

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0534

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXI. Jahrg.

27. Dezember 1906.

Nr. 52.

Über einige radioaktive Probleme.

1. Entsteht aus Polonium Helium? 2. Das Spektrum des Poloniums. 3. Ist die Radioaktivität eine allgemeine Eigenschaft der Materie?

Von Dr. H. Greinacher.

(Originalmitteilung.)

(Schluß.)

3. Ist die Radioaktivität eine allgemeine Eigenschaft der Materie?

Es war ursprünglich nur eine ganz geringe Anzahl von Substanzen, welche man als radioaktiv erkannt hat. Da die Frage nach der Verbreitung der Radioaktivität von theoretischer wie praktischer Bedeutung ist, so ist es leicht zu verstehen, daß man nach immer neuen Substanzen mit dieser merkwürdigen Eigenschaft suchte. Dem Gedanken folgend, daß auch von unseren längst bekannten Elementen einige radioaktiv sein könnten, hat man die ganze Skala derselben durchgeprüft, ohne aber viel Neues zu finden. Nennenswerte Radioaktivität wiesen nur das Uran, das Thor und die neu entdeckten Substanzen Radium, Polonium und Actinium mit ihren Zerfallsprodukten auf. Dabei ist allerdings nicht unerwähnt zu lassen, daß man auch mit gewöhnlichen Metallen eine Einwirkung auf die photographische Platte gefunden hat. Der Effekt liefert aber keinen eindeutigen Beweis für deren Radioaktivität, da auch andere Einflüsse, wie eine Oxydation an der Oberfläche des Metalles, solche Erscheinungen hervorrufen. Jedenfalls kam man zur Überzeugung, daß nur die Elemente mit hohem Atomgewicht instabil seien und unter der Erscheinung der Radioaktivität zerfallen. Es müßte gleichsam ein „kritisches“ Atomgewicht (etwa 200) geben, unter welchem ein Zerfall nicht mehr stattfindet.

Es ist zwar gleich von Anfang an auch die Meinung laut geworden, daß die Radioaktivität eine allgemeine Eigenschaft der Materie sein müsse. Man konnte sich dabei allerdings zunächst nicht auf den Boden des Experiments stützen, man war vielmehr durch Analogieschlüsse mit anderen physikalischen Erscheinungen und durch die Idee von der Einheitlichkeit der Natur, wie sie sich heute dem Naturforscher mehr als je aufdrängt, geleitet. Interessant in dieser Hinsicht sind die Ausführungen von Campbell¹⁾, welcher darauf hinweist, daß man von

¹⁾ Norman Campbell, Phil. Mag. 9, 545, 1905 und 11, 206, 1906; Jahrb. d. Rad. u. Elektron. 2, 434, 1905.

jeher zur Erkenntnis gekommen ist, daß die Eigenschaften der Materie allgemeine sind, auch wenn dies zunächst nicht vermutet wurde. So schrieb man seinerzeit die Eigenschaft des Magnetismus nur den wenigen Körpern der ferromagnetischen Gruppe (Fe, Ni, Co) zu, bis man erkannte, daß sich alle Körper mehr oder weniger magnetisch verhielten. Man entdeckte sogar das dem Eisen entgegengesetzte Verhalten des Diamagnetismus. Nun braucht man ja in der Analogie nicht so weit zu gehen, auch ein der Radioaktivität entgegengesetztes Verhalten, ein spontanes Wiederaufbauen der Materie, anzunehmen. Man kann aber immerhin in der Ansicht bestärkt werden, daß auch die Radioaktivität eine allgemeine Eigenschaft der Materie sei, daß aber der graduelle Unterschied ein sehr großer sein müsse. Man kann hier etwa als Beispiel die verschiedene Leitfähigkeit der Körper für den elektrischen Strom heranziehen. Bei den einen ist die Leitung so gering, daß man praktisch von Isolatoren redet. In Wirklichkeit kommt aber jeder Substanz eine gewisse Leitfähigkeit zu, sei diese auch außerordentlich klein im Vergleich zu der unserer besten Leiter (Silber, Kupfer). Es scheint also die Anschauung nicht ungerechtfertigt, die Radioaktivität in derselben Weise allen Körpern zuzuschreiben. Man käme dann zu dem weiteren Schluß, daß alle Elemente aus dem nämlichen Urstoff zusammengesetzt sind, und daß aller Werdegang in einem schließlichen Auflösen in diesen Urstoff enden werde.

Wenn nun auch diese Auffassung der Idee von der Einheitlichkeit der Natur aufs beste entspricht, so sind es doch immerhin solche spekulativen Gedanken nicht, auf welche wir unsere Anschauung gründen dürfen. Es sind vor allem experimentelle Tatsachen, welche eine solche Anschauung zu stützen geeignet sind. Da ist zunächst bekannt, daß die Ionisation der Luft in geschlossenen Gefäßen von der Natur der Gefäßwand¹⁾ abhängt. Die Versuche haben zum Schluß geführt, daß die Leitfähigkeit zum Teil wahrscheinlich von einer schwachen α -Strahlung der Metalle herrührt. In dieser Hinsicht seien auch die Versuche von McLennan und Burton²⁾ erwähnt, welche in derselben Weise gedeutet worden sind.

¹⁾ Vgl. etwa Norman Campbell, l. c. u. A. Wood, Phil. Mag. 9, 550, 1905.

²⁾ McLennan u. Burton, Phil. Mag. 6, 343, 1903; Physik. Ztschr. 4, 553, 1903.

Neues Licht über die Frage der allgemeinen Radioaktivität versprechen aber die neueren Ergebnisse über die strahlenlose Umwandlung gewisser Körper zu liefern. Schon lange war es bekannt, daß gewisse Substanzen sich als inaktiv erwiesen, auch wenn ihr Zerfall als festgestellt galt. Dies war dann der Fall, wenn die Substanz Glied einer Zerfallsreihe war, in der also die Körper nach der Reihenfolge ihrer Umwandlung in einander geordnet sind. So sind z. B. in der Radiumreihe Radium *B* und Radium *D* inaktiv, ferner sind nach den neuesten Untersuchungen das eigentliche Thor und Actinium strahlenlos. Die unter gewöhnlichen Umständen an ihnen zu beobachtende Aktivität verdanken sie ihrem ersten Zerfallsprodukt, dem Radiothorium, bzw. Radioactinium.

Von Bedeutung für die Erklärung der strahlenlosen Umwandlung sind die Versuche über den Geschwindigkeitsverlust, den die α -Strahlen beim Durchgang durch die Materie erleiden. Rutherford¹⁾ hat zuerst gezeigt, daß die α -Partikel die Luft unterhalb einer gewissen Geschwindigkeit nicht mehr ionisieren und von der gleichen Grenze ab auch weder die photographische Platte noch den Fluoreszenzschirm mehr beeinflussen. Nach Rutherford ist diese Minimalgeschwindigkeit etwa gleich $\frac{1}{20}$ Lichtgeschwindigkeit. Es erklärt sich durch diesen Umstand die sog. „Reichweite“ der verschiedenen α -Strahlen. Diese ist einfach dadurch gegeben, daß die α -Teilchen nach Durchlaufen einer gewissen Luftstrecke so viel an Geschwindigkeit eingebüßt haben, daß sie die Luft nicht mehr ionisieren können. Wenn man auf die radioaktive Substanz ein dünnes Aluminiumblättchen legt, dann werden bereits durch dieses die α -Teilchen verlangsamt, es sinkt infolgedessen ihre Geschwindigkeit schon bei einer kleineren Flugweite auf den kritischen Wert herab. Je mehr Aluminiumblättchen man auflegt, um so mehr schrumpft die „Reichweite“ zusammen. Ist die Dicke der Aluminiumschicht genügend, dann treten α -Partikel unterhalb der kritischen Geschwindigkeit aus, und man erhält keine der drei Wirkungen mehr, welche man zum Nachweis der Radioaktivität benutzt. Der Körper wird als inaktiv befunden, selbst wenn er α -Partikel von einer Geschwindigkeit, die noch an $\frac{1}{20}$ Lichtgeschwindigkeit heranreicht, aussendet. Es wäre daher wohl denkbar, daß die sog. strahlenlose Umwandlung in dieser Weise zu erklären ist. Die Körper schienen ein bloß keine Radioaktivität zu haben, da unsere Methoden α -Teilchen unterhalb der kritischen Geschwindigkeit nicht erkennen lassen. Solange aber der Zerfall mit korpuskularer Strahlung verbunden ist, müssen wir einen Körper als radioaktiv bezeichnen²⁾.

Diese Ergebnisse haben zu mannigfachen wich-

¹⁾ E. Rutherford, Phil. Mag. 10, 163, 1905.

²⁾ F. Soddy (Jahrb. d. Rad. u. Elektron. 2, 1, 1905) schlägt als Definition der Radioaktivität vor: Radioaktiv ist ein Stoff, welcher die wesentliche Eigenschaft besitzt, korpuskulare Strahlung auszusenden.

tigen Konsequenzen geführt. Insbesondere sind sie auch geeignet, die Idee von der Allgemeinheit der Radioaktivität wirkungsvoll zu stützen. Denn eine Substanz kann radioaktiv sein, ohne daß wir sie als solche erkennen, indem unsere Meßmethoden nur für solche α -Strahlen anwendbar sind, welche mindestens kritische Geschwindigkeit haben. Es steht also der Annahme nichts im Wege, daß auch die gewöhnlichen Substanzen zerfallen, daß aber ihre Umwandlung mit der Aussendung langsamerer α -Partikel verbunden ist.

Wenn nun auch diese Vermutung nach dem bisher Gesagten als gerechtfertigt erscheint, so dürfte es sich nun vor allem darum handeln, der Frage auch experimentell näher zu treten. Es ist ersichtlich, daß man nach allem kaum erwarten darf, mit den üblichen Methoden die Radioaktivität der gewöhnlichen Substanzen nachzuweisen, und daß man nach anderen Wirkungen suchen muß, mittels derer sich dann auch die langsameren Strahlen erkennen lassen. Man könnte etwa an eine thermische Methode denken. So wie das Radium dauernd Wärme abgibt, da die meisten α -Partikel desselben in der Substanz selbst absorbiert werden und dabei ihre kinetische Energie abgeben, ebenso wäre auch an eine Wärmeproduktion der übrigen Körper zu denken. Die entwickelte Wärmemenge wird aber vielleicht häufig nicht ausreichen, um kalorimetrisch nachweisbar zu sein. Man wird vielleicht eher eine Erwärmung durch eine Temperaturerhöhung feststellen können. Unsere heutigen Hilfsmittel zur Messung von Temperaturdifferenzen sind so empfindlich, daß ein solcher Nachweis auch bei verhältnismäßig schwacher Radioaktivität nicht allzu schwierig erscheint. Man wird etwa die Temperaturen zweier verschiedener Körper, die sich möglichst unter denselben Bedingungen befinden, mit zwei Thermometern oder, wenn nötig, mit Thermoelementen vergleichen. Um die Körper vor Wärmeabgabe zu schützen, kann man dieselben nach dem Vorgang von Curie und Laborde¹⁾ in Dewargefäße bringen und nötigenfalls ins Vakuum setzen. Ist nun der eine Körper wenigstens radioaktiv, so muß zwischen beiden eine dauernde, konstante Temperaturdifferenz herrschen. Diese würde von der Abklingungskonstanten (Anzahl der ausgesandten α -Teilchen) und von der Geschwindigkeit der α -Partikel abhängen, und zwar ginge die Erwärmung proportional mit dem Quadrate der Geschwindigkeit²⁾.

