Werk

Titel: Naturwissenschaftliche Rundschau

Ort: Braunschweig

Jahr: 1904

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0019|log574

Kontakt/Contact

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

info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 28. Juli 1904. Nr. 30.

E. Rutherford: Die Aufeinanderfolge von Umwandlungen in radioaktiven Körpern.

(Bakerian Lecture, gehalten am 19. Mai 1904 vor der Royal Society. Auszug. Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 493—496.)

Von Rutherford und Soddy ist gezeigt worden, daß die Radioaktivität der Radioelemente stets begleitet ist von der Bildung einer Reihe neuer Stoffe, welche einige bezeichnende physikalische und chemische Eigenschaften besitzen. Diese neuen Substanzen werden nicht gleichzeitig erzeugt, sondern entstehen infolge einer Aneinanderreihung von Veränderungen, die in den Radioelementen ihren Ursprung nehmen. Die Radioaktivität dieser Produkte ist keine bleibende, sondern nimmt, in den meisten Fällen nach einem Exponentialgesetz, mit der Zeit ab. Jedes Produkt hat eine charakteristische Art des Verschwindens ihrer Aktivität, welche bisher durch keinen physikalischen oder chemischen Eingriff verändert worden ist. Das Gesetz des Abklingens ist erklärt worden durch die Annahme, daß das Produkt eine Veränderung nach demselben Gesetze erleidet wie eine monomolekulare Umwandlung in der Chemie. Die Änderung tritt ein infolge der Ausstoßung eines α- oder β-Teilchens oder beider, und die Aktivität eines jeden Produktes ist ein Maß seiner Änderungsgeschwindigkeit. Während die den Emanationen ähnlichen Produkte und das Ur X ihre Aktivität nach einem Exponentialgesetz verlieren, verliert der Emanationsstoff X, der die Erscheinungen der induzierten Aktivität erzeugt, seine Aktivität nicht nach einem einfachen Exponentialgesetz. Die Experimente von Miss Brooks und dem Verf. sowie von Curie und Danne haben gezeigt, daß das Verschwinden der induzierten Aktivität des Radiums sehr kompliziert ist und von der Zeit abhängt, die die induzierende Ursache, das ist die Emanation, eingewirkt hat. Der Verf. hat nachgewiesen, daß die induzierte Aktivität, die in einem Körper hervorgebracht wird, der kurze Zeit der Thoriumemanation exponiert ist, zuerst einige Stunden lang zunimmt, durch einen maximalen Wert hindurchgeht und dann mit der Zeit nach einem Exponentialgesetz abnimmt.

In der Abhandlung sind die Kurven des Abklingens der induzierten Aktivität von Radium und Thorium sowohl für kurzes wie für langes Exponieren in Gegenwart der Emanationen angegeben, und es wird gezeigt, daß das Gesetz der Änderung der Aktivität mit der Zeit vollständig erklärt werden kann nach der Theorie, daß die Emanation X des Thoriums und die des Radiums zusammengesetzt sind und eine Reihe sich folgender Umwandlungen erleiden.

Die mathematische Theorie der aufeinanderfolgenden Änderungen wird im einzelnen gegeben und es wird ein Vergleich durchgeführt zwischen den theoretischen und experimentellen Kurven, die man für die Veränderung der induzierten Aktivität mit der Zeit erhalten hat. Bei dem Thorium findet man, daß zwei Veränderungen der Emanation X auftreten. Die erste Veränderung ist eine „strahlenlose", das heißt die Umgestaltung ist nicht begleitet von dem Erscheinen der α-, β- oder γ-Strahlen. Die zweite Veränderung läßt alle drei Arten von Strahlen entstehen.

Das Abklingen der Radioaktivität der Emanation X des Radiums hängt in hohem Grade davon ab, ob die α- oder die β-Strahlen als Mittel für die Messungen benutzt werden. Die mittels der β-Strahlen erhaltenen Kurven sind stets mit denen identisch, die man mittels der γ-Strahlen erhalten; dies zeigt, daß die β- und γ-Strahlen stets gemeinsam und in demselben Verhältnis auftreten. Die komplizierten Kurven des Abklingens, die man für die verschiedenen Strahlungstypen und für verschiedene Expositionszeiten erhalten, können vollkommen erklärt werden durch die Annahme, daß drei schnelle Veränderungen in dem von der Emanation abgelagerten Stoffe vor sich gehen, nämlich:

1. Eine schnelle Veränderung, welche nur α-Strahlen erzeugt und in welcher die Hälfte des Stoffes in etwa drei Minuten umgewandelt wird.

2. Eine „strahlenlose" Veränderung, in welcher die halbe Masse in 21 Minuten umgewandelt wird.

3. Eine Änderung, welche α-, β- und γ-Strahlen zusammen entstehen läßt und in welcher die Hälfte der Substanz in 28 Minuten umgewandelt wird.

Eine ähnliche strahlenlose Änderung tritt, wie gezeigt wird, in der „Emanationssubstanz" von Giesel auf.

Das Vorkommen einer strahlenlosen Umwandlung bei den drei radioaktiven Körpern ist von hervorragendem Interesse. Da die Änderung von Strahlen nicht begleitet ist, kann sie nur entdeckt werden durch ihre Wirkung auf die Änderung oder die Änderungen, welche folgen. Der Stoff der strahlenlosen Änderung wird nach demselben Gesetze umgewandelt wie die anderen Änderungen. Man kann annehmen, daß die

strahlenlose Umwandlung entweder in einer Neuanordnung der Bestandteile des Atoms besteht oder in einem Zerfall des Atoms, bei dem die Produkte des Zerfalls nicht in hinreichend schnelle Bewegung versetzt werden, um das Gas zu ionisieren oder eine photographische Platte zu affizieren. Die Bedeutung der strahlenlosen Änderungen wird erörtert und die Möglichkeit hervorgehoben, daß ähnliche strahlenlose Umwandlungen in der gewöhnlichen Materie vorkommen können; denn die Änderungen, welche in den radioaktiven Körpern vor sich gehen, würden wahrscheinlich auch nicht entdeckt worden sein, wenn nicht ein Teil der Atome mit großer Geschwindigkeit ausgetrieben würde.

Die Strahlungen aus den verschiedenen aktiven Produkten sind untersucht worden, und es hat sich gezeigt, daß die β- und γ-Strahlen nur in der letzten schnellen Veränderung eines jeden der Radioelemente erscheinen. Die anderen Umwandlungen sind nur von der Emission von α-Partikelchen begleitet.

Der Beweis wird erbracht, daß die letzte schnelle Änderung beim Uranium, Radium und Thorium, welche die β- und γ-Strahlen entstehen läßt, einen bei weitem heftigeren und explosiveren Charakter hat als die vorhergehenden Änderungen. Manches spricht für die Annahme, daß neben den ausgetriebenen α- und β-Teilchen als das Resultat des Zerfalls mehr als eine Substanz erzeugt wird.

Nachdem die drei schnellen Umwandlungen der Emanation X des Radiums stattgefunden haben, bleibt ein besonderes Produkt zurück, das seine Aktivität äußerst langsam verliert. Frau Curie wies nach, daß ein Körper, der einige Zeit bei Anwesenheit der Radiumemanation exponiert gewesen, stets eine bleibende Aktivität zeigte, welche im Verlaufe von sechs Monaten nicht merklich abnahm. Ein ähnliches Resultat ist von Giesel erhalten worden. Einige Versuche werden beschrieben, in denen der Stoff des langsamen Abklingens, der auf den Wänden einer die Emanation enthaltenden Glasröhre abgelagert war, in Säure gelöst wurde. Man fand, daß der aktive Stoff α- und β-Strahlen aussendet und die letzteren in ungewöhnlich großer Menge anwesend waren. Die mittels der β-Strahlen gemessene Aktivität nahm im Verlaufe von drei Monaten ab, während die mittels der α-Strahlen gemessene Aktivität unverändert blieb. Dieser aktive Stoff war zusammengesetzt, denn ein Teil, der nur α-Strahlen ausgab, konnte entfernt werden, wenn man eine Wismutplatte in die Lösung stellte. Der auf dem Wismut abgesetzte Stoff ist in seinen chemischen und radioaktiven Eigenschaften nahe verwandt dem aktiven Bestandteil, der in dem Radiotellur von Marckwald enthalten ist. Im ganzen stützt dies Verhalten in hohem Grade die Ansicht, daß die im Radiotellur anwesende aktive Substanz ein Zerfallprodukt des Radiumatoms ist. Da man weiß, daß die Radiumemanation in der Atmosphäre vorkommt, muß die von der Emanation erzeugte aktive Substanz langsamer Zerstreuung an den Oberflächen aller der freien Luft exponierten Körper abgelagert werden. Die an gewöhnlichen Materialien beobachtete Radioaktivität ist somit wahrscheinlich zum Teil bedingt durch eine dünne Oberflächenhaut radioaktiver Substanz, die aus der Atmosphäre abgesetzt ist.

Ein Überblick wird gegeben über die Methoden zur Berechnung der Größe der Änderungen, die in den Radioelementen vor sich gehen. Es wird gezeigt, daß die Menge der Energie, die bei jeder radioaktiven Umwandlung frei geworden und von der Emission von α-Partikeln begleitet ist, etwa 100 000 mal so groß ist wie die Energie, die durch die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff frei geworden, wenn sie ein gleiches Gewicht Wasser erzeugen. Diese Energie wird zum größten Teil in Form von kinetischer Energie durch die α-Teilchen fortgeführt.

Eine Beschreibung einiger Versuche wird gegeben, durch die nachgesehen werden sollte, ob die α-Strahlen eine positive Elektrizitätsladung mit sich führen, in der Absicht, experimentell die Zahl der α-Partikel zu bestimmen, die von einem Gramm Radium in der Sekunde fortgeschleudert werden. Nicht der geringste Beweis wurde dafür erhalten, daß die α-Strahlen überhaupt eine Ladung führten, obwohl dies leicht entdeckt werden konnte. Da nun kein Zweifel darüber herrscht, daß die α-Strahlen in magnetischen und elektrischen Feldern abgelenkt werden, wie wenn sie eine positive Ladung führten, so scheint es wahrscheinlich, daß die α-Teilchen in irgend einer Weise eine positive Ladung nach ihrer Austreibung aus dem Atom annehmen.

Da nach der Theorie des Zerfallens das Leben einer gegebenen Menge Radium durchschnittlich nicht länger als einige tausend Jahre dauern kann, muß man annehmen, daß Radium stetig in der Erde erzeugt wird. Die einfachste Hypothese, die man machen kann, ist, daß Radium ein Zerfallprodukt der langsam sich ändernden Elemente Uranium, Thorium oder Actinium ist, die in der Pechblende vorkommen. Es war bestimmt, daß Herr Soddy untersuchen sollte, ob Radium aus Uranium erzeugt wird, aber die bisher erhaltenen Resultate waren negativ.

Ich selbst habe Lösungen von Thoriumnitrat und die „Emanationssubstanz“ von Giesel (die wahrscheinlich identisch ist mit dem Actinium von Debierne), die durch chemische Behandlung frei von Radium waren, in gut verschlossene Gefäße gebracht. Die Menge des vorhandenen Radiums wurde dann experimentell bestimmt, indem in regelmäßigen Intervallen die Emanation in ein Elektroskop geleitet wurde. Ein hinreichendes Zeitintervall ist noch nicht verstrichen, um mit Sicherheit zu entscheiden, ob Radium erzeugt worden ist oder nicht, aber die Andeutungen, die bisher erhalten worden, sind aussichtsvoll.

