

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0375

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.

19. September 1907.

Nr. 38.

Über die Masse der α -Partikel radioaktiver Substanzen¹⁾.

Von Dr. H. Greinacher (Zürich).

Einleitung. Es war eines der ersten Ergebnisse der radioaktiven Forschung, daß die Becquerelstrahlen komplexer Natur sind. Es zeigte sich, daß Strahlen von ganz verschiedener Absorbierbarkeit vorhanden waren, und man unterschied danach zwischen α -, β - und γ -Strahlen.

Die α -Strahlen kennzeichnen sich durch ihre große Absorbierbarkeit. Bereits durch ein Aluminiumblatt von nur $\frac{1}{1000}$ mm Dicke wird ihre Wirkung auf die Hälfte reduziert, während zur selben Abschwächung der β -Strahlen eine Aluminiumschicht von 0,5 mm, für die γ -Strahlen sogar 8 cm erforderlich sind.

Ferner zeigte sich die merkwürdige Eigenschaft, daß die α - und β -Strahlen durch einen Magneten abgelenkt werden, während die γ -Strahlen unbeeinflusst bleiben.

Dies legte die Auffassung nahe, daß man es in den α - und β -Strahlen mit Korpuskeln zu tun hatte, mit kleinen Teilchen, die von der radioaktiven Substanz mit großer Geschwindigkeit ausgesandt werden. Waren diese Teilchen elektrisch geladen, dann ließ sich die magnetische Ablenkbarkeit derselben verstehen.

Eine der interessantesten Fragen mußte nun offenbar die nach der Natur dieser kleinen Partikel sein. Für die β -Strahlen ließ sich die Frage verhältnismäßig leicht lösen. Es sei hier nur kurz erwähnt, daß die heutige Anschauung dahingeht, daß die β -Strahlen aus Elektronen bestehen, deren Geschwindigkeit die der Kathodenstrahlen noch bei weitem übertrifft.

Über die Größe der α -Partikel war es zunächst schwierig, eine sichere Vorstellung zu gewinnen. Zunächst gelang es nicht einmal, die magnetische Ablenkung derselben nachzuweisen. Die schwere Ablenkbarkeit deutete aber immerhin darauf hin, daß die Teilchen bedeutend größere Masse als die β -Teilchen besitzen müssen.

Zu weiteren Vorstellungen über die Größe der α -Partikel führte die Theorie des Atomzerfalls, die damals festen Fuß zu fassen begann. Danach ist die Aussendung von Becquerelstrahlen an den Zerfall

der radioaktiven Atome geknüpft. Die abgeschleuderten Partikel sind Bruchstücke von Atomen. Im speziellen mußte man vermuten, daß die α -Strahlen aus diesen Atombruchstücken bestehen; denn die Masse der β -Teilchen ergab sich bei weitem nicht von der Größenordnung der Atome. Sicheren Aufschluß über die Größe der α -Teilchen konnte man jedoch erst durch die experimentelle Bestimmung ihrer Masse erfahren.

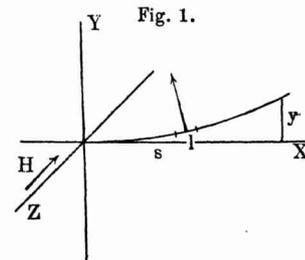
Methode der magnetischen und elektrischen Ablenkung. Die Natur der α -Partikel hat man von zwei verschiedenen Seiten zu erforschen versucht: 1. durch die Bestimmung der Masse mittels der klassischen Methode der elektrischen und magnetischen Ablenkung der Strahlen; 2. durch Feststellung der gasförmigen Zerfallsprodukte der radioaktiven Substanzen.

Ich werde zunächst die Resultate besprechen, welche aus der elektromagnetischen Ablenkung gewonnen worden sind, und im Anschluß daran in Kürze auf das zweite Thema eingehen.

Gleich zum vornherein ist zu bemerken, daß man durch die Methode der Ablenkung nicht direkt die Masse eines α -Partikels erhält, sondern immer nur das Verhältnis der Ladung zur Masse (e/m), und daß man erst aus anderweitigen Überlegungen über die Größe der Ladung zur Masse selbst gelangt. Ich will hier in Kürze auseinandersetzen, wie die Größe e/m und zugleich auch die Geschwindigkeit v der Strahlen aus den Ablenkungsbeobachtungen gefunden werden kann. Zunächst die

Magnetische Ablenkung. Nehmen wir ein rechtwinkliges Koordinatensystem XYZ , und denken wir uns die Richtung der magnetischen Kraftlinien etwa in der negativen Z -Richtung.

Das magnetische Feld H sei etwa erzeugt durch Gegenüberstellen eines Nord- und eines Südpoles. Es sei ferner die anfängliche Bewegungsrichtung des positiv geladenen α -Teilchens in der X -Richtung, dann wirkt die magnetische Kraft in der XY -Ebene, und zwar stets senkrecht zur Bewegungsrichtung des Teilchens. Da die magnetische Kraft mit stets gleicher Intensität in Richtung des Krümmungs-



¹⁾ Nach einem Vortrage.

radius der Bahn wirkt, so wird das Teilchen einen Kreisbogen beschreiben. Es halten sich somit Zentrifugal- und Zentripetalkraft das Gleichgewicht. Erstere ist gegeben durch mv^2/ρ , wo ρ der Kreisradius. Letztere, die magnetische Kraft, ist nach dem Biot-Savart'schen Gesetz *Hil*, wo i die Stromstärke, l die Länge eines Leiterstückchens bedeuten.

In vorliegendem Falle ist $l = v\tau$ und $i = e/\tau$, da in der Zeit τ die Ladung e durch das Bahnelement l gegangen ist. Somit $il = ev$ und

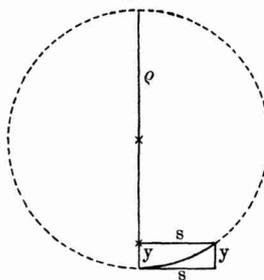
$$\frac{mv^2}{\rho} = Hev$$

Daraus folgt die Krümmung

$$\frac{1}{\rho} = \frac{e}{m} \frac{H}{v}$$

Im allgemeinen wird man nun nicht den Krümmungsradius ρ messen, sondern die Ablenkung y , die das Teilchen nach Durchlaufen einer gewissen Wegstrecke s erfahren hat.

Fig. 1 a.



Es ist nach einem Satze der Geometrie

$$s^2 = y(2\rho - y)$$

oder da y zu vernachlässigen ist gegenüber 2ρ

$$s^2 = 2\rho y.$$

Daraus

$$\frac{1}{\rho} = \frac{2y}{s^2}.$$

Dies in obige Gleichung eingesetzt, ergibt

$$2y = \frac{e}{m} \frac{H}{v} s^2 \dots \dots \dots (1)$$

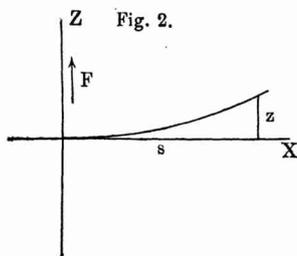
$2y$ ist die Ablenkung, die man erhält, wenn man das magnetische Feld von $+H$ zu $-H$ übergehen läßt. Die Formel gilt natürlich nur für den Fall, daß das magnetische Feld längs der ganzen Bahn des Teilchens gleichförmig ist. Da sowohl e/m als v unbekannt sind, so genügt diese eine Messung nicht, um e/m zu berechnen. Man erhält aber eine zweite Beziehung aus der

Elektrostatischen Ablenkung. Sei wiederum die anfängliche Bewegungsrichtung des Teilchens in der X-Achse, und habe das elektrische Feld die Richtung der Z-Achse. Letzteres sei etwa dadurch realisiert, daß man horizontal übereinander zwei Kondensatorplatten anbringt, wovon die untere $+$ die obere $-$ geladen ist. Dann erfährt das Teilchen in der Z-Richtung eine konstante Kraft, die gleich

Fe ist. Die Beschleunigung, die es in der Z-Richtung erfährt, ist somit Kraft durch Masse oder Fe/m .

Der Weg z , den das Teilchen unter der gleichförmigen Beschleunigung Fe/m zurücklegt, ist daher

$$z = \frac{1}{2} \frac{Fe}{m} t^2.$$



Beobachtet man wiederum die Ablenkung z im Abstand s , so ist

$$s = vt \text{ und } z = \frac{1}{2} \frac{e}{m} \frac{F}{v^2} s^2.$$

Die doppelte Ablenkung, die man durch Umkehren des elektrischen Feldes erhält, ist somit

$$2z = \frac{e}{m} \frac{F}{v^2} s^2 \dots \dots \dots (2)$$

Aus Gleichung (1) und (2) ergeben sich nun e/m und v einzeln.

Die ersten Bestimmungen von e/m nach dieser Methode sind im Jahre 1903 ausgeführt worden; denn erst in diesem Jahre gelang es, die α -Strahlen überhaupt abzulenken. Während Becquerel zunächst nur über die magnetische Ablenkung der α -Strahlen berichtet, gelang es Des Coudres und Rutherford, auch die elektrostatische Ablenkung darzutun.

Die letztere macht insbesondere dadurch Schwierigkeiten, als selbst bei Verwendung starker elektrischer Felder die Ablenkung nur sehr klein ist. Dabei kann man die Potentialdifferenz, die man an die Kondensatorplatten anlegt, nicht beliebig steigern, da sonst eine elektrische Entladung durch das Gas hindurch stattfindet (Funken). Um dies möglichst zu vermeiden, muß man daher im äußersten Vakuum arbeiten. Dies auch, um den störenden Einfluß von Gasionen zu vermindern. Je weniger Gasmoleküle vorhanden sind, um so weniger Ionen werden durch die α -Partikel gebildet, um so weniger wird das elektrische Feld gestört.

Auch die magnetische Ablenkung ist nicht so leicht nachzuweisen wie etwa für die β -Strahlen. Man erhält aber immerhin bei einem Magnetfeld von 10000 CGS-Einheiten und einer Wegstrecke von $s = 4$ cm etwa 5 mm Doppelablenkung.

Die Ergebnisse, die Des Coudres und Rutherford nun auf diese Weise fanden, waren in bemerkenswerter Übereinstimmung, was um so beachtenswerter war, als Des Coudres den Nachweis mit der photographischen Platte, Rutherford mit der sog. elektrischen Methode ausführte.

Ersterer fand für e/m den Wert $6,4 \cdot 10^3$ und letzterer $6 \cdot 10^3 e.m.E^1$). Ein im Jahre 1905 von Mackenzie ebenfalls mit Radium ausgeführter Versuch ergab den etwas kleineren Wert $4,6 \cdot 10^3$.

e/m für elektrolytische Ionen. Alle die für e/m gefundenen Werte drängen nun zu einem Vergleich mit der entsprechenden Größe E/M , die man für die elektrolytischen Wasserstoffionen gefunden hat. Sind doch beide Werte von derselben Größenordnung.

