Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1908

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0023|LOG_0183

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

ihre Aufnahme in das Pensum der Prima sofort erfolgen kann. Im Vergleich zu dieser meisterhaften Leistung tritt die Darstellung der so einfachen Lehre der geometrischen Maxima und Minima sehr zurück. Hier fehlte dem Verf. die Praxis der Schule. Die elementaren Methoden sind nicht zusammengestellt oder auch nur ihrem Wesen nach gekennzeichnet. Im wesentlichen wird nur die Behandlung quadratischer Formen benutzt, während der Ref. unter anderem vor 30 Jahren gezeigt hat, wie die Behandlung der kubischen Gleichungen zu demselben Zwecke gebraucht werden kann. Man vergleiche dann aber auch die umständliche Behandlung der leichten Aufgabe (S. 320—322), einem gegebenen Dreieck über einer Seite das größte Rechteck einzuschreiben. Jeder Schüler würde außer der Basis c die zugehörige Höhe h des Dreiecks als Daten in die Lösung eingestellt und dadurch das Resultat auf kürzerem Wege erreicht haben. Außerdem wäre aus dem Ergebnis sofort abzulesen gewesen, daß der Inhalt des größten einschreibbaren Rechtecks die Hälfte desjenigen des Dreiecks ist. Dies geht zwar aus dem zuletzt errechneten Resultat hervor, ist aber nicht ausgesprochen worden.

Nebenbei ist zur Anmerkung auf S. 313 berichtigend zu sagen, daß Steiner 1863 nicht in Berlin, sondern in Bern gestorben und begraben ist, ferner daß er bei seinem Tode nicht bloß Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin, sondern auch aktiver außerordentlicher Professor an der Berliner Universität war, wo Ref. ihn noch im Wintersemester 1861/62 gehört hat. Endlich ist der Verfasser der Bemerkungen und Zusätze zu Steiners Aufsätzen über Maximum und Minimum nicht E. Sturm, sondern Rudolf Sturm.

Es wäre auch am Platze gewesen, von den Steinerschen Schlüssen bei der Ermittelung geometrischer Maxima und Minima dem Leser eine Vorstellung zu geben. Dann hätten sich die Sätze über Kreispolygone (S. 326—339) viel kürzer herleiten lassen. Bezüglich der Berechnung von Kreispolygonen aus gegebenen Seiten mußte wohl auf die bezügliche Abhandlung von Möbius aus Crelles Journ., Bd. 3 hingewiesen werden, wie dies der Ref. in seinem Schulprogramm von 1885 gelegentlich der wirklichen Durchführung solcher Berechnungen getan hat. — Dies möge genügen, um zu zeigen, daß nicht alles in dem vorliegenden Bande so ist, wie dieser oder jener es wohl gewünscht hätte.

Trotz der Enttäuschung, welche ob der mangelnden Übereinstimmung des Titels des Werkes mit dem Inhalt entstanden war und der in vielen Anzeigen Ausdruck gegeben wurde, haben die beiden ersten Bände der Enzyklopädie der Elementar-Mathematik eine so rasche Verbreitung gefunden, daß von ihnen eine zweite Auflage hat erscheinen müssen. Dies zeigt, daß die wissenschaftlich veranlagten Lehrer den Wert des Unternehmens hoch einschätzen, daß sie die Möglichkeit erkannt haben, aus dem Werke sich eine Einsicht in die Sicherheit der Lehren des von ihnen vertretenen Faches zu verschaffen, den Zusammenhang dieses scheinbar abgeschlossenen Gebietes mit den offenen Fragen der wissenschaftlichen Forschung zu verfolgen. Dies ist ja das von den Verff. erstrebte Ziel, und ungeachtet mancher Meinungsverschiedenheiten über Einzelheiten in der Ausführung können wir daher diesen Herren zur Beendigung des Ganzen und zu dem bisher erreichten Erfolge von Herzen Glück wünschen. Wir sind überzeugt, daß sie in den zu erwartenden Auflagen den ihnen bekannt gegebenen Wünschen Rechnung tragen werden, soweit der von ihnen festgelegte Plan des Werkes dieses zuläßt. E. Lampe.

A. Righi: Die Bewegung der Ionen bei der elektrischen Entladung. Deutsch von M. Iklé. 70 S. mit 3 Tafeln und 12 Fig. Gebd. 2 ℳ. (Leipzig 1907, Joh. Ambr. Barth.)

Der Inhalt des vorliegenden Buches, der einem vor mehreren Jahren vom Verf. in Bologna gehaltenen Vortrag entnommen ist, stellt die Lösung der Aufgabe dar, einem zwar physikalisch geschulten, dem Fortschritt der physikalischen Forschung aber nicht unmittelbar folgenden Kreise einen Überblick zu geben über die dem Umfang und Inhalt nach bewunderungswerten Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auf dem Gebiete der elektrischen Entladungsvorgänge und den Mechanismus dieser Vorgänge auf Grund der Vorstellungen der Elektronentheorie zu deuten. Die vortreffliche Lösung dieser schwierigen Aufgabe zeigt von neuem den Verf. als einen Meister allgemeinverständlicher Darstellung, der es versteht, bei aller gedrängten Kürze das Wesen der Sache deutlich hervortreten zu lassen. Da die Übersetzung dieser Darstellungsweise mit gutem Verständnis gerecht wird, dürfte die Wiedergabe des Righischen Vortrages in dieser Form nur zu begrüßen sein. A. Becker.

F. Kohlrausch: Kleiner Leitfaden der praktischen Physik. Zweite vermehrte Auflage. 268 S. Gebd. 4 ℳ. (Leipzig und Berlin 1907, B. G. Teubner.)

Das Erscheinen dieser Neuauflage zeigt, daß der Wunsch, mit welchem der Verf. seine Geleitworte zur erstmaligen Herausgabe seines kleinen Leitfadens schloß, daß die Auswahl und die Behandlung der Aufgaben ihrem Zwecke — nämlich dem Anfänger bei den Arbeiten des physikalischen Übungspraktikums ein zuverlässiger Führer zu sein — genügen möge, wie dies nicht anders zu erwarten war, in Erfüllung gegangen ist. Dementsprechend wird auch die zweite Auflage ihre treuen Schüler finden, denen sie außer einigen neu hinzugekommenen Aufgaben den Vorteil eines im Interesse der leichteren Verständlichkeit wesentlich verstärkten und im Druck übersichtlicher gestalteten Textes bringt. Der gediegene reiche Inhalt des Buches ist zu gut bekannt, als daß hier noch näher darauf eingegangen werden müßte. A. Becker.

A. Sauer: Mineralkunde als Einführung in die Lehre vom Stoff der Erdrinde. Mit 26 farbigen Tafeln und mehreren hundert Textbildern. Lief. 4—7 (Schluß). S. 97—249. (Stuttgart 1907/08, Kosmosverlag.)

Die letzten Lieferungen des Werkes bringen im allgemeinen Teil den Schluß der Betrachtungen über die chemische Analyse der Mineralien und behandeln weiterhin die Lagerstätten, d. h. die Bildungsräume und Entstehungsbedingungen der Mineralien, wobei auch der Mineralaggregate, der Gesteine, gedacht wird und diese kurz charakterisiert werden. Weiterhin folgt eine systematische Übersicht der Mineralien auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung und sodann die spezielle Beschreibung der einzelnen Mineralien, wobei Vorkommen und Verbreitung, Eigenschaften, Entstehung und technische Bedeutung gebührend berücksichtigt werden.

Die beigegebenen farbigen Tafeln sind nach guten Originalen ausgeführt. Die Abbildungen sind zum größten Teil recht gut und charakteristisch; weniger gelungen sind nur die Reproduktionen, die gewisse Mineralien im Gesteinsgewebe auftretend zeigen. Das ist jedoch auch eine Schwierigkeit, an der schon manche Andere gescheitert sind. A. Klautzsch.

Ludwig Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Zweite Auflage. Mit 183 Abbildungen im Text. 693 S. Preis 14 ℳ, geb. 16 ℳ. (Jena 1908, Gustav Fischer.)

Der Titel dieses Buches ist kein Novum. Vor 25 Jahren erschienen Julius Sachs' „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie", uns Älteren zur genußreichen und anregungsvollen Lektüre. Bemerkenswert ist die verschiedene Auffassung beider Verff. von dem Wesen eines solchen Werkes. Sachs schrieb sein Buch in dem Wunsche, daß es nicht nur von Studierenden, sondern von Gebildeten überhaupt gelesen werden möchte. Darum

wählte er die freiere Art der Darstellung in der Form der Vorlesungen. „Wer aber Vorlesungen hält", sagt er, „hat nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht, seine eigenste Auffassung des Gegenstandes in den Vordergrund zu stellen; die Hörer wollen und sollen wissen, wie sich das Gesamtbild der Wissenschaft im Kopfe des Vortragenden gestaltet, es bleibt dabei Nebensache, ob andere ebenso oder anders denken." Diesen Standpunkt, der in der zweiten Auflage des Buches noch verschärft hervortrat, nimmt Herr Jost nicht ein und konnte er nicht einnehmen, denn wenn er sich auch die Aufgabe stellte, „den mit den Grundlagen der Naturwissenschaft Vertrauten in die Physiologie der Pflanzen einzuführen", also den gelehrten Apparat diskret handhaben mußte, so wollte er doch in erster Linie ein Lehrbuch schreiben, ein Lehrbuch von mittlerem Umfange, wie es längere Zeit bei uns vollständig gefehlt hat. Da galt es, ein objektiv genaues Bild zu geben von dem Stande unserer Kenntnisse, unter gewissenhafter Berücksichtigung aller irgendwie ins Gewicht fallenden Forschungsergebnisse, wobei dem Persönlichen in Anordnung und Darstellungsweise, sowie in der kritischen Durchdringung und Beurteilung des Materials immer noch genügender Spielraum gelassen war.

Nach diesen Grundsätzen hat denn Herr Jost ein Lehrbuch geschaffen, das zu dem Besten gehört, was die deutsche naturwissenschaftliche Literatur aufzuweisen hat. Mit sorglichster, auf eine reiche Literatur gestützter Behandlung der Einzelfragen verbindet es eine flüssige und klare Darstellungsform, die es zum Selbststudium außerordentlich geeignet macht. Es ist eines von den Büchern, die man ungern aus der Hand legt, wenn man sie einmal zu lesen angefangen hat. Den Stoff hat Verf. in drei Hauptabschnitte verteilt: Stoffwechsel (mit einem Schlußkapitel: Energiewechsel), Formwechsel (Wachstum usw.) und Ortswechsel (Bewegungserscheinungen). Die Literatur ist für jede der 42 Vorlesungen einzeln angeführt, aber die Verzeichnisse sind in der vorliegenden zweiten Auflage erst insgesamt an den Schluß des Buches verwiesen. Kleinlich wäre es, dem Verf. vorhalten zu wollen, daß er hier und da eine beachtenswerte Arbeit übergangen habe; wo so aus dem Vollen geschöpft wird, mögen ruhig einige Tropfen daneben fallen[1]). Ref. weiß nicht, ob die auswärtige Literatur ein pflanzenphysiologisches Werk von gleichem Charakter und Wert aufzuweisen hat; jedenfalls ist es bei uns schlechtweg hors concours, wobei selbstverständlich das Pfeffersche Handbuch, das, wie Herr Jost bemerkt, eigentlich auf jeder Seite seines Buches hätte zitiert werden müssen, außer Betracht bleibt. Den Pfeffer kann niemand entbehren, der sich eingehender mit Pflanzenphysiologie beschäftigt; den Jost wird niemand entbehren wollen. F. M.

H. J. Wehrli: Zur Wirtschafts- und Siedelungsgeographie von Oberburma und den nördlichen Shan-Staaten. 130 Seiten. Mit 12 Tafeln und 4 Karten. (S.-A. aus: Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht der Geographisch-ethnographischen Gesellschaft 1905/06. Zürich 1907.)

Verf. bespricht auf Grund eigener Reisebeobachtungen eingehend den orographischen Aufbau von Oberburma, das in idealer natürlicher Abgrenzung fast das ganze Stromgebiet des Irrawaddy umfaßt (Bergländer im Norden, oberburmanische Niederung, Shan-Hochland), seine Flüsse, das Klima und die Bevölkerung, seine wirtschaftsgeographischen Verhältnisse und Siedelungsform und die Dichte der Bevölkerung.

Das Ergebnis seiner Betrachtungen ist, daß in diesem Gebiete nach Niederschlagsverhältnissen, Art der Kulturgewächse und deren Anbau und nach der Bevölkerungsdichte sich zwei verschiedene Teile unterscheiden lassen: 1. die regenarmen Niederungen: das eigentliche Oberburma, in dem der größte Teil des Landes unter Kultur steht. Hirse, Sesam, Hülsenfrüchte, Baumwolle, Mais und Reis werden angepflanzt. Letzterer kann nur in den Tälern und Ebenen mit künstlicher Bewässerung intensiv gebaut werden. Bedeutend ist auch die Kultur der Zucker liefernden Palmyrapalme. Die Bevölkerungsdichte beträgt 31 Einwohner auf 1 km². 2. Die niederschlagsreichen Gebiete im Norden und in den gebirgigen Teilen des Westens. Hier herrscht hauptsächlich Rodungsbau. Neben dem Reis tritt der Anbau anderer Gewächse fast ganz zurück. Trotzdem harren noch große, weite Gebiete des Landes der Ausnutzung. Die Bevölkerungsdichte beträgt weniger als 10 Einwohner auf 1 km². Ruinen von Dörfern und Städten deuten auf eine einstige dichtere Besiedelung dieses Gebietes hin.

Ähnliche Verhältnisse bietet das Shan-Hochland im Osten des Irrawaddytales. Neben den oben genannten Kulturpflanzen wird auch Weizen viel gebaut, und in den Gebirgen im Norden finden sich weite Teekulturen.

Die großen Wälder Oberburmas liefern wertvolle Produkte wie Teakholz, Kautschuk, Katechu, Stocklack, Bambus, Rotang usw., die Viehzucht ist ziemlich bedeutend, besonders die Aufzucht des Zeburindes in den Shanstaaten und in den Trockengebieten von Oberburma; die Mineralproduktion ist gering; sie beschränkt sich heute auf die Gewinnung von Petroleum und edlen Steinen (Rubine, Jadeït).

Eine Reihe photographischer Originalaufnahmen schmückt das Buch, die beigegebenen Karten bieten eine geographische Übersicht des Landes, eine Darstellung der jährlichen Regenmenge, der Verbreitung der wichtigsten Kulturpflanzen und der Bevölkerungsdichte.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 26. März. Herr Waldeyer hat in der Sitzung am 19. eine Arbeit des Privatdozenten an der Universität Berlin Herrn Dr. L. Jacobsohn vorgelegt: „Über die Kerne des menschlichen Rückenmarks". Es wird eine genaue Darlegung der Zellen des menschlichen Rückenmarks, insbesondere nach ihrer topographischen Lagerung gegeben. Ein Teil der Zellen läßt sich in bestimmt abgegrenzte Gruppen ordnen, ein anderer nicht. Bestimmte Gruppen bilden: a) die Nuclei motorii, b) die Nuclei sympathici — diese sind besonders eingehend berücksichtigt worden —, c) die Nuclei magnocellulares cornu posterioris, d) der Nucleus sensibilis proprius; dieser entspricht den Zellen der Substantia gelatinosa Rolandi. Die nicht in Gruppen zu ordnenden Nervenzellen gehören dem mittleren und kleineren Zelltypus an und liegen fast über die ganze graue Substanz ausgestreut; sie ordnen sich nur unvollkommen in Zellzüge — Tractus cellularum; ihrer sind drei: Tractus cellularum medio-ventralis, Tr. cellularum medio-dorsalis und Tr. cellularum intercornualis lateralis; alle drei sind besonders im Lendenmarke entwickelt. — Die Akademie hat dem Privatdozenten Herrn Dr. Arrien Johnsen in Königsberg zu mineralogischen und geologischen Untersuchungen auf der Insel Pantelleria 1500 ℳ bewilligt.