S. H. Vines: Die Proteasen der Pflanzen. (Annals of Botany 1904, vol. XVIII, p. 289—316.)

Seit einer Reihe von Jahren beschäftigt sich Verf. mit Untersuchungen über die Enzyme der Eiweißverdauung in den Pflanzen (vgl. Rdsch. 1898, XIII,

229; 1899, XIV, 140). Wenn auch diese Arbeiten voraussichtlich fortgeführt werden, so ist doch mit der vorliegenden Publikation ein gewisser Abschluß geboten, und sie darf um so eher eine etwas eingehendere Besprechung finden, als sie auch einen Überblick über die neueren Forschungen auf diesem Gebiete gibt.

Herr Vines bringt zunächst eine neue Terminologie in Vorschlag. Bisher sind die eiweißverdauenden Enzyme, die Proteasen, sowohl die der Tiere wie die der Pflanzen, als „peptische" und als „tryptische" klassifiziert worden, je nach ihrer allgemeinen Ähnlichkeit mit dem Pepsin oder mit dem Trypsin des tierischen Körpers. Eine Verdauung wurde als „peptisch" beschrieben, wenn sie nicht weiter ging als bis zur Umwandlung der höheren Eiweißkörper in Albumosen und Peptone; man nannte sie „tryptisch", wenn die gebildeten Peptone zu nichteiweißartigen Körpern, wie Leucin, Trypsin usw., zersetzt wurden. Aber mit der Entdeckung des Erepsins durch Cohnheim ist diese einfache Klassifikation unzulässig geworden, denn das Erepsin ist weder peptisch noch tryptisch; es steht dem Trypsin näher als dem Pepsin, insofern es Peptone kräftig zersetzt, aber es weicht dadurch, daß es die höheren Eiweißkörper, wie Albumin und Fibrin, nicht peptonisieren kann, weit vom Trypsin ab (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 110). Es ist in der Tat der Vertreter einer neuen, dritten Klasse von Proteasen, die als „ereptische" bezeichnet werden können.

Was nun die Bezeichnung der Verdauungsprozesse betrifft, so ist das Wort „Proteolyse" in allgemeinem Gebrauch, aber nicht immer in demselben Sinne; manchmal bezeichnet man damit die Peptonisierung durch Pepsin, ein andermal wird der Ausdruck auf die Zerlegung des Eiweißmoleküls in nichteiweißartige Körper angewendet. Am passendsten aber wird das Wort gebraucht, um die Gesamtheit der Prozesse der Eiweißverdauung, um alle die Veränderungen, durch welche die höheren Eiweißkörper in Stoffe wie Leucin, Tyrosin usw. übergehen, zu bezeichnen. Unter Annahme dieser Bedeutung des Ausdrucks Proteolyse können nach dem Vorschlage des Verf. die successiven Stadien des Prozesses folgendermaßen bezeichnet werden: 1. Peptonisierung, Umwandlung der höheren Eiweißstoffe in Albumosen und Peptone. 2. Peptolyse, Zersetzung der Peptone in nichteiweißartige Stickstoffkörper.

Vernon hat kürzlich (1903) in einer Untersuchung über die peptonspaltenden Enzyme des Pankreas gefunden, daß die bisher dem Trypsin zugeschriebene peptolytische Tätigkeit zum großen Teil auf der Anwesenheit eines mit ihm vergesellschafteten ereptischen Enzyms beruht. Dieses Enzym, das als Pancreato-Erepsin bezeichnet werden kann, ist nicht identisch mit dem von Cohnheim im Dünndarm gefundenen Entero-Erepsin, obwohl es zu derselben Gruppe gehört. Durch diese Entdeckung wird die Stellung des eigentlichen Trypsins (d. h. des von Pancreato-Erepsin freien Trypsins) etwas geändert, indem sein Peptonisierungsvermögen mehr in den Vordergrund tritt. Berücksichtigt man dies und läßt man die sich etwas widerstreitenden Ansichten über die Möglichkeit einer peptolytischen Wirksamkeit des Pepsins (die vielleicht auf der Anwesenheit eines noch unentdeckten Erepsins beruht) außer Betracht, so können wir die Proteasen des tierischen Körpers folgendermaßen klassifizieren:

1. Kräftig peptonisierend, aber durchaus nicht peptolytisch: Pepsin.
2. Kräftig peptonisierend und peptolytisch: Trypsin.
3. Schwach peptonisierend, kräftig peptolytisch: Erepsine.

Um nun auf die Proteasen der Pflanzen zu kommen, so hat Butkewitsch (1902) unter Bestätigung der Beobachtungen früherer Forscher gezeigt, daß Schimmelpilze (Aspergillus niger, Penicillium glaucum, Mucor stolonifer, racemosus und Mucedo) Witte-Pepton unter Bildung von Leucin und Tyrosin peptolysieren und daß sie Fibrin proteolysieren können. Bei der Proteolyse durch Aspergillus bildete sich eine beträchtliche Menge Ammoniak, namentlich bei Abwesenheit von Rohrzucker in der Kultur. Sodann hat Weis (1903) festgestellt, daß bei der Keimung der Gerste sowohl Peptonisierung wie Peptolyse eintritt (oder, wie er sich ausdrückt, daß eine peptische und eine tryptische Phase vorhanden ist). Er schließt daraus auf die Anwesenheit zweier verschiedener Proteasen, die er als Peptase und Tryptase bezeichnet. Die peptische Wirkung erfolgt rasch und erreicht bald ihr Ende, während die tryptische Wirkung langsamer vor sich geht und bis zur vollständigen Zersetzung der Produkte des peptischen Stadiums anhält. In neutralen Flüssigkeiten ist die tryptische Wirkung nur geringfügig; bei Gegenwart einer kleinen Menge Säure (0,2 % Milchsäure, 0,04 % HCl) tritt sie rasch ein, und durch Zufügung von Alkali wird sie sehr verzögert. Diese Wirkung des Alkalis und der Säure auf die Proteolyse steht nach Weis im Einklang mit der Anschauung von Fernbach und Hubert (1900), daß die primären (sauren) Phosphate des Malzextrakts den Gang der Proteolyse beschleunigen, die sekundären (basischen) Phosphate ihn verzögern. Weis fand auch, daß sowohl die peptische wie die tryptische Tätigkeit der Malzenzyme durch gewisse Antiseptica beeinträchtigt wird, namentlich durch Thymol, Chloroform und Formol, während Toluol nur geringen Einfluß hat. Herr Vines hat in einer im vorigen Jahre erschienenen Arbeit gleichfalls auf die Beeinflussung der Proteolyse durch Antiseptica für den besonderen Fall des Papaïns (des eiweißverdauenden Enzyms im Milchsafte von Carica Papaya) aufmerksam gemacht. Endlich ist durch Weis noch festgestellt worden, daß die Proteasen des Malzextrakts außer den Eiweißkörpern verschiedener Pflanzen (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer usw.) auch das Fibrin des Ochsenblutes verdauen können.

In einer 1902 veröffentlichten Abhandlung hat Herr Vines die Ansicht ausgesprochen, daß die Hefe (Saccharomyces Cerevisiae) ein proteolytisches Enzym

enthalte, das in neutralen und in sauren Flüssigkeiten wirksam sei, aber nicht in alkalischen. Zu jener Zeit hatte Verf. noch keine Kenntnis von den wichtigen Untersuchungen, die Hahn und Geret über diesen Gegenstand ausgeführt hatten (vgl. Rdsch. 1900, XV, 548). Sie arbeiteten mit dem ausgepreßten Saft frischer Hefe; diese Flüssigkeit enthält eine beträchtliche Menge von Eiweiß, das beim Kochen oder zweistündigem Halten unter 37° C koaguliert. Sie stellten fest, daß Fibrin in 24 Stunden von der Flüssigkeit verdaut wird. Hauptsächlich aber richtete sich ihre Untersuchung auf die Selbstverdauung (Autolyse) der Flüssigkeit. Sie bestimmten die Verdauungskraft durch Vergleich der Gewichte des Coagulums vor und nach der Verdauung und fanden so: 1. daß die natürliche saure Flüssigkeit kräftig verdaut; 2. daß ihre Wirksamkeit vermindert wird (wenn auch nicht bedeutend) durch Antiseptica wie Chloroform, Thymol, Toluol, Salicylsäure und Blausäure; 3. daß sie durch die Gegenwart neutraler Salze (wie NaCl, KNO_3) verstärkt wird; 4. daß sie durch Zusatz von 0,05 % bis 0,3 % HCl verstärkt, bei Gegenwart von 0,5 % HCl vermindert und durch 1 % HCl fast zerstört wird; 5. daß die Wirkung durch Neutralisierung und noch mehr durch Alkalischmachen mit 0,2 bis 0,5 % NaHO vermindert wird.

Im Jahre 1902 ist noch eine Arbeit von Bokorny erschienen, der mit trockener Hefe arbeitete und zu dem Schluß kam, daß die saure Reaktion für die Verdauungswirkung der Hefe wesentlich sei und daß der Grad der Acidität einen bedeutenden Einfluß ausübe auf den Charakter des Verdauungsprozesses, wie er sich durch die Produkte kennzeichne. Herr Vines beanstandet diese Schlüsse unter Kritik der Untersuchungsmethode.

Bei seinen eigenen Versuchen mit Hefe benutzte der Verf. vorzugsweise die getrocknete Hefe, die jetzt von der Granular Yeast Company Limited in London vertrieben wird. Die Untersuchungen erstreckten sich sowohl auf Autolyse wie auf Peptolyse von Witte-Pepton und Proteolyse von Fibrin. Als Kennzeichen der erfolgten Peptolyse wurde das Auftreten von Tryptophan angesehen (Probe mit Chlorwasser). Bei den Versuchen mit Fibrin war die Bestimmung der Peptonisierungswirkung das Hauptziel der Untersuchung; hierfür war das völlige Verschwinden des Fibrins maßgebend, weshalb letzteres in sehr kleiner Menge (0,5 g auf 100 ccm Flüssigkeit) zur Verwendung kam.

Die trockene Hefe wurde vor jedem Versuch zu einem feinen Pulver zermahlen und dann mit der nötigen Menge Wasser in einem Mörser zerrieben. Die so erhaltene Mischung wurde entweder so wie sie war verwendet oder erst bei niedriger Temperatur (zur Vermeidung der Autolyse) filtriert, worauf dann das klare Filtrat benutzt wurde. Als geeignetstes Antisepticum (zum Ausschluß von Bakterienwirkung) erwies sich Toluol (1 %). Die frisch bereitete Hefeflüssigkeit gab niemals Tryptophanreaktion.

Aus den Versuchen ergab sich, daß die Hefe sowohl Peptolyse wie Peptonisierung bewirken kann. Auch die filtrierten Flüssigkeiten vermögen diese Wirkung hervorzubringen: also beruhen beide Prozesse nicht auf der Lebenstätigkeit der Hefe, sondern auf der Wirksamkeit von einem oder von mehreren Stoffen, die aus ihr ausgezogen werden können.

Hinsichtlich der Proteolyse ließen die Versuche besonders die Schnelligkeit erkennen, mit der der Prozeß vor sich geht. Es zeigte sich ferner, daß die Peptolyse bei oder nahe der (durch die Anwesenheit saurer Phosphate bedingten) natürlichen Acidität der Flüssigkeit am energischsten erfolgt; jede Abweichung von diesem Säuregrad, sowohl durch Alkali- wie durch Säurezusatz, wirkt hemmend auf den Gang des Prozesses.

