

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0248

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXI. Jahrg.

21. Juni 1906.

Nr. 25.

Einiges aus der Physiologie des sympathischen Nervensystems.

Von Dr. Robert Bing (Basel).

(Fortsetzung.)

Die große Mehrzahl solcher sympathischer Nerven bildet keine wohlcharakterisierten, auf größere Strecken hin verfolgbaren Stämme, sondern geht alsbald in Geflechte auf, die in der Regel der Bahn der Blutgefäße folgen. Einen längeren Weg legen nur wenige sympathische Nerven zurück; so ziehen aus dem Halsteile des Grenzstranges die Herznerven (*Nervi cardiaci*), aus dem mittleren und unteren Brustteile die Eingeweidenerven (*Nervi splanchnici*) nach den von ihnen versorgten Organen hin. Erst in unmittelbarer Nähe derselben findet ihr Übergang in Geflechte statt, in das Herz- und in das Bauchhöhlengeflecht (*Plexus cardiacus* und *coeliacus*), welche sich durch die Einlagerung von Ganglien als zum kollateralen Gangliensystem zugehörig dokumentieren. Eine weitere Komplikation der Verhältnisse resultiert sowohl für den *Plexus cardiacus* als für den *Plexus coeliacus* daraus, daß in ihnen nochmals dem sympathischen Nervensysteme ein Zuzug aus dem cerebrospinalen zuteil wird; und zwar sind es die Fasern eines Gehirnnerven, des durch seine Länge und seinen eigenartigen Verlauf ausgezeichneten *Vagus*, welche zu den beiden erwähnten Geflechten in Beziehung treten.

Aus dem *Plexus cardiacus* gehen direkte Zweige zu der Wand der Vorhöfe, während engmaschige Netze mit den Kranzarterien sich über die Herzkammern verbreiten: hier wie dort findet aber eine fernere Einlagerung von Ganglienzellen in den Verlauf der sympathischen Bahn statt, und zwar handelt es sich hier um kollaterale Zellanhäufungen in der Wand des Organes selbst, um die sog. intracardialen Herzzentren; je nach der Lokalisation sondert man diese in verschiedene Ganglien (nach den Entdeckern das *Ludwigsche*, *Biddersche*, *Remak'sche* genannt). Vom mächtigen, gangliendurchsetzten *Plexus coeliacus* gehen massenhafte Verbindungen nach dem Darme, der Leber, der Bauchspeicheldrüse, den Nieren und Nebennieren, der Milz. Auch in diesem Territorium begegnen wir nochmaligen Ganglieneinschaltungen in die Nervenbahn, zum Teil noch kurz vor deren Endausbreitung, d. h. in der Wand der innervierten Organe: am bemerkenswertesten sind die zwischen den einzelnen

Schichten des Darmkanals ausgebreiteten, an der Bildung der sog. Meissnerschen und Auerbachschen Geflechte teilnehmenden; beträchtliche sympathische Ganglienzellmassen finden sich auch in der Nebenniere, deren Marksubstanz sie im wesentlichen konstituieren. Nach abwärts, in den Beckenraum hinein, erstrecken sich weitere, netzförmige Ausläufer des *Plexus coeliacus*, in der Regel an die Blutgefäße eng angeschlossen und reichen Zuzug aus dem unteren Grenzstrange erhaltend. Gewisse Abschnitte treten besonders deutlich als funktionell bedeutungsvoll in die Erscheinung, indem sie als dichte Geflechte die einzelnen Beckenorgane umspannen: die Blase, die Harnleiter, die Harnröhre, die verschiedenen Teile des Geschlechtsapparates, den Mastdarm. Der Uterus, ein Hohlmuskel wie das Herz, ist, wie das Herz, mit in seine Wand eingelagerten Ganglienzellmassen versehen. Solche finden sich auch am Eingange des Magens vor, dessen sympathische Geflechte nach dem Bauch- und nach dem Halsgrenzstrange hin Verbindungen haben. Diese spärlichen Angaben mögen genügen, um von der Verbreitungsweise des vegetativen Nervensystems einen Begriff zu geben, wie er für das Verständnis seiner Physiologie unumgänglich notwendig ist.

Nachdem wir gesehen, wie massenhaft die Brücken sind, die sich vom Zentralnervensystem zu den sympathischen Ganglien und Geflechten hinüberschlagen, wird es uns natürlich in erster Linie interessieren, zu erfahren, ob und wie diese letzteren nach Abbruch jener Verbindungen noch funktionsfähig sind. Eine strikte Beantwortung dieser Frage würde die Durchtrennung aller Kommunikationen zwischen cerebrospinalem und autonomem Nervensystem erfordern, die aber eine operative Unmöglichkeit darstellt. So müssen wir uns denn mit den (immerhin außerordentlich wertvollen) Aufschlüssen bescheiden, welche uns die berühmten Versuche von Goltz und Ewald geliefert haben. Diese Physiologen konnten Hunde am Leben erhalten und beobachten, denen sie den weitaus größten Teil des Rückenmarkes (vom unteren Hals- oder oberen Brustteil abwärts) entfernt hatten; in den hinteren Körperregionen dieser Tiere mußten somit alle vom willkürlichen Nervensystem übernommenen Funktionen aufgehoben, der *Sympathicus* ganz auf sich angewiesen sein. Und das Maß von Autonomie, das er dabei offenbarte, übertraf alle Erwartungen.

Nachdem nämlich die unmittelbar an die Operation sich anschließenden Störungen sich allmählich ausgeglichen hatten, zeigten die Tiere folgende Erscheinungen: Sämtliche willkürliche Muskeln verfielen der Entartung, nur der Afterschließmuskel blieb bis zum Tode der Versuchstiere vollkommen leistungsfähig. Die Verdauungsvorgänge verliefen in genau derselben Weise wie bei normalen Hunden; ebenso die Urinabsonderung und -entleerung. Ja, eine trächtige Hündin brachte sogar fünf Junge in korrekter Weise zur Welt und konnte das eine, das ihr gelassen wurde, mit vollkommen normal zusammen gesetzter Milch ernähren, so daß es ausgezeichnet gedieh. Dagegen konnte keine deutliche Schweiß absonderung festgestellt werden. Auch die Fähigkeit der Blutgefäße des Hinterkörpers, sich auf gewisse, örtlich applizierte Reize hin (z. B. Hitze, Kälte) zu erweitern oder zu kontrahieren, stellte sich wieder her, nachdem sie in unmittelbarem Anschluß an den schweren operativen Eingriff zuerst gelitten. Dagegen gelang es nicht, durch solche lokalen Reize Wirkungen auf größere Distanzen hin zu erzielen, z. B. auf Gefäße einer anderen Körperregion oder auf die Darm- und Harnblasenbewegung. Die Wärme regulation geschah mit genügender Präzision, voraus gesetzt, daß man die Hunde nicht zu stark abkühlte. Auch der Haarwechsel ging richtig vor sich, nur war er an der vorderen Körperhälfte früher beendigt als hinten. Wo der Zusammenhang mit den nervösen Zentralorganen aufgehoben war, bekamen die Knochen eine eigentümlich morsche Beschaffenheit.

Aus diesen und ähnlichen Versuchen erhellt es, bis zu welch hohem Grade die vegetativen Verrichtungen unseres Organismus von der Integrität der Verbindungen zwischen zentralem und sympathischem Nervensystem unabhängig sind, oder besser: wie sehr sie sich unter Umständen vom cerebrospinalen Einflusse zu emanzipieren vermögen. Immerhin müssen wir uns nicht verhehlen, daß auch bei den Goltz-Ewaldschen Versuchstieren auf dem Umwege über den Gehirnnerven *Vagus*, dessen Anastomosen mit dem Bauchsympathicus wir absichtlich scharf hervorgehoben haben, ein Teil der cerebrospinalen Erregungen in die vegetativen Nervengeflechte des rückenmarkberaubten Körperschnittes gelangen konnte — allerdings (wenn wir die Zahl der Achsenzylinder als Maß der zugeleiteten Reize nehmen) nur ein verschwindend kleiner Teil. Auch durch einen zweiten Faktor wird die Bedeutung, welche die erwähnten Experimente dem Sympathicus zuzuweisen scheinen, eingeschränkt. Die Forschung der jüngsten Zeit hat nämlich konstatieren können, daß einem Teile der vom Sympathicus versorgten Apparate ein gewisser Automatismus zukommt.

Unter Automatismus verstehen wir die ohne Einfluß des Nervensystems durch Stoffwechselprodukte selbsttätig hervorgebrachte Reizung eines Organes oder Apparates. Ein einfaches Beispiel aus der individuellen Erfahrung mag diesen Vorgang veran-

schaulichen. Versucht man, den Atem möglichst lange zurückzuhalten, so wird es eine Zeitlang gelingen, dann aber kommt ein Moment, wo es der stärksten Willensanstrengung unmöglich ist, die nun erfolgende Inspiration zu überwinden: die sich durch den Atemstillstand im Blute ansammelnden Zersetzungsvorgänge, vor allem die Kohlensäure, bedingen die starke Erregung des Atmungszentrums im verlängerten Marke, welche die willkürliche Hemmung zu durchbrechen vermag. Auch für die normale Erregung des Atemzentrums spielt die automatische Reizung durch Stoffwechselprodukte eine wichtige Rolle; durch sie kommt, unabhängig von unserem Willen, ja von unserem Bewußtsein, der Rhythmus und die Ausgiebigkeit unserer Atembewegungen zustande. Muskelarbeit steigert die Zersetzungsvorgänge im Organismus — infolgedessen auch den Atemrhythmus und die Atemgröße.

In dem soeben vorgetragenen einfachen und anschaulichen Beispiele handelt es sich um eine automatische Erregung eines Teiles des Zentralnervensystems. Das eigentliche Paradigma für rhythmisch-automatische Tätigkeit, das Herz, liegt aber im Bereich des Sympathicus (siehe oben: Rami cardiaci, Plexus cardiacus, intracardiale Zentren), wenn auch durch den Vagus (dessen Reizung den Herzschlag verlangsamt) das Gehirn in regulierender und modifizierender Weise mitredet. Hier lag die Annahme nahe und war früher die allgemeine, daß der automatische Reiz die sympathisch-nervösen Apparate der Herzwand betrifft; doch wissen wir heute, dank den hervorragenden Arbeiten von Gaskell, Engemann, His jun., Krehl und Romberg, daß die Muskelfasern des Herzens selbst das Vermögen besitzen, automatisch und unabhängig von nervösen Einflüssen sich rhythmisch pulsierend zusammenzuziehen.