Sitzung am 2. April. Herr Waldeyer las: „Die Magenstraße." Unter dem Namen „Magenstraße" versteht der Vortragende den Weg von der Cardia des Magens bis zum Pylorus entlang der kleinen Curvatur, welcher auch bei gefülltem Magen gangbar bleibt und durch eine besondere Anordnung der Schleimhautfalten des Organs ausgezeichnet ist. — Herr Branca überreicht einen „Nachtrag zur Embryonenfrage bei Ichthyosaurus". Es werden Analoga aus dem Verhalten der Wale angeführt, welche zur weiteren Stütze der Auffassung dienen, daß

[1]) Wird es dem Ref. auch als kleinlich ausgelegt werden, wenn er es rügt, daß der bekannte Name des Urhebers der Formaldehydhypothese beständig Bayer geschrieben wird? Herr Jost scheint da ein falsches Pfefferkorn aufgelesen zu haben.

nicht alle im Innern von Ichthyosauren liegenden Jungen Embryonen sind.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 2. November. Herr S. Günther machte eine Mitteilung: „Über einen portugiesischen Portulanatlas des Entdeckungszeitalters.“ Das kostbare Dokument alter Kartographie gehört der an literarischen Schätzen reichen Bibliothek des Fürsten Öttingen Wallerstein in Maihingen an. Es wird beabsichtigt, dasselbe, welches bisher noch keine literarische Verwertung gefunden hat, durch eine mit Kommentar versehene Ausgabe in den „Abhandlungen“ weiteren Kreisen zugänglich zu machen. — Herr W. C. Röntgen legt eine Mitteilung des Herrn A. Joffé vor: „Eine Bemerkung zu der Arbeit von E. Ladenburg: ‚Über Anfangsgeschwindigkeit und Menge der photoelektrischen Elektronen‘.“ Es wird in dieser Notiz nachgewiesen, daß die Versuche des Herrn E. Ladenburg in einigen wesentlichen Punkten die Folgerungen aus der Einsteinschen Theorie der Erzeugung und Verwandlung des Lichtes bestätigen. — Herr W. C. Röntgen legt eine Erklärung des Herrn A. Sommerfeld bezüglich einer in den Sitzungsberichten Bd. 37, 1907, S. 177 veröffentlichten Mitteilung von Herrn F. Lindemann: „Zur Elektronentheorie“ vor.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 Avril. A. Haller et E. Bauer: Sur un isomère du diphénylcamphométhane et les conditions de sa formation. — A. Lacroix: Sur une nouvelle espèce minérale, provenant du Congo français. — A. Chauveau: Sur la perception du relief et de la profondeur dans l'image simple des épreuves photographiques ordinaires. Conditions et théorie de cette perception. — Ch. Bouchard: Sur l'avance et le retard de la coagulation du sang en tubes capillaires. — H. Douvillé et Zeiller: Sur le terrain houiller du Sud oranais. — Haton de la Goupillière fait hommage d'une étude publiée dans le „Journal de Mathematiques pures et appliquées“ sur la détermination des „axes principaux d'inertie du temps de parcours“. — Le Vavasseur: Sur les sous-groupes du groupe linéaire homogène à quatre variables et les systèmes d'équations aux dérivées partielles qui leur correspondent. — L. Raffy: Sur les réseaux conjugués persistants qui comprennent une famille de lignes minima. — Girardville: Sur le poids utile maximum qu'on peut soulever en aéroplane. — Bouttieaux: Sur les conditions d'utilisation des ballons dirigeables actuels. — G. A. Hemsalech et C. de Watteville: Étude spectroscopique des flammes de diverses natures. — Ch. Fabry et H. Buisson: Sur la présence des raies d'étincelle dans le spectre d'arc. — P. Ménière: Nouvelle méthode de dosage de la vapeur de mercure dans l'air. — Jean Meunier: Sur la combustion par incandescence des gaz en présence des corps oxydables et des corps incombustibles. — G. Chesneau: Sur les variations de composition du phosphomolybdate d'ammoniaque; application au dosage du phosphore dans les fers, fontes et aciers. — H. Gaudechon: Chlorure de dimercuriammonium ammoniacaux. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Sur l'arbutine et quelques-uns de ses dérivés considerés au point de vue de leur pouvoir rotatoire et de leur dédoublement par l'émulsine. — J. Bougault: Étude comparative de la déshydratation des acides atrolactique et p-méthoxyatrolactique. Acides p-méthoxyatropique et di-p-méthoxyatropique. — G. Perrier et H. Caille: Formation de mélanges d'isomères à point de fusion constant dans la réaction de Friedel et Crafts. — L. Mangin: Sur la constitution de la membrane chez les Diatomées. — J. Cluzet: Action de l'état hygrométrique sur les échanges respiratoires. — J. E. Abelous et E. Bardier: De l'action de l'extrait alcoolique de l'urine humaine normale sur la pression artérielle. — C. Fleig: L'oxyde de carbone intervient-il dans l'intoxication par la fumée du tabac? — J. Effront: Action de la levure de bière sur les acides amidés. — J. Wolff: Sur quelques peroxydiastases artificielles; du rôle capitale du fer dans leur action. — E. Kayser et A. Demolon: Sur la formation de l'aldéhyde éthylique dans la fermentation alcoolique. — Ch. Déré: Sur la préparation et sur quelques propriétés de l'oxyhémocyanine d'escargot cristallisée. — Piettre: Bile et pigments biliaires. — Charles Nicolle et Charles Comte: Origine canine du Kala-Azar. — P. Amans: Rôle de la torsion positive dans les hélices aériennes et les aéroplanes. — E. A. Martel: Sur les variations de température de la source de la Sainte-Baume (Var).

Royal Society of London. Meeting of February 6. The following Papers were read: „On the Weight of Precipitum obtainable in Precipitin Interactions with Small Weights of Homologous Proteïn.“ By Professor D. A. Welsh and H. G. Chapman. — „Nitrification in Acid Soils.“ By A. D. Hall, N. H. J. Miller and C. T. Gimingham. — „A Criticism of the Opsonic Theory, based upon Studies carried out by means of Melanin.“ By S. G. Shattock and L. S. Dudgeon. — „A Contribution to the Study of the Mechanism of Respiration, with especial reference to the Action of the Vertebral Column and Diaphragm.“ By J. F. Halls Dally.

Meeting of February 13. The following Papers were read: „The Constitution of the Electric Spark.“ By T. Royds. — „On the Determination of Viscosity at High Temperatures.“ By Dr. C. E. Fawsitt. — „The Effect of Hydrogen on the Discharge of Negative Elektricity from Hot Platinum.“ By Professor H. A. Wilson. — „The Decomposition of Ozone by Heat.“ By Dr. E. P. Perman and R. H. Greaves.

Vermischtes.

Die Schallenergie des elektrischen Funkens hat Herr Rudolf Wagner mittels Drehwage und Spiegelablesung in der Weise bestimmt, daß der Druck gemessen wurde, den die vom Funken erzeugten Schallwellen auf die gläserne Halbkugelschale einer Wage ausüben. Die Funkenstrecke befand sich genau im Mittelpunkte der Halbkugel, die Wage war sorgfältig geeicht und Störungen durch Luftströmungen, Funkenwärme, Stromschwankungen möglichst vermieden, so daß die Einzelversuche unter gleichen Versuchsbedingungen gute Übereinstimmung zeigten. Untersucht wurde der Einfluß des Metalls, aus dem die Kugeln der Funkenstrecke gefertigt waren, die Abhängigkeit des Druckes von der Kapazität im Sekundärkreise und von der Größe der Funkenstrecke. Aus den Werten für 15 verschiedene Metalle ergab sich eine Abhängigkeit des Schalldruckes und also auch der Schallenergie des elektrischen Funkens vom Material; sie war um so größer, je niedriger die Schmelztemperatur des letzteren war (eine Ausnahme machten nur Eisen und Antimon). Wurde die im Sekundärkreis eingeschaltete Kapazität von 47 bis auf 705 gesteigert, so zeigte der Druck erst einen kurzen Anstieg von 30 bis 50 mg, um dann allmählich auf 32 mg zu sinken. Eine Vergrößerung der Funkenstrecke führte eine bedeutende Steigerung des Druckes herbei; die Funkenstrecke von 0,5 mm gab einen Druck von 9 mg, die Strecke von 2,1 mm einen von etwa 90 mg. In Kohlensäure war der Schalldruck um etwa 40 % größer als in Luft. Die Abhängigkeit des Funkendruckes von der Natur des Gases, der Funkenlänge und der Kapazität war schon von Anderen nach anderen Methoden bestimmt; der Einfluß des Schmelzpunktes jedoch war bisher nicht bekannt. (Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wiss. 1907, Bd. 116, Abt. IIa, S. 1013—1018.)

Die Annahme von Boltwood, daß Aktinium die Zwischensubstanz zwischen Uran und dem sich aus diesem stetig bildenden Radium sei (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 161), hat Herr E. Rutherford einer experimen-

tellen Prüfung unterzogen. Er ließ mehrere Aktiniumpräparate und Lösungen verschiedener Darstellungsweise längere Zeit stehen und untersuchte sie von Zeit zu Zeit auf ihren Radiumgehalt. Bei den meisten Präparaten konnte ein allmähliches Wachsen des Radiumgehalts mit konstanter Geschwindigkeit nachgewiesen werden, doch wechselte die pro Jahr entstehende Menge Radium mit der Herstellungart des Aktiniumpräparates. Er schloß daraus, daß nicht das Aktinium selbst, sondern ein bei der Abtrennung des Aktiniums aus den radioaktiven Mineralien diesem in wechselnden Mengen beigemengter Stoff die Muttersubstanz des Radiums ist. Auch der „aktive Beschlag" des Aktiniums wandelt sich nicht direkt in Radium um. Ob der neue Stoff in einer genetischen Beziehung zum Uran steht, ist noch nicht sicher. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 733—749 nach Chem. Zentralblatt 1908, I, 337.)

Grastötende Schleimpilze. Die echten Myxomyceten treten selten schädigend auf. Da sie Fäulnisbewohner sind, kommen sie nur in faulem Holz oder alten Blättern vor und bleiben meist so klein, daß sie kaum auffallen. Nur die wenigen Arten, die größere Plasmodien bilden können, machen sich hin und wieder unangenehm bemerkbar. Von der bekannten „Lohblüte" (Fuligo septica) wird angegeben, daß sie bei günstigem Wetter bisweilen in solchen Massen aus der gemahlenen Rinde, die als Lohe dient, hervorbricht, daß diese dadurch verunreinigt wird. Eine verwandte Art (Fuligo gyrosa), die in unserem Klima merkwürdigerweise nur in Gewächshäusern vorkommt, wird dadurch schädlich, daß bei der Reife das Plasmodium an den Pflanzen der Warmhäuser emporklettert und zarte Keimpflanzen dabei so bedeckt, daß sie ersticken. Auf Grasplätzen in Dänemark sollen sich nach den Angaben von Rostrup die niedlichen Fruchtkörper von Spumaria alba manchmal in solcher Menge einstellen, daß sie große Flächen bedecken und mit ihren schwärzlichen Sporen das Gras und Heu für das Vieh ungenießbar machen. Die Herren Wulff und Harshberger haben nun vor einiger Zeit, unabhängig von einander und an ganz verschiedenen Stellen der Erde, eine Schädigung der Wiesen durch eine kleinere Art beobachtet, die auch bei uns nicht selten ist und bisher als völlig harmlos bekannt war. Es ist Physarum cinereum, dessen mohnkorngroße Sporangien man namentlich im Herbst auf alten Blättern oder Kiefernnadeln finden kann. Im September 1905 traten nach dem Bericht des Herrn Wulff auf dem Versuchsfelde des schwedischen Moorkulturvereins bei Flahult plötzlich große Schleimmassen auf, meist in 2—3 m langen und 20—30 m breiten Streifen. Die angebauten Gräser waren mehr oder minder von ihnen bedeckt, nahmen nach der Reifung der Sporangien erst eine grauweiße, später nach der Sporenausstreuung eine schwärzliche Farbe an. Am üppigsten hatte er sich auf ungedüngten Parzellen entwickelt, vermutlich weil die Plasmodien gegen Mineralsalze sehr empfindlich sind. Die befallenen Gräser hatten augenscheinlich gelitten und waren durch die Sporen ganz beschmutzt (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1906, XVI). Herr Harshberger wurde im August 1905 nach einem kleinen Ort in der Nähe von Philadelphia gerufen, wo angeblich ein Pilz das Gras zerstört hatte. Er fand auf den Grasplätzen kleine und größere Stellen, an denen alle Grasblätter mit den Sporangien eines Myxomyceten bedeckt waren, die bei der Berührung mit dem Fuß Wolken schwärzlicher Sporen ausstäubten. Nach dem Berichte des Eigentümers war der Pilz zuerst nur in geringer Menge aufgetreten, bei dauernd feuchtem Wetter hatten sich aber täglich neue Mengen gezeigt, und einige der befallenen Plätze hatten schließlich einen Durchmesser von 7 m angenommen. Die Untersuchung zeigte, daß es auch Physarum cinereum war. Die Blätter der befallenen Gräser waren meist getötet worden; nach dem Verschwinden des Myxomyceten schlugen die Gräser aber wieder aus. Es handelt sich also auch hier nur um eine Abtötung einzelner Teile durch Ersticken, nicht um eine Vernichtung der Pflanzen. (Proceedings of the Amer. Philosoph. Soc. 1906, XLV.) E. J.

Personalien.

Die Universität Edinburg verlieh den Grad eines Ehrendoktors der Rechte dem Astronomen Sir Norman Lockyer und dem früheren Prof. der Physiologie an der Universität Liverpool, Lord Mayor dieser Stadt, Dr. Richard Caton.

Ernannt: Der Privatdozent der Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. G. Keppeler zum Leiter des Unterrichts in der Keramik an der Technischen Hochschule in Hannover; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Leipzig Dr. Georg Lockemann zum Vorsteher der chemischen Abteilung am Institut für Infektionskrankheiten in Berlin; — der wissenschaftliche Hilfsarbeiter an der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft Dr. Karl Börner zum ständigen Mitarbeiter; — Dr. Curt Drewitz zum ständigen Mitarbeiter bei der kaiserl. Normaleichungskommission; — der Privatdozent der Physik an der Universität Bonn Dr. Alexander Pflüger zum außerordentlichen Professor für theoretische Physik; — der außerordentl. Prof. der Physik an der Universität München Dr. Leo Graetz zum ordentlichen Professor; — der etatsmäßige Prof. an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Fritz Rinne zum ordentlichen Professor der Mineralogie an der Universität Königsberg.

Gestorben: Am 13. April der emeritierte Professor der vergleichenden Anatomie und Zoologie an der Universität Bonn Dr. Franz v. Leydig im Alter von 87 Jahren; — am 11. April der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Leipzig Dr. Adolf Mayer im Alter von 69 Jahren; — der frühere Professor der Botanik an der Universität Zürich Dr. Arnold Dodel, 64 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

4. Mai	$E.d.=$	9h 48m	$A.h.=$	10h 42m	μ	Gemin.	3. Gr.
6. „	$E.d.=$	9 41	$A.h.=$	10 39	μ^2	Cancri	5. Gr.
16. „	$E.h.=$	12 30	$A.d.=$	13 42	ψ	Ophiuchi	5. Gr.