Die Peptonisierung (Fibrinversuche) geht viel weniger rasch vor sich als die Peptolyse. Sehr bemerkenswert ist, daß verdünnter oder rasch zubereiteter wässeriger Hefeauszug (Filtrat) Fibrin nicht verdaute, während dies wohl geschah, wenn die Hefe mit 2 % kochsalzhaltigem Wasser ausgezogen war. (Bei starken oder während längerer Zeit hergestellten Auszügen trat dieser Unterschied nur in geringem Maße hervor.) Man muß also den Schluß ziehen, daß das peptonisierende Enzym in (destilliertem) Wasser nicht leicht löslich ist, wohl aber in Kochsalzlösung. Wie die Peptolyse, so geht auch die Peptonisierung bei oder nahe dem natürlichen Säuregehalt der Flüssigkeit am lebhaftesten von statten und wird durch die Zufügung von Säure sowohl wie von Alkali gehemmt oder aufgehalten. Aber beide Prozesse stimmen in dieser Hinsicht nicht vollkommen mit einander überein, sondern bei der Peptonisierung vollzieht sich die Reaktion in engeren Grenzen als bei der Peptolyse. So fand z. B. Fibrinverdauung bei Gegenwart von 0,5 % HCl nur in einem sehr starken (20 proz.) Hefeauszug statt, während 0,5 % HCl die Peptolyse in 5 proz. Hefeauszug nicht hemmten. Ähnliche Unterschiede treten bei Alkalizusatz hervor. Herr Vines schließt daraus, daß beide Prozesse nicht durch ein und dieselbe, sondern durch zwei verschiedene Proteasen hervorgerufen werden. Die eine, ausschließlich peptolytische, ist in Wasser leicht löslich; die andere, peptonisierende, ist in Wasser weniger löslich, aber leicht löslich in 2 proz. Kochsalzlösung.

Neben den eiweißverdauenden Enzymen der Hefe sind neuerdings auch solche von höheren Pilzen näher bekannt geworden. So fand namentlich Hjort (1897), daß wässerige Auszüge von Agaricus (Pleurotus) ostreatus Fibrin verdauen, am energischsten in neutraler Flüssigkeit; Zusatz von 0,5 % Oxalsäure verlangsamte die Verdauung, durch Alkalien wurde sie ganz aufgehoben. Die Flüssigkeit gab nach dem Verschwinden des Fibrins (nach 80 Stunden) starke Tryptophanreaktion und enthielt Leucin und Tyrosin. Bei Polyporus sulfureus verdaute der natürlich saure Auszug leicht Fibrin, ebenso der mit HCl bis 0,2 % oder mit Oxalsäure bis 0,25 % angesäuerte; aber neutralisierte oder alkalische Auszüge verdauten nicht im geringsten. Die Flüssigkeit enthielt nach der Ver-

dauung (12 Stunden) Albumosen und Peptone, aber keine Amidosäuren oder Hexonbasen. Auch Herr Vines selbst erhielt (1903) bei seinen Versuchen mit Champignons (Agaricus [Psalliota] campestris) sowohl Peptonisierung des Fibrins wie Peptolyse der niederen Eiweißkörper. Dagegen hatten die von Delezenne und Mouton (1903) aus Agaricus (Psalliota) campestris, Amanita muscaria, Amanita citrina und Hypholoma fasciculare mit 0,8 proz. Kochsalzlösung unter Beifügung von Chloroform und Toluol hergestellten Auszüge keine Wirkung auf Fibrin, während Pepton leicht peptolysiert und Gelatine und Caseïn verdaut wurden. Um den Widerspruch bezüglich des Fibrins aufzuklären, führte Verf. neue Versuche mit Champignons aus. Die Pilze wurden von den Lamellen befreit und, in eine Pulpa umgewandelt, mit Wasser angerührt. In dieses (noch mit etwas Chloroform versetzte) Gemisch wurde Fibrin gebracht; in anderen Versuchen wurde die feste Materie vorher durch Seigern oder Filtrieren entfernt. Auch Kochsalzlösung wurde verwendet.

Die Ergebnisse fielen positiv aus. Das Fibrin wurde verdaut, wenn auch je nach den Bedingungen mehr oder weniger rasch und vollkommen. Die abweichenden Resultate von Delezenne und Mouton erklären sich nach Herrn Vines dadurch, daß diese Beobachter gekochtes Fibrin verwendeten, die durch Hitze koagulierten Eiweißkörper aber der Einwirkung der Proteasen beträchtlichen Widerstand entgegensetzen. Die peptolytische Wirkung der Pilzgewebe wurde durch weitere Versuche des Verf. von neuem festgestellt.

Verf. hält auch hier den Schluß für gerechtfertigt, daß es sich um zwei verschiedene Proteasen, eine peptolysierende und eine peptonisierende, handelt. Jene ist leicht, letztere schwerer in Wasser löslich, doch befördert Kochsalz (2 %) die Lösung des peptonisierenden Enzyms. Wie bei der Hefe, so werden auch beim Champignon Peptolyse und Peptonisierung durch Zusatz von Alkali oder Salzsäure zwar in derselben Weise, aber in verschiedenem Grade beeinflußt.

Das peptolytische Enzym des Champignons und der Hefe ist nach Ansicht des Verf. ein Erepsin. Das Pflanzenerepsin ist aber nicht identisch mit Cohnheims Entero-Erepsin oder mit Vernons Pancreato-Erepsin. Die Wirksamkeit dieser beiden tierischen Erepsine ist auf neutrale oder schwach alkalische Flüssigkeiten beschränkt, während das Pflanzenerepsin, wie oben gezeigt wurde, innerhalb ziemlich weiter Grenzen saurer und alkalischer Reaktion seine Tätigkeit ausüben kann und bei oder nahe der natürlichen Acidität die größte Wirksamkeit entfaltet.

Das peptonisierende Enzym hält Verf. für ein Trypsin. Er erinnert daran, daß ein bloß peptonisierendes Enzym im Pflanzenreiche bisher nicht sicher nachgewiesen sei. Ferner komme in Betracht, daß das tierische Pepsin nur in sauren Flüssigkeiten wirksam sei, während das tierische Trypsin, obwohl am wirksamsten in alkalischer Lösung, auch in neutraler oder sogar in schwach saurer Lösung tätig sein könne. In der Weite seiner Reaktion gleiche das peptonisierende Pflanzenenzym dem tierischen Trypsin mehr als dem Pepsin, aber mit dem Unterschiede, daß es nicht in alkalischer, sondern in saurer Flüssigkeit seine stärkste Tätigkeit äußert. Es sei daher wahrscheinlich, daß die fragliche Protease einem neuen Trypsintypus angehöre, der durch seine Wirksamkeit in saurer Flüssigkeit charakterisiert wäre.

Die Vereinigung eines Erepsins mit einem Trypsin in der Hefe und dem Champignon findet sein Analogon in der Anwesenheit eines Erepsins und des eigentlichen Trypsins im Pankreassaft der Tiere (Vernon). Der Ausdruck „vegetabilisches Trypsin“ ist schon in allgemeinem Gebrauch, aber in weiterem Sinne, als Verf. ihn anwendet. Er wurde bisher auf die Pflanzenproteasen bezogen, ohne Berücksichtigung der Anwesenheit von Erepsin. Einen ähnlichen Bedeutungswandel hat durch Vernons Untersuchungen die Bezeichnung „Trypsin“ in der tierischen Physiologie erfahren.

Es bliebe nun noch zu erörtern, wie weit diese Anschauungen auf die Pflanzen im allgemeinen übertragen werden können. Man kann kaum bezweifeln, daß alle Pflanzen und alle Pflanzenteile zu gewissen Zeiten ein peptolytisches Enzym enthalten, das die Wanderung der Eiweißkörper in der vorübergehenden Form von Amidosäuren usw. ermöglicht. Anderseits haben frühere Versuche des Verf. (1903) gezeigt, daß viele Pflanzenteile Fibrin nicht verdauen. Möglicherweise werden auch hier noch durch Schaffung günstigerer Versuchsbedingungen (z. B. durch Verwendung von Kochsalzlösungen) positive Ergebnisse erhalten. Ein paar Versuche hat Verf. bereits in dieser Richtung ausgeführt. Kochsalzhaltige, mit Toluol versetzte Auszüge aus Hyazinthen- und Tulpenzwiebeln verdauten Fibrin, am leichtesten ohne Säure- oder Alkalizusatz; ähnliche Auszüge aus Küchenzwiebeln blieben dagegen wirkungslos. In den beiden ersteren Fällen war also ein peptonisierendes Enzym zugegen, in dem letzten nicht. Indessen war auch bei der Küchenzwiebel Peptolyse (Autolyse) eingetreten, denn die Flüssigkeit ergab auch hier, wie in den anderen Fällen, starke Tryptophanreaktion. „Es scheint also, daß sich in der Küchenzwiebel Erepsin ohne eine andere Protease vorfindet. Ist dem so, so spricht dies wesentlich zugunsten des Vorhandenseins einer ereptischen Protease in den Pflanzen und bekräftigt die schon zum Ausdruck gebrachte Schlußfolgerung, daß in denjenigen Pflanzen, die Fibrin verdauen können, auch ein besonderes peptonisierendes Enzym zugegen sei.“ F. M.

Ciro Chistoni: Spuren induzierter Radioaktivität, die von einem Blitz erzeugt worden. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 548—550.)

Am Nachmittage des 23. März 1904 wurde ein guter Teil des Potales von einem starken Gewitter heimgesucht, in dessen Verlauf in der Nähe von Staggia (20 km NNE von Modena) in etwa 10 Minuten das Donnern von 19 Blitzen beobachtet wurde. Einer dieser Blitze, deren Zahl in Wirklichkeit zweifellos viel größer gewesen, traf um 16 h 10 m den Glockenturm der Kirche und veran-

laßte ein Hin- und Herschwanken des Obelisken des Glockenturmes und eines Teiles des Daches der Kirche. Am 25. März begab sich Verf. nach Staggia und fand die von dem Blitze zurückgelegte Bahn. Der Blitz hatte wie gewöhnlich ein intensives Magnetfeld erzeugt und an manchen Strecken seiner Bahn auch eine sehr hohe Temperatur. Wegen sehr ungünstiger Witterung konnte an diesem Tage eine eingehendere Untersuchung nicht vorgenommen werden; sie wurde Herrn Piccini, dem Pfarrer des Ortes, übertragen, der schon nach wenigen Tagen das Auffinden von Ziegelsteinen mit Schmelzspuren melden konnte. Am 5. April kam Verf. wieder mit einigen Apparaten, darunter ein Exnersches Elektroskop, das bei positiver Ladung ein beschleunigtes Zusammenfallen der Blätter zeigte und Herrn Chistoni veranlaßte, die Ziegel zum Zweck einer eingehenden Untersuchung nach Modena mitzunehmen.