Das Herz des Embryos pulsiert, bevor Nerven in dasselbe hineinwachsen. Die Versuche am herausgeschnittenen, überlebenden Herzen zeigen, daß ganglienfreie Partien, z. B. die Herzspitze, durch chemische Reizung zu rhythmischen Bewegungen angeregt werden können. Auch scheinen beim Fortschreiten der Erregungswelle über das Organ die Muskelzellen ohne Vermittelung von Nerven einander ihre Erregungszustände mitteilen zu können; selbst für den Übergang der Kontraktion von den Vorhöfen auf die Kammer ist anatomisch diese Möglichkeit durch direkte muskuläre Verbindungen (atrioventrikuläre Bündel) gegeben. Immerhin gibt sich auch der Einfluß des Herznervensystems bei solchen Versuchen deutlich kund: die vom Vorhof abgequetschten Herzkammern, die also nur noch auf ihr intracardiales Gangliensystem und ihre Muskelfasern angewiesen sind, schlagen zwar weiter, doch mit etwa nur halber Pulsfrequenz. Daß sie aber überhaupt von selbst weiter schlagen, dürfte doch auf Rechnung der Ganglienzellen zu schreiben sein: erwähnten wir doch soeben, daß, um die ganglienfreie Herzspitze zum Pulsieren zu bringen, der Experimentator

einen Reiz an ihr anbringen muß — spontan schlägt sie nicht. Also, um das Fazit aus all diesen Erfahrungen zu ziehen: die Herzmuselfaser besitzt die Fähigkeit zu automatischer, vom Nervensystem unabhängiger Tätigkeit; ferner spielt der muskuläre Automatismus eine wichtige Rolle beim Zustandekommen der Pulsation; aber es ist (beim Erwachsenen mindestens) der Einfluß des Nervensystems für die normale Lebenstätigkeit unerlässlich.

Um nun zu den Goltz-Ewaldschen Versuchen zurückzukehren (bei welchen ja der mit dem herzversorgenden Sympathicusgebiete, dem Halsgrenzstrang und dem Plexus cardiacus, in Verbindung stehende Teil des Zentralnervensystems intakt geblieben war), müssen wir sagen, daß bei den dem Einfluße des Rückenmarkes völlig entzogenen und doch normal weiterfungierenden Organen die Rolle des nervenunabhängigen Automatismus, falls er überhaupt vorhanden, vollends eine ganz verschwindende sein mußte. In Frage kommt er eigentlich nur für die in rhythmischen Wellen vor sich gehende Entleerung der Harnleiter in die Blase. Die Kontraktionen der Ureteren scheinen nämlich durch den Eintritt des Harnes aus dem Nierenbecken in dieselben ausgelöst zu werden; nach reichlichem Genuß von Flüssigkeit sah man sie rasch auf einander folgen; auch konnte man an ausgeschnittenen Ureteren den Rhythmus ihrer Zusammenziehungen durch Erhöhung der inneren Spannung beschleunigen. Engelmann hält es für erwiesen, daß es sich um eine automatische Tätigkeit der Uretermuskulatur handelt; andere Forscher denken an eine solche der in der Harnleiterwand befindlichen Ganglienzellen (deren Vorhandensein aber noch strittig ist!). Wie dem auch sei — es handelt sich um Detailpunkte, und das Gesamtbild der bei den Hunden von Goltz und Ewald korrekt vor sich gehenden vegetativen Funktionen führt eine beredte Sprache zugunsten der hohen Dignität und der weitgehenden Autonomie des sympathischen Nervensystems.

Noch viel weiter kann übrigens bei niederen Wirbeltieren die Ausschaltung des Zentralnervensystems vorgenommen werden. Die ersten diesbezüglichen Versuche stammen aus dem Jahre 1844 und von Bidder; dieser Forscher zeigte, daß beim Frosche nach gänzlicher Zerstörung des Rückenmarkes samt Gehirn — unter alleiniger Schonung des verlängerten Markes, dessen Erhaltung für die Fortdauer der Atembewegungen unumgänglich notwendig ist — die Verdauung, die Darmperistaltik, der Herzschlag, der Kreislauf, die Absonderungen tage-, ja wochenlang fast ebensogut vonstatten gehen, wie unter normalen Verhältnissen.

Welcher Natur sind nun im Speziellen die Leistungen der sympathischen Neurone? Wie beim animalen Nervensystem werden wir zwischen zentrifugalen und zentripetalen Bahnen zu unterscheiden haben; wie bei jenem deckt sich im großen Ganzen der erstere Ausdruck mit motorisch, während wir für den letzteren beim Sympathicus den

Ausdruck sensibel zu vermeiden haben werden, spielt doch die bewußte Empfindung bei den Erregungen von Fasern, die aus den Eingeweiden wegleiten, nur eine ganz verschwindende Rolle.

Die von zentrifugalen Sympathicusfasern innervierten unwillkürlichen Muskelfibrillen (es sind, mit Ausnahme des Herzens, fast ausnahmslos sog. „glatte“ Fasern, während die willkürliche Muskulatur sich durchweg durch die strukturelle Eigentümlichkeit der Querstreifung auszeichnet) liegen teils in der Wand der Blutgefäße, teils in derjenigen anderer röhrenförmiger Organe (Darmkanal, Harnleiter, Bronchien usw.), teils in der Haut, teils im Auge; zuweilen treten sie zu größeren Organen, zu eigentlichen Hohlmuskeln zusammen: Herz und Gebärmutter.

Um darzutun, welcher Art der Einfluß solcher zentrifugaler sympathischer Nerven auf ihre muskulären Endapparate ist, mögen einige der einschlägigen grundlegenden Versuche angeführt sein.

Im Jahre 1851 zeigte der geniale Pariser Physiologe Claude Bernard, daß im Halsgrenzstrange Nervenfasern verlaufen, deren Reizung eine Kontraktion der Ringmuskulatur der Blutgefäße am Kopfe bewirkt, die somit als gefäßverengende Fasern, als „Vasoconstrictoren“, fungieren. Durchschneidet man nämlich beim Kaninchen den Halssympathicus, so sieht man die Gefäße des Ohres sich erweitern und bisher unsichtbare feinste Arterien und Venen durch strotzende Füllung deutlich hervortreten. Die Temperatur des Ohres ist höher als auf der anderen Seite. Schneidet man den Ohrrand ein, so ist die Blutung eine raschere und stärkere als unter gewöhnlichen Umständen; durch die raschere Zirkulation im erweiterten Gefäßnetze geht die Reduktion des Blutsauerstoffs unvollständig vor sich, das Venenblut strömt hellrot aus. Wenn nun das Kopfende des Halsgrenzstranges elektrisch gereizt wird, so treten die gelähmten Vasoconstrictoren wieder in Aktion: das Gefäßkaliber nimmt ab, das Blut strömt langsam aus, das venöse wieder dunkelfarbig, die Temperatur sinkt zur Norm zurück. — 1858 gelang es dann Bernard, auch den Beweis für das Vorhandensein gefäßerweiternder Nervenfasern zu erbringen. Er zeigte, daß die elektrische Reizung des Nervus lingualis, eines unter anderem auch zur Unterkiefer-Speicheldrüse Zweige entsendenden Astes des Gesichtsnerven Trigeminus, der in unmittelbarer Nähe der Drüse zu einem sympathischen Ganglion (Ganglion submaxillare) in Beziehung tritt — also eine Art Ramus communicans darstellt —, daß diese Reizung nicht nur eine vermehrte Speichelsekretion in der Unterkieferdrüse hervorruft, sondern auch die Gefäße der Drüse erweitert: die Drüsenvene schwollt an, ihr Blut wird infolge der beschleunigten Zirkulation immer heller, und schließlich nimmt man auch an ihrem Blutstrom Pulsationen wie in einer Arterie wahr. Zugleich erweitern sich die Gefäße in den vorderen zwei Dritteln der Zunge.

Gefäßerweiternde und gefäßverengende Fasern

scheinen neben einander in den Stämmen der Extremitätennerven zu verlaufen. Hier ist ihr Nachweis natürlich weniger einfach als in solchen Stämmen, wo, wie in den Bernardschen Versuchen, nur die Fasern einer Gattung vorkommen. Bei gewöhnlicher elektrischer Reizung überwinden in der Regel die Vasoconstrictoren die Dilatatoren — mindestens, so lange der Reiz andauert. Nach seinem Aufhören tritt aber als Nachwirkung eine starke Gefäßweiterung hervor. Eine reine Gefäßweiterung kann man aber, wie Goltz gezeigt hat, von vornherein durch die Reizung eines derartigen gemischten Stammes hervorbringen, wenn man dieselbe erst etwa vier Tage nach der Durchschneidung des Nerven an seinem peripheren Stumpfe vornimmt. Die erweiterten Fasern behalten also ihre Erregbarkeit nach einer Löstrennung von ihrem trophischen Zentrum, der Ganglienzelle, viel länger bei; sie entarten langsamer. Des weiteren lehrten uns Bowditch und Ostrumoff, daß auf schwache oder in langsamem Rhythmus erfolgende Reize die vasodilatatorischen Fasern stärker ansprechen als die vasoconstrictorischen, während bei stärkeren oder rascher aufeinanderfolgenden Reizen das Umgekehrte eintritt. Endlich fanden Dastre und Morat, daß den Vasoconstrictoren und den Vasodilatatoren desselben Nervenstammes verschiedene Rami communicantes entsprechen, daß man also durch Reizung verschiedener Rückenmarkswurzeln in demselben Gefäßbezirke entweder Gefäßweiterung oder Gefäßverengerung, Rötung oder Erblassen hervorzurufen vermag.

Gehen wir vom Blutgefäßsysteme zum Intestinaltractus über, so komplizieren sich die Verhältnisse dadurch, daß wir es hier nicht nur mit einer zirkulären, sondern außerdem mit einer longitudinalen Muskulatur der Darmwandung zu tun haben. Bei der Kontraktion der Ringmuskelfasern wird der Darm verengt; die Zusammenziehung der Längsmuskelfasern bringt eine Verkürzung und gleichzeitig eine Erweiterung des Darms hervor. Es handelt sich also gewissermaßen um antagonistische Muskeln, wenn schon beide Qualitäten bei der den Darminhalt weiterbefördernden „peristaltischen“ Bewegung in harmonischer Weise kollaborieren; während die Ringmuskelfasern den Speisebrei oder den Kot durch ihre Kontraktion weitertreiben, eröffnet sich durch die Kontraktion seiner Längsmuskeln der nächstfolgende Darmabschnitt dem Darminhalte. Es zeigt sich nun, daß die Nerven, welche die Ringmuskulatur zur Kontraktion anregen, die Längsmuskeln in ihrer Aktion hemmen, und umgekehrt. Am genauesten sind diese Verhältnisse von Pflüger, ferner von Basch und seinen Schülern Fellner und Ehrmann untersucht worden. Es stellte sich heraus, daß der auf S. 313 erwähnte Splanchnicus beim Hunde die Kontraktionen der Ringmuskeln hemmt, dagegen Bewegungsnerven für die Längsmuskelfasern führt; daß dagegen die sog. Nervi hypogastrici (sie stammen aus einem kollateralen Ganglion des Gekröses: Gangl. mesentericum inferius) moto-

rische Fasern für die zirkulären, inhibierende (d. h. erschlaffende, hemmende) für die longitudinalen Muskelfibrillen enthalten. (Schluß folgt.)

Smith u. Holmes. I. Einfluß des amorphen Schwefels auf den Gefrierpunkt des flüssigen Schwefels. (Zeitschr. f. phys. Chemie 42, 469, 1903.)

Smith, Holmes u. Hall. II. Zwei flüssige Aggregatzustände des Schwefels. (Ebenda 52, 602, 1905.)

Smith u. Holmes. III. Wesen des amorphen Schwefels und Einflüsse fremder Körper bei der Unterkühlung geschmolzenen Schwefels. (Ebenda 54, 257, 1906.)