Verfinsterungen von Jupitertrabanten:

4. Mai	13h	2m	I. *A.*	12. Mai	12h	27m	III. *A.*
5. „	8	27	III. *A.*	13. „	9	26	I. *A.*
5. „	9	47	II. *A.*	19. „	12	53	III. *E.*
12. „	8	53	III. *E.*	20. „	11	22	I. *A.*
12. „	12	21	II. *A.*	24. „	11	47	IV. *A.*

Der Komet 1907*d* (Daniel), der am 9. Juni vorigen Jahres entdeckt ist, wurde noch am 2. April dieses Jahres in Rom am 15zölligen Refraktor beobachtet, hat also eine Sichtbarkeitsdauer von rund 300 Tagen erreicht. Seine Helligkeit wurde gleich der eines Sterns 12. Größe geschätzt. Sie nimmt zwar gegenwärtig rasch ab, allein die Stellung des Kometen bleibt noch mehrere Monate lang günstig, so daß ohne Zweifel noch weitere Beobachtungen gelingen werden. Am 26. April befindet sich der Komet in Opposition zur Sonne und ist dabei von dieser 561, von der Erde 413 Mill. km entfernt.

Ein Verzeichnis hellerer Sternhaufen und Nebelflecken hat Herr S. J. Bailey in Bd. 60 der Harvardannalen veröffentlicht. Das Verzeichnis enthält 263 Objekte, die auf einstündigen Aufnahmen mit Objektiven von nur 1 Zoll Öffnung von einfachen Sternen zu unterscheiden waren. Davon gehören nur 79 der nördlichen, dagegen 184 der südlichen Halbkugel an. Von den letzteren steht der dritte Teil (64) in den beiden Magellanischen Wolken. Läßt man diese unberücksichtigt, so bleiben im ganzen 145 deutliche Sterngruppen und 54 als Nebel erscheinende Objekte. Die Sternhaufen stehen in der großen Mehrheit (130) innerhalb von 30° beiderseits der Mittellinie der Milchstraße, während von den 54 Nebeln nur 17 auf diese Zone entfallen.

A. Berberich.

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

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXIII. Jahrg. 7. Mai 1908. Nr. 19.

W. Zopf: Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technischer Beziehung. 449 Seiten, 71 Abbild. (Jena 1907, G. Fischer.) 14 ℳ.

Die Flechten bilden, wie Schwendener anatomisch, Stahl experimentell durch Kultur zeigte, eine Verbindung von Pilz und Alge. Nach der jetzt herrschenden Auffassung liegt eine Symbiose vor. Dieses biologische Verhältnis äußert sich speziell in einem chemischen Zusammenwirken der beiden Komponenten, welches zur Erzeugung von Stoffwechselprodukten führt, die erwiesenermaßen im Stoffwechsel anderer Pflanzen nicht vorkommen.

Diese spezifischen Flechtenstoffe tragen meist den Charakter von säureartigen Verbindungen, man hat sie daher schlechthin als Flechtensäuren bezeichnet. Im Laufe von 80 Jahren haben nun zahlreiche Chemiker, Botaniker, Techniker und Mediziner eine solche Fülle von chemischen, biologischen, technischen und pharmakologischen Beobachtungen und Versuchen hierüber angestellt, daß eine große Literatur entstanden ist. Diese zerstreuten Beobachtungen und Materialien hat Herr Zopf gesammelt und kritisch bearbeitet. Der Botaniker ist an diese schwierige Aufgabe nicht herangetreten, ohne sich durch langjährige chemische Vorarbeiten, sowie durch lichenologische, biologische und physiologische Vorstudien in das Gebiet eingearbeitet zu haben. Seine Monographie erleichtert den künftigen Forschern auf diesem noch viel Erfolg versprechenden Gebiete der physiologischen Chemie nicht bloß die Arbeit, sondern bietet ihnen auch neue Gesichtspunkte in Menge.

Den ersten Anstoß zur Erforschung der Flechtenstoffe gab die Praxis. Man hatte längst gefunden, daß manche, z. B. die Roccellaarten, wichtige Färbeprodukte liefern, wie Orseille und Lackmus. Vor der Erfindung der Anilinfarben spielten solche Produkte in der Färberei eine wichtige Rolle. Das gab den Chemikern Veranlassung, die Muttersubstanzen dieser Farbstoffe (Chromogene) aus den Flechten darzustellen und sie näher zu untersuchen. So lernte man Lecanorsäure, Erythrin, Gyrophorsäure als Orseille und Lackmus liefernde Chromogene kennen.

Bitter schmeckende Flechten waren seit lange zu Heilmitteln verwandt worden. Damit war die Anregung gegeben, die bitter schmeckenden Prinzipien zu isolieren, und so entdeckte man die Cetrarsäure, das Pikrolichenin, die Fumarprotocetrarsäure u. a. Weitere Anregung gab der Umstand, daß manche Flechten auffällig schwefelgelbe, gelbgrüne, zitronengelbe, orange und rote Farben besitzen. Man suchte die Ursachen dieser Färbung zu ermitteln und fand prächtig gefärbte Flechtensäuren, so das Pariëtin (in der orangegelben Wandflechte Xanthoria parietina), die Usninsäure in gelben Bartflechten (Usnea-Arten).

Inzwischen ist nun durch die große Zahl von einzelnen Untersuchungen die Zahl der gefundenen Flechtensäuren auf etwa 150 gestiegen. Davon gehören 100 der aromatischen Reihe, etwa 50 der Fettreihe der Kohlenwasserstoffe an. Unter denen, die sich in Menge darstellen lassen, sind manche selbst nach ihrer Konstitution fast vollständig oder vollständig bekannt. Als Beispiel diene die 1843 entdeckte Vulpinsäure (von Volhard auch synthetisch gewonnen). Sie hat die Formel $C_{19}H_{14}O_5$, Schmelzpunkt 148° und kristallisiert monoklin in schmalen Prismen (aus Äther oder Alkohol) oder in kurzen, dicken Platten (aus Benzol oder Chloroform). Die Säure ist von zitronengelber Farbe, die z. B. Evernia vulpina, Cetraria pinastri u. a. am ganzen Thallus aufweisen. Sie ist in ihrer Konstitution, ihren Löslichkeitsverhältnissen, ihrer optischen Wirksamkeit und ihrer Spaltungsmöglichkeit ausführlich studiert und bekannt. Eine ähnlich vollständige Charakteristik ist bisher nur noch für wenige andere, so die Usninsäure, das Erythrin, Lecanorsäure usw., gegeben worden. Der Grund dafür liegt in der oft schwierigen Beschaffung des Materials. Fälle von hohem Prozentgehalt sind das Vorkommen von Lecanorsäure in Parmelia coralloidea zu 23,5 %, von Vulpinsäure in Lepraria chlorina zu 10,5 % der lufttrockenen Substanz; dagegen machen in Physcia virella alle Flechtensäuren zusammen kaum 0,5 % aus, und im allgemeinen gehören sehr große Mengen gleichartigen und von fremden Beimischungen freien Materiales dazu, um solche Untersuchungen namentlich an kleinen Formen (auf Steinen!) auszuführen. So kennt man von vielen Flechtensäuren nur das eine oder andere Derivat (Salz, Spaltungsprodukt usw.) oder kann die Säure selbst nur durch Schmelzpunkt, Löslichkeit, Farbreaktionen und Kristallform charakterisieren. Die stets vorhandene Kristallisationsfähigkeit erleichtert im allgemeinen die Reindarstellung.

Die Gewinnung der Flechtensäuren beginnt mit dem Ausziehen der Flechten in indifferenten Lösungs-

mitteln (Aceton, Äther, Benzol). Verwendet man, wie es früher geschah, andere, z. B. Alkalien, so erhält man statt der Flechtensäuren nur ihre Spaltungsprodukte. Die durch Abdestillieren der Lösungsmittel gewonnenen Kristallmassen enthalten meist mehrere Flechtensäuren; diese sind von einander sowie von Harz, Chlorophyll, Wachs usw. wieder mit indifferenten Lösungsmitteln zu trennen. Durch wiederholtes Umkristallisieren erfolgt dann noch Reinigung der einzelnen Stoffe. Für ihre Reinheit ist die Konstanz des Schmelzpunktes das wesentliche Kriterium. Das ist der Weg, auf dem sich die Darstellung nach Möglichkeit zu bewegen hat, und auf dem Herr Zopf seine zum Teil früher in Liebigs Annalen der Chemie (seit 1895) veröffentlichten und jetzt zusammengefaßten chemischen Ergebnisse fand. Aus den gegenwärtigen Kenntnissen über die Flechtenstoffe hat Herr Zopf in seinem Buche das für Biologie und Physiologie der Flechten Wertvolle zum ersten Male im Zusammenhang herausgeschält.

Es wurde oben auf die Flechtensäuren als Produkt der Symbiose von Alge und Pilz hingewiesen. Die Frage indessen, wie sie durch die Tätigkeit der Symbionten im einzelnen zustande kommen, harrt auch jetzt noch der Lösung. Da der in Flechten vorhandene vierwertige Alkohol Erythrit als ein Erzeugnis frei lebender Algen (Pleurococcus und Trentepohlia) bekannt geworden ist, so wird von Herrn Zopf hier die Vermutung ausgesprochen, daß bei manchen Flechtensäuren, die als Ester (d. h. aus Alkoholen mit Säuren unter Wasseraustritt entstandene Verbindungen) von Lacton- oder Carbonsäuren aufgefaßt werden, die Alge den Alkohol, der Pilz aber die Säure liefere. Jedenfalls sind die Flechtensäuren im allgemeinen nicht weiter zur Verwendung kommende Auswurfstoffe des Flechtenkörpers, die in Kristallen an den Hyphen des Pilzes zur Ausscheidung gelangen. In diesen und vielen Fällen reichlicheren Vorkommens wird der Sitz der Flechtensäuren bisweilen durch Farbreaktionen leicht kenntlich. So wurde von Chemikern festgestellt, daß Erythrin- und Lecanorsäure mit Chlorkalklösung blutrot werden, Pariëtin mit Kalilauge purpurrote Lösung, mit Baryt- und Kalkwasser violette, unlösliche Salze gibt. Mit Recht verwendeten deshalb Lichenologen wie Nylander und Th. Fries solche Reaktionen zur Unterscheidung. Heutzutage sind die Möglichkeiten von (vorzugsweise mikrochemischen) Mitteln zum gleichen Zweck noch vermehrt um die Benutzung charakteristischer, wenngleich farbloser Kristallbildungen, die sich bei Verwendung von Alkalien oder alkalischen Erden bilden. Die in Usneaarten reichlich vorhandene Barbatinsäure bildet z. B. mit wässerigem Natriumbicarbonat das barbatinsaure Natrium, das in großen Aggregaten farbloser Kristalle an Thallusschnitten zutage tritt. Bei dieser Reaktion ist auch zu erkennen, daß die Barbatinsäure ungleich im Thallus verteilt ist und besonders gegen die Algenzone hin auftritt. So läßt sich allgemein durch Reagentien, wie sie heute für den Lichenologen unentbehrlich sind[1]), feststellen, von welchen Thalluspartien die Flechtensäuren abgeschieden werden. Manche davon sind streng lokalisiert, Vulpinsäure z. B. nur in der Rinde, ebenso das die Xanthoria parietina gelb färbende Pariëtin, die die gelbgrüne Farbe der Landkartenflechte, Rhizocarpon geographicum, bedingende Usninsäure u. a. m. Andere treten dagegen nur im Mark der Flechten auf: Barbatinsäure in Usneaarten, Olivetorsäure in Pseudevernia olivetorina. Wieder andere finden sich an beiden Orten in der Flechte, so Salazinsäure bei Placodium alphoplacum in der Rinde, aber auch um die Algen und im Mark. Übrigens treten die Flechtensäuren auch in den Fruktifikationsorganen auf.

Die Beziehungen zwischen Flechtensäuregehalt und Vorkommen der Flechte hat Herr Zopf zum ersten Male dargestellt. Daß geographische Verbreitung, Art des Substrates und Jahreszeit für die Qualität der in den Flechten auftretenden Säuren ohne Bedeutung sind, wird mit genügenden Beispielen belegt. Anscheinende Gegenbeweise waren wohl stets durch falsche Bestimmung der Flechten, der gefundenen Säuren, durch ihre unvollkommene Reindarstellung oder durch Spaltung der Stoffe infolge fehlerhafter Methode hervorgerufen. Dagegen schwankt die Quantität der Säuren (zum Teil also auch die Intensität der Färbung) je nach der Stärke der Insolation oder Feuchtigkeit beträchtlich: Xanthoria parietina, die gelbe Wandflechte, wird auf besonnten Felsen fast orangegelb, an schattigen Borken mehr zitronenfarben, ja unter Umständen fast graugrün. Ebenso enthielt Evernia prunastri von feuchtem Standorte etwa 5 % Atronorsäure, von trockenem Standorte nicht ganz 1 %. Eine andersartige Beziehung zum Standort weisen die Träger der Flechtensäure insofern auf, als diese Stoffe auch in der Natur vielfach unter äußeren Einflüssen (z. B. der Einwirkung des Ammoniaks im Boden oder der Luft) chemische Veränderungen eingehen. Solche können wiederum im Farbwechsel des Flechtenthallus sichtbar werden. Daß die Flechtensäuren für die Flechte ein Schutzmittel gegen Tierfraß darstellten, ist von Herrn Zopf durch zahlreiche Tierversuche als irrige Annahme nachgewiesen worden. Bei der Verwendung von Flechten in der Medizin und Technik sind jedoch die Flechtensäuren die spezifisch wirksamen Stoffe.

Die mit Ausnahme der Gallertflechten wohl im ganzen Bereich der Gruppe anzunehmende Verbreitung der Flechtensäuren kann um so entschiedener als wertvolles Ergebnis der chemischen Einzeluntersuchungen hingestellt werden, als sich aus der bei Herrn Zopf 29 Seiten umfassenden Zusammenstellung der schon bearbeiteten Flechten (309 Formen oder Arten und 67 Gattungen) ergibt, daß innerhalb kleinerer oder größerer systematischer Einheiten gewisse, oft höchst auffällige, chemische Übereinstimmungen, andererseits auch wieder auffällige Verschiedenheiten

[1]) Herr Zopf gibt die bisher mit Erfolg verwendeten Reagentien und ihre Benutzungsweise, auch die als reaktionsfähig erwiesenen Stoffe an.

auftreten. So weisen alle Calyciaceen ein Pulvinsäurederivat, von neun Umbilicariaceen acht Gyrophorsäure (ein Orsellinsäurederivat), dreizehn Stereocaulonarten Atranorsäuregehalt, davon sieben auch die Psoromsäure auf u. dgl. m. In vielen Fällen sind hierdurch Verwandtschaften, die auf Grund der Morphologie nur vermutet worden waren, bestätigt worden, in anderen hat die chemische Unterscheidung die morphologisch sicher auch mögliche, aber um zufälliger Übereinstimmungen willen erschwerte Trennung von Formen wesentlich erleichtert. Daß hierdurch die Flechtensystematik, die unter nicht endender Formentrennung und Unterscheidung von Varietäten leidet und die Wirkung äußerer Einflüsse außer acht läßt, auf die höhere Stufe einer physiologisch-chemischen, die Phylogenese erhellenden Betrachtung gehoben wird, das ist das erreichte Ziel der Zopfschen Arbeit. Die physiologische Chemie, der hier eine Fülle neuer Beobachtungen in den Schoß fällt, wird für sich allerdings noch vieler Einzelarbeit auf verwandtem Boden bedürfen, bis sich die „Flechtenstoffe" in ein größeres Bild des Stoffwechsels von Pilzen, Algen und Flechten einfügen.

Tobler.

P. Kammerer: Regeneration sekundärer Sexualcharaktere bei den Amphibien. (Arch. f. Entwickelungsmechanik 1907, Bd. 25, S. 82—124.)