Am 6. April wurden die hervorragenden Schmelzstellen der Ziegel am positiv und negativ geladenen Exnerschen Elektrometer und in einem Faradayschen Gefäß untersucht, aber keine Spur einer elektrischen Ladung angetroffen. Wurde mit dem Knopfe des Elektrometers eine kleine Kupferscheibe verbunden und dieser im Abstande von 3,5 cm eine zweite zur Erde abgeleitete Scheibe gegenübergestellt, so konnte man, wenn man in den Zwischenraum die geschmolzenen Kanten der Ziegel brachte, das Vorhandensein einer Radioaktivitätserscheinung nachweisen. Diese war nicht dem Material der Ziegel eigen, sondern haftete nur an den geschmolzenen Teilen derselben.

Um einen Anhalt zur Beurteilung des Grades der Radioaktivität der vom Blitz geschmolzenen Ziegel zu gewinnen, hat Herr Chistoni einige rohe Vergleichungen ausgeführt an vier Ziegeln, einem Stück geschmolzenen Kalksteines und einem Stück Eisen, das in der vom Blitz getroffenen Mauer angebracht war. Es stellte sich heraus, daß die durch den Blitz geschmolzenen Teile eine induzierte Radioaktivität von langer Dauer — die Untersuchung reichte bis zum 12. April — besaßen. Der geschmolzene Teil der Ziegel war ein schlechter Leiter der Elektrizität. Berührte man den Knopf des Elektroskops mit einem in der Hand gehaltenen Stückchen unveränderten Ziegels, dann trat sofortige Entladung ein, bei Berührung mit einem geschmolzenen Stück dauerte die Entladung 2 bis 8 Sekunden.

Am 23., 25., 28. und 29. April konnten die geschmolzenen Ziegelstücke dadurch, daß sie einige Stunden mit dem negativen Teile des Funkenmessers einer Induktionsspirale verbunden waren, während der positive Teil zur Erde abgeleitet war, eine deutliche, wenn auch schwache Radioaktivität erwerben. Derselbe Versuch mit dem positiven Teil des Funkenmessers hatte keinen Erfolg.

E. Warburg: Über die Ursache des Voltaeffekts. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1904, S. 850—855.)

Zwei Platten aus verschiedenen Metallen, zwischen denen man das Gas durch Becquerelstrahlen oder in anderer Weise leitend gemacht hat, weisen eine Potentialdifferenz auf, welche elektrometrisch und unter günstigen Bedingungen auch galvanometrisch gemessen werden kann. Bei Versuchen, die Herr Greinacher im Berliner physikalischen Institut über die Ursache des Voltaeffekts ausgeführt, war die Luft zwischen den Metallplatten durch die α-Strahlen von einer mit Radiotellur Marckwalds bezogenen Platte aus Kupfer oder Silber leitend gemacht. Wird die eine der beiden in einem Abstande von 1,5 — 5 mm sich gegenüberstehenden verschiedenen Platten mit einem Elektrometer verbunden, so mißt dieses die Potentialdifferenz oder die elektromotorische Kraft der aus den beiden Metallen und der leitenden Luftschicht bestehenden Zelle.

Die Frage wurde nun untersucht, worauf die Wirkung einer solchen Zelle beruhe. Am nächsten lag die Annahme, daß das leitende Gas die Rolle des Elektrolyten im galvanischen Element spiele; da aber die oxydablen Metalle mit einer Oxydschicht bedeckt sind, die aus feuchter Luft Wasser aufnimmt und selbst im trockenen Raume teilweise festhält, sind die oxydablen Metalle wenigstens mit einer Wasserhaut oder wässerigen Lösung bedeckt und wir hätten ein galvanisches Element aus den beiden Metallen und dem Wasser oder der wässerigen Lösung als Elektrolyten, während das Gas nur die leitende Verbindung zwischen den Wasserhäuten herstellen würde.

Mit dieser Auffassung stand in Übereinstimmung die vielfach gemachte Beobachtung, daß die elektromotorische Kraft der Zelle sich nicht erheblich änderte, wenn ein Wassertropfen zwischen die Platten gebracht wurde. Eine Reihe ausgeführter Messungen der elektromotorischen Kräfte der Zellen, in denen der mit Radiotellur bedeckten Platte solche aus Mg, Zn, Pb, Ni, Fe, Cu, Ag, Pt gegenüberstanden, einmal wenn Luft, das andere Mal, wenn ein Wassertropfen zwischen ihnen sich befand, ergaben Differenzen, die bei den leicht oxydablen Metallen Mg und Zn ziemlich klein, erheblich größer aber bei den edlen Metallen Ag und Pt waren. Weiter wurde festgestellt, daß die elektromotorische Kraft der Zellen im Stickstoff ebenso groß war wie im Wasserstoff, nur Platin wurde in Wasserstoff um etwa 0,5 V anodischer.

Wurden zur möglichsten Beseitigung der Wasserhaut die Metalle in einem durch Phosphorpentoxyd getrockneten Raume auf etwa 180° erhitzt und die elektromotorische Kraft, vor dem Erhitzen, nach dem Erhitzen und nach Einführung von Zimmerluft gemessen, so ergaben sich, wie die für Mg, Zn und Cd in Stickstoff und in Kohlendioxyd angeführten Zahlen lehren, eine sehr bedeutende Abnahme nach dem Erwärmen und eine bedeutende Zunahme nach Einführung der Zimmerluft, während der Widerstand der Zelle vor und nach dem Erhitzen nahezu gleich war und die Wasserhaut des Glases die elektromotorische Kraft nur unwesentlich beeinflussen konnte. In Wasserstoff sank die elektromotorische Kraft nicht so weit wie in Stickstoff, wofür eine Ursache nicht aufgefunden werden konnte, und bei den edlen Metallen waren die Ergebnisse nicht entscheidend. Aus den Trockenversuchen folgte, daß die großen elektromotorischen Kräfte der Zellen aus oxydablen Metallen, über 1 Volt, von den Wasserschichten herrühren und an der Berührungsstelle zwischen Metall und Wasser wirken. Diese Versuche sprechen auch für die Elektrolytkontakttheorie, welche jüngst J. Brown erfolgreich vertreten, indem er zeigte, daß der Voltaeffekt zwischen Zink und Kupfer zum Verschwinden gebracht wird, wenn man die Wasserhäute durch Auskochen in Öl entfernt, und wieder erscheint, wenn feuchte Luft zugelassen wird; dies entspricht den eben mitgeteilten Versuchen. Das Verhalten der edlen Metalle bedarf noch der näheren Untersuchung.

K. Goldstein: Kritische und experimentelle Beiträge zur Frage nach dem Einfluß des Zentralnervensystems auf die embryonale Entwickelung und die Regeneration. (Arch. f. Entwickelungsmechanik, Bd. XVIII, 1904, S. 57—110.)

Die Erörterungen des Verf. sind wesentlich kritischer Natur. Die Experimente, über welche ausführlicher referiert wird, wurden schon vor längerer Zeit von Schaper angestellt, sind aber zum Teil noch nicht veröffentlicht. Im übrigen diskutiert Verf. die zahlreichen in der einschlägigen Literatur veröffentlichten Beobachtungen und zieht aus denselben den Schluß, daß in einer gewissen, frühen Periode der Ontogenese, im Stadium der organbildenden Entwickelung, sowohl die normalen Entwickelungsvorgänge, wie die regeneratorischen Prozesse vom Zentralnervensystem völlig unabhängig seien, daß man während dieser Periode mit Recht von einer Selbstdifferenzierung der Organe im Sinne Roux' sprechen könne. In dem folgenden Stadium der funktionellen

Entwickelung sei dagegen für beide Vorgänge ein deutlich ausgesprochener Einfluß von seiten des Zentralnervensystems zu erkennen. In bezug auf diesen zweiten Satz besteht im Grunde zurzeit keine wesentliche Meinungsverschiedenheit, wohl aber bezüglich des ersten, da eine Reihe von Versuchen verschiedener Autoren für einen formativen Einfluß des Nervensystems zu sprechen scheinen und in diesem Sinne gedeutet wurden. So beschäftigt sich die vorliegende Arbeit wesentlich mit einer kritischen Sichtung der hierher gehörigen Befunde, wobei zunächst die auf die normale Entwickelung bezüglichen Beobachtungen, namentlich auch gewisse Mißbildungen, dann in einem zweiten Teil auf die Regeneration bei verletztem oder teilweise zerstörtem Zentralnervensystem diskutiert werden.

Auf diese kritischen Ausführungen kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden; doch sei ein vom Verf. zum ersten Male veröffentlichtes und an der Hand von Abbildungen genauer besprochenes Experiment von Schaper erwähnt, welcher (1901) einer 30 mm langen Larve von Triton taeniatus nach Amputation des Schwanzes und ausgiebiger Zerstörung des hinteren Rückenmarkabschnittes den rechten Hinterfuß im Oberschenkel amputierte und — trotzdem die Präparate später eine sehr starke Schädigung des Rückenmarks erwiesen — eine vollständige Regeneration des Beines mit fünf wohlentwickelten Zehen bei der die Operation um 21 Tage überlebenden Larve erzielte. Da der regenerierte Fuß ebensowenig wie die andere Hinterextremität während dieser ganzen Zeit die geringste Spur von Sensibilität oder spontaner Bewegung zeigte, so hält Verf. es für völlig ausgeschlossen, daß dieser Teil des Rückenmarks irgendwie funktionsfähig gewesen sei, eine Ansicht, die auch durch die beigegebenen Abbildungen von Querschnitten durch das zerstörte Rückenmark gestützt wird. Herr Goldstein betont zum Schlusse, daß der Eintritt des Zeitpunktes, von welchem an der Einfluß des Nervensystems in der Ontogenese sich geltend macht, für die einzelnen Organsysteme ein verschiedener sei. So sei das Muskelsystem unter allen dasjenige, das am frühesten unter dem Fortfall der nervösen Funktionen leide, während das Knochensystem die geringste Abhängigkeit vom Nervensystem zeige. Die beste Erklärung hierfür sieht Verf. in der Rouxschen Annahme einer trophischen Wirkung des funktionellen Reizes. R. v. Hanstein.

L. Radlkofer: Über Tonerdekörper in Pflanzenzellen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 216—224.)

Verf. beobachtete in den Blattzellen, namentlich den Palissadenzellen von Symplocos lanceolata (Mart.) A. DC., einem Baume des tropischen Amerika, eigentümliche Inhaltsmassen, die sich auf Querschnitten nach Aufhellung durch schwache Javellesche Lauge als in Wasser unlösliche, den größten Teil der Zellen erfüllende, oft nahezu die ganze Breite der Zelle für sich in Anspruch nehmende, brockige oder schalen- und kuchenförmige Körper darstellen. Sie leisten der Einwirkung von Alkohol, Äther und Benzol Widerstand, bestehen also nicht aus Fett, obwohl neben ihnen fast in jeder Zelle auch ein Ballen festen Fettes enthalten ist. Auch durch Glühen verschwinden die besagten Inhaltskörper nicht, dagegen lösen sie sich in Schwefelsäure allmählich auf, wobei keine Gipsnadeln abgeschieden werden. Danach können weder Kieselsäure noch Kalk die anorganische Grundlage dieser Körper bilden.