Hoffmann u. Rothe: Zustandsänderung des flüssigen Schwefels. (Ebenda 55, 113, 1906.)

In einem Bericht über die allotropen Modifikationen der Elemente (Rdsch. XIX, 1904, Nr. 20 und 21) wurde darauf hingewiesen, daß trotz zahlreicher Untersuchungen über die Verhältnisse des flüssigen und festen gestaltlosen Schwefels auf diesem Gebiete noch eine bemerkenswerte Unklarheit herrsche. Inzwischen sind nun durch die oben angeführten Arbeiten erhebliche Fortschritte erzielt worden, die eine Lösung der alten Probleme erwarten lassen. Bekanntlich schmilzt der gewöhnliche (rhombische) Schwefel bei etwa 114° zu einer hellgelben, beweglichen Flüssigkeit, die bei höherer Temperatur dunkel und äußerst zähflüssig wird und dann bei sehr schnellem Abkühlen festen, gestaltlosen (in Schwefelkohlenstoff unlöslichen) Schwefel liefert. Die Mengen des gebildeten gestaltlosen Schwefels erwiesen sich als sehr abhängig von Temperatur und Dauer des Erhitzen, Art des Abkühlens und vielen anderen Faktoren. Während nun von einigen Forschern angenommen wurde, daß die Bildung der dickflüssigen Form (die den gestaltlosen Schwefel liefert) plötzlich bei einer bestimmten Temperatur stattfände, behaupteten andere, daß mit steigender Temperatur zunehmende Mengen dieser Form auftreten. Die letztere Ansicht konnte nun von Smith und Holmes bestätigt werden; es ist also im flüssigen Schwefel bei jeder Temperatur eine ganz bestimmte Menge der Form vorhanden, die beim Abkühlen den gestaltlosen Schwefel liefert, und zwar steigt diese Menge mit der Temperatur bis zu einem Grenzwerte. Daß diese einfachen Verhältnisse so schwierig zu erkennen waren, lag daran, daß je nach der Art des Abkühlens Rückverwandlung des „gestaltlosen, flüssigen“ Schwefels eintritt, deren Geschwindigkeit von Faktoren abhängt, die bis jetzt nie berücksichtigt worden waren. Maßgebend dafür, daß man überhaupt beim Abschrecken gestaltlosen Schwefel erhält, ist die Gegenwart des in jedem nicht besonders gereinigten Schwefelpräparat vorhandenen Schwefeldioxyds und Trioxyds oder bestimmter anderer Stoffe; denn wenn diese z. B. durch Ammoniakgas entfernt werden, so verhält sich zwar die betreffende Schwefelprobe beim Erhitzen genau wie jeder ge-

wöhnliche Schwefel, liefert aber auch beim schnellsten Abkühlen keine Spur gestaltlosen Schwefels. Dieser wird aber sofort nach Zusatz geringer Mengen SO_2 oder Jod wieder gebildet.

Nachdem auf Grund dieser Erkenntnis eine einigermaßen sichere Bestimmung wenigstens der relativen Mengen des dickflüssigen Schwefels bei den verschiedenen Temperaturen ermöglicht war, mußten noch die mehrfach beobachteten Unstetigkeiten verschiedener Eigenschaften beim Erwärmern ihre Aufklärung finden. Unstetigkeiten in der Wärmeaufnahme und der Zähigkeit, wie sie mehrfach, allerdings mit wenig Übereinstimmung, festgestellt waren, könnten nach unseren theoretischen Anschauungen nur auftreten, wenn ein homogenes System heterogen wird oder umgekehrt, d. h. wenn neue Phasen auftreten oder verschwinden. Smith und Holmes fanden nun, daß tatsächlich beim Abkühlen hocherhitzten Schwefels Schichtbildung eintritt, daß also zwei Phasen von flüssigem Schwefel möglich sind. Hierdurch erklärt es sich, daß während des Erwärmens bei etwa 160° eine Wärmeabsorption eintritt, daß die Ausdehnungskoeffizienten bis zu dieser Temperatur sinken, um dann wieder plötzlich stark zu steigen, sowie eine ähnliche Unstetigkeit der Löslichkeitslinien.

Wird also Schwefel geschmolzen, so ist nach Smith und Holmes zuerst hauptsächlich hellgelber, dünnflüssiger Schwefel (S^2) vorhanden, mit steigender Temperatur bilden sich zunehmende Mengen von dunklem, dickflüssigen Schwefel (S^4), die sich in ersterem lösen. Die Löslichkeit ist aber begrenzt, denn bei 160° , dem Umwandlungspunkt, tritt eine zweite Schicht auf (Lösung von wenig S^2 in viel S^4), deren Menge unter Wärmeabsorption (ohne Temperatursteigerung) wächst, bis die erste Schicht (viel S^2 und wenig S^4) völlig verzehrt ist; erst dann kann die Temperatur wieder steigen, wobei die Menge von S^4 eine stetige Zunahme erfährt. Die beiden verschiedenen Schwefelphasen sind also nur — wie die Phasenregel fordert — bei einer Temperatur (160°) neben einander möglich.

Diese Beobachtungen, die das Verhalten des Schwefels beim Erhitzen völlig erklären würden, haben insofern eine viel allgemeinere Bedeutung, als hier der erste Fall vorliegt, wo man zwei flüssige Phasen eines Stoffes kennt.

Ganz so einfach, wie Smith und Holmes annehmen, scheinen nun aber nach Hoffmann und Rothe die Verhältnisse doch nicht zu liegen. Diese Autoren haben hauptsächlich die Erwärmungs- und Abkühlungskurven untersucht und gleichfalls bei etwa 160° beim Erwärmern eine Wärmeabsorption festgestellt; sie konnten auch die Schichtbildung beim Abkühlen bestätigen, aber sie fanden merkwürdigerweise, daß beim Abkühlen bei etwa 160° nicht, wie zu erwarten, eine verzögerte, sondern eine beschleunigte Wärmeabgabe stattfand, und daß bei sehr langsamer Abkühlung weder Meniskusbildung noch überhaupt eine Unstetigkeit in der Temperatur-

kurve eintrat. Diese Beobachtungen können möglicherweise so gedeutet werden, daß die Schichtbildung nur instabilen Gleichgewichten entspricht, die verschiedene Ursachen haben können, während bei hinreichend langer Versuchsdauer Schichtbildung und damit jede Unstetigkeit der Wärmeabgabe ausbleibt. Hiermit steht im Einklang, daß bei steigender Temperatur nie Schichtbildung beobachtet wurde.

Allerdings erklärt die Auffassung von Hoffmann und Rothe weder die Wärmeabsorption, noch die Unstetigkeit des Ausdehnungskoeffizienten beim Erwärmern des Schwefels hinreichend, und da die experimentellen Angaben alle wohl begründet sind, so muß eine vollständige Theorie über die Vorgänge im flüssigen Schwefel erst noch geschaffen werden.

Koppel.

J. M. Janse: Polarität und Organbildung bei Caulerpa prolifera. (Jahrbücher für wissensch. Botanik 42, 394—460, 1906.)

Die marine Siphonee Caulerpa prolifera, die in der Form ihres, wie man sagt, „einzelligen“ Thallus Wurzel, Stamm und Blätter der höheren Pflanzen nachahmt, ist dadurch bekannt, daß sie in den Neubildungen nach Verletzungen und der Regeneration einzelner Teile ihre einzige bekannte Vermehrungsweise besitzt. Schon 1889 hatte der Verf. darauf hingewiesen, daß das Zerreissen der das Thallusinnere nach allen Richtungen durchziehenden Protoplasmastränge eine Ansammlung und Erstarrung von Protoplasma nach sich ziehe, eine Erscheinung ähnlich der nach Wakker (1886) bei Wandverletzung eintretenden Bildung des Verschlußpfropfens aus weißem, später gelb gerinnendem Plasma und neuen Wandersatzes. Der Prozeß läßt sich durch Einknicken oder Falten des Blattes auch ohne schwere Verletzung und Plasmaverlust herbeiführen. Es kommt dann mitten im Thallus zu einer erhärtenden Bildung und lokalen Hemmung, die bei genügender Ausdehnung das Blatt in zwei physiologisch ganz gesonderte Teile trennt. Diese Methode diente dem Verfasser bei Untersuchung der Plasmaströme in ihrem polaren Verhalten.

Die Protoplasmaströme sind schon von außen als dunklere Fäden zu erkennen und durchziehen (sozusagen als Ersatz der Zellwände) den Thallus in allen Richtungen. Das Plasma ist in lebhafter Bewegung. Die Richtung der Ströme geht meist gegen den Stiel hin. Bei Verletzung in obiger Weise werden sie verschoben, d. h. die bisher dickeren schwellen ab, und andere treten stärker auf. Die Richtungsverschiebung suchte Verf. nun durch Anbringung doppelter Hakenwunden (s. Fig. 1) bis zur Umkehrung der Strombahn zu treiben. Dabei stellte sich heraus, daß diese Umkehrung nur sehr langsam erfolgt (zwei bis drei Wochen) und desto eher, je kräftiger der Blattabschnitt oberhalb der Wunde ist, aber ausbleibt, wenn die beiden Wunden einander nicht nahe genug liegen. In Übereinstimmung mit den früheren Versuchen ergab sich ferner, daß der Stromverlauf oberhalb der Wunde weniger Veränderung erfuhr als

unter ihr. Dies macht den Eindruck, „als würde die Richtung der Ströme durch den apikalen Blattabschnitt reguliert, und diese ständen somit unter dem Einfluß der Polarität“ oder, wie der Verf. zur gleichzeitigen Bestimmung der Richtung sich besser glaubt ausdrücken zu können, „der basipetalen Impulsion“. Der darunter verstandene Komplex von Kräften ist die Ursache, daß alle Ströme von oben her bis auf die Querwunden verlaufen, danach querziehend das Wundende erreichen, um sich dem Stiele zuzuwenden (s. Fig. 2).

Nun lassen sich, wie schon länger bekannt, Caurerpastücke leicht invers einpflanzen und zur Umkehrung der Polarität veranlassen. Pflanzt man z. B. ein abgeschnittenes Blättchen umgekehrt ein, so gehen zunächst aus der Spitze neue Rhizoiden (gleichzeitig auch zuerst noch solche aus der nun nach oben

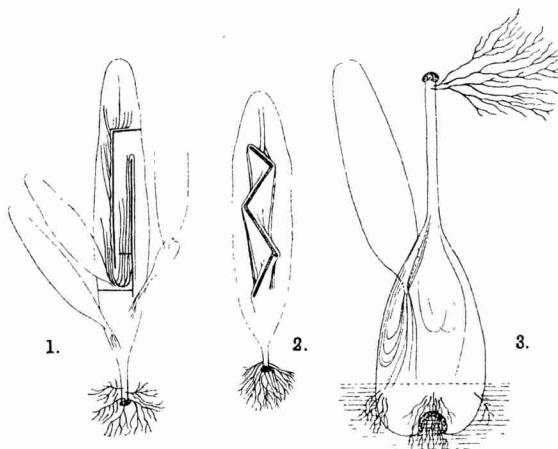


Fig. 1. Durch Einfaltung des Blattes an den durch stark ausgezeichnete Linien markierten Stellen wurde im Innern des Thallus die Protoplasmaverhärtung und Störung der dünn angedeuteten Protoplasmaströme erzielt, ohne die Membran zu verletzen. An den Basen der Prolifizierungen laufen gleichfalls Ströme zum Thallusgrunde hin.