Als Versuchskörper kann man z. B. je zwei beliebige Metalle (auch in Form von Salzen) nehmen,

¹⁾ P. Curie u. A. Laborde, Compt. rend. 136, 673, 1903.

²⁾ Neuerdings hat Ch. B. Thwing (Phys. Ztschr. 7, 522, 1906; Rdsch. XXI, 561, 1906) eine Selbsterwärmung gewöhnlicher Körper nachzuweisen versucht. Er bestimmte den Temperaturüberschuß im Innern einer Substanz gegenüber der Oberfläche, wenn diese auf konstanter Temperatur (0°) gehalten wurde. Der größte der gemessenen Temperaturgradienten betrug 0,0001° pro Zentimeter.

doch kann man sich in der Auswahl etwa durch folgende Überlegungen leiten lassen: Es ist eine allbekannte Tatsache, daß in der Natur gewisse Elemente stets oder doch häufig zusammen vorkommen. Während man den Grund dafür in physikalischen Umständen erblickte, steht jetzt konsequenterweise nichts im Wege, auch ein radioaktives Moment in die Erklärung hineinzubringen. In gleicher Weise, wie man etwa das Zusammenvorkommen von Uran, Radium und Polonium erklärt, so kann man auch vermuten, daß viele der gewöhnlich zusammen auftretenden Elemente in einem genetischen Zusammenhange stehen. Einer zu weit gehenden Verallgemeinerung in dieser Hinsicht wird zwar von selbst Einhalt getan durch den Umstand, daß die Atomgewichte solcher zusammen vorkommender Elemente häufig sehr verschieden von einander sind. Sonst aber scheint mir dem Vergleich mit den Uranerzen nichts im Wege zu stehen.

Wie das Radium nur einen kleinen Prozentsatz des Urangehalts ausmacht (etwa $\frac{1}{1000000}$), da es viel rascher zerfällt als Uran, so treten auch in anderen Mineralien gewisse Elemente nur als Beimengungen auf. Ich weise etwa hin auf den Cadmium-(Cd = 112,0) und Indiumgehalt (In = 114,0) von Zinkerzen (Zn = 65,4), das Zusammenvorkommen von Magnesium (Mg = 24,4) mit Calcium (Ca = 40,0). Als Beispiel seien ferner genannt Ruthenium (Ru = 101,7), Osmium (Os = 190,7) und Iridium (Ir = 193,0) in Platinerzen (Pt = 194,8), Tantal (Ta = 182,5) und Niob (Nb = 93,9) und etwa noch Kobalt (Co = 59,6). Nickel (Ni = 58,9) und Eisen (Fe = 56,0).

Eine Konsequenz wäre nun die, daß die selteneren Elemente, da sie rascher zerfallen, eine höhere Temperatur aufweisen als die häufigen. Man wird also die Temperaturen zweier solcher, in ganz ungleichen Mengen vorkommender Metalle vergleichen. Es wäre ferner von Interesse, die Mengenverhältnisse, in denen zwei solche Elemente in verschiedenen Mineralien vorkommen, zu vergleichen. Kann man die Mineralien als in radioaktiv-stationärem Zustande befindlich annehmen, dann müßte dieses Verhältnis konstant sein. Ferner wird man z. B. ein Stück Mineral in verschiedene Quanten teilen und jedes einzeln analysieren. Dann müßte der Prozentsatz des als Beimengung enthaltenen Metalls in allen derselbe sein, da sich die Stammsubstanz gleichmäßig durch das ganze Mineral hindurch umwandelt.

Schwieriger dürfte der Versuch sein, etwa direkt die Entstehung des einen Metalls aus dem anderen nachzuweisen. Man kann hier nicht etwa die empfindliche Methode anwenden, deren sich Soddy¹⁾ zum Nachweis der Entstehung des Radiums aus dem Uran bedient hat. Hier konnte man das Entstehen der Radiumemanation als Kennzeichen verwenden. Man wird vielmehr ein Metall möglichst von den Beimengungen trennen und etwa sein Funken- oder

Flammenspektrum untersuchen. Nach einiger Zeit wäre dann nachzusehen, ob das Spektrum der Beimengung wieder zum Vorschein kommt.

Wir wollen all diesen interessanten, aber gegenwärtig noch völlig ungeklärten Fragen nicht näher treten. Es soll hier aber nicht versäumt werden, auf einige Einwürfe zu antworten, die man an Hand von altbekannten Tatsachen gegen die Anschauung von der Allgemeinheit der Radioaktivität machen könnte. Speziell, was die Selbsterwärmung der Substanzen betrifft, so könnte es verwunderlich erscheinen, daß man dieselbe bisher noch nicht entdeckt hat. Wenn man z. B. einen Körper ins Bunsensche Eiskalorimeter bringt, dann müßte dies eine dauernde Wärmeentwicklung anzeigen. Nun würde allerdings der sog. Gang des Kalorimeters einer Wärmeentwicklung entsprechen, doch hat man stets angenommen, daß das Schmelzen des Eises mit dem Drucke der Quecksilbersäule zusammenhängt. Die geringe Erniedrigung des Schmelzpunktes, welche durch diesen Druck hervorgerufen wird, veranlasse ein langsames Schmelzen des Eises und damit den „Gang“ des Kalorimeters. Wäre es nun aber nicht denkbar, daß dieser wenigstens teilweise durch eine wirkliche Wärmeproduktion der betreffenden Materialien zustande kommt? Es wäre ohne Zweifel interessant, in dieser Hinsicht Versuche anzustellen und den „Gang“ des Eiskalorimeters nach Einbringen verschiedener Substanzen zu prüfen.

Ein weiterer Umstand, der etwa gegen die Wärmeproduktion gewisser Körper sprechen könnte, wäre ferner der, daß man keine Temperaturdifferenzen entdeckt hat. Wenn man z. B. die Lötstellen eines Thermoelements neben einander aufhängt, dann müßten diese eine kleine Temperaturdifferenz aufweisen, da ihre Zusammensetzung doch nie ganz identisch ist. Nun gebraucht man aber die Thermolemente nicht in der angedeuteten Weise, sondern man bringt die eine Lötstelle auf eine konstante Temperatur, indem man sie etwa in eine Mischung von Eis und Wasser bringt. Diese stellt aber eine große Wärmekapazität dar, die jede in der Lötstelle entstehende Wärme fortwährend absorbiert. Da letztere überdies nur sehr klein ist, so bleibt die Lötstelle in der Tat auf der Temperatur Null. Es ist klar, daß man auf diese Weise keine Eigentemperaturdifferenzen nachweisen kann.

Es bieten also die gemachten Einwände für die Anschauung von der Allgemeinheit der Radioaktivität zunächst kein Hindernis und haben erst diesbezügliche Versuche das entscheidende Wort zu sprechen. Daß die Frage von Wichtigkeit ist, das ergibt sich schon durch die Menge von wichtigen Folgerungen, die aus einem positiven Ergebnis gezogen werden können. Es sei hier nur auf die eine hingewiesen, daß es nach der erwähnten Anschauung möglich sein muß, eine Beziehung zu finden zwischen der Stärke der Aktivität eines Metalls und seinem Verhalten bei elektrischen Entladungsercheinungen. Angenommen, es gehen von dem zu

¹⁾ F. Soddy, Phil. Mag. 9, 768, 1905.

untersuchenden Metall α -Strahlen aus, dann wird man die Geschwindigkeit derselben durch ein elektrisches Feld vergrößern können. Je größer die anfängliche Geschwindigkeit der α -Teilchen war, um so geringer braucht die elektrische Spannung zu sein, welche die α -Teilchen bis zur „kritischen“ Geschwindigkeit beschleunigt. In diesem Moment wird die Luft um das Metall herum (durch Ionenstoß) ionisiert, und man erkennt die Wirkung durch den elektrischen Strom, der aus dem Metall durch die Luft zu einer etwa gegenübergestellten zweiten Metallplatte fließt. Es müßte danach also die Spannung, bei welcher eine merkliche Elektrizitätsleitung eintritt, in umgekehrtem Verhältnis stehen zur Geschwindigkeit der ausgesandten α -Partikel.

Bei den leuchtenden Entladungserscheinungen ist eine Abhängigkeit des Entladungspotentials vom Elektrodenmaterial schon längst bekannt. Sowohl das Funkenpotential als die Potentialdifferenz bei der Glimmentladung in Vakuumröhren variiert mit den verwendeten Metallen. Es ist denkbar, daß zur Erklärung dieser Erscheinungen nicht nur die Elektronentheorie, sondern auch die Tatsache der allgemeinen α -Aktivität herangezogen werden muß.

Sollte sich die Vermutung, daß die Radioaktivität allgemein ist, durch die Experimente bestätigen, dann müßten auch neue Methoden zur Untersuchung der Radioaktivität ausgearbeitet werden. An solchen wird es kaum fehlen, da man zu diesem Zweck alle möglichen Wirkungen (elektrische, kalorische usw.) heranzuziehen versuchen kann.

In dieser Hinsicht sei hier noch eine Möglichkeit angedeutet. Anstatt die α -Teilchen durch eine elektrische Spannung auf die zur Ionisation erforderliche Geschwindigkeit zu beschleunigen, kann man auch versuchen, etwa Substanzen zu verwenden, welche schon durch langsamere Strahlen ionisiert werden. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Körper mit steigender Temperatur sich leichter ionisieren lassen. Es wäre z. B. danach zu erwarten, daß erhitzte Luft schon von α -Strahlen kleinerer Geschwindigkeit ionisiert wird. Stellt man also zwei gewöhnliche Metallplatten einander gegenüber, dann wird zunächst keine Elektrizität zwischen ihnen übergehen. Nach Erwärmen aber würde von einer gewissen Temperatur an die Ionisation der Luft beginnen¹⁾. Diese Temperatur läge um so höher, je geringer die Geschwindigkeit der α -Strahlen ist. Es wäre dabei natürlich von der Eigenionisierung des Gases bei steigender Temperatur abzusehen.

Weitere experimentelle Untersuchungen haben nun zu zeigen, ob neue Methoden zur Messung der Radioaktivität möglich und brauchbar sind. Der Wert der bisher üblichen dürfte jedoch, auch wenn dies der Fall sein sollte, wohl kaum beeinträchtigt werden. Die „elektrische Methode“ gibt zwar keine exakt vergleichbaren Werte für die

¹⁾ In diesem Zusammenhange sei hier erwähnt, daß man elektrisch geladene Körper durch Heranbringen glühender Metalldrähte entladen kann.

Radioaktivität verschiedener Substanzen. Allein sie ist von größter Empfindlichkeit und auf verschwindend kleine Substanzmengen anwendbar, so daß selbst die Spektralanalyse daneben nur als ganz rohe Methode erscheint. Die elektrische Methode gibt überdies auch genaue Resultate, wenn nur die vergleichenden Messungen sich auf dieselbe Substanz beziehen. Dies ist dann der Fall, wenn man die Abklingung einer Substanz bestimmt, oder wenn man zwei Präparate derselben Substanz mit einander vergleicht.