Die weitere Aufklärung über ihre Natur kam nun ganz unerwartet auf anderem Wege als dem der mikrochemischen Untersuchung, nämlich auf dem der Synonymik. Ein altes, von Rumphius herrührendes, also etwa um 1690 entstandenes Synonym, das sicher auf eine Symplocosart zu beziehen ist, bezeichnet einen auf Amboina einheimischen Baum als Alaunbaum, Arbor aluminosa. Rumphius, der ihn beschreibt und abbildet, gibt an, daß die Rinde und die Blätter dieses Baumes an Stelle von Alaun beim Rotfärben mit gewissen Farbhölzern oder mit einer der Krapppflanze verwandten indischen Rubiacee als Beize verwendet würden. Diese Angabe machte für die betreffenden Pflanzenteile einen beträchtlichen Gehalt an Tonerde wahrscheinlich. Die von Herrn K. Hofmann ausgeführten Blattanalysen ergaben in der Tat, daß fast die Hälfte der Blattasche aus Tonerde besteht. Daß dieser bedeutende Tonerdegehalt in den besprochenen Inhaltskörpern niedergelegt ist, ergaben Färbeversuche mit Lösungen von Alizarin und Brasilin in 70 proz. Spiritus. Teilchen von Tonerdehydrat färben sich mit diesen Farbstoffen intensiv rot; ganz ebenso verhielten sich die Inhaltskörper, namentlich an vorher mit schwacher Javellescher Lauge gebleichten Blattquerschnitten. Solche Schnitte gewährten mit den in den Palissadenzellen übereinander geschichteten roten Tonerdekörpern und den scharf dagegen sich abhebenden ungefärbt gebliebenen Fettballen ein sehr interessantes mikroskopisches Bild. Dabei machte sich auch eine intensiv rote Farbe der verdickten Membranen der Epidermiszellen (außer der Cuticula) bemerkbar, so daß wohl auch in diesen Tonerde eingelagert ist.

Die Ursache und Bedeutung dieser reichlichen Tonerdeablagerung, die auch in den Rindenzellen nicht fehlt, entzieht sich zurzeit unserer Kenntnis. Möglich ist, daß mit der Tonerde verbundene Stoffe von der Pflanze assimiliert werden, und die überflüssig gewordene Tonerde dann in den Zellen abgelagert wird. Daß die Membranen der Pflanzenzellen, anders als tierische Membranen, den diosmotischen Übertritt von Tonerdesalzen nicht oder doch nicht stets verhindern, zeigte ein Versuch mit schwefelsaurer Tonerde (in 20 proz. Lösung), die von Stückchen eines Begonia-Blattstieles reichlich aufgenommen wurde.

Auch bei einer ganzen Reihe anderer Symplocosarten, von denen Verf. Symplocos ferruginea Roxb., S. racemosa Roxb. und S. fasciculata Zoll. (Arten des asiatischen und malaiischen Verbreitungsgebietes der Gattung) nennt, wurde die Anwesenheit der Tonerdekörper in den Blattzellen nachgewiesen. Welche Spezies mit des Rumphius Arbor aluminosa identisch ist, konnte dagegen nicht festgestellt werden. F. M.

Literarisches.

A. Winkelmann: Handbuch der Physik. Zweite Auflage. 4. Bd., 1. Hälfte (Elektrizität und Magnetismus I); 6. Bd., 1. Hälfte (Optik I). VI, 384 S. und VIII, 432 S. (Leipzig, J. A. Barth, 1903 und 1904.)

Von der zweiten Auflage des bekannten Winkelmannschen Handbuches, die eine gründliche Neubearbeitung der ersten Auflage dieses allgemein geschätzten Werkes darstellt, liegen nun zwei Bände vor, die die Elektrizität und den Magnetismus bzw. die Optik behandeln. Die weiteren Bände sollen möglichst schnell folgen, so daß voraussichtlich im Jahre 1906 alle sechs Bände fertig vorliegen werden. Die Gesichtspunkte, die bei der Verfassung der ersten Auflage maßgebend gewesen waren, sind beibehalten worden, die einzelnen Abschnitte sind wie vorher von namhaften Fachmännern bearbeitet. Die konzise, streng wissenschaftliche Darstellung des gewaltigen Materials, die sich aber nicht nur an den Fachmann wendet, sondern die Bedürfnisse eines größeren allgemein naturwissenschaftlich geschulten Publikums berücksichtigt, die reichen Literaturnachweise machen es zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk, das einer sehr raschen Verbreitung sicher sein kann. Zur Orientierung über den Inhalt und die Mitarbeiter der bereits erschienenen Bände sei erwähnt, daß aus dem Gebiete der Elektrizität die Elektrostatik, Elektroskop und Elektrometer, die elektrostatischen Messungen, die Eigenschaften der Dielektrika, die Apparate und Methoden zur Bestimmung von Widerständen und Leitungsfähigkeiten,

wie die elektrische Leitfähigkeit von metallisch leitenden Körpern von Herrn L. Graetz, die Kapitel über galvanische Elemente, elektrische Ströme und die Strommessung von Herrn F. Auerbach bearbeitet sind. Der größte Teil der Optik) die geometrische Optik, die geometrische Theorie der optischen Abbildung, Linsen, Spiegel, die astigmatische Brechung, die Theorie der sphärischen Aberrationen, der Achromasie, Prismen und Prismensysteme, die Blende, das Sehen, die Lupe, das Mikroskop, das Fernrohr) ist von Herrn S. Czapski unter Mitwirkung von Herrn O. Eppenstein besorgt. Das Sehen, das photographische Objektiv, die Brillen behandelt Herr M. v. Rohr; die vergrößernden Projektionssysteme, die Beleuchtungssysteme Herr O. Eppenstein. — Die Ausstattung des Werkes ist eine ganz vorzügliche. P. R.

Herm. Popig: Die Stellung der Südostlausitz im Gebirgsbau Deutschlands und ihre individuelle Ausgestaltung in Orographie und Landschaft. (Forschungen zur deutschen Landes- und Völkerkunde XV, 2) 88 S. Mit einer Karte und einer Tafel Profile. (Stuttgart 1903, Engelhorn.)

Das behandelte Gebiet umfaßt das Quell- und obere Flußgebiet der Neiße. Seine Südgrenze bildet das Lausitzer Gebirge von den Ausläufern des Jeschkengebirges an der Iser bis zum Kreibitzer Plateau und bis zum Wolfsberg bei Zeidler, wo es das Elbsandsteingebirge berührt. Im Westen wird es von dem niedrigen, ziemlich zusammenhangslosen Höhenrücken begrenzt, der die Wasserscheide zwischen Spree und Neiße bildet. Die nördliche Grenze zieht vom Kottmar gen Südost bis zum Isergebirge bei Friedland, dessen letzte Ausläufer, der Hohenwaldrücken und der Jeschken-Isergau dann die Ostgrenze bilden. Trotz seiner zentralen Lage innerhalb Deutschlands und seiner wirtschaftlichen Zwischenlage sind diese sonst günstigen Faktoren für dieses Gebiet von weniger Bedeutung infolge seiner äußeren Scheitellage und seiner Kleinheit, die es verkehrswirtschaftlich leicht zu umgehen gestatten. Speziell die Südlausitzer Bucht, der südöstlichste Teil der Oberlausitz, besitzt eine ausgesprochene Randlage, für die das Lausitzer Gebirge in erster Linie bestimmend ist. Ihre Beziehungen zum Süden und Osten werden dadurch wesentlich vermehrt. Sowohl auf Grund der geologischen, wie seiner Strukturverhältnisse erscheint das Lausitzer Bergland als ein Gebirge von ziemlicher Individualität, das in seinem Aufbau von großen, durchgehenden Richtungen beherrscht wird, so daß vielfach der Charakter eines rudimentären Kammes erzeugt wird. Ebenso wie sein nördliches Vorland steht es in engster Beziehung zu den Sudeten, deutet aber durch sein Abweichen von der reinen Nordwestrichtung bereits die weiter westlich liegende Übergangszone an. Das Rumburg-Schönerlinder Bergland gehört sogar zum größten Teil bereits in diese Zone hinein.

Verf. untersucht nun zur Bestätigung dieses im einzelnen das Gebiet bezüglich seines Baues und seiner Modellierung (Gebirgsfuß, Gipfel, Sättel, Pässe, Kamm und Täler) und kommt schließlich zu dem Ergebnis, daß Lausitzer Gebirge und Jeschkengebirge geologisch wie morphologisch sich sondern und geographisch daher zu scheiden sind und daß ersteres vollauf als orographische Einheit aufzufassen ist. Weiterhin bespricht er noch das Landschaftsbild der Südostlausitz, das in seinen wesentlichen Zügen von der Modellierung des Bodens und der geologischen Beschaffenheit abhängig ist; und die gerade gestalten dieses hier recht mannigfaltig und wechselnd. Untergeordnet dem gegenüber erscheint der Einfluß des Menschen. A. Klautzsch.

Prantl-Pax: Lehrbuch der Botanik. 12. verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 439 Figuren im Texte. (Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann.)

Es sind jetzt gerade 30 Jahre her, daß Prantl zum ersten Male sein Lehrbuch veröffentlichte. In 30 Jahren 12 Auflagen, also je eine auf $2^1/_2$ Jahre, das ist ein Erfolg, der für die Trefflichkeit der Sache spricht. Mit Freuden begrüßen wir denn auch diesmal das allbekannte und beliebte Buch, das sich jetzt in hübschem Originalleinenbande präsentiert. Herr Pax, der das Werk seit der 9. Auflage herausgibt, hat es wiederum einer eingehenden Durchsicht unterworfen und den neueren Forschungsergebnissen Rechnung getragen. Einzelnen Kürzungen im Text stehen ansehnliche Zusätze gegenüber, so daß der Umfang um 22 Seiten gewachsen ist. Die Anordnung des Stoffes ist im wesentlichen dieselbe geblieben. Im systematischen Teil fällt die veränderte Einteilung der Thallophyten auf, die jetzt nicht mehr in die drei Klassen der Schizophyten, Algen und Pilze eingeordnet sind, sondern den neueren Anschauungen entsprechend in einer größeren Zahl (neun) gesonderter Verwandtschaftskreise auftreten, die den Abteilungen der Archegoniaten und der Phanerogamen koordiniert sind. Die Zahl der Abbildungen ist um 25 vermehrt worden. Allerdings läßt sich in ein paar Fällen darüber streiten, ob die neuen Bilder glücklich ausgewählt seien; wenigstens ist Ref. der Ansicht, daß die eine Seite füllende Abbildung von Loranthaceen-Haustorien (S. 38) nicht in dies Lehrbuch gehört, und für das Bild auf Seite 302 (Befruchtung von Lilium Martagon), das einer 1891 erschienenen Arbeit Guignards entnommen ist, hätte sich leicht eine neuere ohne die prächtigen Centrosomen (die doch nach Seite 46 den höheren Pflanzen fehlen), aber mit Embryosackkern und zweitem Spermakern finden lassen. Im übrigen braucht die vortreffliche Ausführung der Abbildungen nicht besonders betont zu werden. Das Buch wird auch weiterhin seine angesehene Stellung unter den botanischen Lehrbüchern behaupten. F. M.

Theodor Alexandrowitsch Bredichin †.

8. Dezember 1831 — 14. Mai 1904.

Nachruf.

(Schluß.)