Bei den Versuchen, über die Verf. in vorliegender Arbeit berichtet, ging er vor allem darauf aus, neues Material für die Entscheidung der Frage nach der Ursache der sogenannten hypotypischen und hypertypischen Regenerationen zu beschaffen. Nach dem Vorgang von Giard bezeichnet man als hypotypisch diejenigen Regenerationen, deren Ergebnis ein einfacheres, ursprünglicher gebautes Organ ist, als das entfernte war, während man umgekehrt ein Regenerat, das höher differenziert ist als der entsprechende operativ entfernte Teil, hypertypisch nennt. Während bisher beide Arten der Regenerate mehr zufällig zur Beobachtung gelangt waren, suchte Herr Kammerer solche planmäßig herbeizuführen, und ging dabei von der durch die bisherigen Arbeiten verschiedener Forscher nahegelegten Annahme aus, daß die Entfernung komplizierter, mehr oder weniger einseitig bestimmten Funktionen angepaßter Organe häufig zu einer vereinfachten, hypotypischen Regeneration führt. Einige Beobachtungen von Blackwall an Spinnen und von Černy an Sumpfdeckelschnecken veranlaßten Herrn Kammerer, die sekundären Geschlechtsmerkmale der für Regenerationsversuche besonders geeigneten Amphibien zum Gegenstand experimenteller Studien zu machen. Indem er die theoretische Verwertung seiner Befunde einer späteren Bearbeitung vorbehält, gibt Verf. hier zunächst eine Übersicht über seine tatsächlichen Ergebnisse.

Es wurden — ganz oder teilweise — folgende Gebilde entfernt und auf ihre Regenerationsfähigkeit geprüft: Die Brunstschwielen an den Gliedmaßen männlicher Froschlurche (Bufo viridis, Bombinator pachypus); die Schallblasen der männlichen Laub- und Teichfrösche; die zur Fortpflanzungszeit sich entwickelnden Rückenkämme männlicher Wassermolche verschiedener Arten — diese Versuche wurden vielfach abgeändert, indem teils nur der Rückenkamm, teils der den Schwanz umgebende Hautsaum, und zwar entweder dessen dorsale oder ventrale Hälfte, teils noch kleinere Bezirke, teils ein größerer oder geringerer Teil des Schwanzes entfernt wurde —; die während der im Wasser verbrachten Fortpflanzungsperiode an den Hinterzehen von Molge palmata auftretenden Schwimmhäute, der bei den Männchen derselben Art vorkommende Endfaden des Schwanzes, der Sporn am Hinterbein von Euproctus rusconii, der zum Hochzeitskleid des Männchens von Molge cristata gehörige blauweiße Schwanzstreifen, sowie die gelbe Vertebrallinie des Weibchens derselben Art.

Regeneration wurde — je nach der Größe des gesetzten Defektes in kürzerer oder längerer Zeit — in nahezu allen Fällen erreicht. Typische, d. h. mit den ursprünglichen Teilen übereinstimmende Regenerate entwickelten sich nach der Entfernung der Geschlechtsattribute an den Gliedmaßen der genannten Froschlurche, des Sporns am Hinterbein von Euproctus rusconii, sowie der ganzrandigen Kämme von Molge alpestris, M. mamorata ♂, M. vulgaris ♂ und ♀, sowie der Schwanzfäden mancher Molgearten; ebenso regenerierten die Labiallappen der männlichen Molche, sowie die Zehenlappen von M. vulgaris und die Schwimmhäute von M. palmata in typischer Weise, wenn die Kiefer bzw. die Zehen nicht verletzt wurden. Anderenfalls entwickelte sich zunächst ein hypotypisches Regenerat, das jedoch später die typische Form annahm. Das gleiche erfolgte nach Entfernung des Kehlstimmsackes der männlichen Laubfrösche; die ganzrandigen Kämme der Molche regenerierten zunächst in bezug auf ihre Farbe, die gezähnten und gesägten Kämme anderer Arten auch bezüglich ihrer Form hypotypisch. Die paarigen seitlichen Schallblasen der Wasserfrösche, die Schwanzfäden der Molche, falls mehr als ein Drittel des Schwanzes mit entfernt wurde, die Halswarzen des männlichen Cynops pyrrhogaster, die mit einem Teil des Schwanzes entfernte Schwanzbinde von M. cristata ♂ und die Vertebrallinie des Weibchens derselben Art regenerierten definitiv hypotypisch. Hypertypische Regeneration trat ein bei dem fast ganzrandigen Kamm von M. blasii, dessen Regenerat fein gekerbt erschien, sowie dem ausgeschweiften Schwanzsaum von M. cristata, zuweilen auch bei den Kämmen von M. alpestris ♂, vulgaris ♂, sowie den Schwimmhäuten von M. palmata und den Schwanzfäden mehrerer Arten.

Als eine Wiederholung einfacherer, ontogenetischer Stadien möchte Herr Kammerer eine Anzahl der genannten hypotypischen Regenerationen ansehen: den anfangs meist nur glatt regenerierten Stimmsack von Hyla (der normalerweise braun und faltig erscheint), die zunächst ganzrandig regenerierten Kämme von Molge vulgaris typ., sowie das anfangs schärfere Hervortreten der gelben Vertebrallinien von M. cristata ♀. Dagegen neigt Verf. dazu, das hypertypische Regenerat

des Kammes von M. blasii und M. cristata, sowie den nach der Regeneration nicht scharf vom Schwanz abgesetzten, sondern allmählich in diesen übergehenden Schwanzfaden von M. palmata als Wiederholungen phylogenetischer Stadien zu deuten.

Eine Anzahl der genannten, in Farbe oder Form hypotypischen Regenerationen hatten eine kompensatorische Rückbildung an den erhalten gebliebenen Organteilen zur Folge, wie dies auch sonst bei Regenerationen nicht selten beobachtet wurde; so z. B. bleichte der braune Kehlsack der männlichen Laubfrösche nach Entfernung eines Teiles aus der Mitte der Wandung desselben vorübergehend aus, nachdem die Regeneration des (anfangs weißen, s. o.) Mittelstückes erfolgt war. Ähnliches wurde an den Kämmen verschiedener Molche beobachtet. In gleicher Weise verliert der genannte Kehlstimmsack zu derselben Zeit vorübergehend die normale Faltung. Ausgeschweifte oder gekerbte Kämme männlicher Molcharten werden nach Entfernung und Regeneration umschriebener Teile glatt bzw. weniger scharf gekerbt. Es zeigt sich hierbei, daß diese kompensatorische Einwirkung in der Längsrichtung des Tieres ausgesprochener ist als in dorsoventraler Amputation des dorsalen Schwanzsaumes und eine kompensatorische Beeinflussung des Rückensaumes nach sich zieht, während Eingriffe in den ventralen Schwanzsaum auf den dorsalen ohne Einfluß bleiben und umgekehrt. Erwähnenswert ist folgender Gegensatz im Ablauf der regeneratorischen und kompensatorischen Prozesse: Der ausgeschweifte Kamm von M. blasii wird gekerbt regeneriert, wird aber durch Kompensation nach teilweiser Verletzung ganzrandig; ähnlich verhält sich der ausgeschweifte Schwanzsaum von M. cristata.

Die operierten Molche zeigten einen stärkeren Geschlechtstrieb als unverletzte und setzten oft früher als diese ihre Geschlechtsprodukte ab. Hohe Temperatur beschleunigt den Eintritt der Geschlechtsreife, der normalerweise im dritten bis vierten Jahre nach der Metamorphose erfolgt, um fast die Hälfte der Zeit. Die Brunsterscheinungen und damit die Entwickelung der sekundären Geschlechtsmerkmale wird durch niedrige Temperatur des Wassers, am meisten aber durch ausgiebige Durchlüftung, am besten mit reinem Sauerstoff, gesteigert. Bei den Regenerationsversuchen mit den Kämmen der Molche machte Verf. die Erfahrung, daß eine Steigerung des Geschlechtstriebes nur dann einen günstigen Einfluß auf die Regenerationsgeschwindigkeit hat, wenn derselbe nicht alsbald befriedigt wird, da im letzteren Falle keine Regeneration mehr in demselben Jahre erfolgt, daß dagegen kühle Temperatur des Wassers und reichliche Luftzufuhr von vorteilhaftem Einfluß waren. R. v. Hanstein.

G. Froehlich: Stickstoffbindung durch einige auf abgestorbenen Pflanzen häufige Hyphomyceten. (Jahrbücher für wiss. Botanik 1908, Bd. 45, S. 256—302.)

Im vorigen Jahre hat Charlotte Ternetz gezeigt, daß außer gewissen Bakterien auch einige Fadenpilze aus der Gattung Phoma sowie Aspergillus niger und Penicillium glaucum die Fähigkeit besitzen, den freien Stickstoff der atmosphärischen Luft zu assimilieren (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 497). Herr Froehlich sucht in der vorliegenden, mit großer Sorgfalt angestellten Arbeit die gleiche Befähigung für mehrere andere Eumyceten darzutun.

Er experimentierte mit Alternaria tenuis Nees., Macrosporium commune Rbh., Hormodendron cladosporioides Sacc. (Syn.: Penicillium cladosporioides Fres.) und Cladosporium herbarum Link. Für Alternaria und Hormodendron hatten bereits Berthelot und Frank behauptet, daß sie den elementaren Stickstoff der Atmosphäre zu binden vermögen. Alle vier Pilzarten gehören zu den Fungi imperfecti und kommen auf abgestorbenem Pflanzenmaterial sehr häufig vor.

Das völlig reine Sporenmaterial wurde auf eine Nährlösung übergeimpft, die nach dem Vorbilde von Winogradsky auf 100 cm^3 destillierten Wassers 0,1 g Monokaliumphosphat, 0,02 g Magnesiumsulfat, Spuren von Natriumchlorid und Ferrosulfat und 2 bis 5 g Dextrose enthielt. Alle Chemikalien waren unter der ausdrücklichen Bezeichnung „garantiert N-frei“ bezogen worden. Bei der Herstellung und Aufbewahrung der Nährlösungen verfuhr Verf. mit aller nur erdenklichen Sorgfalt. So wurden sämtliche Gefäße vor der Benutzung entweder mehrere Tage in eine Lösung von Kaliumbichromat in verdünnter Schwefelsäure gelegt, oder mit einer solchen Lösung unmittelbar vor dem Gebrauch ausgespült. Ein Haften stickstoffhaltiger Verbindungen an den Glaswänden war damit ausgeschlossen. Das destillierte Wasser wurde vor dem Gebrauch ausgekocht, um es von seiner wesentlichsten Stickstoffverunreinigung, dem in Laboratoriumsluft in der Regel vorhandenen Ammoniak, zu befreien. Die geimpften Kulturen brachte Verf. in einen geräumigen, gut gelöteten Zinkkasten, in den nur atmosphärische Luft eintreten konnte, die von Stickstoffverbindungen frei war.

Alle vier Pilzarten bildeten im Laufe von wenigen Wochen sehr kräftige, die ganze Nährlösung anfüllende Mycelien. Ihr Wachstum war so üppig, daß es kaum hinter dem Wachstum gewisser mit Pepton und Rohrzucker genährter Kulturen von Aspergillus niger und Penicillium glaucum zurückstand. Ein geringer Zusatz (0,5—1 %) Kalisalpeter zu der Nährlösung bewirkte nur eine sehr schwache Wachstumssteigerung. Ebensowenig ergaben Agarplatten mit Zusätzen von je 1 % Pepton, Asparagin, Ammoniumsulfat oder Natriumnitrat eine erheblich kräftigere Entwickelung. Herr Froehlich schließt daher zunächst aus seinen Versuchen, daß die vier genannten Pilze die Fähigkeit besitzen, in durchaus normaler Weise auf einem Substrat zu wachsen, dem man Stickstoffverbindungen nicht zugesetzt hat; eine Absorption flüchtiger Stickstoffverbindungen aus der Luft muß „beinahe undenkbar erscheinen“.

Ob bei den Versuchen eine Assimilation des elementaren Stickstoffs der Luft stattgefunden hat,

oder ob andere Stickstoffquellen das ergiebige Wachstum der Pilze ermöglicht haben, suchte Verf. durch quantitative Untersuchungen zu entscheiden. Die Stickstoffbestimmungen wurden nach der Kjeldahlschen Methode ausgeführt. Verf. bestimmte immer zuerst das Trockengewicht des Mycels, dann den Stickstoffgehalt im Mycel und den Stickstoffgehalt im Filtrat, woraus sich der Gesamtstickstoff der betreffenden Kultur ergab. Weiterhin wurde der Stickstoffgehalt steriler Nährlösungen verschiedenen Alters bestimmt und festgestellt, daß eine Zunahme des Stickstoffgehaltes in solchen Lösungen bei längerem Stehen in dem vor flüchtigen Stickstoffverbindungen geschützten Raume nicht stattfindet. Verf. betrachtet daher die gefundenen Zahlen als Anfangsstickstoffgehalte der zu den Kulturen benutzten Nährlösungen. Indem er nun den Anfangsstickstoffgehalt von dem Gehalt an Gesamtstickstoff in den einzelnen Kulturen abzog, erhielt er die Stickstoffzunahme. Sie betrug in 100 cm^3 Nährlösung durchschnittlich bei:

Macrosporium commune . . .	3,70 mg	Stickstoff
Alternaria tenuis	3,34 „	„
Cladosporium herbarum . . .	2,26 „	„
Hormodendron cladosporioides	1,93 „	„

Die größte Stickstoffzunahme im Betrag von 4,50 mg wurde in einer Kultur von Macrosporium, die kleinste, 1,16 mg, in einer Kultur von Hormodendron gefunden.

Gegen die Schlußfolgerung, daß diese Zunahme auf die Assimilation des elementaren Stickstoffs der Atmosphäre zurückgeführt werden müsse, lassen sich zwei Einwände erheben: 1. Die mit den Sporen eingeführten Stickstoffmengen sind unberücksichtigt geblieben. 2. Der Stickstoff könnte sich in der sterilen Nährlösung in einer der benutzten Bestimmungsmethode unzugänglichen, aber durch den Pilz verwertbaren Form vorgefunden haben.

Den ersten Einwand sucht Verf. auf seine wahre Bedeutung zurückzuführen, indem er aus dem (ungefähren) Rauminhalt der einzelnen Spore deren Stickstoffgehalt berechnet und dann bestimmt, wieviel Sporen etwa bei einer Impfung übertragen werden. Es ergab sich, daß der Stickstoffgehalt von einer Million Sporen nur einen geringen Bruchteil eines Milligramms — etwa $^1/_{150}$ bis $^1/_3$ mg — ausmacht. Die Zahl der verwendeten Sporen betrug aber im Maximum nur 2500. Somit kommt der Stickstoffgehalt der Sporen gar nicht in Betracht.

Dem zweiten Einwand gegenübor macht Herr Froehlich zunächst geltend, daß es sich hauptsächlich um die Unreinheit der Dextrose handeln könne, die zugleich den quantitativ dominierenden Bestandteil der Nährlösung ausmacht. Nun muß auf Grund der Darstellungsweise der Dextrose angenommen werden, daß die Hauptmasse der stickstoffhaltigen Verunreinigungen von Eiweißkörpern oder von deren Spaltungsprodukten gebildet wird. Diese werden aber durch die benutzte Kjeldahlsche Methode genau bestimmt. Eine Unrichtigkeit der Stickstoffbestimmung in der sterilen Nährlösung ist somit ausgeschlossen. Verf. nimmt daher an, daß die vier genannten Fadenpilze in der Tat die Fähigkeit besitzen, den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren. Die gefundene Stickstoffzunahme ist auf jenen Vorgang zurückzuführen.