Fig. 2. Die in gleicher Weise wie in Figur 1 erreichte Verwundung, d. h. Bildung sperrender Massen erhärteten Protoplasmas im Innern des (in seiner Wandung unverletzten) Thallus liegt hier an den durch Schraffierung markierten vier Partien, die in ihrer Orientierung zu einander Anlaß geben zu dem kaskadenartigen Verlauf der gestörten Protoplasmaströme von der Spitze zur Basis des Thallus hin.

Fig. 3. Umgekehrte eingeplante Blatt mit einer Prolifizierung (seitlich) und Rhizoidbildungen an beiden Polen. Protoplasmaströme von der Ansatzstelle des polaritätslosen neuen Blattes aus verlaufen erst abwärts, biegen dann aber um, der ursprünglichen Basis des Thallus zu.

stehenden Basis) hervor, sodann aber treten auf der Blattfläche in aufrechter Stellung (also umgekehrt polar) neue Sprosse auf (s. Fig. 3). Es mußte sich für den Verf. nun fragen, ob in diesem Falle vielleicht die entgegengesetzte Wirkung der Schwerkraft auch die Plasmaströme umzukehren vermöchte. Die Versuche zeigten zunächst, daß von neuen Prolifizierungen aus Plasmaströme aufraten, die sich der Blattspitze zuwandten (Figur 3). Größer aber war die Zahl der zum Stielende verlaufenden und ihr Verhalten bei späterer Verwundung dasselbe wie bei den nicht inversen Blättern, d. h. die Ströme liefen an der Wunde entlang, um sie herum und doch der alten Basis zu. Dies, sowie auch die oft eintretende Entleerung der apikalen Teile veranlassen den Verf. zu der Annahme, daß auch hier die normale Polarität „vorhanden, obwohl meistens verdeckt sei“. Stehen

übrigens neues Rhizom oder Rhizoid und Prolifizierung nahe bei einander, aber an verschiedenen Seiten der Mittellinie des Blattes, und wird das sie tragende Stück allein kultiviert, so kommt es doch nie zu einer direkten, neuen Kommunikation beider.

Bei der normalen Pflanze erfolgt die Prolifizierung in der Regel dicht unter der Spitze, an abgeschnittenen Blättern aber nie auf dem oberen Viertel. Die Spitze enthält nämlich bei den lebhaft wachsenden Blättern „das Meristem plasma“, das sich durch weißliche Farbe von dem Chlorophyll führenden Körnerplasma unterscheidet und zur Bildung von Prolifizierungen erforderlich ist. Im ausgewachsenen Blatte ist es nicht mehr differenziert, und im kräftig wachsenden abgeschnittenen strömt es sofort der Basis zu, so daß in diesen Fällen die Prolifizierung an der Spitze ausbleibt. Ebenso tritt bei längerer Wachstumssistierung Zurückziehung dieses Plasmas von der Spitze ein. Wie aber dann der Ort der Neuanlage bestimmt wird, ist unbekannt. Jedenfalls wirkt dabei das Meristem plasma, unter dem Einfluß der basipetalen Impulsion stehend, mit. Seine Anschauung von einem einzigen aktiven Pol sucht der Verf. endlich noch andeutungsweise auch für die Zellen anderer Pflanzen vorzuschlagen. Die regenerativen Knospen mancher Blätter (vgl. Riehm, Rdsch. 1906, XXI, 99) bevorzugen allerdings die Blattbasis, die bei Begonia treten besonders oberhalb der Blattnervendurchschneidungen auf. Auch auf die Stecklinge weist Verf. hin, an denen Neubildungen nach der organischen Basis zu sich einstellen.

Tobler (Münster i. W.).

Ernst H. L. Schwarz: Die Mächtigkeit der Eisdecke während der verschiedenen Glazialperioden. (Geological Magazine 1906, p. 120—124.)

Verf. wendet sich gegen die Annahme einer allzu großen Mächtigkeit der Eisdecke, die während der verschiedenen Glazialzeiten das Land überlagerte. Speziell weist er die Auffassung europäischer Glazialisten zurück, die von einer Mächtigkeit von bis 5000 Fuß sprechen. Im Gegenteil verteidigt er die Angaben von Sir Wyville Thomson und Bernacci, die für die paläozoische Glazialzeit Südafrikas eine Stärke der Eisdecke von etwa 1400—1600 Fuß annehmen, wofür auch die Beobachtungen von Kapitän Scott während der Reise der „Discovery“ im antarktischen Gebiet sprechen. Im übrigen ist diese Frage auch von allgemeinerer Bedeutung, da es doch ohne weiteres klar ist, daß solche enorm mächtige Massen nicht ohne Einfluß auf den Gleichgewichtszustand der Erdkruste sein können.

Die Beobachtungen an der heutigen Inlandeisdecke Grönlands durch Nansen und v. Drygalski wie im Südpolargebiet durch Scott beweisen ebenfalls, daß durchschnittlich das beobachtete Maximum der Eisdicke bis zu 1600 Fuß reicht. Auch die Temperaturmessungen v. Drygalskis am großen Karajakgletscher ergeben, daß die Temperatur von Graden unter 0° an der Oberfläche nach der Tiefe zu allmählich ansteigt. Unter dem Drucke einer Eismasse, mächtiger als 1600 Fuß, würde also schon aus physikalischen Gründen der Schmelzpunkt des Eises erreicht sein, so daß eine solche mächtige Eisdecke also gar nicht existieren kann.

Die Landoberfläche unter der Eisdecke ist nach übereinstimmenden Beobachtungen in Grönland wie in der Antarktis fast eben, und auch die vor der Stirn der Gletscher einsetzende Erosion zeigt, daß die entstandenen

Täler von der Küste aus nur wenig landeinwärts reichen, so daß also der Grund für Nansens Annahme einer mächtigeren Eisdecke, nämlich daß bei ähnlicher Konfiguration Grönlands wie Skandinavien die Täler 5000—6000 Fuß hoch von Eis erfüllt sein müßten, nicht gilt.

Über 1600 Fuß starkes Eis könnte nur existieren, falls an der Erdoberfläche unter der Eisdecke eine Temperatur herrscht, die unter dem Schmelzpunkt des Eises liegt; dann müßte man aber absehen von der dem Erdinnern entströmenden Wärme, die doch von dem Eis völlig absorbiert wird, da die Eisdecke die Erdoberfläche gegen Ausstrahlung nach oben hin schützt.

Schließlich trägt auch eine Beobachtung Scotts am Ferrargletscher dazu bei, die große scheinbare Mächtigkeit der einstigen Eisdecke zu erklären, wie sie durch die Schrammungen und Abhobelungen an den Talwänden in Erscheinung tritt. Danach muß dort das Eis einst 3000—4000 Fuß höher gewesen sein als heutzutage. Es muß also damals das Klima milder gewesen sein, da es für kalte Luft physikalisch unmöglich ist, mehr Feuchtigkeit zu enthalten, um den Gletschern eine erhöhte Zufuhr geben zu können. Bei dem milderem Klima konnte das Eis leichter schmelzen, wie wir auch jetzt bei antarktischen Gletschern Ströme fließenden Wassers aus ihnen heraustreten sehen. Die Erosion mußte also in den Gletschertälern während der Hauptvereisung ein stärkere sein, so daß die Täler sehr schnell vertieft wurden. Wurde das Klima kälter und die Gletscher infolge des Mangels an Zufuhr aus ihrem Nährgebiet kleiner, so vermochten die abfließenden Wasser nicht mehr das ganze Tal zu erfüllen, sondern gruben sich entweder neue engere Betten oder benutzten die einst durch subglaziale Ströme geschaffenen schmalen Rinnen. Auf diese Weise lassen sich ungewöhnlich die in Europa und Amerika beobachteten Eismarken, 3000—4000 Fuß über den Talböden, erklären, ohne daß man eine so gewaltige Eishöhe anzunehmen braucht.

Klautzsch.

J. Herweg: Beiträge zur Kenntnis der Ionisation durch Röntgen- und Kathodenstrahlen.
(Ann. d. Physik, F. 4, 19, 333—370, 1906.)

Die Frage, ob reine Gase die Elektrizität leiten könnten, bildete nahezu ein volles Jahrhundert ein häufig behandeltes Problem, ohne daß es gelungen wäre, eine definitive Antwort zu finden. Erst innerhalb des letzten Jahrzehnts wurde der Gegenstand durch die epochenmachenden Untersuchungen an neuen Strahlen so weit gefördert, daß an der Fähigkeit der Gase, unter gewissen Bedingungen Elektrizität zu leiten, nicht mehr gezweifelt wird. Nur gingen zunächst noch die Vorstellungen auseinander, wie man sich den Leitungsvorgang zu denken habe, bis sich die Kenntnis allgemeine Geltung erwarb, daß sich im Gase unter dem Einfluß einer gewissen Ursache positive und negative Partikelchen bilden, die in einem elektrischen Felde infolge elektrostatischer Anziehung und Abstoßung wandern und dadurch den Elektrizitätstransport vermitteln in ganz ähnlicher Weise, wie es in leitenden Flüssigkeiten die sogenannten Ionen tun. Diese letztere Analogie legte dabei die Vermutung nahe, daß die Elektrizitätsträger in Gasen sich wohl durch ähnliche dissoziierende Vorgänge aus neutralen Gasmolekülen abspalten könnten, wie es in Elektrolyten der Fall ist. Man nannte sie vielfach mit dem gleichen Namen, Ionen, und hat denselben seither beibehalten, obwohl sich in letzter Zeit zweifellos immer deutlicher gezeigt hat, daß die Bildungsweise dieser „Ionen“ in Gasen eine gänzlich verschiedene ist und daß von Dissoziation hierbei keine Rede sein kann. Vielmehr ist nach den Untersuchungen des Herrn Lenard anzunehmen, daß jedes neutrale Molekül eines Stoffes aus einer gleichen Anzahl positiver und negativer Elementarquanten, sogenannter Elektronen, aufgebaut ist und daß nun unter der Wirkung eines „Ionisators“ ein negatives Elementarquantum vom neutralen Molekül losgetrennt wird. Das

letztere bleibt dabei positiv geladen zurück, während sich das Quantum an ein oder mehrere andere Moleküle anlagert, die dann einen negativen Elektrizitätsträger ausmachen. Damit ist allerdings noch nicht entschieden, daß die Trägerbildung in allen Fällen diese bestimmte sein müsse. Außerdem wird auch die Frage nach der Natur der betreffenden Träger, obwohl sie nicht mehr als chemisch verschiedene Spaltungsstücke anzusehen sein werden, noch nicht entschieden sein, da die obige Erklärung vollkommen offen läßt, ob wir es mit einzelnen Atomen, mit einzelnen Molekülen oder gar Molekülkomplexen zu tun haben. Es blieb aus diesem Grunde ein weites Feld für neue Untersuchungen der Trägerbildung, das in den letzten Jahren schon in mancher Richtung neue Früchte gab, besonders seit es gelang, die Natur der Träger aus der beobachtbaren Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Felde zu erkennen. Trotzdem dürfte bis jetzt zu einer vollständigen Erkenntnis erst der rechte Weg gefunden sein, der weiterhin zu begehen ist. Der Verf. liefert mit vorliegender Arbeit einen Beitrag hierzu, indem er die Trägerbildung in Luft bei Variation der erzeugenden Ursache untersucht und möglichst durch quantitative Beobachtungen in den Mechanismus der einzelnen Erscheinungen einzudringen versucht.