Man kann das Verhältnis von Ladung und Masse eines H-Ions etwa folgendermaßen berechnen: Es fließe durch einen Elektrolyten der Strom 1 Amp. Dabei gehen durch irgend einen Querschnitt pro Sekunde N H-Ionen hindurch. Wenn jedes Ion die Ladung E trägt, so ist, da 1 Amp. = $0,1 e.m.$,

$$0,1 = NE.$$

Andererseits weiß man, daß 1 Amp. pro Sekunde

¹⁾ Elektromagnetische Einheiten.

0,116 cm³ Wasserstoff frei macht. Die Masse des ab-
geschiedenen Wasserstoffs ist daher unter Berücksichtigung der Dichte 0,000 09

$$0,116 \cdot 0,000 09 = NM,$$

wenn M die Masse eines H-Ions bedeutet.

Durch Division der beiden Gleichungen erhält man

$$\frac{E}{M} = \frac{0,1}{0,116 \cdot 0,000 09} = 10^4 e. m.$$

Diese Übereinstimmung mit den oben angegebenen Werten für e/m ließ nun vermuten, daß die α -Partikel von der Größenordnung eines Wasserstoffatoms sein müssen.

Größe der Ladung e . Dabei war allerdings vorausgesetzt, daß in beiden Fällen die elektrische Ladung dieselbe sei. Diese Auffassung hat aber nach unserer heutigen Kenntnis nichts Befremdliches an sich. Hat man doch erkannt, daß e/m für eine Reihe von korpuskularen Strahlen dasselbe ist, so für die Elektronen des photoelektrischen Effekts, für die langsamen β -Strahlen oder δ -Strahlen, ebenso für die Kathoden- und β -Strahlen. Auch aus dem Zeeman-Phänomen hat sich für das im Atom schwingende Elektron derselbe Wert ergeben.

Ferner ist die Ladung, welche Gasionen tragen, direkt bestimmt worden. Sie hat sich gleich derjenigen ergeben, welche die einwertigen elektrolytischen Ionen mit sich führen. Überall trat immer deutlicher das Vorhandensein eines kleinsten Elektrizitätsquantums hervor. Es bilden diese kleinsten Quanten gleichsam die Einheiten, aus denen sich die Elektrizität zusammensetzt, ähnlich wie die Atome die Bausteine der Materie bilden. Es war also wohl begründet, wenn man auch für die α -Strahlen e gleich dem Elementarquantum der Elektrizität setzte und auf diese Weise m allein bestimmte. (Schluß folgt.)

Th. Noack: Wölfe, Schakale, vorgeschichtliche und neuzeitliche Haushunde. (Zool. Anz. 1907, Bd. 31, S. 660—695.)

Der Verf. der vorliegenden Arbeit sucht Fragen nach der Abstammung verschiedener Haushunde an der Hand einer größeren Anzahl von Wolf-, Schakal- und Hundeschädeln zu lösen, und zwar nicht nur auf Grund von Vergleichen normaler, wilder und domestizierter Hunde, sondern auch unter wesentlicher Berücksichtigung der Veränderungen, welche wilde Tiere (Hunde und andere) in der Gefangenschaft zu erleiden pflegen.

Die gegenwärtige Unsicherheit in betreff der Hundefrage charakterisiert der Verf. folgendermaßen: „Wohl ist heute sicher, daß *Canis palustris*¹⁾ eine, wenn auch nicht die älteste Ausgangsform für kleine Hunderassen bildet, daß die Schäferhunde von *Canis matris optima*²⁾ abstammen, aber überall steht noch der Zweifel neben der Wahrheit. Die Abstammung der Jagdhunde vom *C. intermedius*³⁾ ist nicht sicher,

¹⁾ Der kleine Hund der jüngeren Steinzeit (Torfhund).

²⁾ Der größere Hund der Bronzezeit (Bronzehund).

³⁾ Eine Rasse des Bronzehundes. Vgl. Zittel, Paläozoologie Bd. 4, S. 630. (Anm. d. Red.)

wie ist es mit den Windhunden, den Doggen, dem Dachshunde, dem Pudeln? Niemand zweifelt, daß alle Haushunde wie alle Haustiere polyphyletisch sind, daß erstere von ursprünglich wilden Caniden abstammen, aber wir fragen noch immer mit Jeitteles, welche sind es? ausgestorbene oder lebende, oder beide zusammen?“

Die ehemals verbreitete (namentlich durch Hehn auf Grund sprachgeschichtlicher Dokumente verfochtene) Ansicht, daß die Haustiere sämtlich aus Asien stammen, ist, wie Verf. hervorhebt, heute nicht mehr als maßgebend zu betrachten. Was speziell den Haushund betrifft, so kam Verf. vielmehr auf Grund verschiedener kulturhistorischer Dokumente und Tatsachen zu der Idee, „ob nicht das Studium der noch sehr unbekannteren marokkanischen Haushunde für die Hundeforschung von Wichtigkeit werden könnte“. Hierfür sprach namentlich „die besonders durch Gautier bekannt gewordene Tatsache, daß Nordwestafrika bis weit in die westliche Sahara hinein einst ein großes neolithisches Kulturzentrum war, dem, wie nordafrikanische Felszeichnungen beweisen, auch der Haushund nicht fehlte“.

Eine genaue Untersuchung von elf marokkanischen Haushundschädeln ergab sodann, daß die Abstammung dieser Hunde eine recht komplizierte ist. Den Grundstock bilden vorgeschichtliche Rassen, so *Canis palustris*, *C. intermedius*, weniger *C. matris optima*; ferner die ägyptischen Pariahunde und die afrikanische Windhundrasse. Auch scheint vor längeren Zeiten eine Einkreuzung des Schakals stattgefunden zu haben.

Herr Noack verwirft die Ansicht Studers, daß die Haushunde sämtlich von einer ausgestorbenen, dingoartigen Urform abzuleiten seien, er neigt eher zu der früher bereits öfter ausgesprochenen Annahme einer Verwandtschaft des Hundes mit dem Schakal und dem Wolfe. Er nähert sich damit der neuerdings von Strebel ausgesprochenen Hypothese, daß die größeren Hunderassen auf Wölfe zurückzuführen seien. Diese Annahme findet nicht nur in craniologischen Vergleichen der wilden Hundarten mit dem Haushunde manche Stütze, sondern vor allem in der Tatsache, „daß der Schädel des Wolfes wie der des Schakals binnen kürzester Zeit in der Gefangenschaft durchgreifende Veränderungen erleidet, die ihn zum Teil demjenigen des Haushundes ähnlich machen“. So ist beim jung eingefangenen und in der Gefangenschaft gehaltenen Wolfe der Nasenrücken mehr eingebogen, die Gehirnkapsel mehr vorgewölbt, der Schädel kürzer geworden als beim wild geschossenen Wolfe. In anderen, ähnlichen Fällen ist der Nasenteil des Schädels noch mehr verkrümt, die Schädelkapsel hundeähnlich hinten mehr gesenkt; oder der Wolfsschädel wird schließlich, wenn die Gefangenschaft schon mehrere Generationen dauert, einem gewissen marokkanischen Haushundeschädel zum Verwechseln ähnlich. Ganz Entsprechendes wie vom Wolfsschädel gilt vom Schädel eines in der Gefangenschaft gehaltenen Schakals. Über dem

Frontalsinus zeigt sich beiderseits eine starke wulstige Auftreibung, das Hinterhaupt ist stark gesenkt, die Erhöhung vor den Augen ist sehr schwach, die Nasenmitte mäßig eingebogen. Auch dieser Schädel gleicht bis auf seine Größe vollkommen dem eines marokkanischen Haushundes.

Daher scheint es dem Verf. in keiner Weise schwierig, die vorgeschichtliche Haushundform des *Canis palustris* und damit die von ihr abstammenden kleineren Hunderassen von schakalartigen wilden Hunden abzuleiten, während die Voraussetzung eines dingoartigen Ahnen des Hundes, wie schon gesagt, nicht nötig ist.

Was die größeren Hunderassen (die Schäferhunde) betrifft, welche vom *Canis matris optima* hergeleitet werden, so schließt sich der Verf. der Ansicht Jeittelés' an, der den *C. matris optima* vom indischen Wolfe, *Canis pallipes*, ableitet. Außerdem aber kommt nach Verf. auch der zentralsibirische Wolf als Vorfahre der Schäferhunde in Betracht, eine Ansicht, in welcher Herr Noack im Gegensatz zu Jeittelés steht, und die er auf verschiedene anatomische Übereinstimmungen gründet; so namentlich auf die Größe des oberen Reißzahnes und der beiden folgenden Höckerzähne. Der erstere ist nämlich beim zentralsibirischen Wolfe kürzer als die beiden letzteren zusammen, genau wie beim Schäferhunde. Übrigens fand Herr Noack das gleiche Verhalten auch gelegentlich bei einem westeuropäischen Wolfe, so daß er diesen von Jeittelés angegebenen Hauptunterschied zwischen Wolf und Hund mit Bestimmtheit für hinfällig erklärt.

Nachdem sich der Verf. in dieser Weise über den Ursprung der größeren und über den der kleineren Hunde ausgesprochen hat, geht er an die Erklärung der verschiedenen einzelnen Hunderassen.

Für deren Vielgestaltigkeit und für ihre Abweichungen von den wilden Stammformen gibt wiederum die erfahrungsmäßig sehr rasch erfolgende Veränderung des Canidenkörpers in der Gefangenschaft den Schlüssel.

Sehr leicht verändern sich z. B. die Beine. Hierfür zitiert Verf. einige Beobachtungen, und er bemerkt ferner, daß junge Caniden in der Gefangenschaft ungemein leicht rachitisch werden. Ein *Canis hadramauticus* aus dem Berliner Zoologischen Garten bekam sogar trotz sorgfältigster Pflege entschieden dachshundartig gekrümmte Vorderbeine. Ähnliche Beobachtungen an gefangen gehaltenen Tieren (Caniden und Feliden) liegen über Schwanzkrümmungen vor.

Die Entstehung des Klappohres erklärt sich Verf. folgendermaßen: Der Gehörssinn wird in der Gefangenschaft bei weitem nicht in dem Maße wie in der Natur benutzt. Die Folgen davon waren morphologische Änderungen des Gehörorgans. Es entwickelte sich primär die Tendenz zur Verkleinerung und Abflachung der Gehörblasen. Diese Tendenz ist tatsächlich gerade bei den Hunden mit den größten Klappohren am deutlichsten ausgesprochen. „Es

scheint mir begreiflich“, sagt der Verf. weiter, „daß, wenn durch die Domestikation bei vielen Haushunden die Wachstumsenergie der Gehörblasen gehemmt wurde, sie sich nach außen durch eine Vergrößerung der Ohrmuschel Luft machte. Das äußere Ohr fing an zu wuchern und schlaff zu werden.“ Die Entwicklung des Klappohres findet sich ja übrigens auch noch bei vielen anderen Haussäugetieren; so bei Kaninchen, Schafen, Ziegen, chinesischen Katzen, selbst manche wilde Pferdearten halten die Ohren in der Gefangenschaft unschön seitwärts.

Bei der Eigentümlichkeit der Hunde, in kürzester Zeit Rassen zu bilden, die sich dann unglaublich lange halten, läßt es sich ferner z. B. durchaus annehmen, wenn Strebel den Teckel von der kurzbeinigen Bracke herleitet, die ihrerseits von hochläufigen Jagdhunden abstammt.