An den Versuchen war auffällig, daß bei fast allen Kulturen der Stickstoffgehalt der abfiltrierten Lösungen denjenigen des trockenen Mycels beträchtlich überstieg. Verf. sucht diese Tatsache hauptsächlich auf die Ausscheidung stickstoffhaltiger Stoffwechselprodukte durch die Pilzhyphen zurückzuführen. Er stellt sich damit in Gegensatz zu Charlotte Ternetz, die hierfür die Sporen verantwortlich machen wollte, die wegen ihrer sehr geringen Größe das Filter passieren.

Die Versuche zeigten ferner, daß die älteren Kulturen relativ (d. h. im Verhältnis zur gebildeten Trockensubstanz) weniger Stickstoff assimilieren als die jüngeren. Ein konstantes Verhältnis von Trockengewicht und assimiliertem Stickstoff besteht also nicht.

Als Kohlenstoffquelle erwies sich die Dextrose weitaus am geeignetsten. Doch erfolgte auch auf Cellulose, dem unter natürlichen Verhältnissen in erster Linie in Betracht kommenden Kohlenhydrate, in der Kultur reichliches Wachstum. Pentosen oder gar mehrwertige Alkohole dagegen waren als Kohlenstoffquelle gänzlich ungenügend. Der Dextroseverbrauch in den Kulturen betrug regelmäßig ein Mehrfaches der gebildeten Trockensubstanz.

Folgende Tatsachen zeigen, daß die Dextrose von den Pilzen in normaler Weise veratmet wird: 1. Alle vier Pilze sind obligat-aërobe Organismen. 2. Azidimetrische Bestimmungen in der vom Mycel abfiltrierten Lösung ergaben, daß ein Sauerwerden des Substrats nicht eintritt. 3. Gasentwickelungen waren niemals zu beobachten. 4. Eine Anzahl kleiner Kulturen, die in einem abgeschlossenen Volumen von Sauerstoff bei einer dem Sauerstoffpartialdruck in der atmosphärischen Luft entsprechenden Verdünnung gehalten wurden, hatten nach drei Tagen ungefähr 0,16 g Kohlendioxyd gebildet. Dabei war der Manometerstand im Rezipienten unverändert geblieben. Es mußte also ebenso viel freier Sauerstoff verbraucht worden sein als Kohlendioxyd gebildet wurde, ein Verhältnis, das der normalen Verbrennung des Traubenzuckers entspricht.

Die Kohlenstoffquelle wird somit von Alternaria tenuis, Macrosporium commune, Hormodendron cladosporioides und Cladosporium herbarum besser ausgenutzt als von Clostridium Pasteurianum, das bekanntlich die Dextrose nur vergärt. Hieraus erklärt sich die relativ lebhaftere Stickstoffassimilation bei den vier Fadenpilzen gegenüber dem genannten Bacterium; denn zur Erreichung eines bestimmten Energiegewinnes ist bei der Vergärung eine größere Dextrosemenge nötig als bei der Veratmung. Auf 1 g verbrauchter Dextrose kommen durchschnittlich bei

Macrosporium commune . . .	8,92 mg	Stickstoff
Alternaria tenuis	5,02 „	„
Cladosporium herbarum . . .	4,38 „	„
Hormodendron cladosporioides	2,56 „	„

während der entsprechende Wert für Clostridium Pasteurianum etwa nur 1,3 mg beträgt.

Die Angabe von Puriewitsch, Saida und Ternetz, daß auch Aspergillus niger und Penicillium glaucum den freien Stickstoff der Atmosphäre zu binden vermögen, konnte Verf. durch je eine Kultur bestätigen. O. Damm.

H. M. Goodwin und **R. D. Mailey**: Über die Dichte, Elektrizitätsleitung und Viskosität geschmolzener Salze und ihrer Mischungen. (The Physical Review 1907 und 1908, vol. **25**, p. 469 und vol. **26**, p. 31.)

Von der sorgfältigen, nach zum Teil neuen Methoden ausgeführten Untersuchung der drei zusammenhängenden Konstanten einiger geschmolzener Salze, der Dichte, Leitfähigkeit und Viskosität, seien hier die Ergebnisse, welche die Verff. am Schlusse ihrer Abhandlung zusammenfassen, wiedergegeben:

Die Dichten der geschmolzenen Natrium-, Kalium-, Lithium- und Silbernitrate und des Silberchlorats, sowie der Gemische von Natrium- mit Kaliumnitrat und von Lithiumnitrat mit Silberchlorat sind bis auf 0,1 % in einem weiten Temperaturintervall bestimmt worden. In allen Fällen war die Dichte eine lineare Funktion der Temperatur bis auf $^1/_{10}$ %; die spezifischen und Molekular-Volumina der genannten Salze sind für je 10° berechnet und in Tabellen zusammengestellt worden.

Das spezifische Volumen der Gemische von Natrium- mit Kaliumnitrat, die bzw. 8 und 2, 5 und 5 und 2 und 8 Mol dieser Salze enthalten, ist größer als das aus den spezifischen Volumina der Komponenten berechnete, d. h. die Lösung des einen Salzes in dem anderen ist von einer Ausdehnung begleitet; die Größe dieser Ausdehnung ist klein und beträgt im Maximum 0,5 % bei den äquimolekularen Mischungen. Das äquimolekulare Gemisch von Lithiumnitrat und Silberchlorat zeigt hingegen eine Kontraktion von 20 %.

Die spezifische elektrische Leitfähigkeit derselben Salze und Salzgemische wurde im gleichen Temperaturintervall (zwischen 210° und 500°) wie die Dichten bestimmt. Die Resultate zeigten, daß, außer beim Lithiumnitrat und Silberchlorat, die wegen ihrer Unbeständigkeit nur in engen Temperaturgrenzen gemessen werden konnten, das spezifische Leitvermögen nicht streng proportional der Temperatur ist, sondern weniger und langsamer ansteigt als diese. Innerhalb der engen Temperaturgrenzen, in denen $LiNO_3$ und $AgClO_3$ und ihre Gemische untersucht sind, ist ihre spezifische Leitfähigkeit der Temperatur proportional. Auch hier sind Tabellen berechnet für die spezifische und äquivalente Leitfähigkeit eines jeden Salzes und Gemisches für je 10° und außerdem die Temperaturkoeffizienten für jedes Intervall.

Die berechneten Werte der Äquivalent-Leitfähigkeit zeigen, daß diese Größe nahezu linear mit der Temperatur wächst. Der Temperaturkoeffizient nimmt daher mit wachsender Temperatur ab, ist aber bei beliebig gegebener Temperatur ein wenig größer als der der spezifischen Leitfähigkeit bei derselben Temperatur. Die Äquivalent-Leitfähigkeit der Mischungen von $NaNO_3$ und KNO_3 ist kleiner als die aus dem Äquivalent-Leitvermögen der Komponenten berechnete; die Differenz ist am größten (3 %) bei dem gleichmolekularen Gemisch. Dies spricht für die Anschauung, daß die Lösung eines Nitrats in dem anderen die Dissoziation verringert. Bei dem gleichmolekularen Gemisch von $LiNO_3$ und $AgClO_3$ erreichen die Abweichungen der beobachteten von den berechneten Werten 12 %, und zwar sind die berechneten Werte größer, was auf eine Umsetzung der Komponenten mit entsprechender Abnahme der Ionisierung hinweist.

Die Fluidität oder der reziproke Wert der absoluten Viskositätskoeffizienten wurde an derselben Reihe geschmolzener Salze in dem Temperaturintervall gemessen, in dem ihre Leitfähigkeit und Dichte untersucht worden waren. Überall zeigte sich die Fluidität direkt proportional der Temperatur. Ihr Temperaturkoeffizient war stets größer als der entsprechende Temperaturkoeffizient der spezifischen Leitfähigkeit. Das Verhältnis: spezifische Leitfähigkeit zu Fluidität, das für je 10° berechnet wurde, nahm ohne Ausnahme regelmäßig ab mit steigender Temperatur. Das Verhältnis: Fluidität zu Molekularvolumen, das die Verff. „Molenfluidität" nennen, und sein Temperaturkoeffizient wurden auch für je 10° berechnet und ergaben sich direkt proportional der Temperatur. Auch das Verhältnis der Molenleitfähigkeit zur Molenfluidität wurde für je 10° berechnet und erwies sich für KNO_3 und seine Mischungen mit $NaNO_3$ über mehr als 100° ziemlich konstant; bei den anderen Nitraten war die Proportionalität nicht so streng, es nahm mit steigender Temperatur um einige Prozente ab. Das Verhältnis ist annähernd ein konstantes für die untersuchten Nitrate.

Hiernach scheint es, wenn man Proportionalität zwischen Beweglichkeit der Ionen und Fluidität annimmt, daß das Steigen der Temperatur der untersuchten geschmolzenen Salze wenig Einfluß auf ihre Ionisierung hat; es neigt eher dazu, ihre elektrolytische Dissoziation herabzusetzen als zu steigern — ähnlich wie es die Salze in wässerigen Lösungen, die unter Druck auf hohe Temperatur gebracht werden, beeinflußt, wie Noyes jüngst gezeigt hat. Da dies charakteristisch ist für sehr hoch dissoziierte Substanzen, so unterstützen die hier mitgeteilten Ergebnisse die Ansicht, daß in geschmolzenen Elektrolyten mehr ein hoher als ein niedriger Grad der Ionisierung herrscht.

Die Molenfluidität der Gemische von $NaNO_3$ und KNO_3 ist größer als die aus den Komponenten des Gemisches berechnete. Die Differenz ist für ein gegebenes Gemisch nahezu konstant, d. h. unabhängig von der Temperatur; sie ist am größten bei äquimolekularen Gemischen. Da die Äquivalentleitfähigkeit dieser selben Gemische geringer gefunden wurde als die berechneten Werte, so hat man hier einen ferneren Beleg dafür, daß die Wirkung der erhöhten Fluidität auf die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen mehr als neutralisiert wird durch die verminderte Dissoziation der gemischten Salze.

Die Resultate der vorstehenden Untersuchung liefern eine festere experimentelle Basis für die weitere Entwickelung der Theorie der Leitung in geschmolzenen Salzen, als bisher möglich war. Obwohl die Häufung dieser Daten mühsam ist, da sie drei unabhängige Untersuchungen über Dichte, Leitfähigkeit und Viskosität einschließt, die mehr als gewöhnliche Schwierigkeiten bieten, wenn eine Genauigkeit von mehr als 1 % gewünscht wird, so ist doch zu hoffen, daß andere Beiträge zu diesem wichtigen und interessanten Gebiet der Elektrochemie in naher Zukunft geliefert werden.

C. E. Mendenhall und **L. R. Ingersoll**: Über einige Erscheinungen, die kleine Partikel auf einem Nernstschen Glühstift zeigen. (Philosophical Magazine 1908, ser. 6, vol. **15**, p. 205—214.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über hohe Schmelztemperaturen beobachteten die Verff. einige auffallende Erscheinungen, die beim Erhitzen kleiner Partikel verschiedener Metalle auf der Oberfläche eines Nernstschen Glühstiftes auftreten und wegen ihrer Neuheit und Sonderbarkeit einer besonderen Darstellung wert schienen.

Zunächst beschreiben sie einige Unterkühlungserscheinungen, die geschmolzene Kügelchen darbieten. Wenn ein kleines Stückchen Platin z. B. auf den Glühkörper gebracht, zu einem Kügelchen von $^1/_{10}$ oder $^1/_{12}$ mm geschmolzen war und langsam oder schnell abgekühlt wurde, so erstarrte es nicht bei der Schmelztemperatur, sondern blieb bis zu einer Temperatur zwischen 50° und 300° unterhalb des Schmelzpunktes flüssig, um dann plötzlich unter flüchtigem „Aufblitzen" zu erstarren. Er-

wärmte man von neuem, so erfolgte kein Aufleuchten und der Tropfen schmolz bei seinem Schmelzpunkt. Das gleiche zeigten Gold, Palladium, Silicium, Rhodium und Iridium. Ein Aufblitzen beim Abkühlen eines geschmolzenen Metalls war bisher nur beim Erstarren des Silbers beobachtet, jedoch ohne Unterkühlung.

Die Temperatur, bei der das Aufblitzen eintrat, war sehr verschieden. Je kleiner der Tropfen und je höher der Schmelzpunkt, desto stärker konnte er unterkühlt werden, bevor der Blitz auftrat; je mehr das Kügelchen sich in das Material des Glühkörpers einbettete, desto weniger konnte es unterkühlt werden; die gleiche Wirkung hatte ein schnelles Abkühlen. In einer Kohlensäureatmosphäre und auf einem nicht leitenden Heizer aus Ton war die Erscheinung die gleiche. Die Helligkeit des Blitzes wuchs mit dem Grade der Unterkühlung; das Aufblitzen schien dem Erstarren vorauszugehen.

Die Verff. schließen aus ihren Beobachtungen, daß die starke Unterkühlung durch die kleine Masse des Metalls und seine Kugelgestalt bedingt ist, und daß das Aufblitzen keine direkte Lumineszenzerscheinung, sondern die Wirkung der Temperaturzunahme ist infolge des Freiwerdens der latenten Schmelzwärme. Aus den Messungen der Temperaturen, bei denen das Blitzen eintrat, sei erwähnt, daß das Maximum der Unterkühlung, von etwa 370° C, beim Rhodium und Platin beobachtet worden ist.

Verschieden von diesen Unterkühlungsfällen sind eine Reihe von Bewegungserscheinungen, die verschiedene Metalle an der Oberfläche des Glühstiftes parallel zur Stromrichtung darboten. Am auffallendsten zeigte dies ein kleines Stückchen Kobalt, das auf die Oberfläche eines von einem direkten Strom durchflossenen Glühstiftes gelegt war. War die Temperatur auf etwa 1200° gestiegen, so begann es eine langsame und regelmäßige Rollbewegung längs des Glühkörpers, die bei Umkehrung des Stromes ihre Richtung änderte und unbeeinflußt blieb, wenn man den Glühkörper senkrecht stellte oder umkehrte. Die nähere Untersuchung ließ zwei Fälle unterscheiden, nämlich ein Rollen oder Gleiten des geschmolzenen Metalls auf der Oberfläche des Glühkörpers und eine Bewegung der festen Metall- und Oxydstückchen, ein auffallendes Überkippen, das die Stückchen von höchst unregelmäßiger Gestalt zeigten.

Ein Rollen oder Gleiten geschmolzener Kügelchen wurde bei fast allen Metallen beobachtet, die auf dem Glühkörper zu einer Kugel schmelzen. Die Bewegung kann langsam oder schnell sein, mit oder gegen den Strom (je nach dem verwendeten Metall) erfolgen. Die Bewegung der festen Teilchen von Metallen und ihren Oxyden wurde in der Hoffnung, eine Erklärung zu finden, eingehender untersucht; die typische Erscheinung war folgende: Wird ein Kobaltsplitter, 2 mm lang und 0,2 mm dick, der Länge auf einen Glühstift mit direktem Strom gelegt, so hebt er sich bei einer Temperatur unter dem Schmelzpunkt des Co langsam am einen Ende und dreht sich über das andere bis er wieder flach liegt, und dies wiederholt sich, so daß das Metall sich längs des Glühkörpers gegen den Strom fortbewegt, bis die Bewegung am kalten Ende des Glühkörpers aufhört.

Die Bewegung kehrt sich stets um bei Umkehrung des Stromes; ihre Geschwindigkeit variiert sehr bei verschiedenen Metallen. Die Größe und Gestalt der Teilchen ist ohne Bedeutung. Die Schnelligkeit der Bewegung wächst mit der Temperatur und dem Strome des Glühkörpers. Elektrostatische und magnetische Felder hatten keinen Einfluß. Auf metallischen Leitern kam die Wirkung nicht zustande, auch nicht auf elektrolytischen, die vom Nernstschen Glühstift sehr verschieden waren. In CO_2, im Vakuum und im Sauerstoffstrome blieb die Erscheinung unverändert. Oxyde mehrerer Metalle zeigten eine ähnliche Bewegung (im ganzen sind die Bewegungen an 15 Metallen und 4 Oxyden beobachtet).