Es ist jedoch nicht zu verkennen, daß prinzipiell eine Methode, welche für alle Radioaktivitäten im gleichen Maße brauchbar wäre, den Vorzug hätte. Bei der Wichtigkeit der Frage nach der Allgemeinheit der Radioaktivität dürfte man wohl allgemein mit Spannung den entscheidenden Versuchen in dieser Richtung entgegensehen. Sollten die Versuche zu positiven Ergebnissen führen, dann wird sich uns in der Tat ein großes Gebiet von neuen Erscheinungen eröffnen. Ebenso darf man wohl mit Recht erwarten, auf diese Weise auch neue Kenntnis von der Konstitution und Entwicklung der Materie zu erlangen.
Heidelberg, November 1906.

E. Zander: Das Kiemenfilter der Teleosteer. Eine morpho-physiologische Studie. (Zeitschr. für wissenschaft. Zoologie 1906, Bd. 84, S. 619—713.)

Bereits vor einigen Jahren veröffentlichte der Verf. eine Mitteilung über das Kiemenfilter der Süßwasserfische (vgl. Rdsch. XVIII, 676), im wesentlichen unter Berücksichtigung der ja meist so dankbaren morpho-physiologischen Betrachtungsweise, der Erforschung von Beziehungen zwischen Form und Funktion. Er hat jetzt seine Untersuchungen fortgeführt und auf alle Knochenfische ausgedehnt.

Die „Rechenzähne“, „Reusen zähne“, „Appendices des branchiaux“, „Gill rakers“ oder, nach der Nomenklatur des Verf., die „Sieb- oder Filterfortsätze“ sind zapfenartige Wucherungen der Rachenschleimhaut am inneren Rande der Kiemenbögen, in morphologischer Hinsicht vielleicht ektodermalen, vielleicht entodermalen Ursprunges, jedoch sicher ohne Verwandtschaft mit Hartgebilden und nicht vergleichbar mit den an den Kiefer- und Schlundknochen der Fische vorkommenden Zähnen. Sie enthalten stets einen bindegewebigen Kern. Dieser ist, da die Fortsätze dem durch die Kiemenspalten abfließenden Wasser standhalten müssen, durch kleine Knochenelemente gestützt, die jedoch niemals in irgend eine Beziehung zum Skelett der Schlundregion treten.

Die Siebfortsätze eines Schlundbogens greifen häufig, ähnlich gespreizten Fingern, in die der benachbarten Schlundbögen ein und lassen in jedem Falle ein filterähnliches Gerüst, ein Filter, entstehen. Der Nutzeffekt eines derartigen Apparates hängt von seiner Dichte und von seiner Oberflächengröße ab. Je dichter die Wand des Filters ist, um so größer muß sein Flächeninhalt sein, je weitmaschiger dagegen ein Filterstoff ist, um so kleiner kann bei dem gleichen Nutzeffekt die filtrierende Fläche sein.

Die Dichte des Filters wird nun offenbar durch die Form, die Anordnung und die Zahl der Siebfortsätze bestimmt; es leuchtet also ein, daß diese drei Faktoren für die physiomorphologische Betrachtung des Kiemenfilters wesentlich sind.

Hinsichtlich der Form läßt sich an jedem Siebfortsatz eine Basalplatte und ein von ihr sich erhebender, sehr verschieden stark entwickelter Fortsatz unterscheiden. Dieser Fortsatz selbst kann nämlich fast ganz fehlen — die Basalplatte liegt dann als eine flache oder schwach vorgewölbte Scheibe an der Seitenwand des Kiemenbogens — oder der Fortsatz ist als erste Andeutung in Form einer niedrigen, knopfförmigen Warze vorhanden; er kann aber auch viel höher sein, die Form einer dreieckigen Platte annehmen und sich sogar enorm in die Länge strecken, so daß er einen schmal-messerförmigen Anhang bildet. Die der Rachenhöhle zugewandte mediale Fläche oder Kante der Siebfortsätze ist meist mit Zähnen oder Warzen besetzt, wodurch eine Verengerung des Filters bewerkstelligt wird.

Mit den Wandlungen, welche die Form der Siebfortsätze erleidet, hält die Modellierung der Kiemenbögen gleichen Schritt, um den mannigfaltig gestalteten Anhangsbildern ohne Raum- und Materialverschwendung eine ausreichende Insertionsfläche zu bieten. Auf der inneren, konkaven Seite jedes Kiemenbogens zieht nämlich ein „innerer Bogengrat“ entlang, ganz entsprechend dem „äußeren Bogengrat“, dem bekannten Septum interbranchiale, das die Kiemenblättchen trägt. An den beiden Seitenflächen dieses inneren Bogengrats sitzen die Siebfortsätze, welche mithin zweireihig, biserial, angeordnet und als vorder- und hinterständige zu unterscheiden sind. Es ist erklärlich, daß die Höhe des Grates im allgemeinen von der Ausbildung der Siebfortsätze abhängt. Er verkümmert mit dem Schwinden der Siebfortsätze. In einzelnen Fällen freilich entfaltet er sich mächtiger, überragt die Siebfortsätze weit und verleiht dadurch dem Relief der inneren Bogenkante ein eigenartiges Aussehen.

Die Ausbildung der beiden Reihen von Filterfortsätzen folgt keiner allgemein gültigen Regel. Immerhin lassen sich einige, wenn auch nicht scharf umgrenzte Gruppen- oder Haupttypen des Kiemenfilters aufstellen. Diese Typen stehen durchaus nicht immer in Beziehung zur Systematik der Fische, und schon hieraus läßt sich entnehmen, daß die Beschaffenheit des Kiemenfilters wesentlich durch biologische, viel weniger durch morphologisch-phylogenetische Momente bestimmt wird. Man hat nach Herrn Zander zu unterscheiden:

1. den biserial-symmetrischen Typus,
2. den biserial-dimorphen Typus,
 - a) dimorph-monakanthe Variante,
 - b) dimorph-polyakanthe Variante.

Bei dem weit verbreiteten symmetrischen Typus sind die vorder- und hinterständigen Siebfortsätze sämtlicher Kiemenbogen annähernd gleich gestaltet. Werden die Form- und Größenunterschiede der vorder-

und hinterständigen Fortsätze bedeutender, indem gewöhnlich die vorderständigen Siebfortsätze in lange, seitlich komprimierte Stacheln umgewandelt werden, so entsteht ein Filterapparat vom dimorphen Typus. Im einfachsten Falle, bei der monakanthen Variante, bleibt die Bildung stachelförmiger Fortsätze auf die Vorderkante des ersten Bogens beschränkt. Die polyakanthe Variante des dimorphen Typus entsteht, wenn auch die folgenden Bogen auf ihrer Vorderkante stark verlängerte Siebfortsätze tragen. Bei Kiemenfiltern der letzten Art pflegen die hinterständigen Fortsätze größtenteils mehr oder minder zu verkümmern, das Filter nimmt dadurch im extremen Falle eine einseitige, gitterförmige Anordnung an.

Die Zahl der Siebfortsätze, die, wie gesagt, mit bestimmend ist für die Dichte des Filters, ist bei den primitiveren Formen geringer als bei denen mit komplizierterem Filterapparat. Sie ist übrigens keineswegs bei den Individuen einer Art konstant, sondern sogar manchmal ungleich auf beiden Kopfseiten. Während des embryonalen Wachstums nimmt sie schnell, später nur noch sehr langsam zu.

Bezüglich der Einzelheiten und der Verteilung der verschiedenen Filterarten auf die systematischen Gruppen muß auf das Original verwiesen werden. Von prinzipieller Bedeutung scheint ja der systematische und morphologische Gesichtspunkt weniger zu sein als der biologische.

Zu einer möglichst vollständigen biologischen Würdigung des Kiemenfilters verwendet der Verf. nun noch — und das scheint einen wesentlichen Fortschritt gegen seine früheren Forschungen zu bedeuten — die Oberflächengröße der Filter, seine oroösophageale Ausdehnung. Die Zahl der Kiemenpalten, vor allem aber ihre Breite ist maßgebend für die Größe des Filters. Wachsen die Siebfortsätze benachbarter Bogenkanten schräg konvergierend gegen einander, so entsteht ein kunstgerechtes Faltenfilter. Außerdem kann die filtrierende Fläche durch Längenwachstum der Kiemenbögen in dorsoventraler Richtung eine Vergrößerung erfahren. Besonders umfangreich wird das Filter, wenn sich nicht nur der ventrale, sondern auch der dorsale (mehr horizontal gelegene) Schenkel der Kiemenbögen verlängert und mit Siebfortsätzen bedeckt wird.

Wichtig sind die Bemerkungen des Verf. über die spezifischen Variationen des Kiemenfilters, auf die jedoch hier nicht im einzelnen eingegangen werden soll. Zahlreiche Beispiele „zeigen mit überzeugender Deutlichkeit Dichte und Oberflächengröße des Filters in vollster Harmonie“. Bei allen Spezies, deren Kiemenpalten, der Zahl nach reduziert, kurz und mehr oder weniger vollständig zwischen den ventralen Bogenschenkeln eingeschlossen sind, das Filter also klein ist, findet man primitive Siebfortsätze, die dem Atemwasser ziemlich freien Durchzug gestatten, während dichte Filterwerke nur bei entsprechend vergrößerter Filterfläche vorkommen.

In seiner früheren Studie hatte der Verf. mehr die „eminente Bedeutung“ des Filters „für die Er-

nahrung“ hervorgehoben. Jetzt kommt er jedoch, gestützt auf eine Anzahl Mitteilungen anderer Autoren, sowie auf eigene Studien, zu der Meinung, die physiologische Bedeutung des Kiemenfilters bestehe weniger darin, daß es die Nahrung im Rachen zurückhalten helfe, als darin, daß es die Kiemen vor Beschmutzung und Beschädigung schützt. „Schon die Überlegung, daß die ungestörte Respiration für die Existenz des Fisches viel wichtiger ist als die ununterbrochene Nahrungsaufnahme, hätte uns zu dieser Auffassung bringen müssen.“ Untersuchungen über die Lebensweise der Fische bestätigen diese Ansicht noch im einzelnen und lehren andererseits, daß die Zusammensetzung der Nahrung von geringem Einfluß auf den Bau des Filters ist. So besitzen räuberisch lebende Süßwasserfische, deren Mund und Rachen von Zähnen starren, primitiv entwickelte Kiemenfilter, Friedfische dagegen ein sehr feines Filterwerk. Manche Bodenfische, bei denen die Gefahr der Kiemenverunreinigung durch Schlamm- und Sandpartikel am größten ist, besitzen demgemäß sehr dichte und entsprechend vergrößerte Filter, so die Karpfenarten. Gewisse Beziehungen zur Nahrung treten dagegen bei den Salmoniden und Clupeiden hervor, den Bewohnern reiner Gewässer, in denen die Gefahr der Kiemenverunreinigung gering ist. Bei den Arten unter ihnen, die nur größere Beutestücke aufnehmen (Huchen, Lachs, Forelle, Bachsaibling, Äsche) genügen wenige, kräftige Fortsätze der Kiemenpalten, bei den pelagisch lebenden Planktonfressern dagegen, wie z. B. beim Hering, finden wir erklärlicherweise ein sehr zierliches Kiemenschutzgerüst.