Den Collie nimmt Verf. für einen Nachkommen des Schakals, in dem zu den Windhunden gehörigen Barsoi glaubt er gleichfalls Schakalblut, noch deutlicher aber Wolfsblut zu erkennen.

Die Windhunde leitet er mit einiger Wahrscheinlichkeit von *C. simensis* ab, dem einzigen Wildhunde, der einen ausgesprochenen Windhunds Schädel besitzt. Keinesfalls will Verf. die Windhunde mit den hochläufigen südasiatischen Pariahunden in Zusammenhang bringen, diese hält er vielmehr für halb und halb verwilderte, herrenlos gewordene Haushunde, die sich nur der durch die Domestikation bewirkten Schwächung ihrer Sinnesorgane instinktiv dermaßen bewußt sind, daß es ihnen nicht mehr möglich ist, vollständig zu verwildern.

Über die Phylogenie einiger weiterer Hunderassen läßt sich noch nicht viel aussagen. V. Franz.

Italo Giglioli und Alfredo Quartaroli: Über die wahrscheinliche Enzymwirkung bei der Begünstigung von Wasseranhäufung und osmotischem Druck in den Pflanzengewebe. (Atti della Reale Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. 16, p. 586—595.)

Die Verfasser haben eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um zu ermitteln, ob das Quellen der Samen bei der Keimung und die Turgorerhöhung anderer Pflanzenorgane auf der Anwesenheit von Enzymen in der Pflanzenzelle beruht. Sie gingen dabei von folgender Beobachtung aus. Wenn man in zwei gleiche, in destilliertes Wasser tauchende Osmometer, die mit Membranen aus Tierblase verschlossen werden und dieselbe (10 proz.) Rohrzuckerlösung enthalten, einen Tropfen Invertase (oder wässerigen Extrakt mit Sand zerriebener Bierhefe) bringt, derart, daß der eine Osmometer die Invertase in natürlichem Zustande, der andere durch vorheriges Kochen zersetzte Invertase erhält, so sieht man in dem ersteren nach einiger Zeit den osmotischen Druck wachsen, während in dem anderen Falle die Endosmose sich schwächer und langsamer geltend macht. Dieser, wie es scheint, früher nicht angestellte Versuch zeigt, welchen bedeutenden Ein-

fluß das Erwachen der Enzymtätigkeit auf die Anziehung von Wasser in eine Zelle und auf die Erzeugung des Turgors ausübt.

Für die Hauptversuche verwendeten die Verf. sehr kleine Osmometer, die gefüllt nicht über 100 g wogen. Sie bestanden aus einer kleinen Glocke von etwa 22 cm³ Rauminhalt, die am oberen Ende eine dünne Glasröhre trug; das untere Ende wurde nach dem Einfüllen der zu untersuchenden Substanz mit Tierblase verschlossen. Die Pflanzensubstanz war vorher in einem Mörser mit Sand zerrieben worden. Der so unter Zusatz von Wasser erhaltene Brei wog in jedem Falle ungefähr 30 g und bestand aus 16 g Wasser, 12 g Sand und 2 g Trockensubstanz. Die gefüllten Osmometer, aus denen durch gelindes Schütteln etwaige Luftblasen entfernt worden waren, wurden in normaler Stellung fixiert und tief in Wasser getaucht, derart, daß das Niveau der Flüssigkeit innen und außen gleich war.

Für jeden Versuch wurden zwei Glocken hergerichtet: in die eine kam gewöhnlicher, in der beschriebenen Weise zubereiteter Pflanzenbrei, in die andere der gleiche Brei, der aber vorher über eine Stunde feuchter Wärme von 100° ausgesetzt war. Durch das Erhitzen werden die Enzyme und labile Verbindungen von sehr komplizierter Molekularstruktur zerstört. Um das Auftreten von Gärungsprozessen innen und außen zu verhindern, waren der Brei und das Wasser mit Chloroform sterilisiert worden, das ja die Enzymtätigkeit nicht beeinträchtigt und wegen seiner geringen Löslichkeit in Wasser durch sich selbst keine osmotische Wirkung ausübt.

Infolge von Endosmose steigt nach dem Eintauchen der Glocken die Flüssigkeit in den Glasröhrchen empor. Nach 24—48 Stunden hört das Steigen auf, und es beginnt ein Fallen infolge der nun vorwiegenden Exosmose. Wenn in den Parallelversuchen mit frischem und mit erhitztem Brei das Wasser gleichmäßig stiege, so wäre die Annahme nicht begründet, daß in den Pflanzenzellen besondere aktive Stoffe, die die osmotischen Wirkungen einleiten, vorhanden seien. Wenn aber der vorher erhitzte Pflanzenbrei das Wasser schwächer anzieht als der normale, so weist das auf die Anwesenheit enzymatischer oder sehr komplexer, leicht zersetzbarer Verbindungen, und dies um so mehr, als durch die beim Erwärmen auf 100° herbeigeführte Hydrolyse gewisser Stoffe, wie der Stärke, statt einer Verminderung vielmehr eine Erhöhung des osmotischen Druckes bewirkt werden müßte.

Die ersten Versuche wurden mit zerriebenen Samen von Klee und Weizen, die nicht gekeimt hatten, in denen also die Lebenstätigkeit ruhte, angestellt. Es zeigte sich in diesen Fällen kein merklicher Unterschied zwischen der Wirkung des normalen und des erwärmten Breies. Ganz anders verliefen die Versuche mit gekeimten Samen. Bei Leguminosen war die Wasseranhäufung (gemessen durch die Gewichtsvermehrung der Osmometer) bei dem normalen Brei etwa 2¹/₂ mal größer als beim erhitzten Brei.

Es ist also in den gekeimten Samen irgend eine in der Hitze leicht veränderliche Verbindung enthalten, die die Samen rasch zum Quellen bringt. Der durch Zerreiben der gekeimten Samen mit Sand erhaltene Brei hat eine leicht oxydierende Wirkung, die sich durch mehr oder weniger starke Violett- oder Blaufärbung von Benzidinpapier (erhalten durch Eintauchen von Filtrierpapier in eine Lösung von Benzidin in kochendem Wasser) anzeigt. Rey-Pailhade hat schon 1898 in keimenden Leguminosensamen eine Oxydase gefunden. Nach ihm sind in nichtgekeimten Samen kleine Mengen von Laccase vorhanden, die während der Keimung beträchtlich zunehmen.

Normaler Brei von gekeimten Getreidesamen bewirkte eine Wasseranhäufung, die etwa das Vierfache von derjenigen betrug, die erhitzter Brei herbeiführte. Das Wasser wird aber langsamer angezogen als bei den Leguminosensamen; die Maximalhöhe wird bei diesen in 24, bei Getreidesamen erst in 48 Stunden erreicht. Die Wirkung des Getreidesamenbreies auf Benzidinpapier ist schwach, aber sichtbar. Grüss hat bereits eine Oxydase im Malzextrakt beobachtet.

Abweichend von den bisher mitgeteilten Ergebnissen waren die mit ölhaltigen Samen (Lein, Ricinus) gewonnenen. Der erhitzte Brei hatte hier eine stärkere Anziehung auf das Wasser als der normale Brei. „Die rasche und intensive Oxydation, die in den ölhaltigen Samen während der Keimung eintritt, dürfte wahrscheinlich ephemere, leicht hydrolysierbare Verbindungen von komplizierter chemischer Struktur entstehen lassen. Schon vor vielen Jahren beobachteten Sachs, Peters und andere das Erscheinen und dann das Verschwinden von Stärke bei der Keimung einiger ölhaltiger Samen. Diese Stoffe, die beim Erwärmen hydrolysiert werden, könnten im Samenbrei die osmotische Aktivität erhöhen, so daß die auf der Zersetzung enzymatischer Substanzen beruhende Schwächung mehr als aufgewogen wird.“

Knospen von Pappeln, Birn- und Pflirsichbäumen verhielten sich entsprechend den gekeimten Leguminosen- und Getreidesamen: im normalen Brei wurde beträchtlich mehr Wasser angesammelt als im erhitzten. Auch die oxydierende Wirkung ließ sich beobachten.

Die Verf. ließen weiter Maissamen und verschiedene Leguminosensamen teils im Dunkeln, teils im Lichte keimen und sich entwickeln und zerrieben dann die ganzen Pflanzen zu Brei, um mit diesem die osmotischen Versuche auszuführen. Es zeigte sich, daß bei den im Dunkeln erwachsenen Pflanzen der erhitzte Brei den normalen in seiner anziehenden Wirkung auf Wasser um ein geringes übertraf. Dies erklärt Verf. damit, daß bei der Keimung im Dunkeln die Reservestoffe mit Einschluß der Enzyme aufgebraucht werden: so verschwindet auch zuletzt die anfangs sehr starke Reaktion auf Benzidin.

Die im Lichte erwachsenen Pflanzen zeigen eine etwas größere osmotische Wirkung für den normalen

Brei. Die Verf. erinnern daran, daß nach Overton die osmotischen Prozesse mit der Bildung von Lecithin verknüpft sind, und daß nach Stoklasa in den im Dunkeln gekeimten Pflanzen das Lecithin abnimmt, während es sich in den im Lichte gekeimten vermehrt.

Wesentliche Unterschiede ergaben sich, als die Verf. einzelne Organe erwachsener, saftreicher Pflanzen von raschem Wachstum für sich untersuchten. Bei der Sonnenblume (*Helianthus*) wird die osmotische Fähigkeit der Substanz des Stengelmарkes und der ganzen Blätter durch Erhitzen ein wenig vermehrt, die der Wurzelsubstanz aber auf ein Drittel vermindert. Dieselbe Reduktion auf ein Drittel wiesen die Wurzeln von *Ricinus* auf; hier zeigten auch die anderen Organe mit Ausnahme der alten Blätter eine Verminderung der osmotischen Kapazität durch Erhitzen; die Abnahme war beträchtlich beim Stengel, gering bei den jungen Blättern.

Versuche mit Wurzeln von Luzerne, Bohne und Mais hatten ein entsprechendes Ergebnis und bestätigten so die Anwesenheit enzymartiger, zu der osmotischen Tätigkeit in Beziehung stehender Verbindungen in den Wurzeln. Der Wurzelbrei zeigt auch die Oxydasewirkung durch Blaufärbung von Benzidin.

„Der Nachweis, daß in den Pflanzen leicht zersetzbare Stoffe vorkommen, die hierin den Enzymen gleichen und wahrscheinlich als Enzyme wirksam sind, und denen die Fähigkeit zukommt, das Vermögen der Wasseranhäufung in den Pflanzengeweben beträchtlich zu erhöhen und Druck zu erzeugen, trägt dazu bei, den Mechanismus der Wasserabsorption aus dem Boden durch quellende Samen und Wurzeln zu erklären und auch verständlich zu machen, wie es kommt, daß die lebenden Gewebe . . . allmählich das Wasser bis zu den Transpirationsorganen emporführen können, wodurch es erreicht wird, daß das Wasser bis zu jenen großen Höhen gelangt, die wir an den höchsten Bäumen bewundern.“ F. M.