Die Verff. bedauern, daß die sorgfältige Untersuchung dieser und verwandter Erscheinungen noch zu keiner bestimmten und befriedigenden Erklärung geführt hat; gleichwohl könne man sagen, daß, da der Glühkörper ein elektrolytischer Leiter ist, diese Bewegungen wahrscheinlich in Beziehung stehen zu anderen, noch wenig erforschten Bewegungen der Materie in einem Elektrolyten, die öfters beobachtet sind. Auf den Versuch, den die Verff. machen, eine mögliche Deutung der jedenfalls interessanten Erscheinungen am Schlusse der Abhandlung zu geben, sei hier bloß hingewiesen.

Emil Fischer: Synthese von Polypeptiden XXIII. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. **41**, S. 850—864.)

Aus dem Fibroin der Seide konnte Verf. zusammen mit E. Abderhalden durch gemäßigte Hydrolyse ein mit Ammonsulfat leicht aussalzbares Produkt gewinnen, das bei weiterer Zerlegung 2 Mol. Glykokoll, 1 Mol. d-Alanin und 1 Mol. l-Tyrosin lieferte (Rdsch. XXIII, 41). Wie schon damals nachgewiesen, konnte aus dem bei der Hydrolyse dieses Tetrapeptids erhaltenen Reaktionsgemisch neben den freien Aminosäuren auch Glycylalaninanhydrid und Glycyltyrosinanhydrid erhalten werden. Damit ist erwiesen, daß weder am Anfang noch am Ende des Tetrapeptids der Alaninrest neben dem Tyrosin stehen kann: ein Alanyltyrosylglycylglycin könnte kein Alanylglycinanhydrid, ein Glycylglycylalanyltyrosin kein Glycyltyrosinanhydrid liefern.

Immerhin sind aber auch so noch acht isomere Formen für das Tetrapeptid möglich, von denen die beiden, welche Tyrosin am Ende haben, das Glycyl-d-alanyl-glycyl-tyrosin und das d-Alanyldiglycyl-l-tyrosin am meisten Aussicht für die Synthese bieten.

Und wirklich gelang es, das nach bekannter Methode dargestellte Chloracetyl-d-alanylglycin ins Chlorid überzuführen, mit Tyrosinester zu kuppeln und aus dem so erhaltenen Körper durch Verseifung und Amidierung das erstgenannte Tetrapeptid darzustellen. Es ist schwerer mit Ammonsulfat auszusalzen und nicht mit dem natürlichen Produkt identisch.

Dagegen stieß die Synthese des zweitgenannten Peptids auf Schwierigkeiten. Das d-α-Brompropionylglycylglycin ließ sich überhaupt nicht chlorieren, das entsprechende inaktive Produkt lieferte nur ein unreines Produkt, das zur Synthese mit Glykokollester und Darstellung des noch unbekannten Tetrapeptids d-l-Alanyldiglycylglycin benutzt wurde, für die Kuppelung mit Tyrosinester aber nicht geeignet erschien. Man erkennt daraus, wie außerordentlich mühevoll jedes Resultat auf diesem Gebiete erarbeitet werden muß. Quade.

A. Pütter: Der Stoffhaushalt des Meeres. (Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1907, Bd. **7**, S. 321—368.)

Wie Verf. in einer früheren Arbeit zeigen konnte (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 170), hat man bisher bei der quantitativen Bestimmung der gelösten organischen Stoffe höchst wichtige Stoffgruppen übersehen und deshalb den Kohlenstoffgehalt des Meerwassers zu niedrig bestimmt. Nach seinen Untersuchungen enthalten 1000 l Meerwasser 92000 mg Kohlenstoff in gelösten Verbindungen, während der Kohlenstoffgehalt der Organismen dieses Volumens nur 4 mg beträgt. Es findet sich also 23000 mal soviel Kohlenstoff in gelösten Verbindungen wie in den Leibern der Organismen. Die vorliegende Arbeit stellt eine Fortsetzung jener Untersuchungen dar. Als Untersuchungsobjekt diente gleichfalls das Wasser des Golfes von Neapel. Die Arbeit enthält eine vollständig neue Auffassung vom Stoffhaushalt des Meeres.

Zunächst wurde der Gehalt des Wassers an Sauerstoff und Stickstoff einer quantitativen Bestimmung unterworfen. Dabei zeigte sich, daß im Gegensatz zu dem Kohlenstoffgehalt der Gehalt des Meerwassers an gelöstem Sauerstoff äußerst gering ist. Er beträgt im Mittel 7,6 mg pro Liter. Man erhält ein besonders klares Bild von der großen Sauerstoffarmut des Meerwassers,

wenn man einen Vergleich zwischen den Mengen oxydationsfähiger, aber nicht vollständig oxydierter Verbindungen und des in dem gleichen Volumen vorhandenen Sauerstoffs zieht. In der atmosphärischen Luft ist so viel Sauerstoff vorhanden, daß alle organische Substanz der Pflanzen und Tiere völlig zu Kohlendioxyd und Wasser oxydiert werden könnte, ohne daß die Prozesse aus Sauerstoffmangel zum Stillstand kommen müßten. Im Meere dagegen liegen die Verhältnisse ganz anders. Nach den Untersuchungen von Herrn Pütter wären 180 mg Sauerstoff erforderlich, um sämtliche in 1 l Meerwasser enthaltenen Kohlenstoffverbindungen vollständig zu oxydieren. Wie bereits oben angeführt wurde, stehen aber in 1 l Wasser nur 7,6 mg gelöster Sauerstoff, d. h. nur wenig mehr als 4 % für Oxydationen zur Verfügung. Es ergibt sich hieraus, daß vorwiegend nur unvollständige Oxydationsprodukte im Stoffwechsel der (nicht selbst Sauerstoff produzierenden) Meeresorganismen entstehen können.

Die Untersuchungen lehrten gleichzeitig, daß der Sauerstoffgehalt an derselben Stelle zu verschiedenen Tagen bei gleicher Temperatur und gleicher Tageszeit sehr bedeutenden Schwankungen (bis zu 34 %) unterliegt. Vergleicht man die gefundenen Mittelwerte für verschiedene Temperaturen, so ergibt sich, daß der absolute Sauerstoffgehalt mit sinkender Temperatur nicht zunimmt, wie zu erwarten wäre, wenn allein physikalische Faktoren den Sauerstoffgehalt des Meeres regelten.

An Stickstoff konnte Verf. in 1 l Meerwasser nachweisen: in Nitriten und Nitraten 0,18 mg, in den Stickstoffverbindungen nach Kjeldahls Verfahren (Ammoniak, Amine u. a.) 0,56 mg, so daß der Gesamtstickstoff eines Liters Meerwasser 0,74 mg beträgt. Es wurde hier das erste Mal eine Bestimmung des Gesamtstickstoffs im Meerwasser ausgeführt. Herr Pütter weist ausdrücklich darauf hin, daß die Summe von Ammoniak-, Nitrit- und Nitrat-Stickstoff noch keineswegs den gesamten Stickstoff gibt, wie man bisher mehrfach annahm, daß dieser Wert vielmehr um die Hälfte zu niedrig sein kann.

In seiner früheren Arbeit hat Verf. zu zeigen gesucht, daß bei der Ernährung der Meerestiere nicht die Leiber der Algen, sondern die gelösten Kohlenstoffverbindungen die Hauptrolle spielen. Betreffs des Stickstoffs neigt er zu der Annahme, daß im allgemeinen Ammoniak- und Nitratstickstoff als Stickstoffquelle der Pflanzen, der übrige Stickstoff als Stickstoffquelle der Metazoen in Betracht komme. Es kämen dann auf 0,122 mg Algenstickstoff 380 mg Stickstoff in ausnutzbaren gelösten Verbindungen, d. h. die 3130fache Menge, und auf 0,248 mg Stickstoff in den übrigen Organismen 360 mg Stickstoff der restierenden Verbindungen, d. h. die 1450fache Menge. Man kann also nicht behaupten, daß der Stickstoff „im Minimum“ vorhanden und somit für die gesamte Größe der Produktion an Organismen („Gesetz des Minimums“) maßgebend sei. „Damit wird die Frage nach den Grenzen der Produktion im Meere von neuem einer Diskussion bedürftig, nachdem Brandt sie dadurch zu lösen versuchte, daß er annahm, der Stickstoff wäre im Minimum vorhanden.“ (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 240.)

Die neuen Ergebnisse des Verfassers über den Stoffbestand des Meeres führten nun auch zu neuen Anschauungen über den Stoffumsatz.

Als Indikator für die Intensität der Stoffwechselprozesse wurde der Sauerstoffverbrauch gewählt. Um dessen Bestimmung durchführen zu können, war es nötig, die Bedingungen des normalerweise bestehenden Stoffwechselgleichgewichts zu stören. Die Störung wurde einerseits durch Filtration, andererseits durch Entziehung des Lichtes bewirkt.

Wie bereits Lohmann gezeigt hat, gehen die Bakterien fast sämtlich durch ein Papierfilter hindurch; das übrige Plankton dagegen wird zurückgehalten. Da Metazoen in einer mit dem Glase von der Oberfläche geschöpften Wasserprobe meist überhaupt nicht vorhanden sind, und da die Protozoen, wie gezeigt werden konnte, nur einen sehr geringen Anteil am Gesamtumsatz haben, ließ sich ohne große Fehler annehmen, daß das unfiltrierte Wasser Algen und Bakterien, das filtrierte ausschließlich Bakterien enthielt. Je eine filtrierte und unfiltrierte Probe desselben Wassers wurde bei konstanter Temperatur das eine Mal im Licht aufgestellt, das andere Mal dunkel gehalten. Die Bestimmung des Sauerstoffs am Anfang und am Ende des Versuches erfolgte nach der Winklerschen Methode.

Auf diesem Wege ließ sich zeigen, daß der Sauerstoffumsatz der in 1 l Meerwasser enthaltenen Algen und Bakterien annähernd gleich ist. Da die Masse der Algen das 22fache von der Masse der Bakterien beträgt, erscheint das Ergebnis zunächst sehr merkwürdig. Etwaige Bedenken gegen seine Richtigkeit verschwinden aber, sobald man sich vergegenwärtigt, daß (nach Vernon) die Intensität des Sauerstoffverbrauchs mariner Organismen nicht der Masse, sondern der Oberfläche proportional ist. Wie eine Überschlagsrechnung des Verfassers ergibt, besitzt die Gesamtheit der Bakterien in der Tat die gleiche Oberfläche wie die Gesamtheit der Algen. Herr Pütter folgert daher aus seinen Versuchen, daß die Bakterien und Algen etwa den gleichen Anteil an dem Gesamtstoffwechsel haben. Es bleibt dann für die Gesamtheit der Metazoen des Planktons, deren Masse zwar doppelt so groß ist wie die Masse der Algen und Bakterien zusammen, deren Oberfläche aber nur 14,8 % von der Gesamtoberfläche der Organismen beträgt, auch nur ein Anteil von 14,8 % an dem gesamten Stoffumsatz übrig.

Bei den Versuchen zur Bestimmung des Sauerstoffverbrauches ergab sich die merkwürdige Tatsache, daß in den Gefäßen mit den Algen nicht nur im Licht Sauerstoff gebildet wurde, sondern auch im Dunkeln. Die Sauerstoffproduktion betrug im Mittel 0,18 mg pro Liter und Tag. Verf. neigt zu der Annahme, daß diese Sauerstoffproduktion auf Bakterien zurückzuführen sei, die sich durch Filtration nicht von den Algen trennen lassen, weil sie an deren Gallerthüllen haften. Es ist aber bekannt, daß z. B. Nitrobakterien Kohlendioxyd im Dunkeln zu spalten vermögen. Selbst durch 16tägigen Aufenthalt im Dunkeln war es unmöglich, das Meerwasser sauerstofffrei zu machen. Herr Pütter meint, daß die Erforschung dieses Prozesses vielleicht für die Lehre von den Sauerstoffquellen der lichtlosen Meerestiefen von Bedeutung sein könne.

Um über die Herkunft der gelösten organischen Stoffe Aufschluß zu erhalten, verglich Verfasser 1. das Plankton des Wassers der Aquarien in der zoologischen Station zu Neapel mit dem Plankton des Golfwassers, 2. den Gehalt an gelösten Stoffen in beiden Wässern. Dabei ergab sich, daß mit einer Veränderung in der Zusammensetzung des Planktons auch erhebliche Veränderungen im Bestand der gelösten Stoffe verbunden waren. Herr Pütter betrachtet es daher als höchst wahrscheinlich, daß die gelösten Kohlenstoffverbindungen des Meeres Stoffwechselprodukte der Meeresorganismen, speziell der Algen und Bakterien, darstellen. O. Damm.

E. Neresheimer: 1. Der Zeugungskreis der Ichthyophthirius. (Berichte der k. bayer. biologischen Versuchsstation in München 1908, Bd. 1, S. 165—184.) 2. Zur Fortpflanznng eines parasitischen Infusors (Ichthyophthirius). (Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München 1907, S. 1—5.)

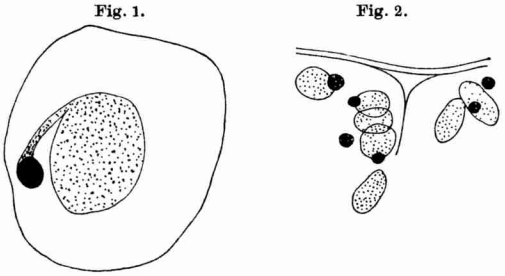
Ichthyophthirius multifiliis ist ein in der Haut von Süßwasserfischen schmarotzendes, holotriches Infusor, welcher im erwachsenen Zustande in Pusteln des Haut- und Kiemenepithels seiner Wirte lebt und begreiflicherweise die Fische bei stärkerer Infektion schwer schädigen kann. Nachdem das Tier eine Zeit lang in den Pusteln in ständig rotierender Bewegung gelebt hat, fällt es aus der Haut des Fisches heraus, sinkt zu Boden und scheidet eine gallertige Zystenhülle aus, innerhalb deren sich nun-

mehr seine Vermehrung unter fortgesetzten Teilungen vollzieht. Schließlich ist die Zyste von zahlreichen kleinen Infusorien erfüllt, welche die Hülle sprengen, ausschwärmen, eiförmige Gestalt annehmen und sich wieder in die Haut der Fische einbohren.

Herr Neresheimer hat den Lebenszyklus dieses Infusors genauer untersucht und stellt in mancher Beziehung recht interessante Tatsachen fest. Es herrschen sehr komplizierte Verhältnisse. So sei zunächst erwähnt, daß auch innerhalb der Fischhaut gelegentlich eine Zweiteilung auftritt. Sodann enzystieren sich nach dem Herausfallen aus der Haut nicht alle Exemplare, sondern nur ein Teil derselben. Andere pflanzen sich im frei schwimmenden Stadium fort, teils durch Zweiteilung, teils durch multiple Teilung (häufig Fünfteilung, auch Achtteilung usw). Die fortgesetzten Teilungen in der Zyste sind dagegen Zweiteilungen, wennschon mit mehr oder weniger großen Unregelmäßigkeiten; es können nämlich auch in der Zyste gelegentlich multiple Teilungen auftreten.

