

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1897

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0012 | LOG_0506

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.

XII. Jahrg.

17. Juli 1897.

Nr. 29.

Zusammenstellung der Ergebnisse neuerer Arbeiten über atmosphärische Elektrizität.

Von den Professoren Dr. J. Elster und Dr. H. Geitel
in Wolfenbüttel.

(Fortsetzung.)

Es ist hier wohl der passendste Ort, auf eine Arbeit hinzuweisen, in welcher jene (soeben allerdings zurückgewiesene) Erman-Peltiersche Vorstellung einer der Erde eigenthümlichen, kosmischen Ladung in sinnreicher Weise verwerthet und verallgemeinert wird. Es ist dies die von den Herren Ekholm und Arrhenius ausgeführte Untersuchung über den Einfluss des Mondes auf das Potentialgefälle an der Erdoberfläche. Die Verf. gehen von der Hypothese aus, dass der Mond und die Erde negativ elektrisch geladen sind, und suchen diese Annahme aus Beobachtungen der Luftpotelektrizität zu begründen; sie benutzen Messungsdaten von Helsingfors, vom Cap Horn und vom Cap Thorsen auf Spitzbergen. Sie kommen zu dem Ergebnisse, dass entsprechend ihrer Hypothese das Potentialgefälle während jedes Monats mit zunehmender Zenithdistanz des Mondes regelmässig anwächst, während die gleichfalls zu erwartende, 25stündige Periode (entsprechend der Zeit zwischen zwei Meridiandurchgängen des Mondes) nur undeutlich ist. Ohne Zweifel ist man den Verf. für ihre mühevollen Untersuchung zu Dank verpflichtet, doch wird man sich schwerlich entschliessen können, ihren Schlüssen beizustimmen. Zunächst ist das Beobachtungsmaterial, über dessen Mängel die Bearbeiter selbst klagen, nach Qualität und Menge wohl nicht ausreichend, so weitgehende Folgerungen zu stützen; andererseits liegt in der Geringfügigkeit des Einflusses der scheinbaren täglichen Bewegung des Mondes im Grunde genommen doch ein Widerspruch gegen die Theorie. Nimmt man ferner das bei den Ballonbeobachtungen gefundene Herabsinken des Potentialgefälles auf verschwindend kleine Beträge in einiger Höhe über der Erdoberfläche als erwiesen an, so entfällt damit, wie oben gezeigt ist, die negative Eigenladung der Erde und daher einer der Ausgangspunkte, an welche die Theorie anknüpfte. Es ist sehr zu wünschen, dass bald fortlaufende Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität an solchen Orten ausgeführt werden, die möglichst wenig Störungen unterworfen sind. Wie schon angedeutet, würden hochgelegene Gipfelstationen

wegen des Wegfalls der grossen, täglichen und jährlichen Schwankungen vielleicht die geeignetsten Orte sein, solche Restwirkungen kosmischen Ursprungs erkennen zu lassen, wie sie die beiden Verfasser vermuthen. Die Sonnblickmessungen sind leider deshalb nicht geeignet, weil nächtliche Beobachtungen zwischen 9 p und 7 a von dort nicht vorliegen.

Kehren wir nun zu der Veränderlichkeit des Potentialgefälles am Erdboden zurück, als deren Ursache wir das Vorhandensein elektrischer Massen in den unteren Schichten der Atmosphäre erkannt hatten, so stehen wir vor der weiteren Frage, wie diese in die Luft hineinkommen und auf welche Ursachen man ihre im Laufe des Tages und des Jahres periodische Veränderlichkeit zurückzuführen hat.

Man muss gestehen, dass die Dinge einfacher zu liegen schienen, so lange man auf Grund der ersten Ballonbeobachtungen zu der Annahme freier negativer Elektrizität in der Luft genöthigt war. Da bot sich ohne Zwang die Vorstellung dar, dass diese Elektrizität von der Erdoberfläche herstamme und durch einen der bekannten elektrischen Zerstreuung ähnlichen Process von ihr aus in die Luft eingedrungen sei. Durch die Niederschläge würde dann ein Theil dieser elektrischen Ladung der Luft der Erdoberfläche wieder zugeführt werden, so dass in grösseren Zeitabschnitten der Vorgang im ganzen stationär verlaufen müsse. Nur über die besondere Art der Zerstreuung konnten noch Zweifel bestehen.

Nachdem wir uns für die Annahme einer positiven Elektrisirung der Luft entschieden haben, kommen wir ohne eine neue Voraussetzung nicht aus. Es muss vielmehr eine Ursache vorhanden sein, durch welche jene Potentialdifferenz zwischen der Erde und den tieferen Luftschichten hervorgerufen, nämlich eine Scheidung der Elektrizitäten in der Weise bewirkt wird, dass die Erdoberfläche negative, die Luft positive Ladung erhält. Sieht man diese Scheidung für den Augenblick als gegeben an, so kann man folgern, dass secundär, durch Zerstreuung der negativen Bodenelektrizität in die Luft, eine Verminderung des Potentialgefälles an der Erdoberfläche eintreten wird. Ein Wiederauwachsen, also auch die Möglichkeit einer Periodicität des letzteren, erhält man nur bei Annahme einer dauernd wirkenden elektromotorischen Kraft in der Atmosphäre, die in wesentlich gleichförmiger Weise jene soeben geforderte Potentialdifferenz aufrecht erhält.

Einen Versuch, die Existenz einer solchen elektromotorischen Kraft zu begründen, hat Herr Sohncke gemacht (Rdsch. I, 374). Nach ihm ist es die positive Elektrisirung des Eises durch Reibung an flüssigem Wasser, durch welche die oberhalb der Isothermfläche von 0° liegenden, eisführenden Luftschichten beim Gleiten über die wasserstaubhaltigen, tiefer gelegenen eine positive Ladung annehmen, während die in den letzteren erregte negative Elektrizität durch Vermittelung der Niederschläge zum Theil der Erde zugeführt wird.

Die Sohnckesche Theorie hat den Vorzug, dass sie die wichtigste Frage, nämlich die nach der Ursache der Potentialdifferenz zwischen Erde und Luft, nicht zurückstellt, sondern zuerst zu beantworten sucht. Doch ist nicht zu verkennen, dass die Bedeutung, die sie der Isothermfläche von 0° für die atmosphärische Elektrizität zuschreibt, durch die Beobachtungen nicht gerechtfertigt wird. Sehr deutlich wird dies in dem Falle, dass jene Fläche — wie es doch in unserem Klima während der Wintermonate häufig vorkommt — gar nicht innerhalb der Atmosphäre liegt; die Erklärung der hohen Potentialwerthe bei tief unter dem Gefrierpunkte liegender Temperatur, einzig auf grund einer Elektrizitätserregung durch Reibung flüssigen Wassers an Eis scheint uns doch unüberwindlichen Schwierigkeiten zu begegnen. Wäre auch nicht bei einer — während anticyklonaler Luftbewegung im Winter nicht seltenen — Umkehrung des Temperaturgradienten ein negatives Potentialgefälle am Erdboden zu erwarten, sobald die Temperatur erst in einiger Höhe über der Erde den Nullpunkt überschreitet?

Verzichtet man zunächst darauf, eine Ursache für die negative Elektrisirung der Erdoberfläche anzugeben und betrachtet sie als erfahrungsmässig feststehende Thatsache, so kann man den Versuch machen, eine Theorie der Veränderlichkeit des Potentialgefälles auf die von anderen meteorologischen Elementen abhängige und dadurch selbst veränderliche Zerstreuung der negativen Bodenelektrizität in die Luft zu begründen.

Hierher gehört zunächst der von Herrn F. Exner (Rdsch. I, 403; III, 304, 545) durchgeführte Gedanke, dass die negative Elektrizität von der Erdoberfläche bei der Verdampfung des Wassers mitgenommen und so in die Luft übertragen werde. Auf grund der Erman-Peltierschen Auffassung von der Eigenladung der Erde als Weltkörper entwickelte Herr Exner eine Theorie der atmosphärischen Elektrizität, die in der Aufstellung einer Formel gipfelt, durch die das Potentialgefälle als Function des Wasserdampfgehaltes der Luft ausgedrückt wird. Das Bestreben, einen zahlenmässigen Zusammenhang zwischen den Mittelwerthen der Lufterlektrizität und denen eines anderen meteorologischen Elementes zu finden, hat zugleich mit der von Herrn Exner eingeführten Vervollkommenung der Beobachtungsmethoden als sehr kräftige Anregung zu neueren Untersuchungen gewirkt. Von mancher Seite ist die Formel — rein als

empirischer Ausdruck einer ihrer Natur nach noch unbekannten Gesetzmässigkeit betrachtet — im wesentlichen bestätigt, aber auch Bedenken gegen ihre allgemeine Gültigkeit sind laut geworden (Rdsch. X, 359; XI, 666; XII, 21). Die schwächste Stelle der Theorie liegt in der Grundhypothese, die dem Wasserdampfe eine Rolle bei der Elektrizitätszerstreuung zuweist, die er — soweit die experimentelle Erfahrung vorliegt — nicht spielt (Rdsch. III, 377; XI, 453).

Ferner nennen wir die von Herrn Arrhenius zuerst aufgestellte und von uns modificirte und durch Versuche und Beobachtungen gestützte Theorie (Rdsch. VII, 669), nach welcher die Erdelektrizität sich unter der Einwirkung der ultravioletten Strahlung der Sonne in die Luft zerstreut. Analog wie auf dem von Herrn Exner betretenen Wege lässt sich aus dieser Annahme die Periodicität des Potentialgefälles im Laufe des Jahres im ganzen begründen; durch vereinfachende Voraussetzungen gelangt man zu einer Formel zwischen dem Potentialgefälle und der Intensität der ultravioletten Sonnenstrahlung, die etwa in gleicher Annäherung wie die Exnersche die Beobachtungen einiger Jahre wiedergiebt. Eingewendet kann werden, dass die Beschleunigung der Zerstreuung negativer Elektrizität durch das Sonnenlicht von den mit Wasser und Vegetation bedeckten Theilen der Erdoberfläche noch nicht mit Sicherheit behauptet werden kann.

Beide Theorien, die Exnersche wie die photoelektrische, gehen, wie wir nochmals hervorheben, von der negativen Ladung der Erdoberfläche als etwas gegebenem aus und können allein von der Anwesenheit negativ elektrischer Massen in der Luft Rechenschaft ablegen. Man ist daher gezwungen, sie als unvollständig anzusehen, sobald man die positive Elektrisirung der Luft als erwiesen annimmt.