W. Mansergh Varley und Fred Unwin: Über den Einfluß der Temperatur auf die lichtelektrische Entladung von Platin. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 1907, vol. XXVI, p. 117—134.)

Die Änderung der lichtelektrischen Entladung eines Platindrahtes mit der Temperatur ist jüngst von Zeleny in Luft bei Atmosphärendruck untersucht worden. Er hatte gefunden, daß der lichtelektrische Strom um etwa 40% abnimmt, wenn die Temperatur um etwa 200° erhöht worden, daß er dann bei weiterem Erwärmen steigt bis zu 600° C, wo er zweimal so groß ist als bei gewöhnlicher Temperatur. Er hat ferner beobachtet, daß der lichtelektrische Strom für entsprechende Temperaturen viel größer ist beim Abkühlen des Drahtes als beim Erwärmen. Da aber die Anwesenheit des Gases zweifellos den Vorgang stark komplizieren muß, so daß Schlüsse auf die Wirkung der Temperatur auf die photoelektrische Entladung, d. h. auf die Geschwindigkeit, mit der die negativen Korpuskeln pro Flächeneinheit der belichteten Oberfläche ausgesandt werden, nicht gezogen werden können, so haben die Herrn Varley und Unwin den Einfluß der Temperatur auf den Stromdurchgang durch das Gas und die Ionisierung des Gases durch

Kollision dadurch ausgeschlossen, daß sie in hohen Vakuen experimentierten.

Als ultraviolette Lichtquelle dienten, nach vorhergegangenen Versuchen des Herrn Varley, zwischen Eisenelektroden in Wasserstoff überspringende Funken, die beliebig lange gleich intensives Licht geben. Die durch eine Quarzlinse parallel gemachten ultravioletten Strahlen fielen in dem Versuchskasten auf die Mitte eines ausgespannten Platinblattes, dem eine mit einem Elektrometer verbundene Kupferscheibe in etwa 1,2 cm Entfernung gegenüberstand. Das Platinblatt konnte elektrisch geheizt und seine Temperatur mit einem hinten angelegten Thermolement gemessen werden; seine Ladung konnte bis auf eine Spannung von 435 Volt beliebig erhöht werden. Der Versuchskasten konnte evakuiert und mit verschiedenen Gasen gefüllt werden. Die Messung der photoelektrischen Ströme wurde in der Weise ausgeführt, daß erst der Primärkreis der Induktionsrolle geschlossen und so das ultraviolette Licht hergestellt wurde; drei Sekunden später wurde das mit der Kupferelektrode verbundene Quadrantenpaar des Elektrometers, das geerdet war, isoliert, und nach genau zehn Sekunden wurde das Licht abgedreht; der Ausschlag des Elektrometers wurde dann mit Muße abgelesen, nachdem er stetig geworden.

Zunächst wurden Versuche in Luft bei Atmosphärendruck (Wiederholung der Versuche von Zeleny), bei einem Druck von 46 mm und bei einem von 0,0035 mm Quecksilber angestellt; sodann wurden bei denselben drei Drucken die Versuche in Kohlendioxyd und in Wasserstoff ausgeführt. Die bei diesen Messungen gefundenen Änderungen der photoelektrischen Ströme mit der Temperatur bei Atmosphärendruck sind nebst den Werten von Zeleny graphisch dargestellt, wobei die Werte für CO₂ mit 1,22 multipliziert wurden, um die photoelektrischen Ströme in diesem Gase bei 14° C mit den in Luft zum Zusammenfallen zu bringen. Es stellte sich nun heraus, daß auch die übrigen für CO₂ beobachteten Punkte genau auf die für Luft gezeichnete Kurve fallen, daß also bei diesem Druck die Wirkung der Temperatur auf die lichtelektrischen Ströme in beiden Gasen gleich ist; sie nehmen erst mit steigender Temperatur ab und wachsen dann bei weiterem Erwärmen über 400°. Im Wasserstoff hingegen nehmen die lichtelektrischen Ströme stetig mit der Temperatur zu. Von den Werten Zelenys unterscheiden sich die hier gefundenen wesentlich; dies erklären die Verf. damit, daß Zeleny eine Spannung anwandte, die weit unterhalb der für den Sättigungsstrom erforderlichen lag, daß er als empfindliche Elektrode einen Draht benutzte, und daß die Ablesungen zu schnell erfolgten, so daß die definitiven Ströme nicht zur Entwicklung kommen konnten.

Das Verhalten der drei Gase bei 46 mm Druck zeigte keinen wesentlichen Unterschied gegen das bei Atmosphärendruck. Daß in Luft und CO₂ kein Anwachsen des Stromes bei hohen Temperaturen beobachtet wurde, lag daran, daß die Temperatur nicht über 400° gesteigert werden konnte.

Die Versuche lehrten, daß in Luft wie in CO₂ und in geringerem Grade auch in H bei jeder Temperatur Zeit erforderlich ist, damit der photoelektrische Strom seinen Endwert erreicht, und wenn man die Temperatur auf die der Umgebung sinken läßt, können viele Stunden vergehen, bevor der Strom zu seinem Anfangswert zurückkehrt. War das Platin in Luft oder CO₂ über seine Umkehrtemperatur (400° C) erhitzt, so war seine Empfindlichkeit bedeutend erhöht, und der photoelektrische Strom bei 14° war zweimal so groß nach als vor dem Erhitzen; erst nach vielen Stunden erlangte er seinen ursprünglichen Wert. Die Verf. nehmen an, daß bei den hohen Temperaturen irgend eine Veränderung der Oberfläche des Metalles stattgefunden hat.

Unter sehr niedrigen Drucken war das Verhalten des Platins, wenigstens zum Teil, unabhängig vom Gase

In allen drei war eine verhältnismäßig geringe Erwärmung ausreichend, die lichtelektrische Empfindlichkeit auf ein Maximum zu steigern, über den keine weitere Steigerung des Heizstromes einen Effekt hatte; die Empfindlichkeit blieb konstant von 60° C bis mindestens 350° C. Zwischen diesen Grenzen war die spezifische photoelektrische Entladung des Platins von der Temperatur unabhängig.

Unterbrach man den Heizstrom, dann sank die Lichtempfindlichkeit des Platins langsam und fiel auf etwa die Hälfte ihres Wertes in 24 Stunden. Die Geschwindigkeit der Abnahme wurde, wie der Versuch zeigte, in keiner Weise dadurch beeinflusst, daß man das ultraviolette Licht weiter auf die Platinoberfläche einwirken ließ.

R. Küch und T. Retschinsky: Temperaturmessungen im Quecksilberlichtbogen der Quarzlampe. (Ann. d. Phys. 1907, F. 4, Bd. 22, S. 595—602.)

Die früheren Beobachtungen der Verf. (Rdsch. 1906, XXI, 584) über die Abhängigkeit der Strahlungsintensität des Quecksilberlichtbogens in Quarzglasröhren von der der Lampe zugeführten elektrischen Energie, insbesondere die Verschiebung der Strahlungsenergie mit zunehmendem Wattverbrauch nach kürzeren Wellen und der Verlauf der für den Nutzeffekt der Lampe gefundenen Kurve legten die Vermutung nahe, daß mit steigender Belastung Temperaturstrahlung neben Lumineszenzstrahlung zustande komme. Es schien deshalb wichtig, Aufschluß darüber zu erlangen, in welchem Maße die in der Lichtsäule herrschende mittlere Temperatur mit der elektrischen Belastung der Lampe sich ändere; die vorliegende Mitteilung behandelt diese Frage auf Grund besonderer Temperaturmessungen im Lichtbogen.

Drei unter sich gleiche Thermolemente aus Platin und Platinrhodium von 0,05 mm Drahtstärke wurden, durch Quarzkapillaren geschützt und isoliert, in das Innere des Leuchtrohres eingeführt, die eine Lötstelle in der Achse des Leuchtfadens und je eine in der Mitte zwischen Achse und oberem bzw. unterem Rohrrand.

Es zeigt sich bei konstanter Spannung mit wachsender Stromstärke eine deutliche Zunahme der mittleren Temperatur, die an den seitlich gelegenen Stellen merklich hinter derjenigen der Achse zurückbleibt. Ebenso nimmt die mittlere Temperatur mit wachsender Spannung bei konstanter Stromstärke sehr stark zu und erreicht in dem speziellen Falle mit etwa 60 Volt und 4 Amp. etwa 1710°, die Schmelztemperatur des Platins. Wenn man annehmen wollte, daß mit höheren Spannungen das Ansteigen der Temperatur in ähnlicher Weise fortschreitet, so würden bei einer Spannung von 200 Volt etwa 6000—7000° resultieren.

Der hierdurch gelieferte Nachweis, daß die mittlere Temperatur in den betrachteten Lampen von relativ niedrigen zu außerordentlich hohen Werten ansteigt, ist jedenfalls als Stütze für die Vermutung anzusehen, daß bei hoher Belastung Temperaturstrahlung eine Rolle spiele. Denn wenn die Messungen auch nichts aussagen über die absolute Höhe der wirklichen Temperatur der leuchtenden Teilchen, so erscheint doch eine Beeinflussung der letzteren durch die mittlere Temperatur im Sinne einer Erhöhung um beträchtliche Werte möglich.

A. Becker.

K. Arndt: Die elektrolytische Dissoziation geschmolzener Salze. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft 1907, Jahrg. 40, S. 2937—2940.)

Man hat bis jetzt vergebens versucht, eine Vorstellung von dem elektrolytischen Dissoziationsgrad geschmolzener Salze durch Anwendung derselben Methoden zu gewinnen, die bei in Wasser gelösten Salzen zur Bestimmung dieses Wertes gebraucht werden. Bei wässrigen Lösungen läßt ein Vergleich der Leitfähigkeit bei einer bestimmten Konzentration mit derjenigen bei un-

endlicher Verdünnung einen Schluß auf die elektrolytische Dissoziation bei der betreffenden Konzentration zu. Da man für geschmolzene Salze bisher kein geeignetes, den elektrischen Strom nichtleitendes Lösungsmittel kannte, so ließ sich dies Verfahren hier nicht ausführen. Verf. hat nun in dem geschmolzenen Borsäureanhydrid ein nichtleitendes Lösungsmittel gefunden, das ihm gestattete, die erwähnte Arbeitsweise auch auf geschmolzene Salze auszudehnen. Als Elektrolyten wählte er zu seinen Untersuchungen Natriummetaphosphat, das mit Borsäureanhydrid eine homogene Schmelze bildet.

Eine Reihe von Beobachtungen führte zu dem Resultat, daß die Äquivalentleitfähigkeit mit sinkender Konzentration stark abnimmt, ein Verhalten, das im direkten Gegensatz zu den bekannten Erscheinungen bei wässrigeren Lösungen steht. Doch stellte sich bald heraus, daß dieser Widerspruch nur scheinbar vorliegt. Die Abnahme der Leitfähigkeit hängt nämlich mit der bei geringerer Salzkonzentration bedeutend erhöhten Zähigkeit der Schmelze zusammen, und zwar ist sie ihr direkt proportional, wie aus vergleichenden Zähigkeits- und Leitfähigkeitsmessungen des Verf. hervorgeht. Bezieht man die Leitfähigkeiten verschiedener Konzentrationen durch Umrechnung auf gleich zähe Schmelzflüsse, so kommt man zu dem Ergebnis, daß die Leitfähigkeit von der Konzentration unabhängig ist. Dies läßt sich nur dahin deuten, daß geschmolzene Salze bereits vollständig dissoziiert sind, so daß ein Hinzufügen eines Lösungsmittels (hier Borsäureanhydrid) keine weitere Spaltung mehr herbeiführen kann.