Im ersten Abschnitt wird untersucht, ob die einer gewissen eingeschlossenen Luftmenge von Röntgenstrahlen erteilte Leitfähigkeit irgendwie verändert wird, wenn das Gas eine Temperaturerhöhung auf einige hundert Grad erfährt. Die Luft befindet sich zu diesem Zweck in einem Metallkasten, in welchen zwei Metallplatten isoliert eingeführt sind, von denen die eine auf eine gewisse Spannung gebracht und die andere mit einem Elektrometer verbunden wird, um die Größe des erzeugten Leitungsstromes im Gase zu messen. Es zeigt sich, daß die bei Erwärmung beobachtete Erniedrigung des Leitvermögens völlig durch die Wärmeausdehnung der Luft erklärt werden kann, daß also die Erwärmung selbst auf die Trägerbildung keinen Einfluß hat.

Im zweiten Abschnitt wird gezeigt, daß die Leitfähigkeit, welche erzeugt wird, wenn gleichzeitig Röntgenstrahlen und ein glühender Platindraht trägerbildend wirksam sind, als einfache Superposition der Einzelwirkungen anzusehen ist, daß gegenseitige Beeinflussung also nicht besteht.

Der dritte Abschnitt behandelt den Einfluß, den die Trägerbildung auf die Entladungsspannung bei der Glimmentladung ausübt. Zwischen zwei Metallplatten in einer großen Glaskugel, aus der die Luft bis auf beliebige, niedrige Drucke entfernt werden kann, wird eine Spannung von solcher Höhe hergestellt, daß gerade die Glimmentladung ausbleibt. Dann wird die Luft mit Röntgen- oder Kathodenstrahlen bestrahlt; es zeigt sich dann, daß schon bei niedrigerer Spannung die Entladung einsetzt. Die Erniedrigung ist um so größer, je größer die Zahl der zwischen den Platten gebildeten Elektrizitätsträger.

Von besonderer Wichtigkeit sind die im vierten Abschnitt besprochenen Versuche des Verf., welche die Frage entscheiden sollen, ob auch bei Röntgenstrahlen als Erregern der Leitfähigkeit eine Loslösung negativer Elektronen stattfindet. Die Beobachtung bezieht sich auf die Größe der Ladung, die eine mit dem Elektrometer verbundene Metallplatte in Luft von variablem Druck annimmt, wenn ihr gegenüber eine andere Platte auf verschiedene Spannung gebracht und die Gasschicht mit Röntgenstrahlen bestrahlt wird. Es findet sich, daß bei niedrigen Drucken, bis etwa 100 mm, der Leitungsstrom im Gase bei negativer Spannung wesentlich größer ist als bei positiver, was sich durch die Annahme erklären läßt, daß die negativen Träger der Elektrizität wesentlich schneller wandern als die positiven, daß sie also merklich kleiner sein müssen als diese. Dies bestätigt sich durch den weiteren Versuch, welcher zeigt, daß die

negative Ladung sehr stark vermindert, die positive dagegen gesteigert werden kann, wenn die Gasschicht zwischen die Pole eines Elektromagneten gebracht wird derart, daß die magnetischen und elektrischen Kraftlinien auf einander senkrecht stehen. Das Ergebnis ist in Einklang mit der Theorie, wenn angenommen wird, daß die negativen Träger von der Größenordnung der negativen Elektronen seien und deshalb im Magnetfelde eine merkliche Ablenkung aus ihrer ursprünglichen Bahn erfahren. Sie beschreiben dabei eigenartige Zykloidenbahnen, die sie von der auffangenden Elektrode wegführen, so daß die negative Ladung bedeutend zurückgeht. Die positiven Träger, die als Atome oder Moleküle anzusehen sind, werden nur unmerklich abgelenkt werden, die positive Ladung wird also durch das Magnetfeld nicht verringert. Um vielmehr die beobachtete Steigerung der Ladung zu erklären, ist anzunehmen, daß die negativen Teilchen, die als Elektronen angesprochen werden können, auf ihrem infolge der Ablenkung größeren Wege neue Träger im Gasraum erzeugen. Daß sie tatsächlich Elektronen sind, ist mit guter Wahrscheinlichkeit der Beobachtung zu entnehmen, wonach die Zykloidenbahnen, deren Radius unter der Voraussetzung von Elektronen berechnet werden kann, mit dem tatsächlich beobachteten übereinzustimmen scheint. Die Auslösung negativer Quanten durch die Röntgenstrahlen dürfte damit tatsächlich nachgewiesen sein. Allerdings wird dies nur bei niedrigen Gasdrucken beobachtbar, wo die Absorption der Quanten noch keine vollständige ist.

A. Becker.

O. Ohmann: Über Schlagwirkungen bei chemischen Elementen, insbesondere bei Leichtmetallen. (Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 39, 866—870, 1906.)

In Übereinstimmung mit einer kürzlich von L. Doerner gemachten Beobachtung (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1906, 39, 211) konnte Verf. konstatieren, daß elektrolytisches Calcium von einer gewissen Dünne des Metalles an bei jedem gut geführten Schlag ein kräftiges Funkenbüschel entsandte. Die Masse des Metalles nahm mit fortgesetztem Schlagen mehr und mehr ab, die Funkenbüschel nahmen hingegen zunächst noch an Lebhaftigkeit zu. Selbst kleine, Centigramm bis Milligramm schwere Platten gaben, im Halbdunkel beobachtet, noch ein 40- bis 50maliges Aufleuchten.

Der Verf. sucht diese Erscheinung mit den sonstigen Funkenbildungen in Zusammenhang zu bringen. Funken entstehen im allgemeinen, wenn zwei harte Mineralien, wie z. B. Schwefelkies gegen Schwefelkies, gegen einander gestreift werden. Der in dem angeführten Falle auftretende Schwefelgeruch zeigt deutlich eine chemische Aktion an, die mit einer Verdampfung verbunden ist. Das Aufleuchten, das bei dem Gegeneinanderschlagen zweier Quarze im Dunkeln auftritt, ist wohl eher auf eine physikalische, durch die Erschütterung hervorgerufene Phosphoreszenzerscheinung zurückzuführen, ähnlich wie bei dem sog. Trennungslicht beim Zerbrechen kristallinischen Zuckers, wenn auch hier ein eigentümlicher Geruch die Annahme eines chemischen Vorganges, irgend einer Verdampfung, nahelegt.

Was die Natur der verschiedenartigen Eisenfunken anlangt, so handelt es sich nach Ansicht des Verf. auch hier, wenigstens in gewissen Fällen, um eine Verdampfung von Metall. Jedenfalls ist aber diese Annahme für das bei viel niedriger Temperatur schmelzende und gewiß auch siedende Calcium voll berechtigt. Verf. sieht hiernach die Ursache der Flammenbildung beim Calcium in der Umwandlung von Bewegungsenergie in Wärme und Änderung des Aggregatzustandes: „An der Stelle des größten Druckes findet eine partielle Verdampfung von Calcium statt; bei der großen Neigung des Metalles, sich sowohl mit dem Sauerstoff wie mit dem Stickstoff zu verbinden, erfolgt dann, speziell veranlaßt durch die momentane

Temperatursteigerung beim Schlage, die chemische Aktion unter Erlüthen.“ Für diese Annahme spricht, daß, falls ein Calciumstück mit einer Sauerstoffatmosphäre umgeben war, die Lichterscheinung intensiver auftrat, ferner, daß, wenn eine kleine Stelle des Metalles eine konzentrierte Schlagwirkung erfährt, indem man es mit einer Kante oder Ecke des Hammers schlägt, die Funkenbildung mit großer Sicherheit auftritt, während bei Anwendung eines abgerundeten Hammers das Aufleuchten nur in geringem Maße stathat. Die infolge mehrerer erfolgloser Schläge bewirkte Wärmeanhäufung bewirkt zuweilen bei einem nicht besonders heftigen Schlag eine kräftige Entladung mit intensiv leuchtender, mehr circumscripter Flamme.

Weitere Versuche des Verf. zeigten nun, daß ähnliche Erscheinungen, wie sie bei dem Calcium beobachtet wurden, bei anderen Elementen ebenfalls auftreten können, so bei Natrium, Kalium, Lithium, Phosphor, wahrscheinlich auch bei Magnesium und Aluminium. Die Versuche sind noch nicht ganz abgeschlossen; im allgemeinen scheint jedoch die Erscheinung nur bei solchen Elementen einzutreten, die entweder für sich allein oder unter der Wucht des Schlages einen zähen, beginnendem Schmelzfluß ähnlichen Massenzusammenhang zeigen und die gleichzeitig große Affinität zum Sauerstoff besitzen.

P. R.

Gluseppe Levi: Vergleichende Untersuchungen über die Größe der Zellen. (Anat. Anz., Ergänzungsheft zum Bd. 27, 156, 1905.)

Herr Levi unterwarf die verbreitete Meinung, daß die Größe der Zellen eines Organismus eine bestimmte sei, während ihre Zahl je nach der Körpergröße der einzelnen Arten schwankt, einer Prüfung. Zu diesem Zwecke stellte er bei einer Anzahl Säugetiere Messungen der Größe von den verschiedensten Zellenarten an. Das Ergebnis war überraschend. Während Epithel- und Drüsenzellen nur geringe Größenschwankungen erkennen ließen, zeigte sich bei den übrigen untersuchten Zellenarten das Gegenteil. „Beim Ochsen erreichen die größten Zellen der Spinalganglien im Durchschnitt 104,3 μ , beim Schweine 82,4 μ , beim Hunde 72,42 μ , beim Kaninchen 54,2 μ , bei Mus decumanus 37,25 μ , bei Pachiura etrusca 26,5 μ usw. Sehr interessante Angaben erhielt ich beim Vergleich des vierten Cervicalganglions zweier erwachsener Hunde von verschiedener Körpergröße: bei einem 23 kg starken war die Durchschnittszahl der größten Zellen 79,7 μ , bei einem kleineren, 3,7 kg starken, war dagegen die Durchschnittszahl 68,6 μ .“ Ähnliches ergab sich für Nervenfasern, Linsenfasern und, wenn gleich nicht ganz einwandfrei, für Herzmuskel- und Skelettmuskelfasern.

Verf. erklärt sich die gefundenen Tatsachen dadurch, daß die Elemente der ersten Gruppe — Epithel- und Drüsenzellen — sich auch beim erwachsenen Individuum noch ständig teilen, so daß bei der Entwicklung der von ihnen gebildeten Bestandteile sich die Zahl der Elemente mehrt, während ihr Durchmesser unverändert bleibt. In den anderen Fällen dagegen wird die Zelle frühzeitig differenziert und büßt dabei ihre Teilschaftigkeit ein. Das Wachstum des Organs kann mithin außer durch Differenzierung neuer Elemente, was kaum in Betracht kommt, nur durch Größenzunahme der bereits differenzierten Zellen erfolgen.