Man erkennt, dass von einer befriedigenden Theorie der atmosphärischen Elektrizität nicht die Rede sein kann, so lange die Fundamentalfrage, ob die Luft freie positive oder negative Elektrizität oder auch beide in getrennten Schichten enthält, nicht eine von jedem Zweifel freie Beantwortung gefunden hat. Es ist fraglich, ob fortgesetzte Beobachtungen an der Erdoberfläche jemals eine zuverlässige Entscheidung gewähren werden. Man könnte wohl den Versuch machen, durch gleichzeitige Messungen des Potentialgefälles im Tieflande und über einer flachen Bergkuppe das Verhältniss der elektrischen Dichtigkeiten am Erdboden an diesen Orten empirisch festzustellen und durch Vergleichung dieser Zahl mit der theoretisch aus der Gestalt des Berges berechneten auf das Vorhandensein elektrischer Massen in der Luft zu schliessen, doch würde die Rechnung auch unter den einfachsten Voraussetzungen ausserordentliche Schwierigkeiten bieten. Die besten und verhältnissmässig am leichtesten erreichbaren Resultate versprechen, wie oben begründet wurde, trotz der erhobenen Bedenken die Beobachtungen vom Ballon aus; es ist zu hoffen, dass sie bald jeden Zweifel beiseitigen helfen.

Zum Schlusse dieses ersten Abschnittes machen wir nach dem Vorgange des Herrn Linss darauf aufmerksam, dass wir durch die Annahme einer dauernden, wenn auch periodisch veränderlichen Elektricitätsbewegung von der Erdoberfläche aus in die Luft und zurück aus dem Gebiete der reinen Elektrostatik in das der Elektrodynamik hinüber geführt werden. Allerdings haben sich irgend welche elektrodynamische Wirkungen, die auf die Existenz solcher vertical gerichteten elektrischen Ströme zwischen dem Erdboden und den tieferen Luftschichten hindeuten würden, bis jetzt nicht nachweisen lassen, obgleich man nach ihnen gesucht hat (Rdsch. XI, 563). (Fortsetzung folgt.)

Edward W. Morley: Ueber die Dichte des Sauerstoffs und Wasserstoffs und das Verhältniss ihrer Atomgewichte. Veröffentlicht vom Smithsonian-Institut. XI u. 117 S. (Smithsonian Contribution to Knowledge Washington 1895, Vol. XXIX, Nr. 980 und Zeitschrift für physikalische Chemie, 1896, Bd. XX, S. 68, 242, 417.)

Die quantitative Zusammensetzung des Wassers, mit anderen Worten das Verhältniss der Atomgewichte von Wasserstoff und Sauerstoff, ist trotz der sorgfältigen Arbeiten einer ganzen Anzahl von Forschern noch immer nicht mit der genügenden Genauigkeit festgestellt.

Das Verhältniss, in welchem beide Gase im Wasser gebunden sind, beansprucht eine um so grössere Bedeutung, als ja der Wasserstoff allgemein als Einheit der Atomgewichte angenommen wird. Da aber nur verhältnissmässig wenig Elemente Wasserstoffverbindungen aufweisen, so müssen die Atomgewichte meistens mit Hülfe der Sauerstoffverbindungen ermittelt und dann erst auf Wasserstoff umgerechnet werden. So lange also das Gewichtsverhältniss beider Elemente nicht ganz genau bekannt ist, wird den auf Wasserstoff bezogenen Atomgewichten eine gewisse Unsicherheit anhaften, weshalb Herr Ostwald den Vorschlag gemacht hat, als Grundlage für die Berechnung der Atomgewichte den Sauerstoff zu wählen, wie dies früher schon Wollaston und Berzelius gethan hatten, diesem aber das unveränderliche Atomgewicht 16,000 im Anschluss an die Daltonsche Zahl zu geben und die Atomgewichte aller anderen Elemente auf diese Grundzahl zu berechnen. Damit ist der oben genannte Fehler, welcher bei jeder neuen Bestimmung des Atomverhältnisses von Wasser- und Sauerstoff eine Umrechnung fast sämtlicher Atomgewichte mit sich brachte, ausgemerzt; die Unsicherheit trifft nur noch den Wasserstoff allein. That- sächlich ist Herrn Ostwalds Atomgewichtseinheit, zu der schon früher auch Marignac gelangt war, heutzutage von einer ganzen Reihe chemischer Forscher angenommen.

Was nun das Atomgewicht des Sauerstoffs, bezogen auf Wasserstoff, als Einheit anlangt, so sind früher Bestimmungen von Berzelius und Dulong, von Dumas, von Erdmann und Marchand, und

von Regnault ausgeführt worden. Dieselben können infolge der wahrscheinlichen Fehler nicht mehr als maassgebend gelten.

In den letzten zehn Jahren hat sich eine ganze Reihe von Forschern bemüht, den Werth mit möglichster Genauigkeit nach verschiedenen Methoden festzustellen und dafür die folgenden Zahlen gefunden: 15,866 (Dittmar und Henderson), 15,869 (Cooke und Richards, Thomsen), 15,881 (Ledue), 15,89 (Lord Rayleigh), 15,897 (W. A. Noyes), 15,949 (E. H. Keiser). Mit Ausnahme des letzten Werthes, dessen starke Differenz wohl durch eine constante Fehlerquelle bedingt war, weichen alle übrigen Zahlen nur wenig von dem Mittelwerth 15,88 ab, so dass dieser als das wahrscheinliche Atomgewicht des Sauerstoffs angesehen werden muss.

In letzter Zeit hat nun Herr E. W. Morley die Frage nach dem Verhältniss der Atomgewichte beider Elemente ebenfalls zum Gegenstande der Untersuchung gemacht und eine sehr grosse Zahl von Bestimmungen nach verschiedenen Methoden und unter peinlichster Einhaltung aller denkbaren Vorsichtsmaassregeln ausgeführt. Er hat seine Ergebnisse in der oben genannten, umfangreichen Schrift niedergelegt, in welcher die angewandten Methoden, die Apparate, die Anordnung und Durchführung der Versuche aufs eingehendste beschrieben und, wo nöthig, durch Zeichnungen erläutert sind. Auch die bei der Berechnung einzusetzenden vielfachen Correctionen haben überall Berücksichtigung erfahren.

Die Arbeit zerfällt in vier Abschnitte, deren erster und zweiter die Dichte des Sauerstoffs und Wasserstoffs behandeln, während der dritte die volumetrische Zusammensetzung des Wassers und der vierte die Synthese des Wassers aus gewogenen Mengen Wasserstoff und Sauerstoff zum Gegenstande hat.

1. Dichte des Sauerstoffs. Für die Ermittelung der Dichte des Sauerstoffs kamen drei von einander unabhängige Wege in Anwendung.

In der ersten Reihe wurde das Gewicht eines bekannten Volums, dessen Temperatur und Druck ermittelt war, bestimmt. Bei der anderen Reihe von Versuchen wurde der Druck und die Temperatur des Sauerstoffs nicht direct gemessen, sondern dem Druck und der Temperatur eines Normalvolums Wasserstoff gleich gemacht. Bei einer dritten Reihe von Versuchen hielt Herr Morley gleichfalls die Temperatur von 0° ein und bestimmte bloss den Druck des Gases. Nach der ersten Methode wurden 9, nach der zweiten 15, nach der dritten 14 Bestimmungen ausgeführt, wobei für das Gewicht von einem Liter Sauerstoff bei normaler Temperatur und normalem Druck in Meereshöhe unter dem 45. Breitengrade folgende Mittelwerthe erhalten wurden: Nach I: $D_0 = 1,42879 \pm 0,000034$; nach II: $D_0 = 1,42887 \pm 0,000048$; nach III: $D_0 = 1,42917 \pm 0,000048$. Da den Ausdehnungscoefficienten, welche bei der ersten und zweiten Reihe herangezogen werden müssen, eine gewisse Unsicherheit anhaftet, so kommt der dritten Reihe der Versuche doppeltes Ge-

wicht zu. Berechnet man das Mittel der drei Werthe von diesem Gesichtspunkt aus, dann ergibt sich die Dichte des Sauerstoffs zu $D_o = 1,42900 \pm 0,000034$.

2. Dichte des Wasserstoffs. Dieselbe wurde auf drei verschiedene Weisen in fünf Versuchsreihen ermittelt; doch kommt den so erhaltenen Ergebnissen ein sehr ungleicher Werth zu.

Die erste und zweite Reihe von Versuchen wurde ebenso durchgeführt wie die erste und die dritte Reihe bei der Bestimmung der Dichte des Sauerstoffs. Der dazu dienende Wasserstoff war durch Elektrolyse von reiner verdünnter Schwefelsäure hergestellt. Beide Methoden werden indessen keine besonders genauen Werthe liefern, da das Gewicht des Wasserstoffs gegenüber demjenigen der Glaskugel, in welcher er gewogen wird, sehr klein ist und andererseits die Gefahr vorliegt, dass aus der Luftpumpe, die zum evacuiren der Kugel dient, Quecksilberdämpfe in die letztere eintreten und dadurch das Gewicht des Wasserstoffs zu hoch erscheinen lassen. Um diese Fehlerquellen zu vermeiden, wurde in den folgenden Versuchsreihen, die sich nur in der Form und Anordnung der Apparate von einander unterschieden, der Wasserstoff nicht als solcher, sondern in seiner Verbindung mit Palladium gewogen. Es geschah dies in der Weise, dass durch eine mit 600 g Palladiumfolie beschickte Röhre Wasserstoff bis zur Sättigung durchgeleitet und das ganze nach dem Zuschmelzen gewogen wurde.

Die erste Versuchsreihe umfasste 15, die zweite 19, die letzten drei 8, 6 und 11 Versuche. Die Werthe aus den ersten beiden Reihen sind infolge des oben genannten Fehlers etwas grösser als die übrigen; bei den anderen drei Reihen fällt dieser fort, so dass sich als Mittelwerth für die Dichte des Wasserstoffs bei normalem Druck und normaler Temperatur für Meereshöhe im 45. Breitengrad ergibt: $D_h = 0,089873 \text{ g} \pm 0,0000027 \text{ g}$.

3. Die volumetrische Zusammensetzung des Wassers. Um die Dichte von Wasserstoff und Sauerstoff für die Frage nach dem Atomgewichte derselben verwerthen zu können, ist es nothwendig, das Volumverhältniss zu kennen, in welchem sich beide Gase zu Wasser verbinden. Frühere Experimente Herrn Scotts und Herrn Leducs haben ergeben, dass dieses Verhältniss nicht genau $= 2 : 1$ ist, wie 1805 Gay-Lussac und A. v. Humboldt fanden, sondern infolge der Abweichungen beider Gase vom Boyle- (Mariotte-) schen Gesetz grösser. Herr Morley wandte zur Bestimmung des Verhältnisses die Methode Herrn Leducs an, die Dichte des durch Elektrolyse von Natronlauge erhaltenen Knallgases zu ermitteln und daraus das Volumverhältniss beider Componenten zu berechnen, brachte aber dabei an verschiedenen Stellen, sowohl bei den Versuchen wie in der Berechnung, wichtige Abänderungen an.