Dies interessante Resultat gilt nur für Salze einwertiger Metalle, während sich die Verhältnisse bei anderen geschmolzenen Salzen komplizieren. D. S.

L. Rhumbler: Aus dem Lückengebiet zwischen organischer und anorganischer Materie. (Ergebn. der Anat. u. Entwicklungsgesch., herausgeg. von F. Merkel u. R. Ronnet, 1905, XV.) S.-A. 38 S. (Wiesbaden 1906, Bergmann.)

Die Frage, inwieweit Beobachtungen an anorganischen Gebilden zur Erklärung von Lebens- und Bewegungsvorgängen in Organismen herangezogen werden können, ist in der neueren Zeit von vielen Forschern eingehend studiert worden. Auch Herr Rhumbler hat an der Erörterung dieser Frage mehrfach Anteil genommen, und über eine Reihe seiner einschlägigen Arbeiten ist an dieser Stelle berichtet worden (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 55; 1903, XVII, 54, 134, 506; 1906, XXI, 365). Schon in diesen Arbeiten, namentlich am Schlusse der letzten hier erwähnten, betonte Herr Rhumbler, daß es sich hier überall nur um einen Vergleich ähnlich verlaufender Vorgänge handeln könne, daß aber keineswegs die Vorgänge in den Organismen jenen anderen, an nicht organisierter Materie beobachteten direkt gleich gesetzt werden könnten. Zu demselben Ergebnis kommt Verf. in dem hier vorliegenden, zusammenfassenden Referat über die einschlägige Literatur der letzten Jahre.

Herr Rhumbler beschäftigt sich mit den in etwa 50 Arbeiten von verschiedenen Autoren veröffentlichten Beobachtungen, welche sich durchweg auf das im Titel des Referats bezeichnete „Lückengebiet“ beziehen. Zunächst bespricht er die verschiedenen Niederschlagsgebilde, die von ihren Beobachtern mit mehr oder weniger Zurückhaltung als Übergangsformen zwischen organisierter und unorganischer Materie, auch wohl direkt als künstlich erzeugte Lebewesen angesprochen wurden, und schließt sich hier der zum Teil schon von anderer Seite geübten Kritik an. Dann wendet er sich zu der Simrothschen Theorie von dem, der Fluidalstruktur gewisser Silikate vergleichbaren Zustande des Protoplasmas, bespricht dann die namentlich durch O. Lehmann eingehend studierten „flüssigen Kristalle“,

die früher von ihm selbst beschriebenen Quecksilber-exkreszenzen, die von Franke, Quincke, Pfeffer u. a. beobachteten Niederschlagsmembranen und schließlich die regelmäßigen Figuren, welche die Sprungsysteme eintrocknender kolloidaler Substanzen bilden.

Wenn auch keine all dieser Bildungen wirklich als eine Lebenserscheinung der anorganischen — wie Verf. kurz schreibt — Materie aufgefaßt werden kann, so sind sie doch, wie Herr Rhumbler in einem Schlußwort ausführt, wohl geeignet, die Meinung zu widerlegen, welche in dem „organismischen“ Geschehen etwas ganz Eigenartiges sieht. „Es geht angesichts der angeführten Erscheinungsreihen im Anorganischen nicht mehr an: Wachstumsfähigkeit, Ausbildung verschiedener typischer Gestalt und Fortpflanzung bzw. Teilungsfähigkeit der organischen lebenden Substanz allein zuzuschreiben.“ Wenn durch relativ einfache Spannungen und Kombination auch in nicht lebenden, nicht durch Substanzdifferenzen komplizierten Stoffen Gestaltveränderungen, Bewegungsvorgänge und Formgestalten von relativ hoher Vollendung — wie z. B. die oben erwähnten Sprungfiguren getrockneter Kolloide — erzeugt werden können, und wenn unter Umständen gewisse anscheinend sehr geringe Veränderungen ausreichen, den Erfolg dieser Spannungen zu verändern, so kann daraus auch bei vorsichtiger Abwägung der Tatsachen geschlossen werden, daß auch die Organismen keiner übertrieben komplizierten Mechanismen bedürfen, um die Substanzbewegungen zu vollziehen, auf die es bei der Formbildung ankommt. Die Physik lehrt, daß Substanzen, welche sich in gleichem Aggregatzustand befinden, sich trotz verschiedenartiger chemischer Zusammensetzung mechanisch gleichartig verhalten; so ist auch eine weitgehende Gleichheit oder Ähnlichkeit in den mechanischen Leistungen der verschiedenen Zellen und der anorganischen Substanzen denkbar, wenn die Zellsubstanzen und die zum Vergleich herangezogenen anorganischen Systeme sich in „demselben oder doch sehr ähnlichem“ Aggregatzustand befinden. Herr Rhumbler weist darauf hin, wie Bütschli in den verschiedensten organischen und anorganischen Bildungen die übereinstimmende Verteilung zweier in ihrem Aggregatzustand verschiedener Substanzen nachgewiesen und wie Quincke durch sein Studium über die Bildung von Niederschlagsmembranen das gleichartige mechanische Verhalten organischer und anorganischer Systeme verständlich gemacht habe. Weiter aber gehe der Parallelismus nicht. Ein anorganisches System gleiche einem organischen nicht mehr als etwa ein aus einem Gummisack mit den nötigen Pump- und Klappenvorrichtungen hergestelltes Herzmodell dem lebenden Herzen, dessen Druck- und Spannungsverhältnisse nur durch das Modell veranschaulicht werden sollen.

Die von einigen Beobachtern etwas zu rasch als elementare Lebewesen gedeuteten Körperchen seien auch von den niedrigsten bekannten Lebensformen noch durch wesentliche Unterschiede getrennt. Als Merkmale eines Lebewesens einfachster Art betrachtet Verf. mit Roux die Fähigkeit, fremde Stoffe in sich aufzunehmen, dieselben zu assimilieren, sich durch in ihnen selbst liegende Ursachen zu verändern, andererseits aber durch Ausscheidung von Stoffwechselprodukten und Ersatz derselben durch Assimilation aufgenommener Nahrung ganz oder fast unverändert zu erhalten, zu wachsen, sich zu bewegen, sich zu teilen, ihre Eigenschaften zu vererben und ihre Leistungen den Umständen entsprechend zu regulieren.

Ist also durch das bisher Beobachtete auch die Lücke zwischen Organismen und Anorganismen nicht ausgefüllt, so haben sorgfältige Vergleiche zwischen den hier und dort sich vollziehenden Vorgängen immerhin den Nutzen, gewisse theoretische Anschauungen über die Vorgänge im Organismus einer Kontrolle zu unterwerfen.

„Wenn in einer wabigen Gelatinelösung eine der Astrophäre sich teilender Zellen täuschend ähnlich sehende Strahlung unter besonderen Bedingungen erzielt werden kann, so ist damit allerdings noch lange nicht gesagt, daß die Astrophärenbildung unter gleichen oder ähnlichen Bedingungen wie die Gelatinestrahlung vor sich gehen muß. Wenn ich aber durch empirisches Studium der Astrophäre zu dem Schlusse komme, daß ihre Strahlen wabig gebaut und daß diese oder jene Kräfte bei ihrer Entstehung in Tätigkeit sein müssen so ist die wabige Gelatinestrahlung, wenn sie unter Wirkung derselben vermuteten Kräfte künstlich zielbewußt hervorgebracht worden ist, ein Beweis dafür, daß man mit den vermuteten Kräften wirklich eine Strahlung innerhalb des Protoplasmas auf rein physikalische Weise erklären kann.“

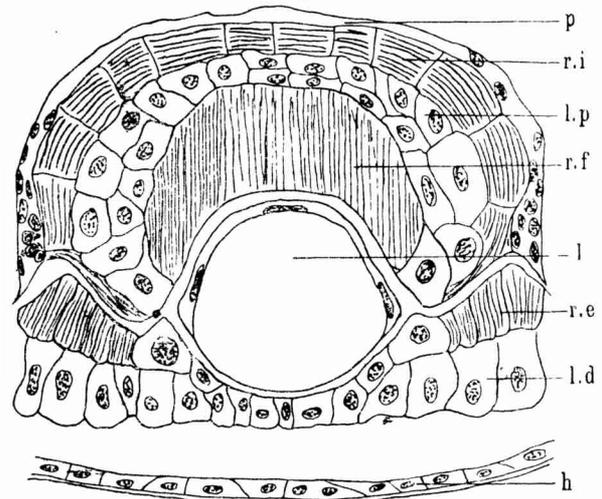
„In den künstlichen Vergleichsexperimenten mit anorganischen Materialien, deren physikalische Zustände und Abhängigkeiten sich leichter übersehen und analysieren lassen als diejenigen des organischen, ist eine erste Kontrolle für die Möglichkeit und eventuelle Leistungsweise der im Einzelfalle zur Erklärung einer Strecke im Lebensgeschehen herangezogenen physikalischen Gesetze gegeben; mehr nicht. Bei der Schwierigkeit der hier anstehenden Probleme ist diese Kontrolle am Anorganischen aber von nicht geringer Bedeutung; denn wenn man eine anorganische, dem Verständnis zugängliche Vorlage bei einem Lebensvorgang vor Augen hat, so läßt sich leichter „mechanische“ Kongruenz und Inkongruenz erkunden; und auch die erkannten Inkongruenzen müssen die Erkenntnis organischer Geschehens und seiner eventuellen Eigenart fördern.“

R. v. Hanstein.

E. Trojan: Zur Lichtentwicklung in den Photosphären der Euphausien. (Arch. f. mikroskopische Anat. 1907, Bd. 70, S. 177—189.)

Die Leuchtorgane der Tiere sind im letzten Jahrzehnt mehr denn je untersucht worden, und mit gespannter Erwartung sieht die Forscherwelt der definitiven Publikation des durch die Chunsche Valdivia-

Fig. 1.

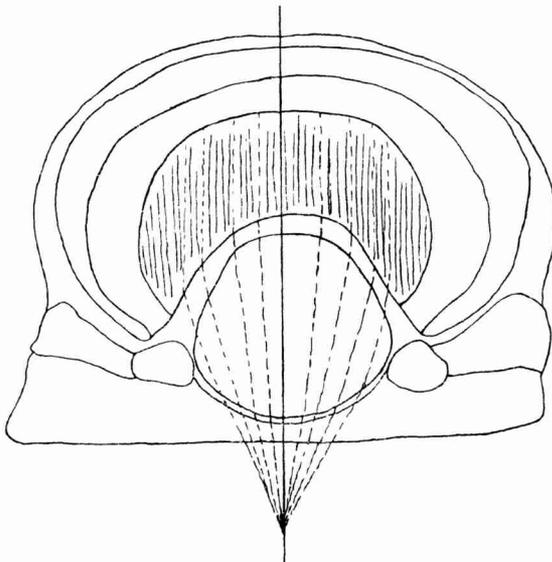


expedition erbeuteten Materials an Tiefseetieren entgegen bei denen Leuchtorgane in nicht unbeträchtlicher Zahl vorkommen. Inzwischen werden daher auch kleinere Arbeiten über die Morphologie und Physiologie von Leuchtorganen, wie z. B. vorliegende, die Beachtung weiterer Kreise zu finden, erwarten dürfen.