—z.

J. Wiesner: Über korrelative Transpiration. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 114, Abteil. 1, 477—495, 1905.)

Als abgeschnittene junge Sprosse der Röckastanie in nassen Sand oder in Wasser gesetzt und so aufgestellt wurden, daß die Blätter teils sonnig, teils beschattet waren, zeigte sich die scheinbar paradoxe Erscheinung, daß sich die am stärksten besonnten Blätter am kräftigsten entwickelten, während die gleich alten,

schwächer beleuchteten in der Entwicklung zurückblieben und verwelkten. Nach dem Abfallen der „Schattenblätter“ begannen auch die „Sonnenblätter“ zu welken und abzutrocknen und fielen später gleichfalls ab. Der Vorgang beruht darauf, daß die stärker transpirierenden „Sonnenblätter“ den gegenüberliegenden beschatteten Blättern Wasser entziehen. Dieses Verhalten ermöglicht es, an abgeschnittenen Sprossen Ungleichblätterigkeit (Anisophylie) zu erzeugen, ja sogar eine schon vorhandene Anisophylie umzukehren. Die Fähigkeit der Sonnenblätter, den gegenüberstehenden Schattenblättern Wasser zu entziehen, hält aber nur so lange an, als sie sich noch im Zustande der Entwicklung befinden. Auch an normal eingewurzelten Roßkastanien sind Erscheinungen wahrzunehmen, die schließen lassen, daß die ungleiche Transpiration ungleich beleuchteter Blätter, zumal bei ungenügender Wasserzufluhr vom Boden her, im gleichen Sinne wie an abgeschnittenen Sprossen bei dem Zustandekommen der Anisophylie mitwirkt.

Die hier gekennzeichnete Erscheinung, die darin besteht, daß stark transpirierende Organe anderen weniger oder nicht transpirierenden Organen Wasser entziehen, wird vom Verf. als korrelative Transpiration bezeichnet. Die dabei auftretende Wasserverschiebung in der Pflanze ist vom „aufsteigenden Wasserstrom“ verschieden und greift sowohl in den Gestaltungsprozeß, wie in die Funktionen der Organe ein. F. M.

Literarisches.

K. Schreber und P. Springmann: Experimentierende Physik. Zugleich vollständig umgearbeitete, deutsche Ausgabe von Henri Abrahams Recueil d'expériences élémentaires de physique. I. Band. 171 S. und 230 Abbildungen. (Leipzig 1905, J. A. Barth.) Geb. 4,40 Mk.

Die Verff. wollten ein Physikbuch schaffen, welches zu selbständigen Anstellen von Versuchen und eigenem Verarbeiten der durch sie gewonnenen Beobachtungen anleitet und dadurch die Beobachtungsgabe schärft und die kritisch sichtende Tätigkeit des Verstandes derart schult, daß er imstande ist, aus einer Reihe richtig beobachteter Erscheinungen das ihnen zugrunde liegende Gesetz herauszulesen. Da das im Titel genannte französische Werk dasselbe Ziel verfolgt, so wurde zunächst eine deutsche Bearbeitung desselben ins Auge gefaßt. Doch erwies sich schließlich eine völlige Umarbeitung als nötig, so daß ein fast neues Buch entstand.

Die so entstandene „Experimentierende Physik“ enthält eine systematische Behandlung der Physik in einfachen Experimenten. Die dabei verwendeten Hilfsmittel sind großenteils so einfacher Natur, daß die Experimente von jedermann mit geringem Kostenaufwand angestellt werden können. Für die Herstellung der Apparate ist eine kurze Anleitung zu Werkstattarbeiten (Holz- und Metallbearbeitung, Löten, Glasblasen) vorausgeschickt.

Der vorliegende I. Band enthält nach dem Kapitel „Werkstattarbeiten“ Versuche zur Mechanik von festen Körpern, flüssigen Körpern und Gasen, zur Wellenlehre und Akustik und zur Wärmelehre.

Die beschriebenen, oft verblüffend einfachen Experimente zeigen, wie selbst mit primitiven Hilfsmitteln ziemlich genaue Messungen angestellt und wichtige Gesetze gefunden werden können. Das Buch ist daher eine vorzügliche Experimentierschule und für die Hand des Lehrers von großem Werte. Eine Reihe der beschriebenen Versuche kann man direkt im Sinne Schwalbes als „Freihandversuche“ bezeichnen.

Auf S. 100 findet sich ein Versehen. Die Quotienten für die Schwingungszahl sind umzustürzen. R. Ma.

C. Dölter: Physikalisch-chemische Mineralogie. Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, herausgegeben von Prof. Dr. G. A. Bredig. Bd. II, 272 S. Mit 66 Textabbildungen. (Leipzig 1905, Joh. Ambrosius Barth.)

In geschickter Weise behandelt der Verf. die recht schwierige Materie der physikalisch-chemischen Mineralogie; ist dieses Gebiet doch bis jetzt ein noch in keiner Weise abgeschlossenes, sondern an allen Punkten offenes und bei fortschreitender Erkenntnis wandelbares. Im wesentlichen wird ja die Anwendung physikalisch-chemischer Methoden auf Mineralogie und Petrographie eine Beeinflussung der Forschungsmethode darstellen, indem uns die physikalische Chemie die Richtung angibt, in der man mit Erfolg weiter arbeiten kann; vor allem aber kann sie uns ratend auf dem Wege des Experiments besonders für die Mineralogenese zur Seite stehen. Die bestehende Literatur ist bereits eine recht reiche, aber auch sehr zerstreute, und es ist ein wesentliches Verdienst des Verf., daß ihm der Chemiker wie der Mineraloge danken wird, in diesem Buche das gesamte Material zusammengearbeitet und die vorhandene Literatur übersichtlich zusammengestellt zu haben.

Die Einteilung des gesamten Stoffes ist die folgende:
1. Der feste Zustand. 2. Fließende Kristalle. 3. Größe des Kristallmoleküls. 4. Polymorphie. 5. Isomorphie. 6. Morphotropie. 7. Zusammenhang zwischen Kristallform und chemischer Zusammensetzung. 8. Beziehungen zwischen Härte und chemischer Zusammensetzung der Mineralien. 9. Schmelzpunkte und Schmelzwärmen der gesteinbildenden Mineralien. 10. Die Natur der Silikatschmelzen. 11. Kristallisationsgeschwindigkeit. 12. Das Verhalten geschmolzener Silikate. Die Silikatschmelzlösungen. 13. Die Differentiation vom physikalisch-chemischen Standpunkte. 14. Das vulkanische Magma. 15. Bildung der kristallinen Schiefer. Umbildung von Sedimenten durch Pressung. 16. Sublimation. 17. Zeolithen und Hydrate. 18. Wässrige Lösungen. 19. Wachstum der Kristalle. 20. Lösungen von Mineralien in der Natur. 21. Löslichkeit und Bildung der Mineralien.

Der Inhalt der einzelnen Kapitel ist ein reicher. In übersichtlicher Gliederung führt Verf. die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen an, wobei er sich zumeist berichtet hält. Selbstverständlich tritt er aber in dem von ihm so verdienstlich geförderten Gebiete der Mineral- und Petrogenese mit eigenen Ansichten auf und berichtet eingehend über die Ergebnisse und Methoden seiner und seiner Mitarbeiter Untersuchungen. Speziell die schwierige Frage der Silikatschmelzlösungen und der Mineralbildung aus ihnen ist hier in einer bisher nirgends existierenden Vollständigkeit behandelt.

Das inhaltreiche Werk kann nur jedem, der sich für die Aufgaben der physikalisch-chemischen Mineralogie interessiert, warm empfohlen werden. A. Klautzsch.

P. Knuth: Handbuch der Blütenbiologie. III. Band.

Die bisher in außereuropäischen Gebieten gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. Unter Mitwirkung von O. Appel bearbeitet und herausgegeben von E. Loew. (Leipzig, W. Engelmann, 1904—1905.)

Nach dem so plötzlichen Tode des Verfassers (s. Naturw. Rundschau 1899, S. 634) hat E. Loew es unternommen, das Werk zum Abschluße zu bringen. Er benutzte dazu die zahlreichen von Knuth hinterlassenen und von O. Appel bearbeiteten Notizen sowie die von ihm selbst sorgfältig gesammelten, in der Literatur verzeichneten blütenbiologischen Beobachtungsergebnisse außereuropäischen Ursprungs. In derselben Weise, wie es Knuth in den beiden Abteilungen des zweiten Bandes (s. Naturw. Rundschau XIII, S. 575 und XIV, S. 634) für die europäischen Blütenpflanzen getan hatte, werden hier die Familien mit ihren Gattungen und Arten nacheinander aufgeführt und die blütenbiologischen Beobachtungen

über die einzelnen Arten prägnant und übersichtlich mit genauer Angabe der Literatur wiedergegeben. Unterstützt werden diese Darlegungen häufig durch instruktive, dem Texte beigegebene Abbildungen. Mit welcher Sorgfalt und Vollständigkeit der Herausgeber bei der Bearbeitung vorgegangen ist, geht schon daraus hervor, daß die in Band III, S. 1—31 und S. 238—250 mitgeteilten Nachträge zur blütenbiologischen Literatur, die mit dem 1. Januar 1904 abschließt, die Nummern 2872—3792 umfassen, wozu noch 112 benutzte zoologische Schriften kommen. Hervorzuheben ist auch das genaue systematisch-alphabetische Verzeichnis der im dritten Bande aufgeführten blumenbesuchenden Tierarten nebst Angabe der von jeder Art besuchten Blumen, was von großem Interesse für jeden botanischen und zoologischen Biologen ist.

Den Schluß bildet ein Rückblick, in dem die größeren geographischen Gebiete ökologisch geschildert werden mit Berücksichtigung der vorliegenden Beobachtungen über die Blütenbiologie der ihre Vegetation bildenden Arten.

So hat Loew das Werk des Verstorbenen in dessen Sinne auch für die außereuropäischen Pflanzengebiete durchgeführt und ein Werk geliefert, das unser derzeitiges gesamtes blütenbiologisches Wissen einheitlich darstellt.

P. Magnus.

Eugen Nesper: Die drahtlose Telegraphie und ihr Einfluß auf den Wirtschaftsverkehr unter besonderer Berücksichtigung des Systems „Telefunken“. 157 Seiten und 29 Abbildungen. (Berlin 1905, Jul. Springer.) 3 M.