Das Knallgas wurde aus reinem Natriumhydroxyd entwickelt, das aus Natriummetall erhalten und mit Bariumhydroxyd von Kohlensäure befreit war. Die Darstellung geschah bei der Temperatur des schmelzenden Eises in einem Voltameter, dem eine mit

Phosphorsäureanhydrid gefüllte Trockenröhre angesetzt war. Das gebildete Gasgemisch wurde in den bei der Bestimmung der Dichte des Wasserstoffs angewandten und eisgekühlten, evacuirten Kugelapparat eingeführt, bis dieser gefüllt war. Um nun auch hier den Einfluss der Quecksilberdämpfe, die in die luftleer gepumpten Kugeln eintreten können, auszuschliessen, wurde das Gewicht des gebildeten Gasgemisches durch Wägen des Voltameters vor und nach der Operation ermittelt. Hierauf wurde noch die Zusammensetzung des Gasgemisches untersucht, indem eine abgemessene Menge desselben im Eudiometer verpufft und der Rückstand analysirt wurde. Es ergab sich dabei stets ein Ueberschuss an Wasserstoff, der auf secundäre, unter Verbrauch von Sauerstoff sich abspielende Reactionen zurückzuführen sein dürfte. Dieser Ueberschuss ist bei der Bestimmung der Volume beider Gase, die sich ohne Rückstand verbinden, in Anrechnung zu bringen. Das Gewicht eines Liters des Gemisches ergab sich bei 0° und dem Druck von 760 mm Quecksilber von 0° in Meereshöhe unter dem 45. Breitengrad zu $D_m = 0,535510 \pm 0,00001$ als Mittel aus zehn Versuchen.

Bei der Berechnung der Zusammensetzung der Mischung aus ihrer Dichte sind die Abweichungen beider Gase vom Boyleschen Gesetze zu berücksichtigen. Führt man die Rechnung unter Anbringung aller nöthigen Correctionen aus, so erhält man das Volumverhältniss, in dem Sauerstoff und Wasserstoff sich zu Wasser verbinden, zu $1 : 2,00269$.

4. Synthese des Wassers aus gewogenen Mengen Wasserstoff und Sauerstoff. Der zu diesen Versuchen verwandte Sauerstoff wurde genau wie bei der Ermittlung der Dichte in einer Glaskugel gewogen, so dass sich häufig beide Bestimmungen mit einander vereinigen liessen. Der Wasserstoff kam auch hier in Form von Palladiumwasserstoff zur Wägung. Die Vereinigung beider Gase zu Wasser geschah in folgender Weise. Die mit Sauerstoff gefüllte Kugel und die den Palladiumwasserstoff enthaltende Röhre wurden mit einer Glasröhre in Verbindung gesetzt, in welche die beiden Componenten durch Platinröhrchen einströmten und mittels des elektrischen Funkens entzündet wurden. Die Glasröhre war zuvor auf $\frac{1}{10000}$ Atmosphäre evacuiert und gewogen worden. War die Reaction beendet, was bei Anwendung von 42 Liter Wasserstoff und 21 Liter Sauerstoff etwa $1\frac{1}{2}$ h dauerte, so wurde der Verbrennungsapparat in eine Kältemischung gesteckt, um das gebildete Wasser zum gefrieren zu bringen, und dann der in ihm noch vorhandene Gasrest von unverbunden gebliebenem Sauerstoff und Wasserstoff mittels der Luftpumpe in ein Eudiometer übergeführt und analysirt.

Die Gewichtszunahme des Verbrennungsapparates ergab das Gewicht des erzeugten Wassers, die Gewichtsabnahme der Sauerstoff- und Wasserstoffbehälter die Menge der verbrauchten Gase, von der die im Eudiometer gefundenen Quantitäten derselben abzuziehen sind.

Aus zwölf Versuchen, bei denen zwischen 29 und 34 g Wasser entstanden waren, wurde das Atomgewicht des Sauerstoffs auf grund des oben ermittelten Volumverhältnisses, in welchem derselbe mit Wasserstoff zusammentritt und nach Anbringung der nöthigen Correctionen berechnet.

Das Atomgewicht des Sauerstoffs ergab sich im Mittel:

- a) aus dem Verhältniss von Wasserstoff und Sauerstoff im Wasser zu 15,8792
- b) aus dem Verhältniss von Wasserstoff und Wasser zu 15,8785

so dass wir dasselbe auf Wasserstoff als Einheit bezogen sehr nahe genau setzen können: $O = 15,879$, eine Zahl, die von dem aus früheren Bearbeitungen der Frage erhaltenen Mittelwerthe nur um $\frac{1}{1000}$ abweicht.

Bi.

S. Nawaschin: Ueber die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen. (Flora. 1897, Bd. 83, S. 151.)

Ueber die Art und Weise, wie die Sporenausstreuung aus den Kapseln der Torfmoose erfolgt, war bisher nichts sicheres bekannt. Die Frage ist neuerdings von Goebel wieder in Erinnerung gebracht worden, und dessen Bemerkungen veranlassten Herrn Nawaschin, einige bereits vor Jahren von ihm ausgeführte, aber nicht veröffentlichte Beobachtungen mitzuthellen, durch welche mehr Klarheit in diese Verhältnisse gebracht wird.

Zum ersten male wurde Verf. auf die Erscheinung des Aufspringens der Torfmooskapseln ganz zufällig aufmerksam gemacht. „Während des Sammelns der Moose fand ich einst ein Moor, welches mit grossen, schönen Polstern von *Sphagnum acutifolium* bedeckt war. Das Moos fructificirte so reich, dass die Oberfläche durch die Unmenge der Früchte stellenweise ganz braun erschien. Der Tag war klar, und es liess sich auf der ganzen Ausdehnung des Moores ein unaufhörliches Geräusch vernehmen, welches ich als durch das Platzen von Gasbläschen an der Oberfläche des Wassers im Moore verursacht erklären zu dürfen glaubte. Bald aber habe ich zu meinem grossen Erstaunen bemerkt, dass sich über die meisten *Sphagnumpolster* röthlichgelbe Wölkchen von Zeit zu Zeit emporhoben, und dass ein Geräusch die Erscheinung jedes einzelnen Wölkchens begleitete. Die vom Geräusch begleiteten Wölkchen wurden, wie ich mich sofort überzeugen konnte, durch Salven von zahlreichen berstenden *Sphagnumkapseln* verursacht. Die Salven folgten aber so rasch auf einander, dass jenes unaufhörliche Geräusch verursacht wurde, dessen Quelle ich der todtten Natur anfangs zuschrieb.“

Verf. konnte sich überzeugen, dass die reifen Kapseln erst nach dem vollständigen Austrocknen aufspringen. Wie bekannt, wird ein oberes Stück der Kapsel als Deckel abgeworfen; die ausgeschleuderten Sporen bilden das erwähnte, gelbliche Wölkchen, das durch die Luftbewegung mehr oder weniger weit ge-

trieben wird. Der Deckel wird meistens bis zu beträchtlicher Höhe emporgeworfen; als Verf. sich bei der Beobachtung über das *Sphagnumpolster* bückte, fühlte er manchmal, dass hinaufgeworfene Deckel sein Gesicht trafen. Die durch die Explosion der Kapsel entwickelte Kraft ist sogar so gross, dass sie ausreicht, um an Torfmoosen, die man in die Pflanzenpresse gebracht hat, das Sporenpulver und die Deckel der unter diesen Verhältnissen gewöhnlich in normaler Weise aufspringenden Kapseln zwischen den zusammengepressten Papierbogen auf die Strecke bis 10 cm abzuschleudern.

Um den Vorgang der Sporenausstreuung näher zu prüfen, stellte Verf. mit *Sphagnum squarrosum* Versuche im Laboratorium an. Zunächst prüfte er die durch keine Versuche gestützte Angabe Schimpers, dass die Explosion durch die in der Kapsel verdichtete Luft erfolge. Hierbei wurde folgendermaassen nachgewiesen, dass in der That Luft in den Kapseln vorhanden ist. Im Alkohol bersten die Kapseln nach einiger Zeit, offenbar deshalb, weil sie in diesem Medium, ebenso wie in der trockenen Luft, Wasser verlieren, wodurch die Contraction der Kapselwand verursacht wird. Bringt man nun über die im Alkohol schwimmenden Kapseln einen mit Alkohol gefüllten, umgekehrten Probircylinder, so steigen die Kapseln innerhalb desselben langsam empor; dabei geschieht es nicht selten, dass manche aufsteigende Kapseln unterwegs bersten. Man sieht dann je ein Luftbläschen aus den geborstenen Kapseln entweichen und nach oben steigen, während die entdeckelten Kapseln untersinken.

Zur Entscheidung der weiteren Frage, ob die Luft in der reifen Kapsel thatsächlich comprimirt sein kann, verglich Verf. die Räume, welche die Luft einerseits in den frischen, feuchten Kapseln, andererseits in den getrockneten und contrahirten einnimmt. Die ursprüngliche, fast regelmässig kugelige Gestalt der Kapsel wandelt sich beim Austrocknen in eine fast cylindrische um; dies geschieht lediglich infolge der Verringerung des Querdurchmessers der Kapsel, denn der Längsdurchmesser bleibt während des Austrocknens unverändert. Der obere Theil der Kapsel wird zuletzt vollständig von dem zusammengewickelten Sporensack erfüllt, die Luft auf den unteren Theil beschränkt. Verf. berechnet das Verhältniss der Luftströme in der frischen und der contrahirten Kapsel auf ungefähr $\frac{2,57}{0,78} = 3,3$. Die Luft in den zum bersten fertigen Kapseln kann also wirklich comprimirt sein.

Mittels des Mikroeudiometers von Timirjaseff suchte nun Herr Nawaschin das Volumen der aus den aufgesprungenen Kapseln ausgeschiedenen Luft zu bestimmen. Er fand dafür Zahlen, die zwischen 2,85 und 5,25 mm³ schwankten, und erklärt diese Verschiedenheit dadurch, dass nicht alle Kapseln gleich ausgetrocknet waren und daher ungleiche Luftmengen enthielten. Wie man sieht, übertrifft die gefundene Minimalgrösse des Luftvolums (2,85) etwas die Grösse,

die für den Luftraum in der feuchten Kapsel annähernd bestimmt wurde (2,57); doch ist dabei noch zu berücksichtigen, dass letztere Grösse absichtlich zu klein gewählt wurde.

Aus den angegebenen Zahlen wird sich die mittlere Grösse für den Druck, unter dem die Luft in der contrahirten Kapsel comprimirt wird, = $\frac{2,85 + 5,25}{2}$: 0,78, also etwa = 5 Atmosphären

herausstellen. Nach dem Verhältniss 2,57 : 0,78 kann dieser Druck jedenfalls nicht geringer als 3 Atmosphären sein.

Da feuchte Membranen für verschiedene Gase leicht permeabel sind, in trockenem Zustande aber diese Fähigkeit mehr und mehr einbüßen, so erscheint es möglich, dass die einmal in die feuchte Kapsel eingedrungene Luft nach dem Eintrocknen der Kapselwand im Innern verbleibt und comprimirt wird. Die Spaltöffnungen der Kapselwand kommen für den Durchtritt der Luft nicht in Frage, da sie der Spalte vollständig entbehren und daher functionslos sind.

Da die Sporen, wie erwähnt, in der reifen Kapsel den ganzen oberen Theil derselben einnehmen, so stellen sie, so zu sagen, die Schrotladung einer Patrone dar, in deren unterem Theile stark comprimirt Luft die Rolle der Pulverladung spielt. Die Vorbedingung für das Eintreten der Explosion ist in dem Vorhandensein von Spannungsdifferenzen gegeben, die auf der ungleichen Contractionsfähigkeit des Deckels und der übrigen Kapselwand beim austrocknen beruht. F. M.