Zusammenfassend können wir also mit dem Verf. sagen: „Bei Bodenformen bestimmen die dem Atemwasser und der Nahrung beigemischten Verunreinigungen die Dichte und Oberflächengröße des Filters. Bei pelagischen Fischen, die in klarem Wasser leben, hängt seine Struktur dagegen von der Größe der Beutetiere ab.“

V. Franz.

Frank D. Adams und Ernest G. Coker: Eine Untersuchung über die elastischen Konstanten der Gesteine, in speziellerer Beziehung zur kubischen Zusammendrückbarkeit. (American Journal of Science 1906, ser. 4, vol. XXII, p. 95—123.)

Nach Abschluß einer Untersuchung über die Deformation des Marmors unter dem Einfluß von Wärme und Druck (Rdsch. 1901, XVI, 72) hat Herr Adams, mit Unterstützung des Carnegie-Instituts, seine Untersuchungen allgemeiner gefaßt und das Verhalten der Gesteine unter Druck in den Laboratorien der McGill-Universität näher untersucht; er hatte sich erst der Mitwirkung des Herrn Coker, später Anderer zu erfreuen. Für die Untersuchung wurden stets ganz spezielle Fragen gewählt, deren Beantwortung in besonderen Publikationen vorgesehen ist. In der ersten, welche mit allen Details in einer Abhandlung des Carnegie-Instituts und in dem vorliegenden Artikel in kurzem Auszuge mitgeteilt ist, sind die Versuche geschildert zur Ermittlung der kubischen Kompression, welche die Gesteine erfahren, wenn sie von allen Seiten einem Drucke ausgesetzt werden.

Die Methoden, welche für die Bestimmung der elastischen Konstanten der Materialien verwendet werden können, sind einer Diskussion unterzogen, als deren Ergebnis die Wahl eines besonderen Verfahrens hervor-

ging, das auf der Messung der Spannung beruhte, die durch einfach komprimierenden Druck hervorgebracht wird. Zunächst wird an Metallen (Schmiedeeisen und Stahl) gezeigt, wie man diese „Methode der einfachen Kompression“ verwerten kann zur Bestimmung ihrer kubischen Kompressibilität. Sodann wird diese einfache Methode auf die Messung der Kompressibilität der Gesteine übertragen mit um so besserem Erfolge, je kompakter und massiger die Gesteine sind; zu letzteren zählen die plutonischen Gesteine einerseits, andererseits die Marmore und Kalksteine. Als Repräsentanten beider Klassen von Gesteinen wurden für diese Messungen ausgewählt: für die erste Klasse eine Anzahl von Graniten, welche die sauren plutonischen Gesteine vertreten sollten, und eine Anzahl von Typen der Gabbro-Essexit-Reihe als Vertreter der basischen plutonischen Gesteine; für die zweite Klasse wurden typische Marmore und Kalksteine ausgewählt, und in beiden Reihen wurde für möglichst gleichmäßige und massive Probestücke Sorge getragen. Zum Vergleiche wurden Messungen an Sandsteinen und an Glasplatten ausgeführt.

Die elastischen Konstanten, welche mit der geprüften Methode bestimmt werden sollten, waren: Youngs Modulus (E), also der Quotient aus dem longitudinalen Druck durch die longitudinale Kompression; das Poissonische Verhältnis (σ), das ist der reziproke Wert von m ; der Modulus der kubischen Kompression ($D = \frac{1}{3} \left(\frac{m}{m-2} \right) E$).

Das Reziproke hiervon gibt die Volumsabnahme eines Kubikzolls des Materials für einen Druck von 1 Pfund pro Quadratzoll, der auf jede Seite wirkt; der Scherungsmodulus ($C = \frac{1}{2} \left(\frac{m}{m+1} \right) E$), welcher der Quotient des Torsionsdruckes zur Torsionsspannung ist; das Verhältnis der longitudinalen Kompression zur seitlichen Ausdehnung pro Längeneinheit (m). E und m wurden direkt gemessen, und die anderen Werte sind aus diesen berechnet. Die Ergebnisse sind in zwei allgemeinen Tabellen, die eine in Zollpfund-, die andere in C. G. S.-Einheiten ausgedrückt, wiedergegeben. Zum Vergleiche sind in den Tabellen auch die Werte von E , σ , C und D für Schmiedeeisen, Gußeisen und Glas angegeben.

Man ersieht aus diesen Tabellen der Mittelwerte, daß die Gesteine sich in drei Gruppen gliedern, die sich in der Kompressibilität von einander unterscheiden, während die einzelnen Glieder der Gruppen ziemlich gut mit einander übereinstimmen. Diese drei Gruppen zeigen einen entsprechenden Unterschied in der Zusammensetzung.

Die erste Gruppe besteht aus Marmoren und Kalksteinen. Ihr durchschnittlicher Wert von D ist 6345000. Ein Gestein, der schwarze belgische Marmor, der viel feinkörniger als die anderen ist, hat einen bedeutend höheren Wert von D ; wenn dieser ausgeschieden wird, dann wird das Mittel von D für Kalksteine und Marmor 5855000. Die zweite Gruppe umfaßt die Granite mit einem Durchschnittswert von $D = 4399000$. Zur dritten Gruppe gehören die basischen Intrusivgesteine (Gabbro, Anorthosit, Essexit und Diabas), die zwar unter einander mehr abweichen als die Glieder der beiden ersten Gruppen, aber einen durchschnittlichen Wert für D von 8825000 aufweisen. Der Nephelinsyenit, obwohl reicher an Kieselsäure und eigentlich ein saures Gestein, steht doch diesen basischen Gesteinen in seiner Zusammensetzung näher als den Graniten und zeigt entsprechend einen Wert für D von 6237500. Schließt man diesen in die basische Gruppe ein, so erhält man für sie $D = 8308000$.

Der Grund für die bedeutend größere Zusammendrückbarkeit der Granite im Vergleich zu den Kalksteinen und basischen Gesteinen ist nicht recht klar. Da Marmor und Kalkstein nur in den obersten Schichten der Erdkrinde vorkommen, darf man annehmen, daß die Hauptmasse der Erdkrinde aus sauren und basischen plutonischen Gesteinen besteht, welche den tiefsten uns

zugänglichen Teil der Erdrinde ausmachen und aus noch größeren Tiefen aufgestiegen sind. Die kubische Zusammendrückbarkeit *D* der Erdrinde muß daher zwischen den oben für die Granite und basischen Gesteine angegebenen Werten liegen und sich dem einen oder anderen dieser Werte nähern, je nach dem Mengenverhältnis, in dem diese zwei Klassen von Gesteinen vertreten sind. Nimmt man den Mittelwert aus den untersuchten 7 Graniten und 5 basischen Gesteinen, so erhält man für *D* den Wert 6353500, der dem für Glas gefundenen (6448000) ziemlich nahe kommt.

Wenn daher die Erdrinde aus Granit und basischen vulkanischen Gesteinen in annähernd gleichem Verhältnis zusammengesetzt ist, so wird ihre Zusammendrückbarkeit die des Glases sein. Besteht sie fast ausschließlich aus Granit, so wird die Erdrinde stärker komprimierbar sein als Glas, und wenn die basischen Gesteine vorherrschen, so wird sie weniger zusammendrückbar sein als diese Substanz. Auf alle Fälle aber ist sie viel komprimierbarer als Stahl, dessen Wert für *D* zwischen 26098000 und 27547000 liegt.

Erich Regener: Über die chemische Wirkung kurzwelliger Strahlung auf gasförmige Körper. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 20, S. 1033—1046.)

Unter der Einwirkung der stillen elektrischen Entladung wird der Sauerstoff in einer Ozonröhre stets nur bis zu einem bestimmten der Temperatur und dem Druck entsprechenden Prozentgehalt ozonisiert, weil nach Warburg neben der ozonisierenden Wirkung der Entladung auch noch eine desozonisierende auftritt. Der Vorgang in der Röhre ist keine einfache Elektrolyse, sondern eine photo- oder kathodochemische Wirkung der stillen Entladung (Rdsch. 1904, XIX, 33). Da eine ozonisierende Wirkung der kurzwelligen Strahlen schon von Lenard (Rdsch. 1900, XV, 313) nachgewiesen ist und die Ozonbildung bei der stillen Entladung von einem ultravioletten Licht enthaltenden Leuchten begleitet ist, so ist die ozonisierende Wirkung der ultravioletten Strahlen jedenfalls zu beachten, und es entstand die Frage, ob auch eine desozonisierende Wirkung der ultravioletten Strahlung nachgewiesen werden könne, deren experimentelle Beantwortung der Verf. auf Anregung von Warburg unternahm.

Der verwendete Apparat bestand aus einer Ozonröhre von Quarzglas, welche mit einem Hilfsgefäß aus Glas durch eine kapillare U-Röhre verbunden war und die Volumänderungen durch den Stand der absperrenden Schwefelsäure abzulesen gestattete. Nachdem die Ozonmenge des Gases bestimmt worden, wurde es den Strahlen einer innerhalb der Ozonröhre in Tätigkeit gesetzten Funkenstrecke exponiert und nun eine stark desozonisierende Wirkung der ultravioletten Strahlung konstatiert, die um so stärker war, je höher der Ozongehalt des Sauerstoffs gewesen. Wurde über die Funkenstrecke ein dünnwandiges Glasrohr geschoben, durch welches die kürzeren Wellen als 300 μ absorbiert werden, so hörte die desozonisierende Wirkung auf; die wirksamen Strahlen liegen somit zwischen den Wellenlängen 300 und 185 μ (dem Beginn der Absorption des Quarzglases).

Durch eine Reihe von Versuchen wurde sodann bestimmt, bei welchem Punkte sich die beiden entgegengesetzten Wirkungen, die ozonisierende und die desozonisierende, das Gleichgewicht halten. Er war in erster Reihe von der Beschaffenheit des Quarzglases abhängig, nämlich von seiner Durchlässigkeit für die ozonisierenden und desozonisierenden Strahlen, von denen die ersteren kleiner als 200 μ gefunden wurden, während die letzteren unter 300 μ liegen. Wir sehen somit, daß die ultraviolette Strahlung auf Sauerstoff = Ozon je nach der Wellenlänge ozonbildend oder ozonzerstörend wirkt.

Weiterhin wurde versucht, die Abhängigkeit des Gleichgewichtszustandes der ozonisierenden und desozonisierenden Wirkung von der Temperatur zu ermitteln.

Hierbei zeigte sich, daß das Gleichgewicht bei höherer Temperatur bei einem niedrigeren Ozongehalte des Gemisches eintritt als bei tieferer Temperatur (z. B. bei 20° bei 3,4% und bei 54° bei 2,7%). Die Zahlen sind relative, da sie von der Beschaffenheit des Quarzglases, des Funkenlichtes u. a. abhängen. Diese Wirkung der Temperatur auf den Gleichgewichtszustand erklärt sich aus der Zunahme der spontanen Desozonisierung mit der Temperatur, welche eine größere Disposition zum Zerfall und somit eine leichtere Einwirkung des Lichtes zur Folge hat.