Die Broschüre will keine streng wissenschaftliche Belehrung geben über die physikalischen Grundlagen und die technische Ausführung der Funkentelegraphie, sondern „durch eine leicht verständliche Kennzeichnung der elektrischen Vorgänge und durch naheliegende Vergleiche das Interesse für die Technik und Nutzanwendung der drahtlosen Nachrichtenübermittlung an Hand von Beschreibungen ausgeführter Anlagen, Konstruktionsarten usw. wecken“. Nach einer kurzen Übersicht über Technik und geschichtliche Entwicklung folgt ein 55 Seiten füllendes Kapitel über Absatzverhältnisse, Wirtschaftsverkehr und technische Einzelheiten der Systeme von zwölf verschiedenen Gesellschaften, sodann Besprechung des Einflusses der drahtlosen Telegraphie auf das Versicherungswesen, der Gesetzgebung und Neutralitätsfragen, der Anwendung der drahtlosen Telegraphie im Heeresdienst, der Zukunft der drahtlosen Telegraphie. Den Schluß bildet eine Zusammenstellung der jetzt vorhandenen Stationen und ein sehr ausführliches, 50 Seiten umfassendes Literatur- und Patentverzeichnis. R. Ma.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 10. Mai. Herr Hertwig las: „Über den Krebs der Mäuse und über die Übertragung desselben durch Transplantation“ nach gemeinsam mit Dr. Poll ausgeführten Untersuchungen. Die Transplantation von kleinen Stücken des Krebsgewebes wurde unter anderem auch in der Absicht vorgenommen, von Tag zu Tag an konserviertem Material die eintretenden histologischen Veränderungen genauer zu verfolgen. Während die Mitte des Transplantates regelmäßig abstirbt, bleiben Nester und Stränge von Krebszellen in der Rinde erhalten, von denen aus die Regeneration des Tumors unter vollständiger Beibehaltung seines Typus rasch erfolgt. Unter den untersuchten Primärtumoren befand sich einer, welcher sich von den bisher bekannt gewordenen durch ausgebreitete Verhornerungen der zentralen Partien (dicke Stränge und Nester verhornter Zellen, die durch Metamorphose oberflächlich gelegener Stränge protoplasmatischer Geschwulstzellen entstehen) unterscheidet.

Sitzung am 17. Mai: Herr Warburg las „über die Ozonisierung des Sauerstoffs und der atmosphärischen Luft“, nach Versuchen in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Leithäuser. Bei der stillen Entladung aus kleinen negativen Metallkugeln wurden aus atmosphärischer Luft bei einer Konzentration von 8 bis 9 g Ozon im Kubikmeter 30 g Ozon pro Kilowattstunde erhalten. Nitrose Gase werden in Gegenwart von Ozon leicht von verdünnter Natronlauge absorbiert. Wasserdampf setzt die Ozonbildung herab, mehr in atmosphärischer Luft als in Sauerstoff, um so mehr, auf eine um so größere Entfernung von der Elektrode hin das Gas zum Leuchten kommt. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Herrn F. E. Schulze zur Anschaffung eines Apparates für Mikrophotographie mittels ultravioletten Lichtes behufs Fortführung seiner Untersuchungen über den Bau der Wirbeltierlungen 2578 Mk.; Herrn Prof. Dr. Julius Bauschinger in Berlin zur Bearbeitung einer achtstelligen logarithmisch-trigonometrischen Tafel als zweite Rate 3500 Mk.; Herrn Prof. Dr. Reinhard Brauns in Kiel zum Abschluß seiner Untersuchung der zur Diabasgruppe gehörenden Gesteine des rheinischen Schiefergebirges 1000 Mk.; Herrn Dr. Walter Gothan in Berlin zu Untersuchungen über die Gagatölzler, sowie über die Juraflora von Whitby (Nord-England) 700 Mk.; Herrn Ingenieur Wilhelm Hermann in Weißensee bei Berlin als Zuschuß zu den Kosten einer Expedition in das argentinisch-bolivianische Grenzgebiet zum Zweck der geographischen Erforschung desselben 2000 Mk.; Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin zu einer Untersuchung über die Beziehungen des Schläfensteins des Großhirns zum Hörakt 700 Mk.; Herrn Prof. Dr. Gustav Klemm in Darmstadt zum Abschluß seiner Untersuchungen über die kristallinen Gesteine der Tessiner Alpen 250 Mk.; Herrn Prof. Dr. Willy Küenthal in Breslau zu einer Reise nach Westindien behufs Studiums der dortigen Korallen 4500 Mk.; Herrn Prof. Dr. Oskar Schultze in Würzburg zu Untersuchungen über die Histologie des Nervensystems 1000 Mk.; Herrn Albert Schulz in Busch bei Dahl (Kreis Paderborn) zum Abschluß einer Monographie der Trigonaloiden 325 Mk.; Herrn Dr. Felix Tannhäuser in Berlin zu einer mineralogisch-petrographischen und geologischen Untersuchung des Gabbrogebietes von Neurode (Schlesien) 540 Mk.; Herrn Dr. J. Wilhelm aus Marburg zu einer Monographie der marinen Tricladen 600 Mk.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 5. April. Herr Hofrat Zd. H. Skraup in Graz legt drei Experimentalarbeiten vor. 1. „Über den Phosphorgehalt von Hühnereiweiß“ von C. Kaas. 2. „Über Phosphorwolframate einiger Amidosäuren“ von M. Barber. 3. „Nitro- und Amidoderivate des α-Naphthochinolins“ von R. Haid. — Herr Prof. Dr. C. Doepler übersendet die vierte Mitteilung „Über Silikatschmelzen“. Sie enthält die neuere Bestimmung der Schmelzpunkte der natürlichen Feldspate mittels des Kristallisationsmikroskops, wobei sich wie früher viel niedrigere Schmelzpunkte ergaben als sie Allen und Day für künstliche Plagioklase erhielten (Rdsch. XXI, 157). Ferner wurden die Augit-Labradoritmischungen bezüglich ihrer Schmelz- und Erstarrungskurven untersucht, sowie die elektrischen Mischungen einer Anzahl von Silikaten. Hierbei wurden zum ersten Male mit Erfolg die schmelzenden und erstarrenden Silikate direkt bei Temperaturen von 1200° bis 1370° photographiert. — Herr Prof. Dr. C. Doepler übersendet ferner eine Arbeit: „Die Untersuchungsmethoden bei Silikatschmelzen.“ — Herr Hofrat Prof. E. Ludwig übersendet eine Arbeit von Prof. Dr. J. Mauthner: „Neue Beiträge zur Kenntnis des Cholesterins. II. Über das Drehungsvermögen einiger Cholesten- und Cholestankörper.“ — Herr Prof. G. Haberlandt übersendet eine Abhandlung: „Über den Geotropismus von Caulerpa prolifera.“ — Herr Hofrat Dr. Anton Schell

übersendet eine Abhandlung: „Die stereophotogrammetrische Ballonaufnahme für photographische Zwecke.“ — Herr Assistent Albert Defant in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Innsbrucker Föhnstudien. II. Periodische Temperaturschwankungen bei Föhn und ihr Zusammenhang mit stehenden Luftwellen.“ — Der Sekretär Hofrat V. v. Lang legt Tome I., volume 4, fascicule 1 der „Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées“ vor. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Synthese des Isochinolins und seiner Derivate“ (3. Abhandlung) von C. Pomeranz. — Ferner überreicht Herr Hofrat Ad. Lieben eine Abhandlung des Herrn Dr. E. Murmann: „Eine Atomgewichtsbestimmung des Kupfers.“ — Herr Hofrat K. Toldt legt eine Mitteilung von Dr. R. Pöch vor: „Dritter Bericht über meine Reise nach Neu-Guinea“ (Neu-Süd-Wales vom 21. Juni bis 6. September 1905. Britisch-Salomoninseln und Britisch-Neu-Guinea bis zum 31. Januar 1906). Herr Prof. R. v. Wettstein überreicht eine Abhandlung des Prof. F. r. v. Höhnel: „Fragmente zur Mykologie“, II. Mitteilung. — Herr Prof. Dr. A. Elschnig in Wien legt eine vorläufige Mitteilung „Über die sogenannten Klumpenzellen der Iris“ vor. — Herr Prof. C. Dierer überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der mittel- und obertriadischen Faunen von Spiti.“ — Herr Dr. A. Skrabal überreicht eine gemeinsam mit Herrn Dr. J. Preiss ausgeführte Arbeit: „Über den Reaktionsmechanismus der Permanganat-Ameisensäurereaktion“. — Die Akademie bewilligte folgende Subventionen: Dem Prof. Viktor Uhlig in Wien zum Besuche von Museen in mehreren europäischen Städten behufs Studiums der Jurafaunen 600 Kronen; dem Dr. Alfred Grund in Wien zur Fortsetzung seiner Studien in den kleinasiatischen Delta-gebieten 1500 Kronen; dem Dr. Karl Holdhaus in Wien für zoologische Studien auf Sizilien und am Monte Gargano 1500 Kronen; dem Dr. Leopold Melichar in Wien für eine Studienreise nach Spanien behufs Exploration der Homopterenfauna 800 Kronen.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 13. Januar. Herr Ferd. Lindemann legt zwei (eng mit einander verbundene) Arbeiten des Herrn Prof. Arthur Korn vor: a) „Untersuchungen zur allgemeinen Theorie der Potentiale von Flächen und Räumen.“ Die Abhandlung enthält die Beweise für eine Reihe von Hilfssätzen, welche in der Elastizitätstheorie von Wichtigkeit sind. b) „Allgemeine Lösung des elastischen Gleichgewichtsproblems bei gegebenen Verückungen an der Oberfläche.“ Hier wird die Methode der successiven Näherungen auf die Integration der Differentialgleichungen der Elektrizitätstheorie angewandt, und zwar zunächst auf das Problem des Gleichgewichts eines beliebigen elastischen Körpers mit stetig gekrümmter Oberfläche, für den Fall, daß die Verückungen an der Oberfläche gegeben sind. Die Lösungen werden als unendliche Reihen dargestellt, deren Konvergenz nicht bloß in endlicher Entfernung von der Oberfläche nachgewiesen wird — dieser Beweis war bereits durch frühere Untersuchungen von Lauricella und Cosserat möglich — sondern auch bei unendlicher Annäherung an die Oberfläche, und dadurch wird zum ersten Male die Existenz der Lösungen dieses elastischen Gleichgewichtsproblems einwandfrei nachgewiesen. — Herr August Rothpletz überreicht eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. R. Weinschenk: „Über Mineralbestand und Struktur der kristallinischen Schiefer.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 28. Mai. Loewy: Sur les travaux récents accomplis à l'Observatoire de Besançon. — Haton de la Gouillière: Centres de gravité de systèmes spiraloïdes. — J. Janssen: Sur une expédition en ballon dirigeable, projetée pour l'exploration du Pôle Nord. — d'Arsonval

