicher relativer Stärke als bei allen anderen Säugetieren, weil er den aufrechten Gang bedingt —, sondern auch dadurch, daß vom vergleichend anatomischen Standpunkte aus nur der proximale Teil des Affengluteus dem Menschengluteus entspricht. Ähnliches gilt von anderen Muskeln, während nur wenige sich bei den niederen Affen anders als bei den Anthropoiden verhalten und diese dadurch dem Menschen näher bringen. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1906/07, Bd. 42, S. 181—308.) — „Anatomische Beobachtungen an einer Kollektion von Orangschädeln aus West-Borneo“ haben Herrn A. Hrdlička zu dem Schlusse geführt: „Das Studium des Orangschädels als Ganzes läßt einen hohen Grad von individueller Variabilität erkennen und zeigt zugleich die bedeutende Rolle, welche den Muskeln und den Zähnen in der Modifizierung der verschiedenen Teile zufällt. Da diese beiden Faktoren wesentlich von der Ernährungsweise abhängen, so liegt die Annahme nahe, daß ein fortgesetzter, durch mehrere Generationen gehender Übergang zu einer Ernährung, die weniger Kauarbeit erforderte, den ganzen Orangschädel erheblich beeinflussen würde. Er würde sich dadurch dem menschlichen Typus nähern; denn die Charaktere, in welchen der Orangschädel sich am meisten vom menschlichen unterscheidet, sind mit wenigen Ausnahmen gerade die, welche durch größere Zähne und Kaumuskeln bedingt werden.“ (Proceedings of the United States National Museum 1907, vol. 31, p. 539—568.) V. Franz.

Personalien.

Die Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften hat den Professor der physikalischen Chemie an der Universität Leipzig Dr. Le Blanc zum ordentlichen Mitgliede und die Herren Dr. H. Stobbe, Prof. der orga-

nischen Chemie, und Dr. R. Luther, Prof. der physik. Chemie in Leipzig, zu außerordentlichen Mitgliedern erwählt.

Die mathematische Gesellschaft in London erwählte die Professoren Guido Castelnuovo (Rom), George William Hill (Newyork), Camille Jordan (Paris) und Vito Volterra (Rom) zu Ehrenmitgliedern.

Ernannt: Dr. Otto Zacharias, Leiter der Biologischen Station in Plön, zum Professor; — der Afrika-reisende C. G. Schillings zum Professor; — Dr. E. Bianchi zum Astronomo titolare am R. Osservatorio al Collegio Romano; — Dr. Emil Hannig, Privatdozent der Botanik an der Universität Straßburg i. E., zum Professor; — der Dozent der Botanik an der Universität Cambridge A. W. Hill zum Hilfsdirektor an den Royal Gardens Kew; — Dr. Moureu zum Prof. der pharmazeutischen Chemie an der École supérieure de pharmacie der Universität Paris.

Habilitiert: Der Privatdozent für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Rudolf Franke für das gleiche Fach an der Technischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand tritt: Geh. Rat Prof. Dr. Hermann Munk, Prof. der Physiologie an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin.

Gestorben: Am 3. Juni Pater Carl Braun S. J., Direktor des Observatoriums in Kalocsa, 76 Jahre alt; — am 7. Juni der Mathematiker Dr. Edward John Routh F. R. S., 76 Jahre alt; — am 19. Juni zu Wortley bei Sheffield der bekannte Eisenhüttenbesitzer Thomas Andrews F. R. S., 63 Jahre alt; — am 29. Juni in Weimar der Prof. Dr. Siegfried Czapski, Leiter des Zeisswerkes in Jena, im Alter von 46 Jahren; — Dr. Poirier, Prof. der Anatomie an der faculté de médecine in Paris; — Charles Trépid, Direktor der Sternwarte in Algier, korrespondierendes Mitglied der Académie des sciences in Paris.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im August 1907 ihr Lichtmaximum erreichen.

Tag	Stern	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>AR</i>	Dekl.	Periode
3. Aug.	<i>R</i> Serpentis .	6.	13.	15 h 46,1 m	+15° 26'	357 Tage
7. "	<i>R</i> Trianguli	6.	12.	2 31,0	+33 50	267 "
10. "	<i>S</i> Ursae min.	7.	11.	15 33,4	+78 58	324 "
13. "	<i>R</i> Hydrae .	4.	10.	13 24,2	—22 46	425 "
27. "	<i>V</i> Monocerotis	7.	13.	6 17,7	— 2 9	332 "

Für den Kometen 1907 *d* hat Herr Strömgren neue Elemente gerechnet, wobei die Periheldistanz bedeutend herabgegangen ist ($q=0,736$). Entsprechend ergibt sich eine viel raschere Helligkeitszunahme, so daß man wohl bestimmt auf ein Sichtbarwerden des Kometen für das bloße Auge rechnen darf. Folgende Orte sind der neuen Strömgrenschen Ephemeride entnommen:

14. Juli	<i>AR</i> = 1 h 59,5 m	Dekl. = + 8° 59'	<i>H</i> = 4,2
18. "	2 22,0	+ 10 24	5,1
22. "	2 46,7	+ 11 48	6,2

Vom Finlayschen Kometen 1906 *d* veröffentlicht Herr J. Holtschek (Wien) eine Reihe von Helligkeits-schätzungen aus den Monaten August, September und Oktober vorigen Jahres. Im Maximum, Ende August, war das Gesamtlicht des Kometen gleich dem von Sternen 6,7. Größe, der Durchmesser war größer als 7'. Ende Oktober war die Helligkeit auf 10. Gr. gesunken. Der Komet 1906 *g* (Thiele) war dagegen (im November) nur bis 7,6. Gr. gekommen bei einem Durchmesser von 5'. (Astron. Nachr. 175, 173.)

Den drei Planetoiden in Jupiterferne 588 = 1906 *TG*, 1906 *VY* und 1907 *XM* haben die Entdecker M. Wolf und A. Kopff auf eine Anregung von Dr. Palisa hin, durch dessen Beobachtungen die Bahn-berechnungen überhaupt erst ermöglicht worden sind, die Namen Achilles, Patroklos und Hektor zuerteilt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

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