2. Die zur Sonne gerichteten und innerhalb der Kometenbahn vor dem Radiusvektor bei mehreren Kometen beobachteten anomalen Schweife bilden, nach der von Bredichin zuerst im Jahre 1877 geäußerten Ansicht, den Übergang des Kometenkörpers in Meteorströme. Bei den starken, energischen Ausströmungen aus dem Kerne, namentlich im und gleich nach dem Perihel, werden größere Teilchen des Kometenkörpers mitgerissen, die infolge ihrer größeren Masse der repulsiven Sonnenenergie nicht unterliegen und sich nur unter dem Einfluß der allgemeinen Attraktion — je nach den Anfangsbedingungen — in selbständigen hyperbolischen, parabolischen oder elliptischen Bahnen bewegen. Im Falle einer elliptischen Bahn werden periodische Meteorströme erzeugt, welche bei einem Zusammentreffen mit der Erde die Erscheinung der Sternschnuppen darbieten. Ein jeder, sogar ein parabolischer Komet kann, der Theorie gemäß, periodische Meteorströme erzeugen, deren Bewegung nach den Gesetzen der Himmelsmechanik genau verfolgt werden kann. Die bekannte Theorie der Meteorbildung von G. V. Schiaparelli erscheint somit als Spezialfall der Bredichinschen Theorie, indem, nach Schiaparelli, die Teilchen den Kern nicht mit einer Anfangsgeschwindigkeit verlassen, sondern unter dem Einflusse der auflösenden Kraft der Sonne oder der Planeten sich allmählich vom Kerne lostrennen und sich auf derselben früheren Kometenbahn bewegen. Nach dieser Schiaparellischen Theorie könnte zwar die Existenz der bekannten periodischen Meteorströme der Perseïden, Aquariden, Leoniden, Andromediden (Bieliden) mehr oder weniger günstig erklärt werden, da die entsprechenden Kometenbahnen bekannt sind; doch würden die Myriaden von Meteorbahnen, welche das Sonnensystem in allen möglichen Richtungen durchkreuzen, fast ebensoviel unbekannte Kometenbahnen fordern, welche

außerdem noch die Erdbahn schneiden müssen. Indem Bredichin die Schiaparellische Theorie durchaus nicht völlig verwirft, gibt er ihr aber durch seine Ausströmungshypothese eine höchst wichtige und wertvolle Ergänzung, da die ausgeströmten Meteore, der Bredichinschen Theorie gemäß, mit modifizierten Geschwindigkeiten Bahnen beschreiben, die von der ursprünglichen Kometenbahn sowohl ihrer Lage im Raume, als auch ihrer Form nach völlig verschieden sein können. Auf diese wichtige Tatsache, diesen Vorzug der Bredichinschen mechanischen Theorie der Meteorbildung lenkte L. Schulhof schon im Jahre 1894 die Aufmerksamkeit der Gelehrtenwelt. (Bulletin astronomique 1894, tome XI.)

Während elliptische Kometen, sowohl nach dem Perihel, als auch auf einem Teil ihrer Bahn vor dem Perihel periodische Meteorströme hervorbringen können, erzeugt ein parabolischer Komet periodische Ströme hauptsächlich nach dem Perihel. Die mit ein und derselben Anfangsgeschwindigkeit, aber unter verschiedenen spitzen Winkeln zum Radiusvektor in einem Punkte der Kometenbahn herausgeschleuderten periodischen Meteore unterscheiden sich in bezug ihrer Umlaufszeit, im Falle einer elliptischen Kometenbahn mit sehr kleiner Exzentrizität, sehr wenig von einander: sie kehren alle fast gleichzeitig nach einem Umlaufe zum Ausgangspunkte zurück; eine etwas kürzere Umlaufszeit besitzen die hinter dem Radiusvektor — im Sinne der Bewegungsrichtung der Kometen — ausgeströmten Meteore, eine etwas größere die vor dem Radiusvektor ausgeströmten. Bei größerer Exzentrizität der Kometenbahn wächst der Unterschied in der Umlaufszeit der hinter und vor dem Radiusvektor mit ein und derselben Geschwindigkeit ausgeströmten Meteore immer mehr und mehr: der zentralste und dichteste Teil der Ausströmung kehrt mehr oder weniger gleichzeitig zurück, die vor oder hinter dem Radiusvektor herausgeschleuderten Meteore werden entsprechend bedeutend früher eintreffen oder sich bedeutend verspäten, um bei den ferneren Umläufen noch mehr aus einander zu gehen. Ist endlich die Kometenbahn eine Parabel, so wird der Unterschied in der Umlaufszeit der gleichzeitig in einem Punkte unter verschiedenen spitzen Winkeln zum Radiusvektor ausgeströmten Meteore beliebig groß, d. h. die Meteore gehen völlig aus einander und kehren unabhängig von einander zum Ausströmungspunkte zurück.

Bei den Andromediden beträgt die Umlaufszeit der erzeugenden Ellipse nur 6,62 Jahre. Die Maxima wiederholten sich nach je 13 Jahren, und in den Zwischenpausen war die Erscheinung sehr schwach. Die den Leoniden entsprechende Kometenbahn besitzt eine Umlaufszeit von 33,2 Jahren, und das Maximum wiederholte sich im Mittel nach je 33 Jahren, wobei einige Jahre vor und nach dem Maximum eine bedeutende Anzahl von Meteoren beobachtet wurde. Die Aquariden gehören einem Kometen an, dessen Umlaufszeit 76 Jahre beträgt, und sie werden jedes Jahr (am 4. Mai) in geringer Menge beobachtet. Die erzeugende Kometenbahn der Perseïden besitzt eine Umlaufszeit von 120 Jahren; sie werden jährlich beobachtet, und ihr Maximum ist schwer anzugeben. Die Perseïden werden außerdem bedeutenden Störungen, namentlich vom Jupiter unterworfen, so daß ihre Bahnen zerstreut sind, die Radiationsfläche sehr ausgedehnt ist und die Erscheinung jedesmal mehrere Tage und sogar Wochen dauert.

Die sehr lange, oft Monate und ein Jahr hindurch tätigen, kontinuierlichen und scheinbar von ein und demselben Meteorstrome herrührenden und darum von Denning als stationäre bezeichneten Radianten hat Bredichin einfach als Radianten verschiedener Meteorströme erklärt, welche nach einander die Erdbahn kreuzen Ein jeder der Ströme besitzt seine bestimmte Epoche des Zusammentreffens mit der Erde, und seine Lage unter vielen anderen von ihnen im Raume ist eine derartige, daß durch die infolge der Erdbewegung hervorgebrachte Aberration ein jeder von ihnen zum stationären Radianten übertragen wird, wo er seine nur scheinbare, uns sichtbare Stellung einnimmt. Im Falle eines und desselben Stromes müßten, den theoretischen Betrachtungen gemäß, die Meteore eine unendlich große Geschwindigkeit besitzen, was den Beobachtungen von Denning selbst aber durchaus zuwider ist. Außerdem müßte ein solcher aus den Sternenräumen kommender Strom seiner Breite nach die ganze Erdbahn umfassen.

Genaue Vergleiche vieler anderer sorgfältig gesammelter Tatsachen — sowohl eigener, als auch fremder Beobachtungen — mit der Theorie führten Bredichin noch zu vielen anderen äußerst interessanten Resultaten. Es werden nicht nur die Bahnen dieser beobachteten Meteorströme berechnet, sondern auch alle Einzelheiten in den Änderungen dieser Bewegungen auf analytischem Wege erklärt. Diese Änderungen werden entweder durch die inneren Kräfte der die Meteorströme erzeugenden Kometen oder durch die perturbierende Wirkung der ihnen nahestehenden großen Planeten hervorgerufen. Es hat somit Bredichin die Meteorastronomie in das Gebiet der Himmelsmechanik versetzt.

Ausgehend von den Grundgedanken der Meteorbildung, suchte Bredichin die Entstehung der periodischen Kometen im Jahre 1889 auf ähnlichem Wege zu erklären. Ohne die störende Wirkung z. B. Jupiters auf die Kometen zu leugnen, infolge deren die ursprüngliche Bahn völlig umgeformt werden kann, sieht Bredichin die periodischen Kometen hauptsächlich als Ausströmungsprodukte aus viel größeren parabolischen Kometen an. Infolge innerer Energieentwickelung physikalisch-chemischer Prozesse, hervorgerufen durch die Sonnennähe, lösen sich vom Hauptkometen größere Massen mit einer verhältnismäßig geringen Anfangsgeschwindigkeit ab und beschreiben gleich den Meteoren neue, selbständige Bahnen, welche unter gewissen Anfangsbedingungen gleich den Meteorbahnen elliptisch sein können.

3. Zu den in das Gebiet der Astrophysik gehörenden und in den Annalen der Moskauer Sternwarte publizierten Arbeiten von Bredichin gehören: die Beobachtungen der Oberfläche des Jupiter mit zahlreichen Zeichnungen und Chromolithographien (Annales II—VII, IX; 1874—1882); spektroskopische Beobachtungen der Sonne (Annales II—IX); Spektralbeobachtungen der Nebelflecken (Annales II, III). Einen besonderen Wert besitzen Bredichins spektroskopische Beobachtungen der Kometen (Ann. IV, VI, IX), welche zu einer solchen Zeit unternommen wurden, da noch wenige Astronomen das Spektroskop zum wahren Nutzen der Wissenschaft anzuwenden verstanden. J. Scheiner bemerkt (Spektralanalyse der Gestirne), daß alle Spektralbeobachtungen der Kometen bis zu den von Bredichin und Vogel am Kometen Coggia 1874 III angestellten den späteren Beobachtungen sehr an Genauigkeit nachstehen. Das von Bredichin gerade vor 25 Jahren im April 1879 in den Kometen theoretisch nachgewiesene Element Natrium entdeckte Bredichin selbständig, unabhängig von H. C. Vogel und Dunér am 31. Mai 1882 beim Kometen Wells 1882 I. Es hat somit Bredichin durch seine Beobachtungen viel zu der von Hasselberg, Vogel, Wright und Anderen ausgearbeiteten gegenwärtigen, elektrischen Leuchttheorie der Kometen beigetragen.

In allen diesen genannten Richtungen hat Bredichin im Laufe vieler Jahre nach einem vorher ausgearbeiteten Plane beständige Untersuchungen geführt und kehrte von Zeit zu Zeit immer wieder zu ihnen zurück. Noch im Jahre 1897 publizierte er eine Untersuchung über „Die Rotation des Jupiters mit seinen Flecken“ (Bull. Acad. de Pétersbourg 1897, t. VII, No. 3, russisch), in welcher er unter anderem die Bewegung des roten Fleckes auf Grund eigener und fremder Beobachtungen

einer näheren Betrachtung unterzieht. Bredichin hält es für wahrscheinlich, wenn auch nicht für endgültig bewiesen, daß der rote Fleck eine große, harte Schicht gewesen sein muß oder ist, welche auf der flüssigen Oberfläche des Planeten schwimmt und von den niederen Strömungen der Atmosphäre mitgerissen wird. Ein Jahr darauf erschien die Abhandlung „Über die Sonnenkorona" (Bulletin etc. 1898; t. IX, No. 3, russisch), worin er auf Grund der Form der Koronastrahlen die Bewegung der Koronateilchen einer näheren Betrachtung unterwirft. Die Erklärung der Form und Richtung der Koronastrahlen auf acht Photographien, aufgenommen während der Sonnenfinsternisse zwischen den Jahren 1870 und 1896, würde repulsive Kräfte erfordern, die von derselben Ordnung sind wie die bei den Kometenschweifen II. Typus auftretenden, also um ein geringes größer oder kleiner sind als die als Einheit angenommene gewöhnliche Attraktion. Gewisse, wenig zahlreiche Koronastrahlen würden dagegen eine viel geringere oder aber eine bedeutend größere Repulsivkraft verlangen. Wenn auch diese ersten Resultate durch zukünftige genauere Beobachtungen vielleicht einige quantitative Modifikationen erfahren können, so sieht man doch, wie Bredichin stets, noch an seinem Lebensabende bestrebt war, in immer neue Naturgeheimnisse einzudringen und das über ihnen noch schwebende Dunkel wenigstens um ein geringes zu lichten und die hierzu erforderlichen Methoden anzudeuten.