S. W. Burnham: Bahn von 44 Bootis. (Monthly Notices of the R. Astronomical Society. 1897, Vol. LVII, p. 393.)

Das von Herschel im August 1781 als Doppelstern erkannte Object hat bei eingehender Untersuchung aller vorliegenden Beobachtungen zur Feststellung seiner Bahn ein sehr merkwürdiges Resultat ergeben. Es stellte sich nämlich heraus, dass die beiden Componenten mehr als 30 Jahre lang ihren Abstand allmählig und fast gleichmässig von 1,5'' bis auf etwa 4,8'' vergrösserten unter langsamem Vorrücken im Winkel; dann aber hörte jede Bewegung auf und während einer ähnlichen Periode von etwa 30 Jahren, bis zur Gegenwart, blieben sie absolut in Ruhe, soweit man aus den vollständigen und sorgfältigen Messungsreihen der besten Doppelstern-Beobachter urtheilen kann. Dies scheint der einzige Fall der Art am Himmel zu sein. Wohl fehlt es nicht an Beispielen von Doppelsternen, deren aus genauen Messungen constatierte, eigenthümliche Bewegung mit der Theorie der gegenseitigen Anziehung der beiden beobachteten Körper nicht übereinstimmt. Gewöhnlich wird dann ein dunkler oder unsichtbarer Stern angenommen, der die beobachteten Bewegungen genügend erklärt. In dem hier vorliegenden, vielleicht einzigen Falle jedoch handelt es sich um eine stetige, fast 40 Jahre hindurch anhaltende Positionsänderung des kleineren Sterns und einen folgenden Stillstand der Bewegung, der bis zur Gegenwart angehalten; beides ist durch unanfechtbare Beobachtungen der besten Beobachter scheinbar festgestellt.

Jeder Versuch einer Erklärung würde zur Zeit vorzeitig, besten Falles nur eine Speculation sein und würde keinen Werth und somit auch kein Interesse haben. Der übliche dunkle Körper wird sich leicht einstellen und es ist leicht, sich zu denken, dass einer von diesen Sternen einen unsichtbaren Begleiter hat, dass diese

beiden sich in einer sehr excentrischen Bahn bewegen, deren Ebene nahezu in der Gesichtslinie liegt, und eine Periode und eine Richtung für die Bewegung des hypothetischen Paares auszusuchen, dass sie annähernd nicht allein die Bewegung, sondern auch das Fehlen der Bewegung, wie es die Beobachtungen zeigten, erklären; und wenn dies mit der üblichen Feinheit der Rechnung vorgetragen wird, würde man zweifellos vorläufig die Sache als plausibel beigelegt haben. Aber erst, wenn die Sterne eine relative Bewegung wieder aufgenommen haben werden und eine entschiedene Aenderung eingetreten sein wird, wird es nicht schwierig sein, mit Zuverlässigkeit die allgemeine Form der Bahn zu bestimmen und die scheinbaren Anomalien bezüglich der Bewegung dieser Sterne zu erklären, ohne die Existenz eines dritten Gliedes in diesem Systeme annehmen zu müssen.

Stefan Meyer: Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines mechanischen Impulses in gespannten Drähten. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1896, Bd. CV, Abth. IIa, S. 1015.)

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mechanischer Impulse in Drähten war bisher nicht direct gemessen, sondern entweder aus akustischen Versuchen entnommen, oder aus Elasticitätsmodul und Dichte des betreffenden Körpers berechnet. Trotzdem diese Methoden einwurfsfrei sind, war es von Interesse, einmal directe Messungen vorzunehmen, die der Verf. im Institute des Herrn F. Exner ausgeführt hat.

Das Durchbrennen eines Fadens, welches eine Pendelbewegung auslöste, brachte an dem einen Ende des ausgespannten, 18 m langen Drahtes einen Impuls hervor, der, an dem anderen Ende des Drahtes angelangt, einen Contact löste, durch den ein fallendes Gewicht die Arretirung eines mit dem Pendel in Bewegung gesetzten Nonius veranlasste. Um alle übrigen Fehlerquellen zu eliminieren, wurden ausser den langen Drähten auch kurze Stücke derselben der Messung unterzogen und in beiden Fällen alle Verbindungen gleich belassen, so dass aus der Differenz unmittelbar die Fortpflanzungszeit im Drahte bestimmt werden konnte. Zur Vergleichung der Resultate mit den aus Elasticitätsmodul und Dichte berechneten Werthen sind diese an den Metalldrähten besonders bestimmt worden. Die Messungen wurden ausgeführt an Drähten aus Aluminium, Magnesium, Eisen, Stahl, Nickel, fünf Kupfersorten, Zink, Silber, Platin, Messing, Bronze, Nickelin; die gefundenen Werthe sind in einer Tabelle mit den in den Tabellen von Landolt-Börnstein (nach verschiedenen Methoden) angeführten und den aus Elasticitätsmodul und Dichte berechneten zusammengestellt.

Man ersieht, dass zwischen Atomgewicht der Substanz und Fortpflanzungsgeschwindigkeit eine Beziehung existirt, die sich in der graphischen Darstellung als „Abnahme der Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit dem Atomgewicht“ zu erkennen giebt. Da es aber nicht möglich war, wirklich reine Substanzen zu untersuchen, die von allen durch die Bearbeitung des Materials erzeugten Spannungen und Zwangszuständen frei waren, so werden derartige Verschiedenheiten oft Ursache der Fortpflanzungsdifferenzen sein können (die Kupferdrähte z. B. zeigten hierfür wichtige Belege). Immerhin glaubt Verf. aus seinen Messungen folgende, wenn auch nicht vollkommen sichere Schlüsse ableiten zu dürfen:

1. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist sehr wahrscheinlich in einfacher Weise abhängig von der chemischen Constitution des Körpers. 2. Die betrachteten Legirungen scheinen sich hinsichtlich ihrer Componenten in der Beziehung zwischen Atomgewicht und Fortpflanzungsgeschwindigkeit additiv zu verhalten.

M. Pandolfi: Einfluss der Temperatur auf die elektrischen Entladungen in verdünnter Luft. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, T. V, p. 89.)

Beim Durchgang elektrischer Ströme durch Röhren mit verdünnten Gasen bieten letztere mannigfache Erscheinungen dar, welche von einer grossen Reihe von Umständen abhängen. Welchen Einfluss die Temperatur hierbei ausübt, war bisher noch nicht festgestellt, und diese Frage bildete den Gegenstand einer vom Verf. im physikalischen Institut zu Pisa ausgeführten Untersuchung. Zu derselben wurde eine grosse Accumulatorbatterie benutzt, die einen continuirlichen Strom von sehr hoher elektromotorischer Kraft gab; in den Kreis wurden die zu untersuchenden Röhren und ein Galvanometer zur Messung des Stromes eingeschaltet, während mit den Enden der Röhre in Nebenschliessung ein Elektrometer zur Messung der Potentialdifferenz an den Elektroden verbunden war. Die Röhren waren cylindrisch und die Elektroden bestanden theils aus Platindrähten, die entweder in fester Entfernung von einander blieben, oder mit Hilfe einer Eisenspirale durch einen Magneten von aussen einander genähert und von einander entfernt werden konnten, theils aus Aluminiumscheiben, welche entweder nur eine oder beide Elektroden bildeten. Die Röhre wurde in einen Ofen gebracht, der aus zwei durch eine Sandschicht von einander getrennten Kästen bestand; der innere enthielt zur Aufnahme der Röhre eine Flüssigkeit, die durch Bewegung auf gleichmässiger, genau messbarer Temperatur erhalten werden konnte. Die Röhre war mit einer Sprengelschen Luftpumpe verbunden.

Die Versuche wurden nun wie folgt ausgeführt: Eine Röhre wurde in den Ofen gelegt und mit der Pumpe verbunden; ihre Elektroden wurden mittels eines Commutators mit der den Strom des Accumulators zuführenden Leitung verbunden, in der sich ausser dem Galvanometer noch ein Flüssigkeitswiderstand befand, und ausserdem wurde die Verbindung mit dem Elektrometer hergestellt. Der Ofen wurde nun bis zur gewünschten Temperatur erwärmt, und während diese constant gehalten wurde, die Luftpumpe in Thätigkeit versetzt. Man beobachtete so für die verschiedenen Temperaturen (20° bis 150°) in den verschiedenen Röhren die Potentialdifferenzen zwischen den Elektroden bei den verschiedenen Drucken, die Intensitäten des durchgehenden Stromes, sowie das Auftreten, die Veränderungen und das Verschwinden der Lichterscheinungen. Die in Tabellen ausführlich wiedergegebenen Versuchsergebnisse und die entsprechenden Curven, in denen die Drucke in der Röhre als Abscissen und die Potentialdifferenzen der Elektroden als Ordinaten genommen sind, führen zu folgenden Schlüssen:

1. Der Verlauf der Curven ist fast überall derselbe. Erzeugt man ein stetig zunehmendes Vacuum in der Röhre, so erleidet die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden, wenn das Leuchten der Röhre beginnt, eine plötzliche und starke Abnahme, dann wird sie noch, mehr oder weniger langsam, kleiner bis zu einem bestimmten Momente, über welches hinaus sie zu wachsen beginnt, um schliesslich ein Maximum zu erreichen, wenn die Verdünnung so weit getrieben, dass der Strom nicht mehr durch die Röhre geht.

2. Aus der Vergleichung der verschiedenen Curven ersieht man, dass die plötzliche Abnahme der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden, die eintritt, wenn die Röhre zu leuchten beginnt, um so grösser ist, je höher die Temperatur.

3. Mit dem Steigen der Temperatur nimmt der Druck zu, bei dem die Röhre zu leuchten beginnt, ebenso wächst derjenige, bei welchem der Strom sie nicht mehr durchsetzen kann.

4. Mit der Aenderung der Temperatur ändert sich der Druck, bei dem die Röhre zu leuchten beginnt, stärker als derjenige, bei welchem sie beginnt, vom

Strome nicht mehr durchsetzt zu werden; dieser letztere Druck erleidet übrigens nur sehr kleine Steigerungen.

5. Wenn die Röhre zu leuchten beginnt, ändert sich die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden mit der Aenderung der Temperatur, und genau so wie die Temperatur steigt, ebenso wird die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden kleiner, und dies weist darauf hin, dass der Widerstand der Röhre abnimmt mit steigender Temperatur.

6. Schliesslich erkennt man aus den Curven der dritten Röhre, dass die Gestalt der Elektroden einen sichtbaren Einfluss auf das Verhalten der Röhren hat derart, dass, wenn der Strom von einer Spitze zu einer Scheibe geht, die Röhre unter sonst gleichen Bedingungen einen kleineren Widerstand darbietet, wie wenn der Strom von der Scheibe zur Spitze geht, und infolgedessen leuchtet die Röhre im ersteren Falle bei höherem Drucke als im zweiten.

C. Friedel: Ueber Fettstoffe, die in den ägyptischen Gräbern von Abydos gefunden worden. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 648.)