Die außerhalb der Zyste erfolgenden Teilungen sind agamische, der gewöhnlichen Protozoenfortpflanzung entsprechende. Bei den innerhalb der Zyste vor sich gehenden Teilungen aber kommt es zu Vorgängen, die lebhaft an die Gametenbildung und geschlechtliche Fortpflanzung der Protozoen erinnern. Sobald nämlich etwa zwei bis drei Dutzend Teilstücke in der Zyste vorhanden sind, tritt unter höchst sonderbaren Formbildungen aus dem Kern einer jeden eine kompakte, stark färbbare Masse heraus: ein Nebenkern. Ein gekrümmter, kometenschweifähnlicher Verbindungsstrang zeigt den Weg an, auf welchem der Nebenkern das Plasma durchfährt, nachdem er projektilähnlich den Hauptkern verlassen hat (Fig. 1). Der Verbindungsstrang verschwindet, und von nun an teilen sich Haupt- und Nebenkern selbständig in gewohnter Art: es entstehen durch fortgesetzte Teilungen

Fig. 1. Fig. 2.



immer mehr und immer kleinere Haupt- und Nebenkerne (Fig. 2). Schließlich bildet jeder einzelne Nebenkern aus sich selbst durch zweimalige Teilung vier Mikronuclei, von denen — wie in vielen ähnlichen Fällen — drei abortiv werden, während der vierte sich nochmals teilt. Währenddessen schlüpfen die Tierchen aus. Man hätte nun das Eintreten von Konjugationen erwarten sollen. Statt dessen tritt ein Vorgang ein, der etwa an Selbstbefruchtung erinnert. An Stelle des erwarteten Austausches von Kernsubstanzen eines Individuums mit solchen eines anderen tritt in jedem Individuum eine Verschmelzung beider Mikronuclei mit einander, dann mit dem Makronucleus ein. Der Parasit wächst, begibt sich in die Fischhaut, und der Zeugungskreis ist geschlossen.

V. Franz.

G. Haberlandt: Über die geotropische Sensibilität der Wurzeln. (Anzeiger der Wiener Akademie 1907, S. 451–455.)

Die von Darwin in die Wissenschaft eingeführte Anschauung, daß die Wurzelspitze den Schwerkraftreiz perzipiere, und daß die geotropische Krümmung in der direkt nicht reizbaren Wachstumszone erst nach erfolgter Reizzuleitung erfolge, ist bekanntlich noch immer nicht über allen Zweifel erhaben. Unter anderem hat A. Piccard vor einigen Jahren nach einer neuen Methode Versuche an Keimwurzeln ausgeführt, aus denen er schloß, daß die Wachstumszone selbst direkt geotropisch reizbar sei, und daß eine Reizfortpflanzung von der Spitze nicht stattfinde. Sein Verfahren bestand im wesentlichen darin, daß er die Zentrifugalkraft auf Spitze und Wachstumszone der um eine horizontale Achse rotierenden Wurzel in entgegengesetzter Richtung einwirken ließ. Herr Haberlandt hat nun diese Versuche mit einem verbesserten Rotationsapparat und unter Ausschaltung der von Piccard nicht berücksichtigten Fehlerquellen wiederholt und ist zu dem Ergebnis gekommen, „daß die 1,5 bis 2 mm lange Wurzelspitze für den Fliehkraft- bzw. Schwerkraftreiz hochgradig empfindlich und imstande ist, die entsprechende Reizkrümmung in der Wachstumszone auch dann einzuleiten, wenn auf letztere eine größere Fliehkraft im entgegengesetzten Sinne einwirkt. Damit ist auch die Reizleitung aus der Wurzelspitze in die Wachstumszone definitiv erwiesen". Andererseits machen es die Versuchsergebnisse aber wahrscheinlich, daß auch die Wachstumszone, wiewohl in geringerem Grade, geotropisch empfindlich ist. Die Keimungswurzeln würden sich danach dem Schwerkraftreiz gegenüber ähnlich verhalten wie z. B. die Keimblattscheide des Hafers gegenüber dem Lichtreiz; hier ist sowohl die Spitze wie der untere Teil des Organs heliotropisch empfindlich, die Spitze jedoch in bedeutend erhöhtem Maße. (Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 431.)

Herr Haberlandt bemerkt, daß die Statolithentheorie mit den Ergebnissen seiner Versuche befriedigend übereinstimme, indem der größeren geotropischen Empfindlichkeit der Wurzelspitze der vollkommenere Statolithenapparat der Haube entspreche, während die geringere Empfindlichkeit der Wachstumszone in dem an Stärkekörnern reichen Periblem des Wurzelkörpers ihren Sitz habe.

Eine ausführliche Beschreibung der Versuche will Verf. später geben. F. M.

G. Heinricher: Beiträge zur Kenntnis der Mistel. (Naturwiss. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft 1907, 5, S. 357–382.)

Der Aufsatz enthält teils Beobachtungen, teils Versuche, die Verfasser im Innsbrucker botanischen Garten mit Misteln ausgeführt hat.

Wie die grünen Halbschmarotzer aus der Gruppe der Rhinantheen, die von Herrn Heinricher früher eingehend untersucht worden sind (vgl. Rdsch. 1897, XII, 641; 1899, XIV, 106; 1902, XVII, 211, 435), so scheint auch die Mistel sehr lichtbedürftig zu sein. Verfasser beobachtete wiederholt das Absterben von Mistelbüschen, für das sich keine andere Ursache erkennen ließ, als die zu stark gewordene Beschattung durch die Äste des Wirtsbaumes.

Unter den 96 Arten von Bäumen und Sträuchern, die Émile Laurent (1890) als Wirte der Mistel aufgeführt hat, befinden sich drei Kiefernarten (Pinus silvestris, P. Laricio = P. austriaca, P. Strobus). Ihnen fügt Herr Heinricher P. montana hinzu, auf der er durch künstliche Aussaat mittels Beeren von Mistelbüschen, die auf P. silvestris erwachsen waren (Viscum laxum Boiss.), Mistelpflanzen erzielen konnte.

Sehr interessant sind die Beobachtungen über Misteln, die auf anderen Misteln schmarotzen. Daß Parasiten sich gegenseitig anfallen, ist ja allerdings eine weitverbreitete Erscheinung; selbst Organe derselben Pflanze suchen gelegentlich durch Saugorgane einander auszubeuten. Auch ist es z. B. von dem javanischen Viscum articulatum bekannt, daß es konstant auf Parasiten aus der Gattung Loranthus schmarotzt. Daß Viscum album sowohl auf der Eichenmistel, Loranthus europaeus, als auch auf Viscum album selbst als Parasit beobachtet wurde, führt die oben erwähnte Liste Laurents an. Doch war dieses Vorkommen der Mistel auf einem Artgenossen durch Aussaat künstlich hervorgerufen.

Von Herrn Heinricher werden nun zwei Fälle

natürlichen Vorkommens eines solchen Parasitismus beschrieben und abgebildet. In dem einen bestand ein Mistelbusch (von einem Birnbaum) aus sechs Sekundärbüschen, die einem alten Mistelstocke aufsaßen; in dem anderen hatten sich auf einer Lindenmistel drei junge Misteln als sekundäre Parasiten angesiedelt. Der ersterwähnte Mistelbusch war noch dadurch auffällig, daß er weibliche Pflanzen inmitten von männlichen trug, so daß er den Eindruck machte, als ob es sich um eine monöcische Pflanze handle; nach Ansicht des Verfassers dürften manche Angaben über das Auftreten monöcischer Misteln auf ähnliche Vorkommnisse zurückzuführen sein.

Verf. hat eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um das Verhalten der von Tubeuf unterschiedenen drei Standortsvarietäten der Mistel, der Laubholz-, der Tannen- und der Föhrenmistel, beim Übergange auf andere Bäume zu prüfen (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 516; 1907, XXII, 375). Seine Versuche nebst zwei von ihm noch veröffentlichten Versuchsreihen seines Vorgängers Peyritsch führten zu folgenden Schlüssen: 1. Die Föhrenmistel geht auf Laubholz nicht über. 2. Die Laubholzmistel geht nicht auf Nadelhölzer. 3. Eine weitgehend vorgeschrittene Spezialisierung dieser Mistelarten oder -rassen liegt zweifelsohne vor. 4. Der Übergang der Föhrenmistel auf andere Nadelhölzer als auf Angehörige der Gattung Pinus scheint sich ebenfalls schwer zu vollziehen. 5. Ebenso erscheint die Übergangsfähigkeit der Laubholzmistel von einer Laubholzart auf die andere doch weitgehend eingeengt und vielfach mit Schwierigkeiten verbunden.

Herr Heinricher hält es für wahrscheinlich, daß die Varietäten der Mistel eine Parallele zu den ernährungsphysiologischen Rassen (Gewöhnungsrassen) der Brandpilze darstellen, und äußert Vermutungen über die Entstehung dieser Spezialisierungen.

Ferner liefert Verf. einige bemerkenswerte Beiträge zur Morphologie der Mistel. Er bildet eine junge Apfelmistel ab, welche zeigt, daß nicht immer, wie angegeben wird, die Zahl der Laubblätter an jedem Sproß auf ein einziges Paar beschränkt ist, und daß dieselbe Achse zwei oder drei Internodien und ein zweites oder drittes Blattpaar bilden kann. Verf. erblickt in diesem Verhalten, das bei anderen Angehörigen der Visceen ganz normal ist, „eine Reminiszenz an die gemeinsame Stammpflanze". Die Erscheinung ist ebenso wie die Bildung mehrzähliger Astwirtel nach Ansicht des Verfassers eine Folge besonders guter Ernährung.

Endlich ist auch die Abbildung eines Mistelbusches von Interesse, an dem tropistische Krümmungen stattgefunden haben. Gewöhnlich nimmt man nämlich an, daß das Sproßsystem der Mistel für geotropische und heliotropische Reize unempfindlich sei. Der vom Verfasser abgebildete Busch einer Birnmistel, die Herr Heinricher leider nicht in ihrer natürlichen Lage beobachten konnte, besteht aus zwei Hauptsprossen, die in ihrem unteren Teile eine ganz bedeutende gleichsinnige Krümmung zeigen. Es erscheint fraglos, daß hier eine tropistische Reaktion vorliegt, über deren Natur jedoch nur Vermutungen angestellt werden können. F. M.

Gabriel Janka und **N. Lorenz v. Liburnau:** Die Einwirkung von Süß- und Salzwässern auf die gewerblichen Eigenschaften der Hauptholzarten. (Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, Heft 33. 115 S. 4°.)

Um die Saftbestandteile des Nutzholzes unschädlich zu machen oder zu entfernen und dadurch dessen Hygroskopizität aufzuheben, wendet man die Imprägnierung und Auslaugung an. Unter den Auslaugungsmitteln ist das Flößen und namentlich das Einlegen in stehendes oder fließendes Wasser wegen der Billigkeit des Verfahrens von besonders praktischer Bedeutung. Nach E. Pliwas nicht veröffentlichten Angaben war das Auslaugen durch Einlegen in Wasser früher allgemein verbreitet, ist aber im Laufe der Zeit wieder in Vergessenheit geraten. Pliwa hatte zu Untersuchungen über den Einfluß des Auslaugens auf die technischen Eigenschaften der Gewerbehölzer angeregt. Das österreichische Ackerbauministerium beauftragte darauf die forstliche Versuchsanstalt in Mariabrunn mit der Ausführung dieser Untersuchungen. In der vorliegenden Publikation berichtet Herr Janka ausführlich über die Anordnung und Durchführung der Versuche, sowie über die Ergebnisse der technischen Prüfung der Hölzer, Herr v. Liburnau in kürzerer Darstellung über den Befund in chemischer Hinsicht. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die neun wichtigsten Hölzer: Fichte, Tanne, Weißkiefer, Lärche, Rotbuche, Eiche, Ulme, Ahorn und Walnuß. Ein Teil der Hölzer wurde bei Planina in Krain in das fließende Wasser der Unz gelegt, ein anderer kam in den Grundlsee bei Aussee, ein dritter in ein Brackwasserbecken bei Pola, ein vierter in eine verdünnte Abfalllauge des Ausseer k. k. Salzsudwerkes, die hauptsächlich Chloride und Sulfate von Natrium, Kalium und Magnesium enthielt. Nachdem diese Hölzer 18 bis 43 Monate lang im Wasser verweilt hatten, wurden sie in Mariabrunn untersucht. Natürlich wurden auch nichteingewässerte Vergleichsstücke geprüft.

Herr Janka zog bei seinen Beobachtungen vier verschiedene Feuchtigkeitsstufen in Betracht, indem er die Hölzer in nassem, in feuchtem, in lufttrockenem und absolut trockenem Zustande prüfte. Der „feuchte" Zustand wurde künstlich dadurch hergestellt, daß lufttrockene Holzproben fünf Monate lang feuchter Luft ausgesetzt wurden. Das nasse Holz entsprach etwa dem waldgrünen Zustande der Vergleichshölzer. Der absolut trockene Zustand wurde im Trockenofen erzielt. Das lufttrockene Holz zeigte einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 12 %. Den geringsten Feuchtigkeitsgehalt hatte das Süßwasser-Auslaugeholz (11,81 %), den größten das Salzwasser-Auslaugeholz (12,69 %); dazwischen liegt der Feuchtigkeitsgehalt des „ungeschwemmten" Holzes. Die genauere Prüfung des Verhaltens der so behandelten Hölzer ließ vor allen Dingen folgendes hervortreten:

Die Auslaugung des Holzes in Süßwasser vermindert die Hygroskopizität, die Einlaugung in Salzwasser erhöht dieselbe, letzteres um so mehr, je salzhaltiger die betreffende Einlaugeflüssigkeit ist. Der Nutzen der Auslaugung des Holzes in Süßwasser besteht demnach darin, daß so behandeltes Holz unter sonst gleichen Umständen weniger Feuchtigkeit aus der umgebenden Luft aufnimmt und daher auch weniger arbeitet als ungeschwemmtes Holz; in Salzwasser präpariertes Holz dagegen trocknet einerseits nie so vollständig wie das in Süßwasser ausgelaugte oder das ungeschwemmte Holz, zieht aber andererseits wieder, wenn einmal trocken geworden, begierig Feuchtigkeit aus der umgebenden Luft an.

Bei der Trocknung vom nassen (waldgrünen) zum lufttrockenen Zustande zeigt das Salzwasserholz die geringste, das ungeschwemmte Holz die größte Schwindung, während bei der Trocknung vom feuchtem zum lufttrockenen, bzw. bei der Quellung vom lufttrockenen zum feuchten Zustande, was in der Praxis die Regel bildet, das in Süßwasser geschwemmte Holz die geringste, das ungeschwemmte Vergleichsholz die größte Schwindung, bzw. Quellung aufweist.

In je lebhafterer Bewegung ein Süßwasser sich befindet, um so größer ist die Auslaugungswirkung, und desto geringer wird auch die Schwindung des in demselben ausgelaugten Holzes; beim Salzwasser wirkt der stärkere Salzgehalt vermindernd auf die Schwindmasse des Holzes ein. Die Fällungszeit übt auf die Größe der Schwindung und Quellung des Holzes keinen Einfluß aus, dagegen wird die Schwindung durch eine längere Zeitdauer der Einwässerung in Süßwasser vermindert, durch eine länger dauernde Einlaugung in Salzwasser aber vergrößert.

Auf Grund dieser Befunde empfiehlt Herr Janka das Auslaugen des Holzes in Süßwasser angelegentlichst

für industrielle und gewerbliche Zwecke. Er weist darauf hin, daß in Japan so großer Wert auf die Behandlung des Holzes mit Wasser gelegt werde, daß z. B. die für Waggonfabriken und für die Marineverwaltung zu liefernden Hölzer mindestens ein Jahr lang in Wasser gelegen haben müssen. Nach Pliwas Angaben sollen aber die von Staats wegen angelegten Teiche, in denen man Hölzer zwei bis fünf Jahre lagern läßt, mit sechs Teilen Meerwasser und einem Teil Süßwasser gefüllt sein. Eine Auslaugung in dem von Herrn Janka dargestellten Sinne würde hier also nach seinen eigenen Untersuchungen nicht stattfinden, und man erkennt nicht deutlich, welche Prinzipien für die Japaner maßgebend sind. In der Einleitung bemerkt Verf. selbst, daß dabei in erster Linie der Schutz des Holzes vor den Einwirkungen der Atmosphärilien in Frage kommen könnte.