4. Bredichins Untersuchungen über andere Teile der Astronomie und Geodäsie tragen einen mehr zufälligen Charakter. Hierher gehören die Abhandlungen in bezug auf den Artikel des Herrn N. Lubimoff: „Neue Theorie des Gesichtsfeldes und der Vergrößerung der optischen Instrumente." (1873.) — „Table auxiliaire pour le calcul des réfractions." 1875 (Annales II). „Sur l'équation personnelle absolue." 1876 (Ann. II). „Inégalités de la vis micrométrique du grand réfracteur." 1876 (Ann. II). „Sur la parallaxe de l'étoile nèbuleuse, H IV, 37." 1877 (Ann. III). „Sur la résistance de l'éther produite par le mouvement de translation du système solaire." 1880 (Ann. VI). „Expériences faites avec le pendule à réversion." 1882 (Ann. VIII). „Sur le milieu résistant." 1883 (Ann. IX). „Note sur le pendule à réversion." 1883 (Ann. IX). „Sur l'hypothèse des ondes cosmiques, composée pour l'explication des formes cométaires." 1884 (Ann. X). (Kritik der Hypothese der Kometenformen von Th. Schwedoff.)

5. Viele von den Beobachtungen, welche den obigen Forschungen zugrunde gelegt sind, wurden von Bredichin selbständig ausgeführt. Seine anderen astronomischen Beobachtungen sind teils schon von anderen Astronomen zu wichtigen Untersuchungen ausgenutzt, teils harren sie noch ihrer Bearbeitung. Hierher gehören außer den schon erwähnten noch folgende Beobachtungen: Sternbeobachtungen mit dem Meridiankreise (Annales III, IV); Bestimmung von Kometenörtern mit dem Refraktor (Annales II, IV, VI, VII, IX); mikrometrische Messungen von Sternhaufen (Annales III, IV, V); Bestimmung der Lage von Planeten (Annales II, IV); Beobachtungen von Finsternissen (Annales IV). Diese Beobachtungen wurde vom Herbst bis zum Frühjahr auf der Moskauer Sternwarte und während der Ferien, im Sommer, auf dem Landgute Bredichins mit eigenen Instrumenten ausgeführt.

6. Nicht allein ein vielseitiger und hochbegabter Gelehrter war Bredichin, er verstand es auch, in einer selten meisterhaften Art und Weise seine Kenntnisse Anderen auf populärem Wege mitzuteilen; als talentvoller Redner konnte er die schwierigsten und abstraktesten Fragen der Astronomie und der Physik nach dem einstimmigen Zeugnisse seiner Zuhörer in einer einfachen, klaren und interessanten Weise auseinandersetzen und Anderen zugänglich machen. Um einen Begriff von der Vielseitigkeit dieser Vorträge zu geben, führen wir folgende zwischen den Jahren 1870 und 1875 gehaltene an: 1. Zehn zusammenhängende Vorträge über alle Teile der Astronomie; 2. Die Frage über den Zustand des Erdinnern; 3. Die Klimate der Erde in der Vergangenheit; 4. Die Vergangenheit und die Gegenwart der Körper des Sonnensystems; 5. Die Sonne und ihre Flecken; 6. Die Kometen; 7. Die Sternschnuppen; 8. Der Prozeß Galileis nach neuen Dokumenten usw.

Die von seinen wissenschaftlichen Arbeiten freie Zeit widmete Bredichin hauptsächlich dem Studium der Literatur nicht allein seines Volkes, sondern fast aller zivilisierten Völker Europas. Da Bredichin die französische, italienische, englische, deutsche Sprache vollkommen beherrschte, konnte er die ihn interessierenden literarischen Werke im Original studieren. Er übersetzte in Versen einige Werke, namentlich italienischer Schriftsteller, welche in periodischen russischen Journalen im Drucke erschienen. Außer den obigen und den alten klassischen Sprachen kannte Bredichin noch die alte hebräische und interessierte sich seinerzeit sehr für das Sanskrit und die orientalischen Sprachen.

Es ist somit in Bredichin ein universaler Geist dahingeschieden, welcher noch lange von seiner Heimat, von den ihm verwandschaftlich und geistig Nahestehenden aufrichtig betrauert werden wird. Trotz der hohen Geistesstufe, auf welcher er sich bis zum letzten Tage befand, war er — was eben nur einen wahren, echten Gelehrten charakterisiert — in seinem Umgange mit den ihm gegenüber in geistiger oder offizieller Beziehung niedriger Stehenden stets von einer ausnehmenden Freundlichkeit, ungekünstelten Zuvorkommenheit und seltener Herzensgüte. Bredichin verstand es, wie selten Jemand, durch sein ganzes Wesen, sein Wort und seine Tat einen Jeden für die Wissenschaft zu begeistern und immer neue Jünger für sie zu werben. Bredichin hat sein ganzes Leben nur der Wissenschaft gewidmet und für sie gestrebt, sein Name wird in der Wissenschaft fortleben. Die Samenkörner, die Bredichin gestreut hat, werden aufgehen und tausendfältige Frucht tragen. Friede seiner Asche! R. Jaegermann (Moskau.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 30. Juni. In der öffentlichen Sitzung zur Feier des Leibniztages hielt Herr Diels die Festrede, welcher sodann die Reden der im letzten Jahre neu eingetretenen Mitglieder (Zimmer, Schäfer, Meyer, W. Schultze und Brandl, sämtlich von der philosophisch-historischen Klasse) und die Antworten der Sekretare folgten. Hierauf hielt Herr Hirschfeld eine Gedächtnisrede auf Theodor Mommsen. Zum Schluß erfolgte die Mitteilung einiger Preisaufgaben, unter denen die nachstehende naturwissenschaftlichen Inhaltes ist:

Die Akademie schreibt aus dem Ellerschen Legat folgende Preisaufgabe aus:

„Die Akademie verlangt Untersuchungen über die unseren Süßwasserfischen schädlichen Myxosporidien. Es ist alles, was von der Entwickelung dieser Parasiten bekannt ist, übersichtlich zusammenzustellen und mindestens bei einer Spezies der vollständige Zeugungskreis experimentell zu ermitteln" (Preis 4000 Mark, — Termin 31. Dezember 1909).

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein. Sie müssen leserlich geschrieben, mit Spruchwort und versiegelter Nennung des Autors im Bureau der Akademie Berlin W. 35, Potsdamerstr. 120 eingeliefert werden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 juillet. Émile Picard: Sur certaines équations fonctionelles et sur une classe de surfaces algébriques. — A. Haller et A. Guyot: Synthèses dans la série de

l'anthracène. II. Dihydrure d'anthracène γ-triphénylé et dérivés. — A. Chauveau: Le travail musculaire et sa dépense énergétique dans la contraction dynamique, avec raccourcissement graduellement croissant des muscles, s'employant au soulévement des charges (travail moteur). Influence du nombre des excitations de la mise en train de la contraction. — A. Laveran: Le trypanroth dans le traitement de quelques Trypanosomiases. — R. Blondlot: Sur les propriétés de différentes substances relativement à l'émission pesante. — Grand'Eury: Sur les graines des Névroptéridées. — Loewy: Présentation du quinzième Bulletin chronométrique (1902—1903) de l'Observatoire de Besançon. — Leveran fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage intitulé: „Trypanosomes et Trypanosomiases" publié en collaboration avec M. F. Mesnil. — Giard fait hommage à l'Académie de son Ouvrage intitulé: „Controverses transformistes". — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Alfred Binet, de MM. E. de Wildeman et L. Gentil. — H. Lebesgue: Sur les fonctions représentables analytiquement. — Émile Martin: Sur la théorie générale des réseaux et des congruences. — W. Stekloff: Sur une égalité générale commune à toutes les fonctions fondamentales. — Henri Hervé: Sur la stabilisation de route des ballons dirigeables. — Jean Becquerel: Effets comparés de rayons β et rayons N, ainsi que des rayons α et des rayons N_1, sur une surface phosphorescente. — P. Villard: Sur les rayons cathodiques. Réponse à la Note de M. Pellat. — Ernest Solvay: Sur la coexistence et l'impossibilité de constater des températures voisines très différentes. — L. de Saint-Martin: Sur le dosage spectrophotométrique de petites quantités d'oxyde de carbone dans l'air. — Adrien Jaquerod et St. Bogdan: Détermination du poids atomique de l'azote par l'analyse en volume du protoxyde d'azote. — Guinchant et Chrétien: États allotropiques du sulfure d'antimoine. Chaleurs de formation. — C. Hugot: Action du gaz ammoniac sur le trichlorure, le tribromure et le triiodure d'arsenic. — E. Jungfleisch: Sur une méthode de dédoublement de l'acide lactique de fermentation en ses composants actifs sur la lumière polarisée. — J. L. Hamonet: Synthèses du glycol pentaméthylénique $HO(CH^2)^5OH$, du nitrile et de l'acide piméliques. — Constantin Beis: Action des composés organomagnésiens mixtes sur la phtalimide et la phénylphtalimide (II). — P. Brenans: Composés iodés obtenus avec la métanitraniline. — G. Blanc: Nouvelle synthèse de l'acide $\alpha\alpha$-diméthyladipique. — H. Henriet: Sur la formaldéhyde atmosphérique. — F. Garros: Sur de nouveaux résultats obtenus en porcelaines, céramiques diverses. — F. Marceau: Sur le mécanisme de la contraction des fibres musculaires lisses dites à double striation oblique ou à fibrilles spiralées et en particulier de celles des muscles adducteurs des Lamellibranches. — A. Gruvel: Sur quelques points de l'anatomie des Cirrhipèdes. — Alphons Labbé: Sur la polyspermie normale et la culture des spermatozoïdes. — G. Coutagne: De la polychromie polytaxique florale des végétaux spontanés. — Aug. Chevalier: La question de la culture des cotonniers en Afrique tropicale. — G. Rivière et G. Bailhache: De la présence de l'hydroquinone dans le poirier. — H. Jacob de Cordemoy: Sur les mycorhizes des racines latérales des Poivriers. — Jakob Eriksson: Nouvelles recherches sur l'appareil végétatif de certaines Urédinées. — P. Viala et P. Pacottet: Sur la culture et le développement du champignon qui produit l'Anthracnose de la Vigne. — Henryk Arctowski: Sur la variabilité de la température dans les régions antarctiques. — Jourdain adresse une Note ayant pour titre: „Le serpent de mer". — Odier adresse une Note additionelle à son travail intitulé: „Perfectionnement du système musical".

Royal Society of London. Meeting of June 9. The following Papers were read: „Notes on the Statolith Theory of Geotropism. (I). Experiments on the Effects of Centrifugal Force. (II). The Behaviour of Tertiary Roots." By F. Darwin and Miss D. F. M. Pertz. — „The Fossil Flora of the Culm Measures of North-West Devon, and the Palaeobotanical Evidence with regard to the Age of the Beds." By E. A. Newell Arber. — „On the Structure and Affinities of Palaeodiscus and Agelacrinus." By W. K. Spencer. — „On the Ossiferous Cave-Deposits of Cyprus, with Descriptions of the Remains of Elephas Cypriotes." By Miss D. M. A. Bate. — „On the Physical Relation of Chloroform to Blood." By Dr. A. D. Waller. — „Contributions to the Study of the Action of Sea-Snake Venoms." By Sir Thomas R. Fraser and Major R. H. Elliot. — „On the Action of the Venom of Bungarus coeruleus (the common Krait)." By Major R. H. Elliot and G. S. Carmichael. — „On the Combining Properties of Serum Complements, and on Complementoids." By Professor R. Muir and C. H. Browning.