Ausgrabungen, die Herr Amélineau zu Abydos ausgeführt, haben eine grosse Zahl interessanter Objecte ergeben, deren Alter in die Zeit vor der ersten Dynastie zurückreicht, und deren chemische Untersuchung Herrn Friedel übertragen wurde. Dieser theilt nun, da über die Metalle aus den ägyptischen Gräbern durch die Untersuchungen von Berthelot jüngst bereits wichtige Angaben gemacht worden, nur die Ergebnisse seiner Analysen verschiedener Proben von Fettstoffen und anderen organischen Substanzen mit, welche in irdenen Gefässen innerhalb der Gräber aufgestellt waren.

Das erste untersuchte Stück stammte aus einer Masse von mehreren Kilogramm, die noch die Gestalt des Gefässes behalten hatte und von einer schwarzen Kruste umgeben war. Der Stoff war porös, körnig, schmolz in siedendem Wasser, ohne sich in ihm zu lösen, löste sich in Alkohol, in dem er durch Krystallisation gereinigt werden konnte. Man hatte dann eine leicht gelbliche, aus Schuppen bestehende Masse, die bei verschiedenen Temperaturen (54° bis 62°) schmolz und offenbar aus einer Fettsäure bestand, die noch zum theil mit Glycerin verbunden war. Durch Verseifen der Masse, Fällung der Fettsäure und Krystallisiren nach Auflösung in Alkohol erhielt man einen bei 59° (dem Schmelzpunkte der Palmitinsäure) schmelzenden Körper, dessen Analyse C 74,92 Proc. und H 12,88 Proc. ergab (die Palmitinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$, verlangt C 75 und H 12,5). Es ist somit die Palmitinsäure, welche vorzugsweise den Fettstoff bildet.

Weiter wurde die Menge des Glycerids bestimmt, das noch der freien Säure beigemischt war. Nach Reinigen der Masse und Krystallisiren derselben aus der alkoholischen Lösung ergab eine erste Ausscheidung 29 Proc. Glycerid, und eine zweite 41,4 Proc. Hieraus ist zu schliessen, dass während der langen Conservirung des Fettstoffes mehr als die Hälfte des Glycerids verseift worden und diese Verdrängung des Glycerins kann nicht der Wirkung des Wassers zugeschrieben werden, weil die Masse noch lösliche Stoffe enthält, sondern wahrscheinlich einer Oxydation durch die Luft, die vorzugsweise das Glycerin angegriffen hat.

In der Masse fand man ferner 3 Proc. eines in Wasser löslichen Stoffes, der die Charaktere der Bernsteinsäure darbot, und zum theil aus Azelainsäure, zum theil aus Pimelinsäure bestand, Säuren, welche auch bei der Oxydation der Fettkörper durch Salpetersäure entstehen. „Die langsame Oxydation an der Luft hat also eine ähnliche Wirkung hervorgebracht, wie diese heftige Oxydation, während sie gleichzeitig einen bedeutenden Theil des Glycerins zum Verschwinden brachte. Da die fette Säure aus ziemlich reiner Palmitinsäure bestand, ist es wahrscheinlich, dass der Fettstoff selbst

Palmöl war.“ — Die schwarze Kruste, welche das Fett umgab, war das Umwandlungsproduct einer Harzschicht, mit welcher das zur Aufnahme bestimmte Gefäss bedeckt war, um das Aussickern der Fette durch das poröse Gefäss zu verhindern.

Eine zweite Fettmasse, die sich noch in einem irdenen Gefäss befand, war fester, heller und körniger als die erste. Nach der Entfernung des vielen beige-mischten Sandes wurde sie durch Lösung in Alkohol in sehr feinen, kleinen Blättchen gewonnen, die bei 69° bis 70° schmolzen und bei der Analyse C = 76,03 Proc. und H = 12,93 Proc. ergaben (Stearinsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, verlangt C 76,05 und H 12,67). Das vorliegende Fett war somit zweifellos Rinder- oder Hammel-Talg.

Interessant ist, hier festgestellt zu sehen, dass Fettsäure, wie Stearinsäure und Palmitinsäure, und selbst die Glyceride dieser Säuren sich Tausende von Jahren conserviren konnten.

Ein drittes Stück, welches der Analyse unterzogen wurde, war ein körniges, dunkelbraunes Brod, aus welchem durch Benzol 75 Proc. einer aus Palmitinsäure und dem Glycerid derselben bestehenden Masse extrahirt werden konnte.

Ein viertes Stück, hell braungelb, porös und leicht, zeigte ganz andere Eigenschaften; es verbrannte unter Verbreitung eines sehr schwachen Geruches nach Fett und liess eine reiche, am Löthrohr schmelzende Asche zurück, in der man SiO_2 , CaO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O und Na_2O dosiren konnte. In der eigentlichen Masse fand man eine Anzahl dunklerer Körner, welche als Rosinenkerne erkannt wurden; ferner konnte unter dem Mikroskop eine kleine Menge länglicher, der Quere nach leicht gestreifter Körperchen gesehen werden, die offenbar Stärkeköerner waren. Herr Friedel schliesst aus diesen Beobachtungen, dass die fragliche Masse der Rest von Rosinenkuchen ist, die in die Gräber gelegt worden und von denen ein grosser Theil der organischen Substanz durch langsame Verbrennung zerstört worden war.

John Berry Haycroft: Luminosität und Photometrie. (Journal of Physiology. 1897, Vol. XXI, p. 126.)

Während man an einem musikalischen Tone Aenderungen seiner Stärke vornehmen und unterscheiden kann, ohne dass sich seine Höhe und sein Klang verändern, ist dies bekanntlich beim Licht nicht möglich, da wir bei jeder Aenderung der Stärke des Lichtstrahls auch qualitative Aenderungen der durch ihn hervorgerufenen Empfindung beobachten. So wird z. B. die in hellem Sonnenschein scharlachrothe Farbe des Geraniums carmoisinfarbig im Schatten; die gelbgrünen Blätter werden bei einer ähnlichen Aenderung der Beleuchtung grün u. s. w. Dieser Umstand macht sich bei der Photometrie in hohem Grade geltend. Vergleicht man zwei gleichfarbige Lichter, die sich physikalisch nur durch ihre Helligkeit unterscheiden, so ist es leicht, die Messung in der Weise auszuführen, dass man von beiden Lichtern die eine als Maassstab nimmt, von ihm auf einen Schirm den Schatten eines Objectes entwerfen lässt, und nun das andere Licht in eine solche Entfernung bringt, dass es von demselben Objecte einen gleich starken Schatten giebt. Die Intensitäten der beiden Lichter verhalten sich dann umgekehrt wie die Quadrate der Abstände. Das zweimal so weit entfernte Licht hat eine viermal so grosse Intensität. Diese Messungen können mit grosser Schärfe ausgeführt werden.

Anders verhält es sich bei der heterochromatischen Photometrie, wo wir die Helligkeit zweier verschiedenfarbiger Lichter vergleichen sollen. Wenn wir von einer Farbe einen stärkeren Eindruck empfangen, als von der anderen, so ist dies noch kein Beweis für die objectiv grössere Intensität des ersten Lichtes, denn die Empfindung ist von einer Reihe von Umständen ab-

hängig, die mehr physiologischer Natur sind. Der Verf. meint daher, dass in der heterochromatischen Photometrie auch die Messung eine physiologische sein müsse und in der Art sich wird ausführen lassen, dass man die Zahl leicht bestimmbarer Einheiten feststellt, durch welche das zu messende Licht und die zu bestimmende Farbe sich von schwarz oder der völligen Dunkelheit unterscheidet. Ohne die Angaben anderer Forscher, die imstande waren, durch blossen Vergleichungen verschiedenfarbiger Lichter die Helligkeiten zu messen (so z. B. König, Abney u. A. bei ihren zahlreichen Messungen der Intensitäten der Spectralfarben), nur im entferntesten anzweifeln zu wollen, gesteht Verf., dass ihm derartige Vergleiche unmöglich waren, und dass er zu anderen Messungen seine Zuflucht nehmen musste, die Jedermann mit normalen Augen leicht auszuführen vermag.

Bei diesen Messungen muss, da die Empfindung hierbei die maassgebende Factor ist, der Zustand des Auges beachtet und die Verschiedenheit zwischen dem hell adaptirten Auge und dem dunkel adaptirten stets in Rechnung gezogen werden; Vergleiche und Messungen muss man gesondert, entweder in dem einen oder in dem anderen Zustande ausführen. Zunächst kann man die Helligkeit verschiedenfarbiger Lichter messen durch Ermittlung ihres minimalsten, wirksamen Reizes: In die Thür, die zwei dunkle Zimmer trennt, ist ein Loch gebohrt, durch welches das zu prüfende Licht aus dem einen Zimmer in das andere, wo der Beobachter sich befindet, gelangt; dieser wird an einer graduirten Bahn vorwärts oder rückwärts geschoben und beobachtet mit einem Auge die von dem farbigen Licht erleuchtete, kleine Oeffnung; in der Nähe erkennt er die Farbe, dann verschwindet die Farbe bei zunehmender Entfernung und schliesslich jeder Lichteindruck. Messungen an den Spectrumfarben mit dem so für Dunkelheit adaptirten Auge ergaben, wenn das Spectrum durch ein Gitter erzeugt war, die grösste Helligkeit für das Grün (525μ im Mittel), sodann folgte Gelb (580μ), Blau (456μ) und Roth (648μ). Wurde die Stärke des rothen Lichtes als Einheit genommen, so war die für Gelb 6,7, für Grün 10,9 und für Blau 3.

Anders verhielten sich die Intensitäten der verschiedenen Farben bei der Beobachtung mit dem hell adaptirten Auge. Der Beobachter befand sich nun in einem durch Gas hell erleuchteten Zimmer, dessen Wände weiss waren. Um das durch die Oeffnung in der schwarzen Thür eindringende, zu messende, farbige Licht gegen Beimischung von weissem Licht aus dem hellen Zimmer zu schützen, war die Oeffnung durch ein schwarzes Metallrohr geschützt. Unter diesen Versuchsbedingungen wurde Gelb aus der grössten Entfernung wahrgenommen, und Roth noch etwas weiter entfernt als Grün. Nahm man wieder die Helligkeit des rothen Lichtes als Einheit, so hatte man für Gelb 1,49, für Grün 0,945 und für Blau 0,436.

Andere Versuche wurden, um den praktischen Verhältnissen näher zu kommen, mit farbigen Papieren angestellt. Bei verschiedenen Helligkeitsgraden im Beobachtungsraume und somit verschieden adaptirtem Auge wurden die Entfernungen gemessen, in welchen die verschieden gefärbten Papiere gesehen wurden, und dabei zeigte sich bei sehr schwacher Erleuchtung die Reihenfolge der Leuchtfähigkeit: Grün, Gelb, Blau, Roth; bei schwacher Erleuchtung war die Reihe: Gelb, Grün, Roth, Blau, und bei heller Erleuchtung (21 Kerzen Stärke) fand Verf.: Gelb, Roth, Grün und Blau.