Verf. untersuchte die Leuchtorgane von *Nyctiphanes Conchii*, einem zu den Euphausien gehörenden Schizopoden (Spaltfußkrebs), und weicht in der Darstellung des anatomischen und histologischen Baues dieser Organ

nur in Einzelheiten von der früheren, durch Chun gelieferten Darstellung ab. Jedenfalls besteht auch nach Verf. das Leuchtorgan aus folgenden Hauptbestandteilen (Fig. 1): der Pigmentschicht (*p*), der Linse (*l*), dem Streifenkörper (*rf*), dem inneren (*ri*) und äußeren (*re*) Reflektor und aus einem proximalen (*lp*) und einem distalen (*ld*) Zellenlager (*h* = Hypodermis). Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch in der physiologischen Deutung der einzelnen Teile zwischen Chuns Ansicht und derjenigen des Verf. Chun hatte nämlich angenommen, daß der Streifenkörper das Leuchtende am Leuchtorgan sei, wie auch schon Sars gesehen haben wollte, daß beim Zerquetschen von Leuchtorganen lebender Schizopoden allemal der Streifenkörper aufblitzte. Herr Trojan aber konnte diese Beobachtung nicht bestätigen, er sah den Streifenkörper niemals aufblitzen, vorausgesetzt, daß ihm keine Spuren von den oben erwähnten Zellenlagern anhafteten. Von diesen Zellen konnten jedoch selbst kernlose Überreste ein Aufleuchten zustande kommen lassen. Verf. gelangt daher zu der Ansicht, daß diese Zellen die wahre Lichtquelle im Leuchtorgan der Euphausien seien und mithin die Bezeichnung „proximale und distale Leuchtzellen“ verdienen. Diese Zellen sind nach ihrem cytologischen Charakter offenbar Drüsenzellen und müssen nach dem Aufbau des ganzen Leuchtorgans zugleich als Erzeuger der Lamellen des

Fig. 2.



Reflektors, sowie jener des Streifenkörpers betrachtet werden. „Hier liegen die Sachen offenbar so: Das Leuchtsekret ist zugleich der Baustoff sowohl für den Reflektor, als auch für den Streifenkörper; es leuchtet beim Austritt aus der Zelle, in der es bereitet worden ist; durch mechanischen Reiz (Zerquetschen des Organes) kann es früher zum Leuchten gebracht werden. So wird es erklärlich, warum Sars den Streifenkörper, Valentin-Cunningham den Reflektor leuchten sahen.“ Der Streifenkörper muß dagegen als Reflektor aufgefaßt werden. Diese Auffassung des Verf. wird uns um so eher berechtigt erscheinen, als nicht nur bei Fischen, sondern auch bei Kephelopoden (nach neueren Untersuchungen von C. Chun) das Leuchtende im Leuchtorgan stets ein Zellgewebe ist.

Eine weitere schematische Figur (Fig. 2) lehrt, wie Verf. sich den Gang der Lichtstrahlen in diesem Leuchtorgan denkt. „Man sieht, daß nahezu kein Lichtstrahl aus dem becherförmigen Teile des Organes heraustreten kann, ohne seinen Weg durch den Reflektor genommen zu haben.“ Die von den distalen Leuchtzellen ausgesandten

Lichtstrahlen sind freilich nur auf den Reflektor angewiesen.

Nach der Figur 2 des Verf. scheint der Reflektor nach Art einer Schusterkugel die Lichtstrahlen in großer Nähe zu vereinigen, das aber wäre nach Ansicht des Verf. eine Annahme, die mit der gewöhnlichen Auffassung von der scheinwerferähnlichen Leuchtwirkung in die Ferne (als Beleuchtungsorgane und als Lockmittel) nicht im vollen Einklange stände. Freilich ist nach dem Bau des Organs wohl kaum eine andere Annahme als die des Verf. wahrscheinlich.

V. Franz.

D. T. MacDougal: Die Bastardbildung bei wilden Pflanzen. (The Botanical Gazette 1907, 43, 45—58.)

Um zu erkennen, daß eine anscheinend hybride wilde Pflanze tatsächlich ein Bastard ist, lassen sich drei Wege beschreiten: entweder man sucht die mutmaßlichen Eltern zu kreuzen, oder man führt eine anatomische Untersuchung dieser und des Bastards aus, oder man säet Samen des Bastards aus, in der Annahme, daß in den folgenden Generationen eine Spaltung der Merkmale eintrete, wodurch die elterlichen Formen wiedererscheinen. Herr MacDougal erörtert diese drei Methoden, um bei der letzten länger zu verweilen und einige bemerkenswerte Ergebnisse mitzuteilen, die er durch Kultur einer kritischen Eichenform, der Bartramseiche (*Quercus heterophylla*), gewonnen hat.

Die Bartramseiche wurde etwas vor dem Jahre 1750 als einzelner Baum auf einem Gute John Bartrams bei Philadelphia entdeckt. Verschiedene Botaniker haben sie für einen Bastard erklärt, und alle stimmten darin überein, daß der eine der Eltern *Quercus Phellos* sei, während über den anderen die Meinungen geteilt waren. In neuerer Zeit wurden ähnliche Eichenformen an verschiedenen Örtlichkeiten der Vereinigten Staaten gefunden. Auf Staten Island, dem nördlichsten dieser Punkte, haben die Herren Hollick und Britton seit Jahren mehrere Bartramseichen unter Beobachtung gehalten. Oktober 1905 sammelte Herr MacDougal 75 Eicheln eines dieser Bäume und säte sie in den Vermehrungshäusern des Newyorker Botanischen Gartens aus. So wurden 55 Pflänzchen erhalten, von denen einige in dieser Jugendform der *Quercus Phellos*, andere der *Quercus rubra* sehr ähnlich waren, während der Rest in einer Reihe zwischen diesen beiden Polen angeordnet werden konnte. *Quercus rubra* war bereits von Herrn Hollick und anderen Botanikern auf Grund anatomischer Merkmale und der geographischen Verbreitung als der zweite Elter der *Quercus heterophylla* bezeichnet worden. Das mitgeteilte Versuchsergebnis ist durchaus zugunsten des Schlusses, daß die Bartramseiche durch Bastardierung aus den genannten beiden Eichenarten hervorgegangen ist. Ob der Baum, der die Eicheln lieferte, das unmittelbare Produkt der Kreuzung oder die *n*^{te} Generation von dessen Nachkommenschaft war, läßt sich freilich nicht bestimmen. Man kann sagen, daß der Name *Quercus heterophylla* gegenwärtig auf ein Gemisch von Eichen angewendet wird, unter dem sich möglicherweise die erste Generation der Kreuzung zwischen *Q. rubra* und *Q. Phellos*, sekundäre Bastarde mit einem der Eltern und spätere Generationen mit verschiedenen Kombinationen von Ahnenmerkmalen befinden.

Die Methode, die sich in diesem Falle so erfolgreich bewiesen hat, ist leider häufig nicht anwendbar. Sie versagt vor allen Dingen bei den „fixierten“, in der Nachkommenschaft nicht spaltenden Bastarden. Versuche mit *Quercus Rudkinii*, die als ein Bastard von *Q. Phellos* und *Q. marylandica* angesehen wird, verliefen ergebnislos.

F. M.

Literarisches.

Hermann J. Klein: Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. Enthaltend die wichtigsten Fortschritte auf den Gebieten der Astrophysik, Meteorologie und physikalischen Erdkunde. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben. 17. Jahrg. 1906. VIII u. 403 S. 8°, 6 Tafeln. (Leipzig 1907, Eduard Heinrich Mayer.)

Dieses Jahrbuch bringt aus den im Titel genannten Gebieten eine große Zahl von Einzelreferaten und Auszügen wissenschaftlicher Publikationen und Nachrichten über Entdeckungen. So dürfte in der Astrophysik keine wichtigere neue Erscheinung unberücksichtigt geblieben sein. Der Stoff ist hier nach den einzelnen Himmelskörpern oder Klassen solcher geordnet: Sonne (12 Ref.), Zodiakallicht (1), Planeten (8), Mond (5), Kometen (5), Meteoriten (3), Fixsterne (19), Nebelflecke (4). Tabellen enthalten die Entdeckungsdaten neuer Planeten, die Orte neuer Veränderlicher (aus den Harvard-Zirkularen) und neuer Doppelsterne (von Espin). Eine Tafel enthält eine bei der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 von P. Coronas in Tortosa hergestellte Koronazeichnung.

Im Abschnitt Geophysik finden wir unter „Allgemeinen Eigenschaften der Erde“ Referate über Größe und Gestalt der Erde nach Helmert, über neue Resultate der Erdmessung, über Polhöhen Schwankungen, über Dr. Heckers Schwerkraftsmessungen auf den Meeren. Weitere Kapitel umfassen Arbeiten und Forschungsergebnisse über die Oberflächengestaltung, den Erdmagnetismus (so bei der Sonnenfinsternis 1905), über Erdbeben (von San Francisco, von Chile, Erdbebenserien, Fortpflanzung der Erschütterungen), über Vulkanismus (Vesuv und seine Auswurfsprodukte), über das Meer (feste Bestandteile, Eistriften), Inseln (einzelne, Parallelismus von Inselketten), Quellen und Höhlen, Flüsse (Flutschwankungen des unteren Nils nach H. G. Lyons), Seen und Moore (Tsadsee), Gletscher und Glazialphysik (Eiszeitfragen), die Lufthülle, die Lufttemperatur, Luftdruck, Luftzirkulation, Wind und Sturm (Land- und Seewinde an der Ostseeküste, Transport kalter Luftmassen über die Alpen, tropische Orkane), Wolken und Niederschläge (Cirruswolken, tropische Regen), Luftelektrizität (Blitzgefahr in Deutschland von 1854 bis 1901), optische Erscheinungen in der Atmosphäre (scheinbare Form des Himmelsgewölbes nach R. v. Sterneck, Luftspiegelungen), Klimatologie und Wetterprognosen (staatlicher Prognosendienst in Preußen). Vier Tafeln dieses Abschnittes bringen Darstellungen von Erdbeben- und Vulkanwirkungen, die letzte betrifft Tromben vom 19. August 1896 in Cottage City, Mass. — Die hier genannten Gegenstände, nur ein kleiner Teil der gesamten behandelten Publikationen, dürfte wohl genügen zum Beweis der Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit des rühmenswert ausgestatteten Werkes. A. Berberich.

E. Rutherford: Die Radioaktivität. Unter Mitwirkung des Verfassers ergänzte deutsche Ausgabe von Professor T. E. Aschkinass. (Berlin 1907, Verlag von Julius Springer.)