et Bordas: Addition à la Note sur les basses températures et l'analyse chimique. — Éd. Él. Colin: Observations magnétiques à Tananarive. — Bertin fait hommage à l'Académie d'une „Note sur la protection des navires contre les torpilles automobiles.“ — A. Haller fait hommage à l'Académie d'une brochure de M. François Merklen, ouvrage dont il a écrit la Préface. — Le Ministre de l'Instruction publique communique une lettre de M. le Consul général de France à Naples, relative à l'éruption du Vésuve. — Le Secrétaire perpétuel signale un ouvrage intitulé: Note sur le dirigeable mixte „Wellman Chicago Record Herald Polar Expedition“. — Léon Autonne: Sur les propriétés qui, pour les fonctions d'une variable hyper-complexe, correspondent à la monogénéité. — Henry Bourget: Sur une classe particulière de fonctions Θ . — André Broca et S. Turchini: Resistance des électrolytes pour les courants de haute fréquence. — G. Berlemon: Tubes à rayons X, à régulateur automatique. — O. Manville: Variations d'état éprouvées par le carbone amorphe sous l'influence de la température et sous l'action d'oscillations de température. — P. Lemoult: Phosphites acides d'amines cycliques primaires. — G. D. Hinrichs: Sur le poids atomique absolu du terbium. — Em. Vigouroux: Contribution à l'étude des ferrotungstènes purs. — Maurice François: Combinaisons de l'iodeur mercurique et de la monométhylamine libre. — Marcel Godchot: Sur quelques dérivés hydro-anthracéniques. — F. Bordas et Toutplain: De la rapidité d'absorption des odeurs par le lait. — Mauricheau-Beaupré: Sur une réaction qualitative du phosphore. — G. Gastine: Sur un nouveau procédé d'analyse microscopique de farines et la recherche du riz dans les farines de blé. — C. Matignon et R. Trannoy: Catalyseurs oxydants et généralisation de la lampe sans flamme. — Bela Szilard: Sur l'autocatalyse et décomposition d'un système photochimique. — E. Briner: Étude des équilibres hétérogènes sous des pressions variables. — A. Fernbach et G. Wolff: Sur la transformation presque intégrale en maltose des dextrines provenant de la saccharification de l'amidon. — E. Jungfleisch et H. Leroux: Sur les principes de la gutta-percha du Palaquium Treubi. — Brocq-Rousseau et Piettre: Sur les spores d'un Streptothrix. — Fabre-Domergue: Une invasion d'Algues méridionales (*Colpomenia sinuosa*) sur les huîtres de la rivière de Vannes. — L. Léger et O. Dubosq: Sur l'évolution des Grégaries gymnosporées des Crustacés. — Vaschide: Recherches sur le rapport des états émotifs et des états d'infection. — A. Rodet et G. Vallet: Sur l'infection expérimentale par le Trypanosoma Brucei. Destruction du parasite dans la rate. — Gabriel Arthaud: Sur l'importance pathogénique des adénopathies bronchiques. — F. Noc: Sur la fréquence et le rôle étiologique probable de l'*Uncinaria americana* dans le béribéri. — Jean Brunhes: Sur les contradictions de l'érosion glaciaire. — F. Dienert: Sur le degré de minéralisation des eaux souterraines. — Armand Vivien adresse une Note traitant de deux cas de guérison de l'albuminurie chez les femmes enceintes par le phosphate de fer et d'un cas de guérison de diabète par le phosphate de soude.

Vermischtes.

Um zu entscheiden, ob die γ -Strahlen ein genaues Maß der Gesamtmenge radioaktiver Materie in einer gegebenen Substanz liefern, hat Herr H. S. Eve untersucht, ob diese Strahlen von verschiedenen Substanzen unter denselben Verhältnissen in gleichem Grade absorbiert werden. Zur Untersuchung gelangten Radiumbromid, Uraninit von Joachimsthal, Urannitrat, Thornitrat, Radiothorium und Actinium; sie wurden 7 cm vom Goldblattelektroskop aufgestellt und die Bewegung des Goldblättchens abgelesen, nachdem als

absorbierende Substanz eine Bleiplatte zwischengeschaltet worden. Das Ergebnis der Versuche war, daß Radium, Uraninit, Thorium und Radiothorium γ -Strahlen aussenden, welche in gleicher Weise vom Blei absorbiert werden, und zwar liegt der Absorptionskoeffizient für Bleiplatten zwischen 0,64 und 3 cm Dicke bei allen zwischen 0,57 und 0,46. Man kann daher die γ -Strahlen zu vergleichenden Messungen beim Radium und Thorium verwenden, und es empfiehlt sich, als Maßstab 1 kg Thoriumnitrat zu verwenden, das in einem dünnen Glasgefäß von 16 cm Durchmesser eingeschmolzen ist und unter einer Bleischicht von 1 cm Dicke liegt. Uran und Actinium können hingegen mittels γ -Strahlen weder mit den anderen radioaktiven Stoffen noch unter sich verglichen werden, da sie ganz andere Absorptionskoeffizienten besitzen. (Philosophical Magazine, Ser. 6, Vol. 11, p. 587—595, 1906.)

Eine sehr dankenswerte Zusammenstellung aller im Jahre 1904 erschienenen Arbeiten, die sich auf die russische Flora beziehen, gibt Herr B. Fedtschenko im Supplement des t. V des „Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg“. Leider ist diese Abhandlung, wie das bei einer hauptsächlich für russische Naturforscher veröffentlichten Arbeit natürlich ist, in russischer Sprache geschrieben, so daß sie den meisten nicht-russischen Botanikern zum größten Teile unzugänglich bleibt. Doch hat Verf. hinter der Besprechung der sich auf die Pflanzenklassen beziehenden Arbeiten jedesmal ein Verzeichnis der in Russland neu entdeckten und 1904 beschriebenen Arten mit Angabe ihres Standortes beigefügt, was namentlich für Spezialisten der einzelnen Klassen von großem Interesse ist. Es geht aus diesen Verzeichnissen hervor, wie außerordentlich viele neue Arten und interessante Formen noch heute in dem weiten Russland entdeckt werden. P. Magnus.

Die von den Herren O. Hartung, O. Männel, O. Merker und R. Missbach bearbeitete „Festschrift zum hundertjährigen Geburtstage Emil Adolf Rossmässlers“ (Stuttgart, K. G. Lutz) gibt eine aus den autobiographischen Arbeiten Rossmässlers geschöpfte Darstellung seines Lebens- und Entwicklungsganges, mehrere Bildnisse aus verschiedenen Zeiten seines Lebens, ein Verzeichnis seiner Schriften und eine Reihe von Auszügen aus seinen verschiedenen Werken, Aufsätzen und Vorträgen, welche in ihrer Gesamtheit einen recht guten Überblick über das Wirken dieses von wahrem Idealismus begeisterten Mannes geben. Seine Stellung in Religion, Wissenschaft und Politik, sein Eintreten für die Verbreitung naturwissenschaftlicher Bildung, von welcher er einen befreienden Einfluß auf das geistige Leben erhoffte, für die Hebung der Volksschule und ihrer Lehrer, seine politische Tätigkeit als Mitglied der Nationalversammlung, die er — wie damals so mancher Andere — mit dem Verlust seiner amtlichen Stellung bezahlen mußte, alles das wird dem Leser, größtenteils in Rossmässlers eigenen Worten, vorgeführt. In einer Zeit wie die unsere, in der aufs Neue von berufener Seite auf die Bedeutung der in dieser Hinsicht noch immer nicht hinlänglich gewürdigten Naturwissenschaften für die Heranbildung der Jugend nachdrücklich hingewiesen wird, erscheint eine Erinnerung an diesen hervorragenden Vorkämpfer derselben Idee doppelt zeitgemäß. Möge die kleine Schrift viele aufmerksame Leser finden und das ihrige dazu beitragen, daß die Samen, die Rossmässler ausgestreut hat, in unserer Zeit sich zu lebensvollem Wachstum entfalten. R. v. Hanstein.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den Professor der medizinischen Chemie an der Universität

Wien Hofrat Dr. E. Ludwig zum wirklichen Mitgliede und den Professor der Chemie Dr. J. Herzog zum korrespondierenden Mitgliede gewählt.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat den Direktor der Sternwarte in Algier Charles Trépied zum korrespondierenden Mitgliede für die Sektion Astronomie erwählt.

Die Deutsche Bunsen-Gesellschaft hat die Herren Direktor Dr. H. Th. Böttlinger in Elberfeld und den Professor der Chemie an der Universität Rom Cannizzaro zu Ehrenmitgliedern erwählt.

Dem Professor Dr. Ludwig Boltzmann in Wien ist der Preis der Peter Wilhelm Müller-Stiftung zu Frankfurt a. M. für höchste Leistungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften (goldene Medaille und 9000 Mk.) verliehen worden.

Ernannt: Hofrat Dr. W. Pfeffer, Professor der Botanik an der Universität Leipzig, zum Geheimrat; — Ph. Glangeaud zum Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität von Clermont; — Privatdozent Professor Dr. Paul Gruner in Bern zum außerordentlichen Professor für theoretische mathematische Physik an der Universität Basel; — der Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Dresden Pattenhausen zum Geh. Hofrat; — Dr. Lecomte zum Professor der Botanik und Dr. Trouessart zum Professor der Zoologie am Muséum d'Histoire naturelle in Paris; Ingenieur Paul Langer in Milwaukee zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Aachen.

Privatdozent Dr. F. A. Schulze in Marburg hat den Ruf an die Technische Hochschule in Danzig abgelehnt.

Gestorben: In Hannover der Professor der Geologie Dr. Ludwig Brakebusch, 57 Jahre alt; — am 9. Juni Berggraf Dr. Ledebur, Professor der mechanisch-metallurgischen Technologie und Eisenhüttenkunde an der Bergakademie Freiberg i. S., 69 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

2. Juli E.d. = 9 h 22 m A.h. = 10 h 2 m γ Librae 4. Gr.
15. „ E.h. = 14 34 A.d. = 15 38 β Tauri 4. „

Auf der Harvardsternwarte ist eine große Anzahl von Sternaufnahmen vorhanden, die während der Beleuchtung in regelmäßigen Zwischenzeiten um ein kleines Stück verschoben wurden und so von jedem Stern 10,0 Gr. oder heller eine Reihe von Bildern geben. Rasch veränderliche Sterne sind leicht an den Größenunterschieden der einzelnen Scheiben zu erkennen. Erst wenige der Platten sind bis jetzt untersucht. Diese haben aber vor drei Jahren zur Aufsicht des kurz-periodischen Veränderlichen $R R$ Lyrae und jetzt zur Entdeckung eines Sternes vom Algoltypus (im Schützen) geführt. Derselbe ist im Volllichte 8,6 Gr., im Minimum 10,0 Gr., die Periode beträgt 20,07694 Tage (Harvard Observ. Circ. 117). Ein gleichartiger Veränderlicher war kürzlich auf photographischen Aufnahmen aus Arequipa im Sternbild Carina gefunden worden. Hier handelt es sich um ein Sternchen von nur 12,25 Gr., das alle 3,3 Tage auf 12,8 Gr. herabsinkt. Auf 121 von 137 Aufnahmen ist der Stern normal, auf den übrigen 16 ist er mehr oder weniger geschwächt; mit der Lichtkurve stimmen diese Aufnahmen durchschnittlich auf 0,04 Gr. überein, der Lichtwechsel ist also trotz seines geringen Betrages sicher (Harvard Observ. Circ. 115).

Der Komet Holmes sollte nach der Berechnung des Herrn H. J. Zwiers in Leiden am 14. März sein Perihel passieren und müßte nun bei immer günstiger werdender Stellung bald aufzufinden sein. Einige Orte des nur für große Fernrohre sichtbaren Kometen mögen hier angeführt werden:

22. Juni	$A R = 2^{\text{h}} 17,3^{\text{m}}$	Dekl. = + 27° 27'	$A = 413$ Mill. km
22. Juli	3 10,8	+ 34 42	384 "
21. Aug.	3 57,7	+ 41 2	351 "
20. Sept.	4 29,0	+ 46 38	317 "
20. Okt.	4 31,6	+ 51 11	290 "

A ist die Entfernung von der Erde.

A. Berberich.

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