Eine andere Methode zur heterochromatischen Photometrie gab die von Plateau zuerst beobachtete und von Helmholtz gedeutete Erscheinung des Aufhörens des Flackerns bei der Rotation einer schwarzen mit farbigen Sektoren bemalten Scheibe, wenn eine bestimmte Rotationsgeschwindigkeit erreicht ist. Herr Haycroft hat seine Messungen in der Art ausgeführt, dass er vor der constanten Lichtquelle einen schwarzen

Halbkreis rotirte, und zunächst das Aufhören des Flackerns für verschiedene Intensitäten der Lichtquelle ermittelte. Es zeigte sich, dass die Zahl der Rotationen per Secunde mit zunehmender Helligkeit erst sehr schnell steigt, dann langsamer, um wahrscheinlich bald ein Maximum zu erreichen. Sodann wurden dieselben Versuche mit Lichtstrahlen wiederholt, die durch ein Gitterspectrum zerlegt waren, die verschiedenen Helligkeiten wurden durch veränderte Spaltbreite des Spectroskops gewonnen. Hierbei zeigte sich die Reihenfolge der Leuchtfähigkeiten bei den schwächsten Lichtmengen: Grün, Gelb, Blau, Roth; bei mittleren: Gelb, Grün, Roth, Blau, und bei den grössten: Gelb, Roth, Grün, Blau. — Die gleichen Resultate bezüglich der Reihenfolge der Leuchtfähigkeit verschiedener Farben bei verschiedener Lichtmenge wurde erhalten, wenn das Auge nicht dunkel adaptirt war, sondern im hellen Raume verschieden farbige Papiere beobachtet wurden.

Durch diese Versuche war dargethan, dass eine helle Farbe, z. B. Gelb, eine grössere Verringerung ihrer Menge vertragen kann, als die weniger helle, blaue, und doch von Schwarz unterscheidbar bleibt; aus den Flackerversuchen folgt, dass das gelbe Licht die Netzhaut nur sehr kurze Zeit zu treffen braucht, und doch noch wirkt; das gelbe ist somit mehr dem schwarzen antithetisch wie das blaue. Diese Antithese für die verschiedenen Farben zu messen, ist eine Aufgabe, mit deren Lösung der Verf. sich noch weiter beschäftigen will. Ein vorläufiger Versuch nach dieser Richtung mit der rotirenden Scheibe giebt für einige Mischungen von Schwarz und der bezüglichen Farbe die Bruchtheile von Farbe an, welche nöthig sind, um eine wahrnehmbare Veränderung erkennen zu lassen.

H. Scupin: Vergleichende Studien zur Histologie der Ganoidschuppen. (Archiv f. Naturgeschichte, Jahrgang 1896, Bd. I, S. 1615.)

In früheren Zeiten der Erdgeschichte ist die Ordnung der Ganoidfische ungemein viel stärker verbreitet gewesen als heute, wo nur noch die letzten Nachzügler dieser sonst ausgestorbenen Formen leben, unter welchen der den Caviar und die Hausenblase liefernde Stör am bekanntesten ist. Die genauere Untersuchung des mikroskopischen Baues der Ganoidschuppen durch den Verf. hat nun zu dem durch ihn erweiterten Ergebnisse geführt, dass dieser Bau keineswegs ein allen Familien derselben gemeinsamer ist, sondern dass umgekehrt die einzelnen Familien durch die besonderen histologischen Verhältnisse ihrer Schuppen wohl gekennzeichnet und von anderen unterschieden sind. Das Hauptmerkmal dieser Schuppen, gegenüber denjenigen der Knochenfische, besteht darin, dass die, wie bei letzteren, aus Knochenmasse gebildeten Schuppen bei den Ganoidfischen meist sehr dick und ausserdem noch mit einer Schmelzlage überzogen sind; ganz ähnlich also, wie auch unsere Zähne aus Knochenmasse bestehen, deren Krone von einer Schmelzkappe bedeckt wird. Daher sind denn die Ganoidschuppen im allgemeinen ebenso glänzend und hart wie unsere Zähne, gewähren also einen ganz anderen Anblick als die Knochenchuppen unserer gewöhnlichen Fische. Man hat früher bezweifelt, dass wirklich echter Schmelz, also eine Epidermisbildung, hier vorliege, indessen ist das durch den Nachweis prismatischer Structur jetzt doch sichergestellt. Schon der dicke Knochenplatten tragende Stör zeigt, dass der Schmelz auch sehr wohl fehlen kann; man bemerkt das hier sofort an dem Fehlen des Glanzes. Der Verf. lehrt uns indessen die bemerkenswerthe Thatsache kennen, dass bei einem ganzen Theil der fossilen Vertreter der Ganoidfische der Schmelz ebenfalls fehlt, ohne dass doch gleichzeitig auch der Glanz verschwunden wäre. In diesem Falle nämlich sind die oberen Lagen der Knochenmasse mit unorganischer Substanz derart imprägnirt, dass sie hart und

glänzend werden. Sodann zeigt der Verf., dass bei den geologisch ältesten Formen der Schmelz vorerst noch in geringerem Maasse auftrat. Derselbe legt sich hier nämlich, und auch nur in Gestalt dünner Lagen, lediglich über die Tuberkeln und sonstigen hervorragenden Verzierungen der Schuppen, so dass die dazwischen liegenden Theile unbedeckt von Schmelz bleiben. Erst allmählig in der zeitlichen Entwicklung dieser Fischordnung breitet der Schmelz sich über die ganze Schuppe aus, wie das bei den, dem Zechstein angehörenden Paläoniscus-Formen bereits der Fall ist. Aber auch hier ist die Schmelzlage noch wenig dick, und in dem Seitenzweige der Platysomiden bildet sie sich sogar wieder zurück. Im allgemeinen jedoch nimmt ihre Dicke nun im Laufe der Zeiten allmählig zu und erreicht ihren Höhepunkt während der Muschelkalkzeit in Colobodus. Von da an aber nimmt sie ständig wieder ab, bis schliesslich einige Ganoiden den Schmelz völlig abwerfen. Das bereitet sich bei Belonostomus bereits vor und führt bei Aspidorhynchus zum gänzlichen Verluste des Schmelzes, so dass der Verf. diese Familie der Rhynchodontidae zu einer selbständigen Unterordnung machen und den anderen, als Euganoiden von ihm zusammengefassten Familien gegenüber stellen möchte. Auch den Pycnodonten und so ziemlich auch den heute lebenden Amiaden fehlt der Schmelz ganz.

So sehen wir also, dass im Laufe der geologischen Zeiten der Schmelz auf diesen eigenartigen Fischschuppen erst entsteht, sich stärker entwickelt und schliesslich wieder abnimmt.

Schmelz wie Knochensubstanzen bestehen aus etwa parallelen Lamellen. Gegenüber der völlig homogenen Beschaffenheit der Schmelzschicht ist die aus Knochensubstanz bestehende Hauptmasse der Ganoidschuppen von zahlreichen Knochenzellen, Kanälen und Röhren durchsetzt. Ein Theil der Röhren verläuft senkrecht zu den Lamellen und ist mit den Zahnbeinkanälchen unserer Zähne verglichen worden. Ein anderer Theil aber verläuft, oft dicht gedrängt, neben einander und sanft geschlängelt zu den Lamellen. Ihre Bedeutung ist eine umstrittene. Der Verf. neigt sich der zuerst von Kölliker gegebenen Erklärung zu, dass dieselben als Spuren von Bindegewebsbündeln aufzufassen sind; denn aus der Bindegewebschicht der Schleimhaut ist diese Knochensubstanz ebenso entstanden wie das Zahnbein der Zähne. Branco.

Literarisches.

Oliver J. Lodge: Neueste Anschauungen über Elektrizität. Uebersetzt von Anna v. Helmholtz und Estelle du Bois-Reymond, herausgegeben von R. Wachsmuth. 8°. 539 S. (Leipzig 1896, Barth.)

Es giebt wenig Bücher, welche in so origineller Weise abgefasst sind, wie das oben genannte. In Form von Vorträgen, welche im Jahre 1889 in erster Auflage erschienen sind, stellt Herr Lodge auf Grundlage der Maxwell'schen Theorie die neueren Anschauungen über Elektrizität, Magnetismus und ihre Beziehungen zum Licht dar. Er selbst hat an der Ausbildung dieser Theorie thätigen Antheil genommen und war namentlich bestrebt, die stattfindenden Vorgänge durch anschauliche, mechanische Analogien zu versinnlichen. Die Fische des Vortrages lässt merken, dass er ein begeisterter Maxwellianer ist. Zwar trägt er den deutschen Forschungen auf diesem Gebiete nicht genügend Rechnung, wie der Herausgeber mit Recht bemerkt; immerhin erhält man ein originelles Bild der Vorstellungen, die sich Verf. von den Vorgängen macht. Er gesteht an mehreren Stellen selbst, dass die gedachten Mechanismen aus Kugeln, Gummifäden und Zahnrädern keineswegs ausreichen, um die Analogien mit den elektrischen und magnetischen Erscheinungen zu erschöpfen. Doch wird

auch der Leser, wenn er sich in diese Vergleiche hinein-
denkt, dieselben bis zu einer gewissen Grenze als nütz-
lich anerkennen, und aus ihnen mindestens mannigfache
Anregung zum Nachdenken empfangen. Der Text ist
durch zahlreiche Abbildungen in zweckentsprechender
Weise illustriert.

Bernstein.

Frühling und Schulz: Anleitung zur Unter-
suchung der für die Zuckerindustrie in
Betracht kommenden Rohmaterialien,
Producte, Nebenproducte und Hilfs-
substanzen. Fünfte umgearbeitete und ver-
mehrte Auflage. Herausgegeben von R. Frühling.
(Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dieses in den Kreisen der Zuckerchemiker bekannte
und weit verbreitete Buch erschien in vierter Auflage
im Jahre 1891. Die Herausgabe der heute vorliegenden
fünften Auflage ist ein deutlicher Beweis der Aner-
kennung, welche die „Anleitung“ gefunden hat. Lobend
ist es hervorzuheben, dass der Verf. mit Erfolg sich
bestrebt hat, alle die zahlreichen neuen Methoden und
Apparate, welche in den letzten fünf Jahren bekannt
geworden sind und sich eingeführt haben, zu berück-
sichtigen. Im allgemeinen hat zwar der Verf. die in
den früheren Auflagen befolgte Eintheilung beibehalten,
aber das jetzt vorliegende Buch ist doch vielfach ver-
ändert und geschickt umgearbeitet worden. Ein neues,
allerdings nur kurzes Kapitel, die Untersuchung
des Melassefutters, ist hinzugekommen. Der Text
der neuen Auflage ist der älteren gegenüber um
 $2\frac{1}{4}$ Bogen gewachsen. Die Anleitung berücksichtigt
nicht nur die eigentlichen zuckertechnischen Analysen,
sondern alle Untersuchungen, welche in dem Labora-
torium einer Zuckerfabrik vorkommen können, also
auch die Untersuchungsmethoden der Düngemittel, der
Brennstoffe, der Rauchgase u. s. w. In folge davon sind
einzelne Kapitel etwas lückenhaft ausgefallen und er-
füllen ihren Zweck nur unvollkommen. So ist z. B. im
Kapitel XIII, welches von der Untersuchung der Rauch-
und Ofengase handelt, zwar der Orsat-Apparat gut
abgebildet und seine Handhabung ausführlich und
richtig beschrieben, aber nicht angegeben, wie man aus
den erhaltenen Analysen-Resultaten den Luftüberschuss
ermittelt. Ausserdem fehlt eine genaue Beschreibung,
wie die Probenahme zu erfolgen hat.