Die chemischen Ergebnisse der Untersuchung bieten weniger allgemeines Interesse. Erwähnt sei nur, daß in den mit Salzwasser behandelten Hölzern unter anderem eine Anreicherung mit Kalk und Magnesia festgestellt wurde, die aber so gering ist, daß sie auf die mechanischen Eigenschaften des Holzes kaum von Einfluß sein kann. F. M.

Literarisches.

G. H. Bryan: Thermodynamics. An introductory treatise dealing mainly with first principles and their direct applications. XIV und 204 S., gr.-8°. (Leipzig 1907, B. G. Teubner.)

Das Buch bildet den 21. Band der Teubnerschen Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen. Es entwickelt in gedrängter Form Gedanken, mit denen der Verfasser sich schon seit mehreren Jahren getragen hat. Der Plan des Werkes ist bereits in dem Beitrage entworfen, den Bryan 1904 zur Festschrift für Boltzmann geliefert hat: The law of degradation of energy as the fundamental principle of thermodynamics. Dort liest man:

„Recht wenige Autoren haben den Versuch gemacht, die Thermodynamik als einen Gegenstand der reinen Deduktion darzustellen oder sie von den vorgängig gefaßten Begriffen der Wärme und Temperatur unabhängig zu machen, genau so, wie die theoretische Mechanik von den vorgefaßten Begriffen der Masse und der Kraft unabhängig gemacht ist. Das Studium der abstrakten Dynamik hat aber zu so wertvollen Ergebnissen bei der Deutung physikalischer Erscheinungen geführt, daß es wünschenswert erscheint, die grundlegenden Prinzipien der Thermodynamik in einer gleich formalen Weise darzustellen. Da es nun unnötig scheint, ein Feld abermals zu durchqueren, das in Werken über Dynamik schon bearbeitet ist, so wird jene Absicht am besten durch eine Prüfung der Abänderungen verwirklicht, die in den Eigenschaften eines idealen dynamischen Systems vorzunehmen sind, damit es ein thermodynamisches System werde."

Während aber für Bryan in dem Artikel der Festschrift die Prinzipien der Erhaltung und der Entwertung (degradation) der Energie die Ausgangspunkte der Betrachtung lieferten, greift er jetzt noch weiter zurück, indem er die von Burbury an jenem Artikel geübte Kritik verwertet; er nimmt nunmehr das Prinzip der Irreversibilität von Energiephänomenen als Ausgangspunkt. So lauten denn die ersten Sätze der zusammenfassenden Übersicht auf S. 195:

„Bei allen Umwandlungen eines in diesem Buche betrachteten materiellen Systems ist ein gewisses Etwas vorhanden, das 1. an Menge konstant bleibt, 2. unter gewissen Bedingungen fähig ist, die Formen der kinetischen und der potentiellen Energie anzunehmen, mit denen man es beim Studium der theoretischen Dynamik zu tun hat. Dieses Etwas heißt Energie. Da es nur möglich ist, Änderungen der Energie zu erforschen, so enthält der Ausdruck für die Energie eines materiellen Systems notwendig eine unbestimmte Konstante. Irreversible Umwandlungen existieren, und wenn eine solche Umwandlung stattfinden kann, so wird sie eintreten. Eine reversible Transformation kann nur als die Grenzform einer irreversiblen angesehen werden. Eine irreversible Umwandlung, die Energie einschließt, muß kraft der eigentlichen Natur der Irreversibilität Energie in Formen umwandeln, welche weiterer Umwandlungen weniger fähig sind als vorher, und diese Tatsache ist durch die Aussage ausdrückbar, daß eine solche einen Verlust an Nutzbarkeit in sich schließt . . ."

„Energie kann von einem Körper auf einen anderen oder von einem Differentialelement eines Körpers auf ein anderes noch anders als durch eine Arbeitsleistung übertragen werden. In solchen Fällen heißt die so übertragene Energie Wärme, und die Menge der so übertragenen Energie heißt die Wärmemenge, welche von dem einen Körper oder Element zu dem anderen übergeht."

Wir haben die Wiederholung dieser Sätze für nötig gehalten, um verständlich zu machen, was Bryan meint, wenn er die Schöpfung eines deduktiven Werkes als sein Ziel hinstellt. Schon in seinem Artikel der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften, Bd. VI, 1, S. 71 bis 160 „Allgemeine Grundlagen der Thermodynamik", hat er gezeigt, mit welchem Geschick er den gewaltigen Stoff unter allgemeinen Gesichtspunkten übersichtlich gestaltet. Das jetzt vorliegende Buch zeigt ihn als Meister in der klaren Durchführung der oben angedeuteten allgemeinen Ideen. Von wenigen Grundbegriffen aus bewältigt er den reichen Inhalt, bleibt dabei nicht etwa in Allgemeinheiten stecken, sondern steigt bis zu den Anwendungen in der Physik und Chemie hinab, ohne sich jedoch in verwirrende Einzelheiten zu verlieren.

Die deduktive Methode tritt erst mit dem zweiten Teile des Buches in ihrer herrschenden Stellung auf. Der erste, kurze Teil bringt zur Einführung eine allgemeine Übersicht über die wichtigsten auf der Erfahrung beruhenden Tatsachen und Definitionen der Thermodynamik. So wird in dem zweiten Kapitel ein Überblick über die herkömmliche oder „klassische" Behandlung des ersten und des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik gegeben. Hier wird noch nicht der Versuch gemacht, Wärme und Temperatur zu definieren oder eine vollständige und strenge Diskussion dieser Begriffe zu eröffnen.

Der eigentliche Charakter der Schrift zeigt sich im zweiten Teile vom Kapitel IV an. Mit ihm könnte der Vortrag sofort vor Studenten anfangen, die aus der Physik her mit den Elementen der Thermodynamik bekannt sind. Wegen der nicht zu umgehenden, etwas philosophisch gehaltenen Färbung der Kapitel IV bis IX des zweiten Teiles war es jedoch wohl richtig, an die hauptsächlichsten Erscheinungen zu erinnern, denen beim Aufbau der Theorie Rechnung getragen werden mußte. Der dritte Teil ist dann besonderen Systemen gewidmet; die Erörterungen über sie werden als direkte Folgerungen aus den Prinzipien der Thermodynamik gegeben.

Durch Knappheit der Darstellung und durch Verzicht auf die Behandlung von Einzelheiten, die sonst leicht den Gedankeninhalt überwuchern könnten, ist es dem Verfasser möglich geworden, auf einem kleinen Raum ein recht vollständiges Bild von dem zu geben, was die Thermodynamik leistet. Im Bulletin of the American Mathematical Society, Bd. XIV, S. 139—144, faßt der Rezensent E. B. Wilson sein Urteil in der folgenden hübschen Weise zusammen: „Man könnte wohl fragen, was einem neuen Werk über Thermodynamik noch zu tun übrig geblieben sei, außer zu wiederholen. Wer es je unternommen hat, eine ausführliche Vorlesung über Thermodynamik zu halten, die wesentlich mit den Grundlagen beginnt und die verschiedenen Anwendungen möglichst berücksichtigt, sogar auch einschließlich derer in der physikalischen Chemie, wird nicht mit der Antwort

zögern, es gebe kein kurzes Lehrbuch, das als Führer — als Leitfaden — für die ganze Vorlesung benutzt werden könnte, nichts, was zugleich umfassend und knapp wäre, so deduktiv wie nur möglich und doch ganz physikalisch, ferner wohl abgewogen zwischen den verschiedenen hin und her zerrenden Bedürfnissen der verschiedenen davon abhängigen Zweige der Wissenschaft. Oder vielmehr, man muß sagen, dies wäre vor wenigen Monaten noch die Antwort gewesen. Jetzt würde sie nicht mehr der Wahrheit entsprechen; denn Bryans kleines Buch erfüllt genau diese Anforderungen." Danach ist einzig zu bedauern, daß das Buch nicht in deutscher Sprache bei unserem so rührigen und verdienstvollen deutschen Verlage B. G. Teubner erschienen ist. E. Lampe.

Max Möller: Exakte Beweise für die Erdrotation. Elementar dargestellt. IX und 58 und 30 S. (Wien und Leipzig 1908, Alfred Hölder.)

Die exakten Beweise für die Erddrehung zieht Herr Möller aus dem Foucaultschen Satz, also aus dem Drehungsgesetz der Schwingungsebene des Foucaultschen Pendels, aus der Erhaltung der Rotationsebene beim Kreisel und aus der Abweichung des Weges eines frei fallenden Körpers von der Lotrechten gegen Osten und gegen den Äquator hin. Die physikalischen Verhältnisse sind auf elementar-mathematischem Wege und zahlenmäßig verfolgt. Beigefügt ist eine die Erdrotation behandelnde Vorlesung von Prof. J. Stefan in Wien aus dem Jahre 1872. — Man könnte fragen, ob es überhaupt noch strenger Beweise und wiederholter Experimente — Herr Möller nennt solche, läßt es aber dahingestellt, ob sie praktisch ausführbar seien — bedarf, um uns von der Tatsächlichkeit der Erdrotation zu überzeugen. Allein andererseits wird immer wieder behauptet, es sei ganz unmöglich, zwischen Drehung der Erde und entgegengesetzter Drehung des Himmelsgewölbes zu unterscheiden und zu entscheiden, die Folgeerscheinungen seien bei der einen wie bei der anderen Annahme dieselben (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 502). Dies mag richtig sein. Sicher ist aber auch, daß die Sonne rotiert, daß der Mond rotiert, daß die Planeten Mars, Jupiter, Saturn und wohl auch die anderen Planeten und Monde rotieren. Wenn man sagt, die Erde rotiere nicht, so stellt man ohne jeden Beweis die Erde als ein ganz abnormes Wesen hin — oder man muß zugleich sagen, auch die Sonne und die Planeten rotieren nicht. Im letzteren Falle dreht sich der Sternhimmel in 25 Tagen einmal um die Sonne, in 27 Tagen einmal um den Mond, in 23,9, 24,6, 9,9, 10,2 Stunden um die Erde, den Mars, den Jupiter, den Saturn. Da aber für den weit entfernten Sternhimmel die Sonne mit ihrem ganzen Planetensystem ein Punkt genannt werden kann, so dreht sich der Himmel gleichzeitig in all diesen verschiedenen Zeiten einmal um unser System, um unsere Erde. Man kann diesem Unsinn nur entgehen durch die Annahme, daß die Erde so gut wie die anderen Weltkörper rotiert, und hat damit nicht nur einen Analogiebeweis ausgesprochen, oder man muß eben der Erde als dem einzigen nicht rotierenden Ball eine Ausnahmestellung zuschreiben, man muß sie als ein Unikum betrachten, und das wird kein ernsthaft zu nehmender Forscher tun wollen. A. Berberich.

Augusto Righi: Sull' ipotesi della natura elettrica della materia (Lezione inaugurale). (Bologna 1907, Nicola Zanichelli.)

Bei der starken modernen Tendenz zur Popularisierung der Wissenschaft ist es gewiß von hohem Werte, wenn Probleme allgemeiner Bedeutung von den dazu berufenen Forschern in leicht verständlicher Form behandelt werden. Eines der ältesten und vielumstrittenen Probleme dieser Art, die Frage nach der Konstitution der Körper, bildet den Inhalt der vorliegenden Schrift Prof. Righis, der durch seine zahlreichen Arbeiten an den Fortschritten dieser Frage bedeutenden Anteil hat.

Der Verfasser zeigt, wie sich aus der Atomistik, immer gestützt auf experimentelle Tatsachen, die moderne Hypothese von der elektrischen Natur der Materie entwickelt hat. Nachdem die Atomistik durch die Tatsachen der Chemie und der kinetischen Gastheorie eine sichere Grundlage erhalten hatte, führte die Erkenntnis der Identität zwischen Wärme- und Lichtstrahlung zur Annahme einer besonderen Substanz, des Äthers. Außer diesen beiden Begriffen, Materie und Äther, mußte noch ein dritter zur Erklärung der elektrischen und magnetischen Eigenschaften herangezogen werden, das elektrische Fluidum oder die Elektrizität schlechtweg. Durch die Arbeiten von Maxwell und Hertz wurden die alten Vorstellungen von dem Wesen der Elektrizität vollständig umgewandelt, aber in fortschreitender Entwickelung gelangte man wieder zu der Anschauung der materiellen Natur der Elektrizität zurück, ja man ist heute geneigt, der ponderablen Materie selbst elektrischen Ursprung zuzuschreiben. Die Tatsachen der Elektrolyse haben zu dem Begriffe der Ionen, die Unveränderlichkeit ihrer Ladung zum Begriff des Elektrons geführt.

Die wichtigste Stütze für die Elektronentheorie lieferte die Auffindung des Zeemaneffektes, neben diesem die Erscheinungen der Entladung in verdünnten Gasen, insbesondere die Kathoden- und Röntgenstrahlen.

Während die meisten deutschen Physiker unter dem Einfluß von Hertz diese Strahlen als Ätherschwingungen aufzufassen geneigt waren, gehört Verf. zu den wenigen, die der Anschauung Crookes' von der materiellen Natur dieser Strahlen beipflichteten, eine Anschauung, die für die Kathodenstrahlen heute allgemein anerkannt ist. Im Anschluß an die Trägheitserscheinungen elektrischer Ströme, wie sie bei der Induktion auftreten, entwickelte sich schließlich die Vorstellung, daß die materiellen Atome Systeme von Elektronen seien, die nur infolge ihrer Bewegung eine Masse zu besitzen scheinen, welche Masse an Größe nicht unveränderlich ist. Allerdings wird diese Veränderlichkeit erst bei ganz außerordentlich großen Geschwindigkeiten merkbar. Den letzten Triumph feierte die Elektronik durch die Erkenntnisse auf dem Gebiete der Radioaktivität. Die Annahme, daß die Elektronen sich um den positiv elektrischen Kern des Atoms unter dem Einfluß einer Zentralkraft bewegen, bedingt eine Instabilität des Atoms, die in der modernen Zerfallstheorie der radioaktiven Körper eine glänzende Bestätigung findet.

So erscheint heute die Hypothese von der elektrischen Natur der Materie auf sicheren Grund gestellt, und sie entspricht nicht nur dem Bedürfnis nach Vereinheitlichung, sondern hat auch schon zahlreiche Erfolge gezeitigt.

Am Schlusse gibt der Verfasser ein vollständiges Verzeichnis seiner seit dem Jahre 1872 erschienenen Schriften. L. Meitner.

John A. Fleming: The Ziegler Polar Expedition 1903—1905. Anthony Fiala, Commander. Scientific results obtained under the direction of William J. Peters. Royal 4°, VII, 630 p., 56 pl. (Washington, D. C., 1907. Published under the auspices of the National Geographic Society by the estate of William Ziegler.)

Der Neuyorker Millionär Ziegler hat mehrere Polarexpeditionen in glänzender Weise ausgerüstet, denen als ihre Hauptaufgabe das Ziel gesteckt war, die amerikanische Flagge am Nordpol zu entfalten. Die vorliegende Veröffentlichung teilt die wissenschaftlichen Ergebnisse der Expedition mit, die am 10. Juli 1903 unter Leitung von Anthony Fiala von Vardö auf dem Dampfer „America" mit einer Ausrüstung für fünf Jahre nach Franz Josephs-Land abging. Von hier sollte auf Schlittenreisen zum Pol vorgedrungen werden. Die Expedition hatte viel unter widrigen Eisverhältnissen zu leiden und blieb in dem Franz Joseph-Archipel stecken. Das Ex-