Nachdem durch die vorstehenden Versuche erwiesen war, daß die kurzwelligen ultravioletten Strahlen auf Sauerstoff und Ozon eine qualitativ gleiche chemische Wirkung ausüben wie die stille elektrische Entladung, lag die Vermutung nahe, daß auch in anderen Fällen, in denen die stille Entladung chemische Wirkungen hervorbringt, ein Mitwirken der ultravioletten Strahlen anzunehmen sei. Die Versuche, die mit Ammoniak, Stickoxyd und Stickoxydul ausgeführt wurden, führten zu positiven Ergebnissen. Diese Gase wurden vom Funkenlicht ebenso zersetzt wie von der stillen elektrischen Entladung. Es darf danach die Erwartung ausgesprochen werden, daß auch in anderen Fällen, in denen die stille Entladung chemische Wirkungen ausübt — und diese Fälle sind sehr mannigfach — auch die gleiche Erscheinung durch das ultraviolette Licht hervorgerufen werden.

F. Omori: Über das Erdbeben von San Francisco am 18. April 1906. (Public. of the Earthquake Investigation Committee in foreign languages, No. 21. Appendix II, Tokyo 1906.)

Verf. berichtet kurz über die Angaben des Seismographen zu Tokyo aus Anlaß des Erdbebens zu San Francisco. Nach japanischer Normalzeit (entsprechend der von 135° östl. L. von Greenwich) begann das Erdbeben um 10^h 24^m 25^s nachmittags; die ganze Dauer der Erschütterung währte ungefähr 5 Stunden. Der erste Hauptstoß dauerte 9^m 49^s, woraus sich die Entfernung des Bebenherdes zu 8700 km ergibt. (Tatsächlich beträgt der Abstand zwischen einem Punkt an der kalifornischen Küste unter 37° nördl. Br. und 124° westl. L. und Tokyo etwa 8200 km.) Bis zum Eintreffen der Bebenwelle in Tokyo verging eine Zeit von 11^m 30^s, so daß der Beginn an seiner Ursprungsstelle etwa auf 10^h 13^m 5^s nachmittags in japanischer Zeit oder 5^h 13^m 5^s vormittags in amerikanischer Weststaatenzeit fallen muß. Von anderen japanischen Erdbebenstationen wird gemeldet:

	Beginn	Dauer des ersten Hauptstoßes
Mizusawa	10 ^h 24 ^m 07 ^s	9 ^m 07 ^s
Osako	10 ^h 24 ^m 24 ^s	9 ^m 49 ^s
Kobe	10 ^h 24 ^m 23 ^s	9 ^m 56 ^s

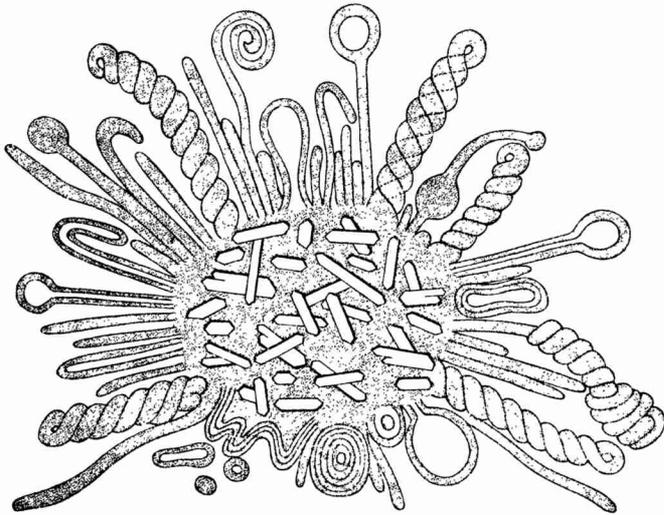
A. Klautzsch.

A. Nestler: Myelin und Eiweißkristalle in der Frucht von *Capsicum annuum* L. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1906, Bd. 115, Abt. I, S. 477—492.)

Die sogenannten „Myelinformen“ sind zuerst von Virchow und F. W. Beneke beobachtet worden. Aus der Schnittfläche von Nerven quellen bei Wasserzusatz kugelige, eiförmige und unregelmäßig geformte Gebilde hervor, die Virchow als Formen einer besonderen Substanz, des „Myelins“, ansah; als Bezeichnung eines chemischen Stoffes ist dieser Name aber längst aufgegeben worden. Myelinformen werden nach Beneke auch beobachtet, wenn man Cholesterinkristalle in Seifenwasser oder den Abdampfrückstand eines alkoholischen Auszuges von gekochtem Eidotter in reines Wasser bringt. In letzterem Falle wirkt das Wasser auf das Lecithin des Eidotters, wie überhaupt nach Czapek alle Lecithine, wenn man sie in lufttrockenem Zustande mit Wasser in Berührung bringt, zu Myelinformen aufquellen. Wie Herr Nestler feststellt, bringt bei dem alkoholo-

lischen Extrakt des Eidotters 10%, Ammoniak dieselbe Wirkung hervor wie reines Wasser. Nach Neubauer entstehen die wunderbarsten Formen, wenn man Ammoniak zu reiner Ölsäure zuzufießen läßt; sie entwickeln sich langsamer und bleiben kleiner, wenn man statt Ölsäure ein an Ölsäure reiches Neutralfett, Olivenöl, Mandelöl usw. anwendet.

Herr Nestler hat schöne Myelinformen erhalten, als er das in Hohlräumen zwischen Epidermis und Cuticula der Scheidewände der Paprikafrucht (*Capsicum annuum*) auftretende ölarartige Sekret mit Ammoniak behandelte. Eine Spur der Sekretmasse wurde auf einen Objektträger gebracht, mit einem Deckgläschen bedeckt und unter dem Mikroskop (anfangs bei etwa 200facher, dann bei schwächerer Vergrößerung) beobachtet, während gleichzeitig ein Tropfen 10%iger Ammoniaklösung zufloß. Man kann die allmähliche Entwicklung der sehr mannigfaltigen Gebilde (siehe die Figur) über eine Stunde lang verfolgen; wenn man durch Benutzung eines ausgehöhlten Objektträgers, der mit einem Vaseline-Ring versehen ist, die Verdunstung des Ammoniaks verhindert, lassen sie sich tagelang beobachten, vorausgesetzt, daß Mikroskop und Objektträger völlig ruhig bleiben. Mit



Ammoniaklösung, die etwas Safranin, Methylenblau oder einen anderen Anilinfarbstoff enthält, entstehen prachtvoll gefärbte Myelinformen, da diese den Farbstoff gierig aufnehmen. Die dickeren Myelinformen erscheinen bei gekreuzten Nicols hell. Dieselben schönen Myelinbildungen erhielt Verf. mit dem Fett gewisser Myristicaarten.

Setzt man nur Wasser zum Sekret der Fruchtscheidewand von *Capsicum annuum*, sowie zu Fettsäure und zu den anderen genannten Fetten und Ölen, so erhält man keine Myelinformen. Nach Zutügung von konzentrierter Kochsalzlösung oder von Essigsäure ziehen sich die Myelifäden sofort zurück, werden teilweise abgerissen und ballen sich zu Kugeln und Klumpen zusammen. Verf. bezeichnet die Bildung der Myelinformen als eine durch Ammoniak bewirkte Quellungserscheinung, wie sie in einfacher Weise das Sekret der Drüsenhaare von *Dipsacus silvestris* zeigt.

Der brennende Geschmack des Öles aus den Drüsen der Fruchtscheidewand von *Capsicum* zeigt an, daß es Capsaicin, den wirksamen Stoff der Paprika, enthält. Das Capsaicin findet sich nur in der Scheidewand der Frucht, und nur in dem Drüsensekret; zur Entstehung der Myelinformen ist aber die Anwesenheit von Capsaicin nicht notwendig.

Außer den Myelinformen entstehen, wie die Figur zeigt, in den Sekretropfen nach Zusatz von Ammoniak auch zahlreiche monokline Kristalle, die wahrscheinlich Capsaicin enthalten, deren Reaktionen aber noch keinen sicheren Schluß auf ihre Natur zulassen.

Außerdem beobachtete Verf. an manchen Stellen der Fruchtscheidewand, vorzüglich in den Epidermiszellen, Kristalle und kristallartige Bildungen in Form vier- bis sechsseitiger Prismen. Sie bestehen wahrscheinlich aus Eiweißstoffen, die zur Samenbildung keine Verwendung gefunden haben. F. M.

E. Heinricher: Zur Biologie von *Nepenthes*, speziell der javanischen *N. melamphora* Reiner. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1906, sér. 2, vol. 5. p. 277—298.)

Die als „Insektenfresser“ allgemein bekannten Kannenpflanzen sind in neuerer Zeit mehrfach an ihren natürlichen Standorten näher untersucht worden (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 8). Einen weiteren interessanten Beitrag zur Kenntnis dieser merkwürdigen Gewächse liefern die Mitteilungen des Herrn Heinricher, die sich auf die von ihm im Urwalde von Tjibodas auf Java beobachtete *Nepenthes melamphora* beziehen.

Die *Nepenthes* sind Kletterpflanzen, und dem entspricht, wie Verf. zeigt, auch ihr anatomischer Bau (weite Gefäße, Zerklüftung des Holzkörpers). Bemerkenswert ist ferner das Auftreten spindelförmiger Eiweißkörper, die namentlich im Rindenparenchym des Rhizoms zahlreich sind: der erste Fall des Vorkommens dieser Gebilde in einem unterirdischen Organ. Ihr massenhaftes Auftreten im Rhizom, das der Speicherung von Reservestoffen dient, unterstützt die von anderen Forschern geäußerte Ansicht, daß den Eiweißspindeln eine wichtigere Rolle im Stoffwechsel zugeteilt sei.

Ein meterlanges, 2 cm dickes Rhizomstück, das Verf. ausgrub, zeigte sich dicht besetzt mit Kurztrieben, deren Blätter alle Kannen trugen. Diese Kannen waren fast sämtlich im Humus versteckt gewesen und deshalb auch zumeist ganz etioliert (nicht ergrünt). Alle wiesen aber einen reichen Fang auf; sie enthielten größere Larven, Asseln und mehrfach auch die Gehäuse einer Schnecke (*Nanina*). Das ist bemerkenswert, da mehrere Forscher die Bedeutung der Insektivorie für die Pflanze sehr niedrig einschätzten, indem sie darauf hinweisen, daß sich in den oberirdischen Kannen nur spärliche Insektenreste vorfinden, was übrigens auch Verf. für die in erreichbarer Höhe anzutreffenden Kannen bestätigt. Doch fand er im Unterholze überhaupt nur wenige Kannen. Der Kannendeckel ist für die im Moder versteckten Kannen zweckmäßig, da er die Mündung offen hält.

Wie andere *Nepenthes*arten, zeigt auch *N. melamphora* einen Dimorphismus der Blätter (bei einigen unterbleibt die Kannenbildung) und auch der Kannen selbst. In dem einzelnen Sproß folgen sich hier die beiden Kannenformen zeitlich, an der über das Jugendstadium hinausgewachsenen Pflanze aber werden beide gleichzeitig, jedoch an verschiedenen Orten immer wieder gebildet.