Im übrigen aber ist die Anleitung zu loben und
deren Anschaffung zu empfehlen.

—e—

H. Herzfeld, Beer und Matzdorff: Repetitorium
der Chemie, Physik, Pharmakognosie
und Botanik für Apotheker, Mediciner,
Chemiker etc. (Berlin 1897, Fischer.)

Auf 332 Seiten vier Wissenschaften, wenn auch nur
in ihren Grundzügen abzuhandeln, scheint auf den
ersten Blick ein etwas gewagtes Unterfangen. Was aber
den chemischen Theil anbelangt, über den allein der
Referent sich ein Urtheil erlauben kann, so ist auf
130 Seiten wirklich eine ganz praktische Uebersicht des für
den Apotheker und Mediciner wissenschaftlichsten oder
vielleicht richtiger des zum Examen nothwendigsten
gelungen. Im anorganischen Theil sind die Elemente
und Verbindungen recht systematisch zusammengestellt,
auch sind überall die zur Erkennung wichtigsten Re-
actionen angegeben, sogar das periodische System fehlt
nicht. Hinsichtlich der Moleculargrößen sind nicht
immer die Untersuchungen der letzten Jahre berück-
sichtigt, doch das kommt auch in Lehrbüchern vor,
die mit weit grösseren Präntionen auftreten. Der
organische Theil ist natürlich sehr knapp gehalten,
bringt aber doch eine ganze Menge des wissenschaftlichen.
Die Chemie der Terpene und des Camphers hätte ge-
rade in Rücksicht auf die Bedürfnisse des Pharma-
ceuten etwas reicher bedacht werden können, auch wäre
es, wenn man auch gerade auf diesem Gebiete von

völliger Klarheit noch entfernt ist, nicht nöthig ge-
wesen, alte, längst widerlegte Constitutionsformeln zu
schreiben. Auch sollten Druckfehler in den Formeln,
wie z. B. auf S. 117, sorgfältiger vermieden werden.

H. G.

R. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. 4. Auflage.
(Jena 1897, G. Fischer.)

Nachdem über die beiden letzten, kurz nach ein-
ander erschienenen Auflagen des vorliegenden Lehr-
buches bereits und zwar recht lobend berichtet wurde
(Rdsch. IX, 66 u. X, 182), sei auf das Erscheinen einer
vierten Auflage nur kurz hingewiesen. Das Buch hat
gegen früher kaum erhebliche Veränderungen erfahren,
hauptsächlich ist bei den Protozoen und speciell bei den
Sporozoen neues hinzugefügt worden, da deren Kennt-
niss in den letzten Jahren besonders gefördert wurde
und sie sich nach verschiedenen Richtungen auch für
den Menschen als Parasiten von Wichtigkeit erwiesen.
Sodann sind Aenderungen und Verbesserungen bei
Behandlung der Wirbelthiere erfolgt, wie auch die
einzelnen Kapitel einer erneuten Durchsicht unterzogen
wurden. Das Buch hat seine Brauchbarkeit seit dem
Erscheinen der ersten Auflage (1892) bereits erwiesen
und die rasche Aufeinanderfolge der neuen Auflagen
bestätigt dieselbe zur Genüge, als dass darauf noch
wieder besonders hingewiesen zu werden brauchte.

K.

R. Berge: Die Vögel der Umgegend von Zwickau.
90 S. 8°. (Separat-Abdruck aus dem Jahresbericht des
Vereins für Naturkunde zu Zwickau, 1896. Zwickau 1897,
Thost.)

Auf Grund zwölfjähriger Beobachtungen giebt Verf.
eine Uebersicht über die in dem genannten Gebiet als
Brut- oder als Zugvögel beobachteten Vogelarten. Von
den 280 im Königreich Sachsen bisher beobachteten
Vogelarten sind 192 in der Umgegend von Zwickau an-
getroffen, darunter 107 Brutvögel. Wenn auch zuver-
lässige Angaben aus früherer Zeit für das in Rede
stehende Gebiet nur spärlich vorliegen, so lässt sich
doch immerhin auch hier der der Ausbreitung einzelner
Vogelspecies theils förderliche, theils schädliche Ein-
fluss der fortschreitenden Kulturanlagen erkennen. Von
den Zugvögeln berücksichtigte Verf. auch die sehr selten
oder vereinzelt angetroffenen Arten, wie *Emberiza melano-*
cephala Sep., *Pastor roseus* L., *Picoides tridactylus* L.,
Aquila chrysaetos L., *A. pomaria* Brehm u. A. Einige
charakteristische Flugbilder von Raubvögeln wurden der
„Charakteristik der häufigeren deutschen Raubvögel“
von J. Hoffmann, einige Uebersichtstabellen dem orni-
thologischen Taschenbuch von E. Schaff entnommen.
Ausser Angaben über Nistplätze, Nahrung und Kennzeichen
der Vögel finden sich bei einzelnen Arten interessante
biologische Mittheilungen, so weist Verf. z. B. darauf hin,
dass schon im Jahre 1349 Konrad v. Megenberg in
Regensburg die Amsel als gelegentlichen Fleischfresser
anführt, und von der „Waldamsel“ eine „heimliche
Amsel“ unterscheidet, welche also wohl auch schon die
Scheu vor dem Menschen etwas abgelegt hatte. Dem
kleinen Buch ist als Anhang ein Auszug aus den im
Deutschen Reich und im Königreich Sachsen gültigen
Vogelschutzbestimmungen beigelegt.

R. v. Hanstein.

O. Warburg: Die Muskatnuss. Ihre Geschichte,
Botanik, Kultur, Handel und Verwerthung, sowie
ihre Verfälschungen und Surrogate. Zugleich ein
Beitrag zur Kulturgeschichte der Banda-Inseln.
628 S. Mit 3 Heliogravüren, 4 lithographischen
Tafeln, 1 Karte und 12 Abbildungen im Text.
(Leipzig 1897, W. Engelmann.)

Während längerer Reisen im malayischen Archipel
reifte in dem Verf. der Gedanke, die Muskatnüsse ein-
mal monographisch zu bearbeiten; gerade diese Bäume,

die im östlichen Theile des Archipels das Centrum ihrer Verbreitung finden, waren es, die ihn damals besonders fesselten; sie sind daselbst dem Botaniker dasjenige, was die Paradiesvögel dem Zoologen. Neben ihrer Bedeutung, welche sie auch jetzt noch als Handelsartikel und landwirthschaftliches Object beanspruchen können, fesselt uns an ihnen auch ihre grosse Vergangenheit. Dieses Erzeugniss des malayischen Archipels ist es nämlich gewesen, welches im Zeitalter der Entdeckungen und auch späterhin eine sehr wichtige Rolle gespielt hat. Unter diesen Umständen bot eine ausführliche Bearbeitung der Muskatnüsse nach allen Richtungen hin einen überreichen Stoff, und während der Arbeit selbst wurde es dem Verf. immer klarer, welche verlockende Aufgabe es sei, gerade die Muskatnuss von umfassenderen Gesichtspunkten aus, möglichst vielseitig, zu behandeln. Dies ist nun in dem vorliegenden Werke in einer Weise geschehen, dass es als eine in der Literatur bisher in ihrer Art noch nicht vertretene Arbeit bezeichnet werden kann. Die Schwierigkeiten dieser Arbeit wird man zu schätzen wissen; es gehört zu ihrer Lösung nicht nur eine umfassende naturwissenschaftliche Bildung, sondern auch philologische und historische Schulung. Um so mehr wird man ihr Anerkennung zollen müssen, wenn man sich überzeugt, wie der Verf. diese Schwierigkeiten durch die umfassendsten Studien überwunden. Man könnte vielleicht bei dem Umfange des Werkes vermuthen, dass die Darstellung breit gehalten sei; das ist jedoch nicht der Fall, überall werden in knapper Form die Resultate der Forschungen mitgetheilt.

Bei dem Umfang des Werkes muss sich Ref. auf eine ganz kurze Angabe derjenigen Punkte beschränken, welche der Verf. bespricht. Zunächst führt er uns vor: die Geschichte der Muskatnuss im Alterthum und Mittelalter bis zur Entdeckung der Banda-Inseln, der Heimath der Muskatnussbäume. Dabei gelangt er zu dem Ergebniss, dass die alten Griechen und Römer die Muskatnuss vermuthlich noch nicht gekannt haben. Im Anschluss an diese Kapitel bespricht Verf. die Muskatnuss in der Poesie, sowie die historische Entwicklung der Namen für Muskatnuss und Macis. — Der zweite Abschnitt behandelt die Productionsgebiete der Muskatnüsse, deren wichtigste natürlich die Banda-Inseln sind, neben denen aber noch andere in betracht kommen (Sunda-Inseln, Ostindien, Westindien etc). Eine tabellarische Uebersicht der Gesamtproduction beschliesst den Abschnitt. Auf grund sorgfältiger, approximativer Berechnungen gelangt Verf. zu dem Resultat, dass die die ganze Welt versorgenden Muskatnusspflanzungen noch nicht einmal den winzig kleinen Raum von $1\frac{1}{2}$ Quadratmeilen einnehmen. — Der dritte Abschnitt ist rein botanischen Inhalts, er bietet eine Beschreibung des echten Muskatnussbaumes (*Myristica fragrans*) und anderer nutzbarer Muskatarten. — Im vierten Abschnitt wird sehr ausführlich die Kultur des Baumes behandelt. — Der fünfte Abschnitt bringt eine Uebersicht über den Handel in Muskatnüssen, die Handelsorten, die Handelswege, Handelscentren, die Verfälschungen der Muskatnuss und Macis und die Surrogate; in einem Anhang finden wir Preistabellen über das Handelsproduct aus den frühesten Zeiten bis zur Jetztzeit. — Im sechsten Abschnitte werden die mannigfachen Nebenproducte der Muskatkultur und im siebenten die Verwendung der Producte des Baumes behandelt. Im achten Abschnitt bespricht Verf. die Aussichten der Muskatkultur in der Zukunft. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichniss wird der Arbeit beigegeben, welches für den unermüdlichen Fleiss des Verf. ein glänzendes Zeugniss ablegt.

Wer das Werk genauer studirt, wird mit der Ansicht des Ref. übereinstimmen, dass Verf. seinen Plan einer allseitigen Behandlung einer Nutzpflanze in vortrefflicher, vorbildlicher Weise durchgeführt hat, und wer den Werth solcher Werke zu schätzen weiss, wird

dem Wunsche des Verf. beitreten, dass dieses Buch dazu beitragen möge, zu kritischen Monographien über unsere Kulturpflanzen anzuregen.

H. Harms.

Vermischtes.