Für die 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, welche vom 18. bis 24. September zu Breslau tagen wird, ist die allgemeine Tagesordnung wie folgt festgestellt: Sonntag, den 18., Sitzungen des Vorstandes, des wissenschaftlichen Ausschusses und der Gruppenvorstände. Abends Begrüßung der Gäste. — Montag, den 19., erste allgemeine Versammlung. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Roux (Halle a. S.): „Die Entwickelungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft"; Vortrag des Herrn Dr. Gazert (Berlin): „Die deutsche Südpolarexpedition". Nachmittags, sowie Dienstag, den 20., Vor- und Nachmittags und ebenso am Mittwoch, den 21., Abteilungssitzungen. Am Montag Abend findet eine Festvorstellung im Stadttheater und am Dienstag Abend ein Festessen statt. — Donnerstag, den 22., Morgens Geschäftssitzung der Gesellschaft; Vormittags Gesamtsitzung der beiden wissenschaftlichen Hauptgruppen, Verhandlungsgegenstand: Bericht und Debatte über den naturwissenschaftlich-mathematischen Unterricht an den höheren Schulen; Referate haben übernommen Prof. Dr. R. Fricke (Bremen): Die heutige Lage des naturwissenschaftlich-mathematischen Unterrichtes an den höheren Schulen, Geh.-Rat Prof. Dr. F. Klein (Göttingen): Neue Tendenzen auf mathematisch-physikalischer Seite, Geh.-Rat Prof. Dr. Merkel (Göttingen): Wünsche, betreffend den biologischen Unterricht, Med.-Rat Prof. Dr. Leubuscher (Meiningen): Schulhygienische Erwägungen. Nachmittags a) Gemeinschaftliche Sitzung der medizinischen Hauptgruppe, Verhandlungsgegenstand: 1. „Die Leukocyten", Referenten Prof. Dr. Grawitz (Charlottenburg) und Prof. Dr. Askanazy (Königsberg), 2. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ehrlich (Frankfurt a. M.): Über den jetzigen Stand der Lehre von den eosinophilen Zellen. b) Gemeinschaftliche Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe, Verhandlungsgegenstand: Die Eiszeit in den Gebirgen der Erde; Referate übernahmen Prof. Dr. Brückner (Bern): Die Eiszeiten in den Alpen, Prof. Hans Meyer (Leipzig): Die Eiszeit in den Tropen, Geh.-Rat Prof. Dr. J. Partsch (Breslau): Die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet. Abends Gartenfest im Zoologischen Garten. — Freitag, den 23., Vormittags zweite allgemeine Versammlung. Vortrag des Prof. Dr. Eugen Meyer (Charlottenburg) über „Die Bedeutung der Verbrennungskraftmaschine für Erzeugung motorischer Kraft"; Vortrag des Prof. Dr. Haberlandt (Graz) über „Sinnesorgane im Pflanzenreiche"; Vortrag des Prof. Dr. Rhumbler (Göttingen) über „Zellenmechanik und Zellenleben"; Schluß. — Sonnabend, den 24., Ausflüge.

Vermischtes.

Über die Rolle, welche die N-Strahlen bei der Änderung der Sichtbarkeit schwach leuchtender Flächen spielen, hat Herr Jean Becquerel einen interessanten Versuch mitgeteilt, über den nachstehend berichtet werden soll, obwohl, wie hier wiederum betont sein mag, die N-Strahlen trotz fortgesetzter Bemühungen einer Reihe bedeutender deutscher und englischer Physiker von diesen nicht wahrgenommen werden konnten und bisher fast ausschließlich nur französische Forscher die N-Strahlen gesehen haben. Von diesen Strahlen wird angegeben, daß sie, auf eine schwach leuchtende Fläche fallend, diese heller erscheinen lassen, wenn die Fläche senkrecht betrachtet wird. Dieselbe Wirkung wurde beobachtet, wenn die N-Strahlen nicht auf die leuchtende Fläche, sondern auf die Netzhaut des Auges fallen. Dies brachte Herrn Becquerel auf die Vermutung, daß die Wirkung der N-Strahlen nicht in einer Vermehrung des von der leuchtenden Fläche ausstrahlenden Lichtes, sondern in einer Steigerung der Empfindlichkeit des Auges bestehe. Zur Prüfung dieser Vermutung brachte er zwischen das Auge und das phosphoreszierende Objekt einen Trog mit destilliertem Wasser, das die N-Strahlen absorbiert, und konnte dann nicht mehr entscheiden, ob N-Strahlen auf das Objekt fallen oder nicht, während, wenn der Trog mit dem für N-Strahlen durchlässigen Salzwasser gefüllt war, die Wirkung eine sehr deutliche war. Es kommt also bei der Wirkung der N-Strahlen darauf an, daß sie ins Auge dringen, ob direkt oder indirekt durch Reflexion von dem phosphoreszierenden Schirm, ist unwesentlich, aber daß sie ins Auge gelangen und wahrscheinlich die Empfindlichkeit erhöhen, ist wesentlich. Herr Becquerel vermutet, daß auch bei den anderen schwach leuchtenden Objekten die N-Strahlen in gleicher Weise wirken wie beim phosphoreszierenden Calciumsulfid-Schirm — nämlich subjektiv. Während die N-Strahlen das Leuchten schwach leuchtender Flächen erhöhen, oder nach der hier entwickelten Vorstellung die Empfindlichkeit der Netzhaut erhöhen, wirken die N_1-Strahlen (Rdsch. XIX, 167) entgegengesetzt. Blondlots Angabe, daß die N-Strahlen die Helligkeit schwach leuchtender Flächen nur bei senkrechter Betrachtung steigern, bei sehr schräger hingegen schwächen, will Herr Becquerel dahin deuten, daß in senkrechter Richtung N-Strahlen ausgesandt werden, unter sehr spitzem Winkel hingegen nur N_1-Strahlen. Es werden also gleichzeitig N-Strahlen und N_1-Strahlen emittiert, solche, welche die Empfindlichkeit der Netzhaut steigern, und solche, die sie herabdrücken. Um diesen scheinbaren Widerspruch des gleichzeitigen Aussendens entgegengesetzt wirkender Strahlen zu verstehen, erinnert Herr Jean Becquerel daran, daß die komprimierten Körper N-Strahlen aussenden, die gedehnten hingegen N_1-Strahlen. Ist nun ein Körper in einer bestimmten Richtung komprimiert, dann muß er gleichzeitig in anderen Richtungen gedehnt sein, er kann daher gleichzeitig in einer Richtung N-Strahlen, in einer anderen N_1-Strahlen aussenden. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1204—1205 und 1332—1335.)

Im Bulletin des Kaiserl. Botan. Gartens zu St. Petersburg (1904, tome IV, p. 69) teilt der Direktor des Gartens, Herr A. Fischer von Waldheim mit, daß der Garten von Herrn Scriwanek ein sehr bemerkenswertes lebendes Exemplar des Königsfarns, der Osmunda regalis L., erhalten hat. Herr Scriwanek hat dasselbe in der Umgebung von Adler am Kaukasus am Ufer des Schwarzen Meeres gefunden. Während bei uns der Königsfarn nur in Form eines niedrigen ein- oder wenigköpfigen Stämmchens auftritt, hat der Stamm dieses Exemplars über dem Boden einen Umfang von beinahe drei Metern und eine Höhe von einem halben Meter und trägt 14 mehr oder weniger starke Zweige, die etwa 35 cm lang sind. Die Blätter sind von einer außergewöhnlichen Stärke.

Dieses Exemplar erinnert den Ref. lebhaft an die bekannten Stöcke der verwandten Todea barbara in Australien, wo die verzweigten Stämme durch den von ihnen hervorgesprossenen Wurzelfilz zu einem breiten, dicken, scheinbar einheitlichen, wandartigen Stamme vereinigt werden, aus dem die beblätterten Spitzen der Zweige rosettenartig hervorragen. P. Magnus.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Flèche zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion für Landwirtschaft erwählt.

Die Royal Society zu London hat den Right Hon. Donald Alexander Smith, Baron Strathcona zum Mitgliede erwählt.

Ernannt: Prof. B. Hofer zum ordentlichen Professor für Zoologie und Biologie an der Tierärztlichen Hochschule zu München; — der Assistent beim botanischen Garten der Universität Berlin Dr. Theodor Loesener zum Kustos.

Astronomische Mitteilungen.

Wie die „Nature“ Nr. 1810 vom 10. Juli berichtet, enthält Zirkular Nr. 79 der Harvardsternwarte ein Verzeichnis von 19 neuen Veränderlichen im Orion und in Carina (Argo), sowie eine Liste von 57 variablen Sternen, die im Gebiete der kleinen Magellanischen Wolke entdeckt worden sind. Diese Funde erhöhen die Zahl der diesjährigen neuen Veränderlichen auf 189!

Im August 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	9,3 h	*U* Sagittae	15. Aug.	8,0 h	*U* Ophiuchi
4. „	10,4	*U* Ophiuchi	17. „	9,1	Algol
6. „	12,2	*U* Coronae	19. „	12,7	*U* Ophiuchi
9. „	11,1	*U* Ophiuchi	19. „	14,7	*U* Cephei
9. „	15,3	*U* Cephei	20. „	7,6	*U* Coronae
11. „	12,7	*U* Sagittae	20. „	8,8	*U* Ophiuchi
11. „	15,5	Algol	24. „	14,3	*U* Cephei
13. „	9,9	*U* Coronae	25. „	9,6	*U* Ophiuchi
14. „	11,9	*U* Ophiuchi	28. „	10,4	*U* Sagittae
14. „	12,5	Algol	29. „	14,0	*U* Cephei
14. „	15,0	*U* Cephei	30. „	10,3	*U* Ophiuchi

Y Cygni kann im Minimum beobachtet werden alle drei Tage vom 2. August an, ungefähr um 15 h.

Ephemeride des Kometen 1904 I, berechnet von Herrn Nijland (Fortsetzung zu Rdsch. XIX, 300 nach Astron. Nachrichten, Nr. 3961):

Tag	*AR*	Dekl.	*E*	*H*
26. Juli . . .	12 h 18,2 m	+ 48° 32′	530 Mill. km	0,31
3. Aug. . . .	12 16,3	+ 47 17	547 „ „	0,29
11. „ . . .	12 15,8	+ 46 10	562 „ „	0,27
19. „ . . .	12 16,3	+ 45 11	575 „ „	0,25
27. „ . . .	12 17,6	+ 44 22	586 „ „	0,23
4. Sept. . . .	12 19,4	+ 43 41	595 „ „	0,22

Die Rechnung hat Anfang Juli noch gut gestimmt; da der Komet noch lange Zeit sich in günstiger Stellung befindet und die Entfernung *E* von der Erde bald wieder abnimmt, so dürfte er wenigstens mit großen Fernrohren noch mehrere Monate lang zu beobachten sein.

A. Berberich.

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

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