Von den Rhizomen entspringen neben zahlreichen Kurztrieben auch Langtriebe, die in späterem Alter gewöhnlich alle Blätter abwerfen und dann als lianenartige Tuae erscheinen. Als Verf. diese Tuae mit dem Fernglaube bis in die Kronen der Bäume verfolgte, sah er an der Peripherie der Kronen *Nepenthes*-Kannen in großer Zahl und üppigster Entwicklung hängen. „Wie bei allen typischen Lianen verzweigen sich die tauartigen Sprosse offenbar erst in den Kronen der Stützbäume reichlich. Hier, im Genusse vollen Lichtes, wo eine tausendfältige Blütenpracht, wenigstens zeitweilig, ersteht und wo die blütenähnlichen Kannen mit ihren Lockmitteln auch an sich anziehend zu wirken vermögen, wird gewiß das Insektenleben ein viel reicheres sein als im düsteren Grunde des Unterholzes. Es ist kaum zu zweifeln, daß hier auch der Fang in den Kannen ein ergiebiger wird.“ Verf. ist daher der Ansicht, daß die wenigen Kannen, die im Unterholze auftreten, für sich allein betrachtet, zu einer ganz falschen Abschätzung des Wertes der Insektivorie für den Haushalt der Pflanze führen. F. M.

Literarisches.

Julius Meyer: Einführung in die Thermodynamik auf energetischer Grundlage. VIII u. 216 S., gr. 8°. (Halle a. S. 1905, Wilhelm Knapp.)

Das in erster Linie für Chemiker und Physikochemiker bestimmte Buch soll als „Einführung in die Thermodynamik“ nicht ihr ganzes Gebiet erschöpfen, sondern gibt nur geeignete Teile und läßt solche Kapitel weg, welche sich bisher nicht als passend für praktische Anwendungen erwiesen haben.

In der Einleitung wird auf neun Seiten ein kurzer Abriß der Differential- und Integralrechnung gegeben. Die beiden folgenden Kapitel sind einer gedrängten Darstellung der beiden Hauptsätze der Energetik gewidmet. Die Grundanschauungen sind die bekannten Ostwaldschen Ansichten, nach denen nur die Energie eine reale Existenz hat, der Materie aber keine Realität zugeschrieben werden darf.

Die dann folgenden vier Abschnitte des Buches (S. 26—198) geben einen verhältnismäßig vollständigen Lehrgang der Thermodynamik, als deren Aufgabe die Beschäftigung mit den Wechselbeziehungen zwischen thermischer und den übrigen Formen der Energie hingestellt wird. Dem Zwecke des Werkes entsprechen die vielen Beispiele zu den abgeleiteten Gesetzen; solcher Beispiele hat der Verf. eine große Zahl neu gebildet, und er bittet um deren Vermehrung durch Überlassung von Sonderabzügen bezüglicher Untersuchungen. Wenn auch die Schrift das schwierige Gebiet der Thermodynamik natürlich nicht so elementar darstellen kann, wie etwa Nernst und Schoenflies die für dieselben Leser bestimmte Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, so scheint der festgehaltene Standpunkt doch völlig angemessen, um bei einiger Anstrengung das Verständnis auch denen zu ermöglichen, welche nicht eine breitere mathematische Vorbildung genossen haben; im Grunde ist diese ja doch für ein erfolgreiches Studium der Thermodynamik wünschenswert.

Mit dem Bestreben, den Leser möglichst rasch und tief in die energetischen Vorstellungen einzuführen, hängt es wohl zusammen, daß die gegnerischen Ansichten nur an einer Stelle des Vorwortes gestreift sind, daß aber die Namen Boltzmann, Mach, Planck, Kirchhoff usw. sonst gar nicht erwähnt werden. Als ein Mangel ist ferner die Abwesenheit jeder Literaturangabe zu bezeichnen. Ohne Anführung der Quellen nützt dem Anfänger die Mitteilung von Namen bei einzelnen Gesetzen recht wenig.

Auch die Art, wie manche historische Tatsachen dargestellt werden, ist nicht immer befriedigend; die Unbestimmtheit der gewählten Ausdrucksweise kann leicht ganz falsche Vorstellungen erwecken. S. 57: „Die Schallgeschwindigkeit läßt sich mit der notwendigen Genauigkeit nur in Luft messen (?). Bei anderen Gasen können wir aber durch eine interessante Versuchsordnung zum Ziele gelangen, die zuerst von Dulong angegeben und dann von Kundt ausgearbeitet (!) worden ist.“ Hier könnte ein Student herauslesen, daß Kundt vielleicht Laborant bei Dulong gewesen sei, und daß sein ganzes Verdienst bei der Entdeckung der Staubfiguren in der Ausführung der von Dulong angeordneten Versuche bestanden habe. — Eine ähnliche Kritik läßt sich an der Darstellung der Entstehung des Energiebegriffes üben (S. 10). Neu dürfte für die Physiker die Angabe sein, daß man im 18. Jahrhundert die Wärme als eine wägbare (!) Materie betrachtet habe. — Eine genauere Prüfung der Einzelheiten scheint eben vor dem Drucke nicht stattgefunden zu haben. E. Lampe.

N. Zuntz, A. Loewy, Fr. Müller, W. Caspari: Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen. XII und 494 Seiten. (Berlin 1906, Deutsches Verlagshaus Bong u. Co.)

Das vorliegende Werk ist eine ganz eigenartige Erscheinung in der deutschen Literatur. Wohl zum ersten Male werden hier streng wissenschaftliche Ergebnisse langjähriger Forschung in einer Form mitgeteilt, die sie zum verständnisvollen Genießen auch von Seiten derer, denen die meisten der hier behandelten Fragen bisher fern lagen, geeignet macht. Allerdings werden in dem Buche die wichtigsten physiologischen Vorgänge in einem Zusammenhange erörtert, der ganz besonders das Interesse und die Wißbegierde des großen Publikums anzuregen vermag, nämlich in Hinsicht auf ihr Verhalten im Hochgebirge, auf die Beeinflussung derselben durch das Höhenklima. Es kommen hier Fragen in Betracht, die nicht nur den Hochtouristen anziehen, sondern jeder, der im Gebirge Erholung und Erhebung sucht — und wer tat das nicht — wird eine Fülle von Anregungen finden, wie man ästhetischen Naturgenuß mit dem Genuß wissenschaftlicher Erkenntnis und Forschung verknüpfen kann.

Da das Buch an der Hand der Schilderung einer Expedition, die Verf. im Jahre 1900 von Brienz aus unternommen haben und deren höchster Punkt der Monte Rosa war, die Wirkung der Muskelarbeit beim Bergsteigen behandelt, sowie die des Höhengedruckes auf den ganzen Organismus, auf Atmung, Stoffwechsel, Herzarbeit, Blutbildung usw., so war es natürlich nötig, das Wesentliche über die betreffenden Punkte unter normalen Verhältnissen mitzuteilen und namentlich den Nichtfachmann über die Wege und Methoden aufzuklären, die zur wissenschaftlichen Behandlung der betreffenden Probleme nötig sind und zu den gewonnenen Resultaten führten. Darin unterscheidet sich das Werk hauptsächlich von den gewöhnlichen populären Schriften, und darin liegt auch sein größerer didaktischer Wert, ganz abgesehen von seinen sonstigen Vorzügen.

Nach einem überaus interessanten historischen Überblick über die Kenntnis des Altertums und des Mittelalters von der hygienischen Bedeutung des Hochgebirges und über die „Erschließung“ des Hochgebirges in der Neuzeit wird in den ersten drei Kapiteln das Höhenklima in seinen einzelnen Faktoren, dann die leitenden Gesichtspunkte der bei der Expedition ausgeführten Untersuchungen eingehend erörtert. Die mechanische und die chemische Wirkung der Luftverdünnung wird bei dieser Gelegenheit dargelegt, wie auch eine gedrängte, aber klare Übersicht gegeben über die ganze Stoffwechsellehre, über die Methoden zur Bestimmung des Stoffwechsels, über dessen Einfluß auf Körperwärme, Atmung, Blutkreislauf. Im 4. Kapitel berichten Verf. sodann über den Verlauf der Expedition in anziehendster Weise. Mit einer detaillierten Schilderung der angewandten Untersuchungsmethoden, die den außergewöhnlichen Verhältnissen der Expedition angepaßt sein mußten, schließt im 6. Kapitel gewissermaßen der allgemeine Teil.

In den folgenden Abschnitten werden nun die einzelnen Punkte, die Verf. in den Bereich ihrer Untersuchungen gezogen haben, eingehend mitgeteilt. Die Fülle des hier Gebotenen ist so groß, daß, so interessant jede der behandelten Fragen auch ist, an dieser Stelle ein nur flüchtiger Hinweis auf den Inhalt genügen muß.

Zunächst erörtern Verf. die Wirkung des Höhenklimas auf das Blut und die blutbildenden Organe und weisen eine vermehrte Blutbildung an Hunden nach durch Bestimmung der gesamten Hämoglobinmenge, bei welcher auch das im Knochenmark enthaltene Blut berücksichtigt wird.

Dann folgt der Einfluß des Höhenklimas und der Muskelarbeit auf die Verdauung der Nahrung und die Verbrennungsprozesse im Körper. Ein besonderes Interesse beansprucht das 9. Kapitel über den Einfluß des Hoch-

gebirges und des Bergsteigens auf den Eiweißumsatz. Während unter normalen Verhältnissen bei erwachsenen Individuen ein Eiweißansatz in der Regel nicht stattfindet, konnten Verf. schon beim Aufenthalt in Brienz (also in 500 m Höhe) einen Eiweißansatz konstatieren, der durch — nicht übermäßige — Muskeltätigkeit noch weiter gesteigert werden konnte. In größeren Höhen (1600 bis 2200 m) geht bei Nichttrainierten dem Eiweißansatz ein deutlicher Verlust an Eiweißmaterial voraus, während bei den der Höhe Angepaßten sofort ein Stickstoffansatz statt hat. Diese günstige Wirkung auf den Eiweißansatz findet aber ihre Grenze bei einer übrigen individuell verschiedenen Höhe, über die hinaus dann Eiweißverlust eintritt. Das war bei 4500 m für alle Mitglieder der Expedition der Fall.

Die Tendenz zum Eiweißansatz dauert auch nach dem Abstieg an. Ob nach dem Verlust in größeren Höhen eine Überkompensation eintritt, ist bisher unbekannt, aber nicht unwahrscheinlich. „Wir sehen also, daß das Gebirge einen ganz charakteristischen Einfluß auf den Bestand des Organismus an dem wichtigsten organischen Material ausübt, und daß der Erwachsene sich im Gebirge bis zu gewissen Höhen hinauf, welche individuell verschieden sind, ähnlich verhält, wie unter gewöhnlichen Bedingungen ein wachsender Organismus. Das Wort von der verjüngenden Wirkung des Gebirgsaufenthaltes hat hier seinen zahlenmäßigen Ausdruck gefunden“ (S. 289).