Im Laufe der letzten Jahre sind zahlreiche Publikationen größeren Umfangs erschienen, in denen die merkwürdigen Eigenschaften der radioaktiven Substanzen zusammenfassend beschrieben werden. Unter allen diesen Werken nimmt Rutherfords „Radioactivity“ unstreitig die erste Stelle ein. Was dieses Buch vor anderen auszeichnet, ist insbesondere die konsequent durchgeführte logische Verknüpfung sämtlicher beobachteter Tatsachen mit Hilfe der vom Verf. zuerst aufgestellten, ebenso kühnen wie fruchtbaren Theorie vom Zerfall der Atome. Hierzu kommt, daß der Gegenstand an keiner anderen Stelle eine gleich erschöpfende und übersichtliche Behandlung erfahren hat. Es war daher begrifflich, daß in deutschen Besprechungen vielfach dem Wunsche nach einer Übersetzung des ausgezeichneten Werkes Ausdruck

gegeben wurde. Mit der vorliegenden Bearbeitung, der die vor Jahresfrist erschienene zweite Auflage des englischen Originals zugrunde liegt, wird diesem Wunsche in vortrefflicher Weise Rechnung getragen.

Die Entwicklung der Radioaktivität ist in ruhigere Bahnen eingelenkt, und so kann man nunmehr auch das Studium eines größeren Werkes unternehmen, ohne fürchten zu müssen, daß während seiner Abfassung der Inhalt durch neue Ergebnisse weit überholt worden ist.

Was den Fernerstehenden an den überaus weitgehenden Schlüssen aus den Erscheinungen der Radioaktivität — an der Annahme des Zerfalls von Atomen, der Auffindung neuer Elemente usw. — überrascht, ist, daß diese Schlüsse lediglich abgeleitet sind aus diffizil erscheinenden elektrischen Messungen, aus „Abklingungskurven“, aus Versuchen über Durchdringbarkeit von Strahlen; und dieses alles an unfassbar kleinen Quantitäten materieller Teilchen, deren Größe bei einer Hauptgruppe weit unterhalb derjenigen bleibt, welche wir den chemischen Atomen zuschreiben müssen. Die Zuverlässigkeit der hier verwendeten Methodik erscheint solcher Betrachtung zweifelhaft und weit zurück zu bleiben hinter derjenigen, welche die analytischen Methoden der Chemie gewähren. Das aber ist das Überraschende für den, der experimentell den neuen Erscheinungen entgegentritt, mit welcher Sicherheit gerade der quantitative Teil der Beobachtungen mit einer erstaunlich einfachen Apparatur reproduzierbar ist.

Das Buch von Rutherford bringt nicht nur, wie die meisten anderen zusammenfassenden Darstellungen, Endresultate, sondern man sieht diese aus den experimentellen Ergebnissen sich aufbauen. Es kann sich hier nicht darum handeln, das Werk desjenigen Mannes rühmen zu wollen, der durch überaus kühne Gedanken das Gebiet beherrschen gelehrt hat.

Die Übersetzung ist vortrefflich gelungen und bringt gegenüber der englischen Ausgabe eine Reihe von Ergänzungen. A. Coehn.

E. Weinschenk: Die gesteinsbildenden Mineralien. Zweite umgearbeitete Auflage. 225 S. Mit 204 Textfiguren und 21 Tabellen. (Freiburg i. Br. 1907, Herdersche Verlagshandlung.)

Des Verfs. Lehrbuch „Die gesteinsbildenden Mineralien“ hat sich schnell eine große Beliebtheit erworben und wegen seiner guten Brauchbarkeit eine weite Verbreitung gefunden. In der neuen, zweiten Auflage ist Verf. bestrebt, diese Vorzüge noch weiter auszubilden; das Werk erscheint wesentlich umgearbeitet und vermehrt, besonders haben die Abbildungen und die tabellarischen Zusammenstellungen eine wesentliche Bereicherung erfahren. Unter den angeführten Mineralien sind eine ganze Reihe neuer Spezies aufgenommen worden, gemäß der Überzeugung des Verfs., „daß zahlreiche und nicht wenig verbreitete Gesteinsgemengteile in ihrer Bedeutung keineswegs genügend gewürdigt sind, und daß sich durch aufmerksame Forschungen der Kreis der in Betracht kommenden Mineralien ständig vergrößert“. Derartige neu hinzugekommene Mineralien sind Bleiglanz, Zinkblende, Borazit, Steinsalz, Wurtzit, Chabasit, Goethit, Schwefel, Baddeleyit, Liévril, Monazit, Chrysoberyll, Prismaticin, Lazulith, Karpolith, Cölestin, Bestrandit, Wagnerit, Nontronit, Wawellit.

Die Anordnung des Stoffes ist trotz seiner Vermehrung eine recht übersichtliche, da das weniger Wichtige durch Kleindruck unterschieden ist. Eine erhöhte Bedeutung ist auch der makroskopischen Erscheinungsweise der einzelnen Mineralien zuteil geworden. A. Klautzsch.

Otto Fischer: Kinematik organischer Gelenke. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwiss. und mathemat. Monographien, Heft XVIII.) Preis 8 M. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Im vorliegenden Buche wird zum ersten Male die Kinematik der organischen Gelenke als Hauptgegenstand

für sich allein behandelt. Das bedeutet an sich einen großen Fortschritt gegenüber den bloß auf die besonderen Zwecke der menschlichen Anatomie zugeschnittenen Darstellungen, die sich bisher in verschiedenen Lehrbüchern finden. Denn indem die kinematische Betrachtung sich von den konkreten Einzelfällen ablöst, wird ein viel weiterer allgemeiner Gesichtspunkt gewonnen. Der Inhalt des Werkes geht denn auch weit über das bisher Gebotene hinaus und zieht viele Erscheinungen, die in die älteren schematischen Anschauungen nicht passen wollten, in den Bereich exakter Untersuchung hinein. Freilich kann bei dieser Neuheit des Inhaltes das Buch, wie der Verf. bemerkt, noch keine zusammenhängende und erschöpfende Darstellung geben.

Der erste Teil beschäftigt sich mit den bei verschiedener Form der Flächen möglichen Bewegungen. Es wird hier die Deformierbarkeit der Flächen zum ersten Male als ein anerkanntes Prinzip des Gelenkbaus in Betracht gezogen. Zuerst werden die früher so genannten Schleifgelenke als „Gelenke mit ausgedehntem Kontakt“ besprochen, dann unter Berücksichtigung der Deformierbarkeit die spezifisch organischen Gelenke, die eine Mittelstufe bilden, vor allem Ei- und Sattelgelenke, dann folgt wieder eine ganz neue Lehre, nämlich die von den Gelenken mit geringer Ausdehnung der Kontaktfläche. Für den, der in der Kinematik bewandert ist, werden freilich nur elementare Dinge vorgebracht, für den Anatomen und Zoologen aber eröffnet dieser Abschnitt mit seiner rein theoretischen Betrachtung der Bewegungsmöglichkeiten beim Zusammentreffen beliebig gestalteter Flächen eine Fülle neuer Gesichtspunkte zur Beurteilung der tierischen Gelenke. Es werden hier die Möglichkeiten des Rollens, Kreisels und Gleitens einer Fläche auf der anderen betrachtet und diese Bewegungen auf Drehungen um bewegte Achsen zurückgeführt, und endlich auch die Deformierbarkeit der Flächen und die Ausfüllung der Gelenkräume durch Zwischenknorpel in Betracht gezogen.

Der zweite Teil des Werkes behandelt die Bewegungsfreiheit, die nicht nur mit Bezug auf ein einzelnes Gelenk, sondern auch mit Bezug auf ganze Gelenksysteme unter steter Anlehnung an das menschliche Knochengerüst behandelt wird. Auch in diesem Abschnitte finden sich viele Betrachtungen, die gegenüber den in der älteren Literatur enthaltenen als neu bezeichnet werden müssen, wie beispielsweise der Vergleich zwischen der Bewegungsfreiheit von Fuß und Hand gegenüber dem Rumpf.

Der dritte Teil endlich bezieht sich auf die speziellen Verhältnisse der einzelnen Gelenke. Zuerst wird auf die vom Verf. ausgebildete exakte Methodik eingegangen. Dann werden deren Ergebnisse bei der Untersuchung der einzelnen Gelenke der Reihe nach betrachtet, so daß eine verkürzte und einheitlich geordnete Übersicht über die in dies Gebiet gehörenden früheren Arbeiten des Verf., ergänzt durch ausführliche Erörterung der seitdem veröffentlichten Betrachtungen anderer Forscher, dargeboten wird.

Den Beschluß bildet die Besprechung der Gelenke von zwei Graden der Freiheit, bei der die Entdeckung des Verf., daß auf die Bewegung in diesen Gelenken das Listing'sche Gesetz auf die Drehung des Augäpfels anwendbar ist, ausführlich dargestellt wird. Zahlreiche sorgfältig gezeichnete Schemata und geometrische Figuren erleichtern die Anschauung in dem Grade, daß die Zuversicht des Verf., das Buch werde auch Medizinern und Zoologen verständlich sein, als gerechtfertigt erscheinen muß.

R. du Bois-Reymond.

Expédition antarctique française (1903—1905), comm. par Dr. Jean Charcot. Sciences naturelles. Documents scientifiques. Extrait. Tuniciers, par C. P. Sluiter. 50 p., 5 pl. (Paris, Masson et Co.) 8 Fr.

Verf. berichtet über die von der genannten Expedition mitgebrachten antarktischen Tunicaten. Es

liegen im ganzen 22 Arten koloniebildender Ascidien vor, von welchen 16 neu sind. Mit Einrechnung der von der „Southern Cross“-Expedition heimgebrachten Arten sind nunmehr 26 antarktische Ascidien bekannt. Den Beschreibungen der einzelnen Spezies, denen Angaben über die Fundorte beigefügt sind, schickt Herr Sluiter einige allgemeine Bemerkungen voraus. Ein Vergleich des vorliegenden Materials mit den gleichfalls von Herrn Sluiter bearbeiteten indischen Ascidien der Siboga-Expedition läßt erkennen, daß auch in der Antarktis, gerade wie dies schon lange für die arktischen Meere bekannt ist, die geringe Mannigfaltigkeit der Arten durch größeren Individuenreichtum ersetzt wird. Auch fielen eine Anzahl der antarktischen Formen durch ihre bedeutende Größe auf. Exemplare von 12—18 cm Länge wurden in verschiedenen Arten gefunden; eine Kolonie von *Julinia ignota* erreichte 1 m Länge; Charcot hat solche von noch bedeutenderer Größe beobachtet, die größte, welche noch unvollständig war, maß 43 m. Diese für die in Rede stehenden Tiergruppen außerordentliche Größe führt Herr Sluiter auf die massenhafte Entwicklung der Diatomeen in diesen Gebieten zurück. Daß die Diatomeen die Hauptnahrung der Ascidien bilden, geht daraus hervor, daß Verf. den Darm fast immer völlig von denselben erfüllt fand.

Fast alle Ascidien des antarktischen Gebietes fanden sich in einer Tiefe von 25—40 m, einige noch etwas tiefer, bis zu 64 und 110 m. In geringeren Tiefen waren nur wenige zu finden, auch diese befanden sich anscheinend nicht an ursprünglicher Stelle. Verf. glaubt dies dadurch erklären zu sollen, daß in geringen Tiefen die Winterkälte der Entwicklung der festsetzenden Formen verderblich wird. Es wäre von Interesse, festzustellen, ob sich während des Sommers junge Kolonien in den flacheren Zonen ansiedeln. Auch im arktischen Gebiet hat Stuxberg die Tiefenregion zwischen 9 und 18 m als Zone der Ascidien charakterisiert. Weshalb nun in der Antarktis diese Zone tiefer liegt, ist nicht leicht zu sagen. Möglicherweise ist auch dies durch die Tiefenverbreitung der Diatomeen bedingt. Karsten fand bei der Bearbeitung des antarktischen Valdivia-Materials, daß die Hauptmasse der Diatomeen auf die Region zwischen 40 und 80 m beschränkt war, um dann bis zu 200 m rasch abzunehmen. In bezug auf die speziellen Mitteilungen über die einzelnen Arten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 août. H. Deslandres et A. Bernard: Étude spectrale de la comète Daniel d'1907. Particularités de la queue. — Yves Delage: Développements parthénogénétiques en solution isotonique à l'eau de mer. Élevage des larves d'Oursins jusqu'à l'imaginaire. — Louis Henry: Sur l'oxyde de propylène $H^{\circ}C - CH - CH^{\circ}$.

Skihinsky adresse un Mémoire „Sur une solution indéfinie, très générale, du problème de l'équilibre des corps solides élastiques, homogènes et isotropes“. — P. Stroobant: Ephéméride pour la recherche de la comète 1907 d sur les clichés photographiques. — Léopold Fejér: Sur la racine de moindre module d'une équation algébrique: — Foix: Théorie du rayonnement des manchons à incandescence. — B. Szilárd: Sur la formation probable de la thorianite et de l'uraninite. — Louis Boutan: Action du froid dans le traitement des caféiers contre le borer indien (*Xylotrichus quadrupes*). — E. L. Trouessart: Hippopotame nouveau-né à la ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle, allaité par des Chèvres. — R. Robinson: Sur le mécanisme de la fermeture du canal appendiculaire.

Vermischtes.

Ein einfaches Verfahren zur Ermittlung der Farbe kleiner Mengen von schwach gefärbten Flüssigkeiten und seine Anwendung in der mikrochemischen Analyse haben die Herren F. Emich und F. Donau mitgeteilt. Es besteht darin, daß man die zu prüfende Flüssigkeit in dickwandige Kapillarröhrchen von (z. B. 2 cm Länge und 0,2 mm innerem Durchmesser) mit ebenen Endflächen zwischen Objektträger und Deckglas einschließt und im durchfallenden Lichte bei schwacher Vergrößerung betrachtet. Hierbei stellt sich heraus, daß von Stoffen, die lebhaftere Farbenreaktionen geben, etwa zwei bis zehn Milliontel Milligramm nachgewiesen werden können; namentlich gilt dies z. B. für Salpetersäure (Diphenylamin), Gold (kolloidale Lösung), Eisen (Rhodanreaktion) und Platin (Jodkalium). Die erwähnten Röhrchen wurden „koloroskopische Kapillaren“ genannt. (Wiener akademischer Anzeiger 1907, S. 190.)

Der Zufall führte Herrn J. R. Benton einen Spinnenfaden von ungewöhnlicher Dicke und Länge (Durchmesser 0,01 cm, Länge 2,5 m) zu und veranlaßte ihn, die physikalischen Eigenschaften dieses Materials näher zu untersuchen. Der vorliegende Faden bestand aus einer sehr großen Zahl von Fasern, deren direkte Zählung nicht möglich war; aber an einzelnen Fasern, die sich vom Hauptfaden losgelöst, konnte man sehen, daß sie einen Durchmesser haben, der weniger als ein Zwanzigstel von dem des Hauptfadens beträgt; daraus ergab sich, daß wahrscheinlich im Hauptfaden mehrere hundert Fasern enthalten sind. Sie schienen nur sehr lose zusammenzuhängen, so daß der Durchmesser des Fadens an verschiedenen Stellen sehr verschieden war. Da man zur Messung der physikalischen Eigenschaften den wahren Querschnitt kennen mußte, wurde der Faden gedreht, bis die Fasern eine kompakte Masse bildeten; der Querschnitt wurde dabei ziemlich gut kreisförmig, und sein Durchmesser variierte nur zwischen 0,0075 cm und 0,0103 cm. — Zunächst wurde in sechs Versuchsreihen die Spannungsfestigkeit des Fadens gemessen und im Durchschnitt die Zerreißfestigkeit gleich 18×10^8 Dyn gefunden, ein Wert, der fast noch einmal so groß ist, wie der der meisten Holzarten. Die Länge des Fadens variierte unregelmäßig von Tag zu Tag bei gleichbleibender Spannung, was wahrscheinlich von der nicht weiter untersuchten Absorption von Feuchtigkeit herrührte. Aus diesem Grunde war auch die elastische Nachwirkung verschieden und konnte nicht genau gemessen werden. Auch für die Messung des Youngschen Modulus war dieser Umstand störend; in einer Versuchsreihe wurde $3,27 \times 10^{10}$ Dyn pro cm^2 , in einer anderen $2,70 \times 10^{10}$ im Durchschnitt gefunden. Die Verlängerung beim Zerreißen betrug etwa 20% der ursprünglichen Länge; das spezifische Gewicht ergab sich zu 0,66. Vergleicht man die hier ermittelten Werte mit den jüngst für Seidenfäden von Beaulard gefundenen (Spannungsfestigkeit = $2,85 \times 10^8$ Dyn pro cm^2 und Youngs Modulus = $6,50 \times 10^{10}$ Dyn pro cm^2), so sind die Unterschiede größer, als man durch Versuchsfehler erklären könnte; es scheint danach, daß das Material des Spinnenfadens von dem der Seide verschieden ist. (American Journal of Science 1907, ser. 4, vol. XXIV, p. 75—78.)

Die in Nr. 29, S. 376 erwähnte Biographie Linnés ist unter dem Titel „Carl v. Linné. Zum Andenken an die 200. Wiederkehr seines Geburtstages. Von Rob. E. Fries“ im Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig gesondert erschienen. (Pr. M. 2,40.)

Der im vorigen Jahre in Darmstadt verstorbene Mathematiker Dr. Paul Wolfskehl hat der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften durch testamentarische Verfügung ein Kapital von 100 000 Mark vermacht, das die Gesellschaft demjenigen zuerkennen soll, der den Beweis des Fermatschen Satzes durchführt, daß die Gleichung $x^n + y^n = z^n$ ($n > 2$) niemals in ganzen Zahlen auflösbar sei. Bis zur Lösung des Problems sollen die Zinsen des Kapitals zu Zwecken der mathematischen Wissenschaften verwendet werden.

Personalien.

Die Accademia dei Lincei in Rom erwählte zum einheimischen Mitgliede für Mechanik Herrn Giacinto Morera; zu korrespondierenden Mitgliedern für Mathematik Herrn Giuseppe Lauricelli, für Chemie Herrn Alberto Peratoner, für Physiologie Herrn Arturo Marcacci, für Pathologie Herrn Giulio Vassale; zu auswärtigen Mitgliedern für mathematische und physikalische Geographie Herrn Theodor Albrecht, für Physik die Herren Philipp Lenard und Klas Bernard Hasselberg, für Chemie die Herren William Ramsay und Henry Roscoe, für Zoologie und Morphologie Herrn Gustaf Retzius, für Physiologie Herrn Ivan Pawlow, für Pathologie Herrn Paul Ehrlich.

Ernannt: Der ordentl. Prof. der Physik an der Universität Münster Dr. Ad. Heydweiller zum ordentlichen Professor an der Universität Rostock; — der außerordentl. Prof. der Mathematik an der Universität von Illinois Dr. G. A. Miller zum ordentlichen Professor; — Dr. F. Johow zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Santiago de Chile; — Dr. K. Domin zum Dozenten für systematische Botanik an der böhmischen Universität in Prag; — Dr. E. Jeffrey zum Professor für Pflanzenpathologie an der Harvard-Universität; — Dr. E. Fischer, Privatdozent der Botanik an der Universität Straßburg, zum Professor.

Habilitiert: Dr. Adolf Grün für Chemie an der Universität Zürich; — Dr. H. Greinacher für Physik an der Universität Zürich; — Dr. H. Kniep für Botanik an der Universität Freiburg.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im Oktober für Deutschland auf günstigste Nachtstunden fallen:

1. Okt. 12,1 h	U Sagittae	18. Okt. 9,8 h	U Sagittae
2. „ 13,9	Algol	19. „ 6,7	U Ophiuchi
3. „ 8,3	U Ophiuchi	20. „ 8,3	U Cephei
5. „ 9,3	U Cephei	24. „ 7,5	U Ophiuchi
5. „ 10,8	Algol	25. „ 8,0	U Cephei
8. „ 6,4	U Sagittae	25. „ 12,5	Algol
8. „ 7,6	Algol	28. „ 9,3	Algol
8. „ 9,1	U Ophiuchi	29. „ 8,3	U Ophiuchi
10. „ 9,0	U Cephei	30. „ 7,7	U Cephei
14. „ 6,0	U Ophiuchi	31. „ 6,1	Algol
15. „ 8,7	U Cephei	31. „ 7,8	U Coronae

Der neunte Saturnmond Phoebe ist von Herrn M. Wolf mit dem 28zölligen Refraktor des Astrophysikalischen Instituts zu Heidelberg am 7., 8. und 10. September dreimal photographisch aufgenommen worden. Er ist für dieses Instrument ein verhältnismäßig „leichtes“ Objekt, obwohl er selbst in den größten Fernrohren der Welt direkt nicht oder nur ausnahmsweise zu sehen ist. Vom Saturn steht der Mond jetzt etwa 17' gegen Südwesten. Auch zwei neue Planetoiden wurden in der Nähe entdeckt, wovon der eine vielleicht zu den sonnenfernen gehört, da seine Bewegung ziemlich langsam erfolgt. — Vielleicht wird nun Herr Wolf auch das Rätsel des zehnten Saturnmondes lösen können, der in den Jahren 1900 und 1904 unmöglich zwei so gänzlich verschiedene Bahnen beschreiben konnte, wie sie ihm von Herrn W. H. Pickering zugeschrieben werden (Rdsch. XXII, 248).

Herr Quénisset in Juvisy hat den Kometen Daniel im Juli und August sehr oft photographiert und interessante Bilder erhalten; eine Aufnahme mit einer Porträtlinse von nur 38 mm Öffnung bei 130 mm Brennweite läßt den Schweif 17° weit, bis zum Plattenrand verfolgen. Aufnahmen an Instrumenten mit langer Brennweite zeigen Ausströmungen aus dem Kern, die gegen die Sonne hin gerichtet sind, und einen verwickelten, zusammengesetzten Bau des Schweifes. Auch das Spektrum wurde von Quénisset untersucht, hat indessen keine Abweichung gegen das normale Kometenspektrum dargeboten. A. Berberich.

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