Sehr interessant sind auch die Anomalien des Eiweißabbaues in der Höhe. Durchweg zeigte der „kalorische Quotient“ im Harn (die Wärmemenge, die der Harn pro Gramm Stickstoff enthält) einen hohen Wert. Durch Untersuchungen des Herrn Loewy konnte auch der Grund dieser Tatsache in dem Auftreten von Abbauprodukten des Eiweißes, den Aminosäuren, nachgewiesen werden. Diese Stoffe entstehen im Organismus als Zwischenstufen der Eiweißkörper und des Harnstoffs und werden normalerweise weiter zu Harnstoff zerlegt. Ihr Auftreten deutet also darauf, daß die Verbrennungsprozesse in den Körperzellen infolge des Sauerstoffmangels bei anstrengender Muskeltätigkeit oder bei Aufenthalt in großer Höhe herabgesetzt sind, so daß das große Eiweißmolekül nicht bis zu den normalen Endprodukten abgebaut wird.

Die weiteren Abschnitte beschäftigen sich mit der Einwirkung der Höhenluft auf die Blutgase, mit dem Verhalten der Atmungsmechanik, der Herztätigkeit und des Blutkreislaufes im Hochgebirge; ferner werden Schweißabsonderung, Körperwärme und Beeinflussung des Nervensystems durch das Höhenklima besprochen. Erschöpfend werden auch die Wirkungen des Sauerstoffmangels im Hochgebirge und die Bergkrankheit, als deren Ursache ebenfalls Sauerstoffmangel angenommen wird, behandelt.

Auf die Liebhaber der Berge werden die Kapitel über das Wesen des Sports, über Bekleidung, hygienische Ausrüstung und Ernährung des Bergsteigers, wie über die Heilwirkungen und Gefahren des Höhenklimas gewiß ihre Anziehungskraft ausüben.

Wurde bisher mehr die populär-wissenschaftliche Bedeutung des Werkes, die durch die klare, anregende Darstellung und die schöne Ausstattung unterstützt wird, betont, so darf nicht unerwähnt bleiben, daß auch der Fachmann eine Fülle von Belehrung und Anregung aus demselben schöpfen kann. Nicht nur das große Tatsachenmaterial, womit diese an Ergebnissen so reiche Expedition die wissenschaftliche Welt beschenkt hat, wird dem Forscher von Wert sein. Auch in methodischer Hinsicht trifft er auf vieles Bemerkenswerte. Es sei hier nur, um ein Beispiel zu geben, auf die Wichtigkeit hingewiesen, bei den Stoffwechselversuchen den mit dem Schweiß ausgeschiedenen Stickstoff zu berücksichtigen.

P. R.

W. Pabst: Grundzüge der Mineralogie und Gesteinskunde. (Hillgers illustrierte Volksbücher, Bd. 26, 92 S. Mit 40 Abbildungen). (Berlin-Leipzig 1906. Hermann Hillger.)

In kurzer, elementarer Weise erläutert der Verf. in dem allgemeinen Teile zunächst die Begriffe „Gestein“ und „Mineral“, bespricht die verschiedenen Arten der Gesteine und ihre Entstehung, ihren Aufbau aus den verschiedenen Mineralien und die Methoden ihrer Erkenntnis auf Grund der verschiedenen Untersuchungsmethoden.

In dem besonderen Teile wird zunächst die Mineralogie behandelt, und zwar das Vorkommen der Mineralien, ihre kristallographischen Verhältnisse, ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften und ihre Systematik. Sodann folgt die Petrographie, wobei auf die geologische Erscheinungsweise der verschiedenen Gesteinsarten eingegangen wird, und die speziellere Beschreibung der Eruptiv- und Sedimentgesteine, wie der kristallinen Schiefer.

Trotz des geringen Umfanges des Werkes und des billigen Preises bietet das kleine Buch eine Menge von Stoff und Material. Es erscheint nicht nur geeignet, den Anfänger in die Wissenschaft einzuführen, sondern mag auch ganz gut als elementares Repetitorium dienen.

A. Klautzsch.

Nachweis der hauptsächlichsten Veröffentlichungen aus der Erdkunde, Bodenkunde, Pflanzenkunde, Tierkunde, Vorgeschichte und Volkskunde der Provinz Westpreußen. Entworfen und herausgegeben vom Westpreußischen Provinzialmuseum. 28 S. (Danzig 1906.)

Dieses bibliographische Schriftchen verfolgt den Zweck, bei der Aufsuchung von Arbeiten aus den im Titel genannten Gebieten der Heimatkunde Westpreußens als Ratgeber zu dienen. Es erstrebt nicht Vollständigkeit der Literatur, sondern enthält vorzugsweise Veröffentlichungen, die sich auf die ganze Provinz oder ein größeres Gebiet derselben oder auf einen Gegenstand von allgemeinem Interesse beziehen. In Fällen, in denen eine zusammenfassende Publikation nicht besteht, ist bisweilen auch nur ein kleinerer Aufsatz aufgenommen. Solche Zusammenstellungen scheinen uns recht geeignet, die Bestrebungen zur Pflege der Heimatkunde zu fördern, da sie zu näherer Beschäftigung mit bestimmten Gegenständen den Weg weisen.

F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 8. November. Herr C. Puschl übersendet einen Zusatz zu seiner Mitteilung vom 25. Oktober: „Über die Bedeutsamkeit der Äquivalentgewichte.“ — Herr Hofrat Z. d. H. Skraup legt eine Untersuchung von Prof. Dr. F. Heinrich in Wiesbaden vor: „Untersuchungen über die Wiesbadener Thermalquellen und deren Radioaktivität.“ — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Prof. O. Tumlirz in Innsbruck: „Eine neue Versuchsordnung zum Nachweis der Rotation der Erde“; 2. von Herrn Rudolf Hein in Wien: „Über Symmetrie.“ — Herr Hofrat F. Mertens überreicht eine Abhandlung: „Über die Darstellung der Legendreschen Symbole der Theorie der biquadratischen, kubischen und bikubischen Reste durch Thetafunktionen.“ — Herr Dr. J. Holtschek überreicht eine Abhandlung: „Über die scheinbare Verlängerung eines Kometenschweifes beim Durchgang der Erde durch die Ebene der Kometenbahn.“ — Herr Prof. A. Grau überreicht eine mit Herrn Dr. F. Russ gemeinsam verfaßte Abhandlung: „Experimentaluntersuchungen über die Luftverbrennung im elektrischen Flammbogen.“

Sitzung vom 16. November. Herr Dr. Alfons Leo

übersendet eine Abhandlung: „Über das elastische Gleichgewicht derjenigen gleichmäßig sich drehenden Drehungskörper, deren Hauptspannungsrichtungen die Koordinatenrichtungen sind.“ — Herr Prof. G. Goldschmidt übersendet eine Arbeit: „Über eine neue Darstellungsmethode für Amide substituierter Malon- und Acetessigsäuren“ von Hans Meyer. — Herr Hofrat Ludwig legt eine von M. Picha begonnene und nach dessen Tode von R. Doht und S. Weist beendete Arbeit vor: „Eine neue Synthese des γ -Chloracetessigesters.“ — Herr Hofrat Skraup legt drei von Herrn Dr. R. Kremann in Graz ausgeführte Arbeiten vor: 1. „Über die eigenartige Wirkung von H-Ionen bei der Bildung von sauren Alkylsulfaten aus den neutralen durch Wasser im heterogenen System.“ 2. „Kinetik der Ätherbildung aus Dialkylsulfaten durch absoluten Alkohol.“ 3. „Über eine neue Ausnahme der Regel von Carnelley und Thomson. Das Lösungs-Gleichgewicht zwischen Anilin und o-Chlornitrobenzol.“ — Herr Hofrat J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Der tägliche Gang der Temperatur in der äußeren Tropenzone. A. Das amerikanische und afrikanische Tropengebiet.“ — Herr Prof. R. v. Wettstein erstattet einen vorläufigen Bericht über die von ihm im Auftrage der kaiserlichen Akademie durchgeführten „pflanzengeographischen Studien im Mittelerranengebiete“. — Ferner übergibt Herr Prof. R. v. Wettstein ein Promemoria: „Über die Hebung der Blumenzucht in Dalmatien.“ — Herr Eduard Ehrlich überreicht eine Abhandlung: „Die neue Weltanschauung.“ — Herr Hauptmann Theodor Scheimpflug hält einen Vortrag über Ballonphotogrammetrie.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 décembre. Loewy: Methode nouvelle et rapide pour la détermination des erreurs de division d'un cercle méridien. — Yves Delage: Sur les adjuvants spécifiques de la parthénogenèse expérimentale. — A. Laveran: Au sujet d'une mission d'études de la Maladie du sommeil. — Calmette, Vansteenberghe et Grysez: L'antracose pulmonaire physiologique d'origine intestinale. — E. L. Bouvier fait hommage à l'Académie d'une brochure intitulée: „Récolte et conservation des Diptères.“ — Le Secrétaire perpétuel signale l'Ouvrage suivant: „Notes on the life history of british flowering plants“ par Lord Avebury. — Ernest Esclançon: Observations de la comète 1906h faites au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux. — Rambaud et Sy: Observations des comètes Thiele et Metcalf (*g* et *h* 1906) faites à l'Observatoire d'Alger à l'équatorial coudé de 0,318 m. — J. Guillaume: Observation de la comète Metcalf (1906h) faite à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — Edmond Maillet: Sur certains nombres transcendants. — L. Raffy: Remarques sur la recherche des surfaces isothermiques. — A. Hurwitz: Sur les points critiques des fonctions inverses. — P. Cousin: Sur les fonctions périodiques. — Yegounow: Diffusion des solutions de CuSO_4 dans la gélatine. — M. Moulin: Sur les égaliseurs de potentiel. — V. Cremieu: Recherches sur la gravitation. — Jean Becquerel: Sur une explication théorique des phénomènes magnéto-optiques observés dans un cristal. — A. Korn: Sur un appareil servant à compenser l'inertie du sélénium. — Mme Baudeuf: Charge positive à distance dans un champ électrique sous l'influence de la lumière ultra-violette. — Binet du Jassonneix: Sur la réduction de l'oxyde de chrome par le bore. — Gabriel Bertrand et Maurice Javillier: Sur une méthode extrêmement sensible de précipitation du zinc. — P. Lemoult: Carbylamines et nitriles. — L. J. Simon et G. Chavanne: Action des réactifs de la fonction aldéhydique sur le glyoxylat d'éthyle. — V. Auger: Sur l'éthérisation de l'anhydride arsénieux par les alcools et le phénol. — P. Freundler: Sur les acides azoïques orthosubstitués et sur leur transformation en dérivés c-oxy-

indazyliques. — Ch. Schmitt: Condensation de l'éther oxalacétique avec l'éther cyanacétique en présence de pipéridine. — R. Fosse: Remplacement de l'oxydride de quelques carbinols par le radical éthyloïque — CH^2COH . — E. Léger: Sur la constitution de l'hordénine. — Jean Chautard: Sur les rochers volcaniques de la presqu'île du Cap-Vert. — Ferruccio Zambonini: Sur la présence de la galène parmi les minéraux produits par les fumerolles de la dernière éruption du Vésuve. — Wladimir Tichomirow: Sur les inclusions intracellulaires de la feuille du Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica* L.). — J. Beauverie: Évolution des corpuscules métachromatiques des graines (globoïdes) pendant la germination. — C. Houard: Sur les modifications histologiques apportées aux fleurs du *Teucrium Chamædryd* et du *Teucrium montanum* par des larves de *Copium*. — Ch. Gravier: Sur les formations coralliennes de l'île San Thomé (golfe de Guinée). — Letulle et Mlle Pompilian: Chambre respiratoire calorimétrique. — Romuald Minkiewicz: Le rôle des phénomènes chromatropiques dans l'étude des problèmes biologiques et psycho-physiologiques. — A. Guépin: Prophylaxie du cancer glandulaire de la prostate. — H. Guilleminot: Production en Médecine des effets statiques par les résonateurs à haute fréquence.

Vermischtes.

Nachdem Herr Ciro Chistoni schon früher auf die Erscheinungen aufmerksam gemacht hat, welche die Blitzableiter des Observatoriums des Monte Cimone beim Herannahen eines Gewitters zeigen, namentlich auf das von den Leitern herkommende Knistern, das an Spitzen erscheinende Lichtbüschel, das Überspringen eines Funkens gegen den angenäherten Finger und das Auftreten von Elmsfeuer, das hier ebenso wie auf dem Turme des Rocca di Sestola vor der Anbringung der Blitzableiter viel häufiger gewesen als jetzt, beschreibt er nun eine ungewöhnliche und bisher nicht beschriebene Beobachtung, daß die während des Vorüberganges eines Gewitters in den Leitern eines Blitzableiters entstehenden Ströme einen Vogel, der sie berührt, sofort getötet haben. An dem Turme des Rocca di Sestola war unter Verfs. Leitung 1902 ein Blitzableiter angelegt worden, der sich sehr erfolgreich erwies; die 10 cm von der Mauer des Turmes entfernten Drähte aus verzinktem Eisen waren zu Bündeln von je drei vereint. Einem solchen Bündel entsprechend, befand sich etwa 9 m über dem Boden eine Vertiefung in der Mauer, in welcher 1904 eine Mauerschwalbe (*Cypselus apus*) ihr Nest erbaut hatte. Am 10. Juni 1904 zog ein starkes Gewitter über dem Observatorium von NNE nach SSW, unter häufigen Entladungen, deren heftigste und letzte auf dem Gipfel des 1950 m entfernten Monte Calvanella einschlug. Unmittelbar danach sah man den Vogel starr an dem mittleren Draht des am Neste vorbeilaufenden Drahtbündels hängen und holte ihn mittels Leiter herunter. Ist es auch nicht sicher, wie und wann der Vogel getötet worden, so ist doch höchst wahrscheinlich, daß beim Vorübergang des Gewitters die Drähte von elektrischen Strömen durchflossen waren, und wenn der Vogel vielleicht gleichzeitig zwei von den Drähten berührte, die eine starke Potentialdifferenz hatten, dann war der Tod des Tieres ganz natürlich. Herr Chistoni empfiehlt, die Leitungen der Blitzableiter während des Vorbeizuges von Gewittern einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, für welche die Blitzableiter der Observatorien von Sestola und des Monte Cimone sich besonders eignen würden. (*Rendiconti dell' Accademia delle sc. phis. et matem. di Napoli* 1906, serie 3, vol. XII, p. 148—151.)

Über Hexenbesen der Birke, die durch Gallmilben erzeugt worden sind, berichtet Herr H. T. Güssow (London). Auf dem Wege von London nach Kew steht

eine große Zahl junger Birken, die durch völlige Entlaubung auffallen. In Kew selbst sieht man Birken mit schwarz erscheinenden Massen von Ästen; endlich erscheinen dort ältere Bäume mit reichem Besatz von charakteristischen Hexenbesen. Herr Güssow fand bei seinen Beobachtungen in der Umgegend von London, daß die beschriebenen Krankheitszustände fast überall auftreten, soweit sich der berüchtigte „London clay“ erstreckt, und er kommt zu dem Ergebnis, daß die Birke langsam aus dem Gebiet verschwinde. Von 100 Birken wachsen alle unnatürlich, 80% sind erkrankt. Die Zweiganhäufungen, aus denen die Hexenbesen bestehen, werden dadurch erzeugt, daß zuerst einzelne Blattknospen infolge der Saugwirkung einer Milbe anschwellen. Dabei entstehen zwischen den Knospenschuppen Adventivknospen, die wachsend die Schuppen zurückdrängen und schließlich zum Abfallen bringen. Die jungen Knospen werden sofort wieder von der Milbe befallen, und es bilden sich um jene herum neue Adventivknospen. Wächst im Frühjahr die eine oder andere Knospe aus, so entstehen mannigfaltige Verzweigungen. Für die Weide sind die entsprechenden Vorgänge schon von Kerner in seinem „Pflanzenleben“ (2. Aufl., Bd. 2, S. 493) geschildert worden. Die abnormen Zweige der Birke sind licht behaart, während die normalen völlig glatt sind. Diese Erscheinung ist morphologisch dieselbe wie die Filzkrankheit des Weinstocks, die ebenfalls durch eine Milbe (*Phytoptus Vitis*) hervorgerufen wird. Im allgemeinen finden sich Hexenbesen nur an lebhaft wachsenden größeren Birken. Junge Bäume, die oft von zahlreichen Milben befallen werden, bilden massenhafte Knospenanhäufungen, werden aber zu sehr geschwächt, um kräftigen Widerstand zu leisten. Bei größeren Bäumen setzt dagegen an den mehr vereinzelt angeordneten Angriffsstellen eine außergewöhnliche Tätigkeit der Pflanze ein, und es bilden sich dichte Hexenbesen. Niemals hat Herr Güssow in England auf Birken einen Hexenbesen gefunden, der durch den Pilz *Exoascus turgidus* (vgl. auch *Rdsch.* 1906, XXI, 248) erzeugt war. Die Milbe, deren Bau und Entwicklung Verf. näher beschreibt, ist *Phytoptus rudis Canestrini*; sie unterscheidet sich aber nach seiner Beobachtung von *Phytoptus Avellanæ* garnicht und von *Ph. ribis* nur in der Länge der Borsten. Prof. Nalepa fand in den Terminalknospen *Ph. rudis*, in den Knospenanhäufungen *Ph. betulæ* und in den Hexenbesen wieder *Ph. rudis*. Herr Güssow schließt daraus, daß die spezifischen Unterschiede dieser Formen in Wirklichkeit nicht bestehen. (*Naturwiss. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft*, 1906, Jahrg. 4, S. 421—429.)

F. M.

Eine wertvolle Studie über die Antheridien der Laubmoose hat Herr Celestino Pezzi veröffentlicht. Auf Grund eigener Untersuchungen und unter eingehender Berücksichtigung der Literatur gibt Verf. eine Darstellung der Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Antheridiums, sowie der Vorgänge des Aufspringens und der Entleerung, nebst einigen Bemerkungen über die Entwicklung und den Bau der Spermatozoiden. Namentlich hinsichtlich der Antheridienentwicklung und des Öffnungsmechanismus weiß der Verf. den bereits bekannten Tatsachen einiges Neue hinzuzufügen oder einzelne Angaben zu berichtigen. Der Arbeit sind 7 Tafeln mit Abbildungen beigegeben. (*Programma del Ginnasio pareggiato Pr. Vescovile di Trento* 1906. S.-A.) F. M.

Im *Journal of Mycology* (1906, 12, 89—92) zeigt Herr C. L. Shear, daß das auf dem Stamme der virginischen Kiefer (*Pinus Virginiana*) auftretende *Peridermium cerebrum* Peck zu dem auf den Blättern einer nordamerikanischen Eiche, der *Quercus coccinea*,

auftretenden Rostspitze *Cronartium quercinum* Berk. gehört. Sporen des *Peridermium*, ausgesät auf den Blättern der *Quercus coccinea*, hatten dort nach 12 Tagen Häufchen der Sommersporen (*Uredo*) gebildet, und nach 18 Tagen erschienen die charakteristischen Säulchen der überwinterten Teleutosporen des *Cronartium quercinum*. Hingegen blieben Aussaaten der *Peridermium*sporen auf Blättern von *Quercus Prinos* und *Quercus alba* erfolglos.

P. Magnus.

Personalien.

Ernannt: Dr. Devaux zum Professor der Pflanzenphysiologie an der Faculté des Sciences zu Bordeaux; — Dr. Marchis zum Professor der allgemeinen Physik an der Faculté des Sciences zu Bordeaux; — Dr. Herbert J. Webber zum Professor der Pflanzenbiologie an dem College of Agriculture der Cornell University.

In den Ruhestand tritt: Sir David Gill, Königl. Astronom an der Sternwarte des Cape of Good Hope.

Gestorben: Dr. Karl Garzarolli, Edler von Turnlackh, außerordentlicher Professor der Chemie an der Universität Wien; — am 23. November Dr. William H. Chandler, emerit. Professor der Chemie an der Lehigh-Universität, 65 Jahre alt; — der Professor der Anatomie an der Universität Parma, Lorenzo Tenchini.

Astronomische Mitteilungen.

Zufolge einer neuen Berechnung des Herrn Ebell (*Kiel*) gehört Komet 1906*h* (*Metcalf*) zu den kurzperiodischen Kometen, was schon auf Grund der in *Rdsch.* XXI, 670 erwähnten allgemeinen Bahnähnlichkeit mit Komet Wolf und Faye zu vermuten war. Herr Ebell gibt (*Astron. Nachrichten* 173, 206) folgende Tabelle verwandter Kometenbahnen:

Komet	ω	Ω	i	e	q	U
Faye	199°	206°	10,6°	0,565	1,65	7,39
Wolf	173	206	25,2	0,555	1,60	6,82
1892 V	170	207	31,2	0,578	1,43	6,23
1896 V	140	193	11,4	0,588	1,46	6,64
1900 III	171	197	29,9	0,738	0,93	6,72
1906 <i>h</i>	201	194	14,5	0,578	1,63	7,59

Die (in Jahren ausgedrückten) Umlaufzeiten U sind bei den letzten vier Kometen ziemlich unsicher, doch kann 1906*h* mit keinem der anderen identisch sein. Die Kometen Faye und Wolf sind 1903 bzw. 1905 unbeobachtet durch ihre Sonnennähen gegangen.

Der Komet Holmes ist am 7. Dezember in Heidelberg wieder photographiert worden, und zwar mit dem neuen von Frau Bohm gestifteten Teleskop (*Rdsch.* XXI, 404). Von anderer Seite sind bis jetzt immer noch keine Beobachtungen veröffentlicht worden; nur Herr C. Grover von der Rousdon-Sternwarte (England) will den Kometen mehrmals im Oktober mit einem 6zölligen Refraktor als matten Nebel mit undeutlichem Kern gesehen haben. In Wirklichkeit hat derselbe wohl einige Nebelflecke für den Kometen gehalten.

Am 4. und 7. Dezember war Mira Ceti nach Beobachtungen des Herrn E. Hartwig in Bamberg trotz tieferen Standes so hell wie α Arietis, was seit November 1779 nicht mehr vorgekommen ist. Solche Erscheinungen müssen das allgemeine Interesse für die rätselhaften langperiodischen Veränderlichen wesentlich erhöhen, denn auch bei anderen Sternen der Miraklasse treten zuweilen ungewöhnlich helle Maxima auf; es seien in dieser Hinsicht nur genannt U Orionis von 1885 und R Trianguli von 1892.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

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