Ueber die Ursache des Gesteinsmagnetismus, über welche vor kurzem hier eine Arbeit von Pockels besprochen worden (Rdsch. XII, 192), hat ziemlich gleichzeitig auch Herr Giuseppe Folgheraiter eine Untersuchung veröffentlicht, nach deren Fertigstellung er erst von der Pockelsschen Arbeit Kenntniss erhalten. Auch Herr Folgheraiter gelangt zu dem Ergebnisse, dass die ausgezeichneten Punkte (magnetischen Pole), die man unregelmässig zerstreut in den Gesteinen, besonders in den vulkanischen, findet, Wirkungen der Blitze sind, die sich in das Gestein entladen haben. Bezüglich des Vorkommens ausgezeichneter Punkte in den Gesteinen muss man drei Formen unterscheiden: 1. Gesteine mit isolirten, ausgezeichneten Punkten, welche die beiden magnetischen Polaritäten an zwei verhältnissmässig nahen, kleinen Flächen condensirt enthalten, von denen man aber in den meisten Fällen nur eine Polarität nachweisen kann; 2. Gesteine mit ausgezeichneten Zonen, in denen die Polaritäten (meist auch nur eine nachweisbar) eine ziemlich ausgedehnte Oberfläche einnehmen; 3. Gesteine mit vielen ausgezeichneten Punkten oder Zonen, die sich in geringem Abstand mit wechselnder Polarität folgen. — Wenn nun die ausgezeichneten Punkte durch Blitze hervorgerufen sind, so muss man sie nicht bloss in natürlichen Felsen, sondern auch in künstlichen, den Blitzen in gleicher Weise ausgesetzten Bauten aus Felsmassen antreffen. Eine hierauf gerichtete Untersuchung alter, aus Basaltlava errichteter Bauten in der römischen Campagna hat nun in der That diese Vermuthung bestätigt. An 16 näher beschriebenen Ruinen alter Bauwerke hat Herr Folgheraiter isolirte, angezeichnete Punkte und Zonen nachweisen können, von denen letztere sich über mehrere zusammenstossende Mauersteine und über das zwischenliegende Bindemittel (Puzzolan-Cement) gleichmässig erstreckten, während das übrige Gemäuer unmagnetisch war. Dieser Magnetismus kann daher nicht dem ursprünglichen Gesteinsmaterial eigen gewesen, sondern muss der betreffenden Stelle der Mauer erst nach ihrem Aufbau ertheilt worden sein. (Frammenti concernenti la Geofisica dei pressi di Roma, Nr. 5, 1897.)

Die Beamten des botanischen Gartens und Museums zu Berlin haben sich über die nachstehenden Nomenclatur-Regeln geeinigt und empfehlen dieselben allen Fachgenossen angelegentlichst:

1. Der Grundsatz der Priorität bei der Wahl der Namen für die Gattungen und Arten der Pflanzen wird im allgemeinen festgehalten; als Ausgangspunkt für die Festsetzung der Priorität wird 1753/54 angesehen.

2. Ein Gattungsname wird aber fallen gelassen, wenn derselbe während 50 Jahren, von dem Datum seiner Aufstellung an gerechnet, nicht im allgemeinen Gebrauch gewesen ist. Wurde derselbe jedoch als eine Folge der Beachtung der „Lois de la nomenclature“ vom Jahre 1868 in der Bearbeitung von Monographien oder in den grösseren Florenwerken wieder hervorgeholt, so soll er bei uns in Geltung bleiben.

3. Um eine einheitliche Form für die Bezeichnungen der Gruppen des Pflanzenreiches zu gewinnen, wollen wir folgende Endungen in Anwendung bringen. Die Reihen sollen auf -ales, die Familien auf -aceae, die Unterfamilien auf -oideae, die Tribus auf -eae, die Subtribus auf -inae auslaufen; die Endungen werden an den Stamm der Merkgattungen angehängen, also Pandan(us) -ales; Rumex, Rumic(is) -oideae; Asclepias, Asclepiad(is) -eae, Metastelma, Metastelmat(is) inae, Madi(a) -inae.

4. Bezüglich des Geschlechtes der Gattungsnamen richten wir uns bei klassischen Bezeichnungen nach dem richtigen grammatikalischen Gebrauche, bei

späteren Namen und Barbarismen gilt der Gebrauch der „Natürlichen Pflanzenfamilien“; Veränderungen in den Endungen und sonst in dem Worte sollen in der Regel nicht vorgenommen werden. Notorische Fehler in den von Eigennamen hergenommenen Bezeichnungen müssen aber entfernt werden, z. B. ist zu schreiben *Rülingia* für das von den Engländern gebrauchte und bei uns importierte *Rulingia*.

5. Gattungsnamen, welche in die Synonymik verwiesen worden sind, werden besser nicht wieder in verändertem Sinne zur Bezeichnung einer neuen Gattung oder auch einer Section etc. Verwendung finden.

6. Bei der Wahl der Speciesnamen entscheidet die Priorität, falls nicht durch den Monographen erhebliche Einwendungen gegen die Berücksichtigung der letzteren erhoben werden können. Wird eine Art in eine andere Gattung versetzt, so muss dieselbe auch dort mit dem ältesten spezifischen Namen belegt bleiben.

7. Der Autor, welcher die Species zuerst, wenn auch in einer anderen Gattung benannt hat, soll stets kenntlich bleiben und wird demgemäß in einer Klammer vor das Zeichen des Autors gesetzt, welcher die Ueberführung in die neue Gattung bewerkstelligte, also *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., wegen *Anemone pratensis* L. Hat ein Autor seine Art später selbst in eine andere Gattung gestellt, so lassen wir die Klammer weg.

8. Was die Schreibweise der Speciesnamen betrifft, so ist in dem botanischen Garten und Museum die von Linné befolgte eingeführt. Es soll an derselben auch ferner festgehalten werden, und wir schreiben auch sämtliche Artnamen klein mit Ausnahme der von Personen herrührenden und derjenigen, welche Substantiva (häufig noch jetzt oder wenigstens früher geltende Gattungsnamen) sind, z. B. *Ficus indica*, *Circaea lutetiana*, *Brassica Napus*, *Solanum Dulcamara*, *Lythrum Hyssopifolia*, *Isachne Büttneri*, *Sabicea Henningsiana*.

9. Werden Eigennamen zur Bildung von Gattungsnamen und Artnamen gebraucht, so hängen wir bei vocalischem Ausgang oder bei einer Endung auf *r* nur *a* (für die Gattung) oder *i* (für die Art) an, also *Glaziousa* (nach *Glazious*), *Bureaua* (nach *Bureau*), *Schützea* (nach *Schütze*), *Kerneria* (nach *Kerner*) und *Glazioui*, *Bureaui*, *Schützei*, *Kernerii*; endet der Name auf *a*, so verwandeln wir diesen Vocal des Wohlklangs halber in *ae*, also aus *Colla* wird *Collaea*; in allen anderen Fällen wird *ia*, bez. *ii* an den Namen gehängt, also *Schützia* (nach *Schütz*), *Schützi* etc. Dies gilt auch von den auf *us* ausgehenden Namen, also *Magnusia*, *Magnusii* (nicht etwa *Magni*), *Hieronimusia*, *Hieronimusii* (nicht *Hieronymi*); in entsprechender Weise werden die adjectivischen Formen der Eigennamen gebildet, z. B. *Schützeana*, *Schütziiana*, *Magnusiana*. Einen Unterschied in der Verwendung der Genitiv- und adjectivischen Form zu machen, ist in der gegenwärtigen Zeit nicht mehr thunlich.

10. Bei der Bildung zusammengesetzter lateinischer oder griechischer Substantiva oder Adjectiva ist der zwischen den Stämmen befindliche Vocal Bindevocal, im Lateinischen *i*, im Griechischen *o*; man schreibe also *menthifolia*, nicht *menthaefolia* (hier tritt nicht etwa der Genitiv des vorderen Stammwortes in die Zusammensetzung ein).

11. Wir empfehlen Vermeidung solcher Namencombinationen, welche Tautologien darstellen, also z. B. *Linaria Linaria* oder *Elvasia elvasioides*; ebenso ist es gestattet, von der Priorität abzuweichen, wenn es sich um Namen handelt, die durch offenbare grobe geographische Irrthümer von seiten des Autors entstanden sind, wie z. B. *Asclepias syriaca* L. (die aus den Vereinigten Staaten stammt), *Leptopetalum mexicanum* Hook. et Arn. (von den Liu-Kiu-Inseln).

12. Bastarde werden dadurch bezeichnet, dass die Namen der Eltern unmittelbar durch $\times$ verbunden werden, wobei die alphabetische Ordnung der Speciesnamen eingehalten werden soll, z. B. *Cirsium palustre* $\times$ *rivulare*; in der Stellung der Namen soll

kein Unterschied angegeben werden, welche Art Vater, welche Mutter sei. Die binäre Nomenclatur für Bastarde halten wir nicht für angemessen.

13. Manuscriptnamen haben unter allen Umständen kein Recht auf Berücksichtigung von seiten anderer Autoren, auch dann nicht, wenn sie auf gedruckten Zetteln in Exsiccatenwerken erscheinen. Das gleiche gilt für Gärtnernamen oder die Bezeichnungen in Handelscatalogen. Die Anerkennung der Art setzt für uns eine gedruckte Diagnose voraus, die allerdings auch auf einem Exsiccatenzettel stehen kann.

14. Ein Autor hat nicht das Recht, einen einmal gegebenen Gattungs- und Artnamen beliebig zu ändern, falls nicht sehr gewichtige Gründe, wie etwa in Regel 11, dazu Veranlassung geben.

Die 80. Jahresversammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft wird vom 12. bis 15. Sept. in Engelberg, Obwalden, tagen; am 13. und 15. werden allgemeine Sitzungen, am 14. Sectionssitzungen stattfinden. Anmeldungen sind an den Vorsitzenden E. Etlin, Arzt in Sarnen (Obwalden), zu richten.

Die Leop. Carol. Akademie deutscher Naturforscher hat Herrn Prof. A. v. Kölliker (Würzburg) die goldene Cothenius-Medaille verliehen.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Dr. Martin Krüger (Berlin) 700 Mark zu Untersuchungen über die in thierischen und pflanzlichen Organen vorkommenden Xanthinstoffe bewilligt.

Dr. Seelhorst, Director des landwirtschaftlichen Versuchsfeldes in Göttingen, wurde zum Professor an der landwirtschaftlichen Akademie zu Hohenheim ernannt.

Der Privatdocent der Anthropologie, Dr. F. v. Luschán, an der Universität Berlin, ist zum Professor ernannt worden.

Dr. S. A. Papavasilion hat die Leitung des geodynamischen Dienstes am Observatorium zu Athen niedergelegt.

Astronomische Mittheilungen.

Der periodische Komet d'Arrest ist am Morgen des 29. Juni von Perrine auf der Licksternwarte wiedergefunden worden und befindet sich etwa 1 Grad westlich vom berechneten Orte. Man wird den Kometen wohl noch bis in den Monat September beobachten können (vgl. Rdsch. XII, 324).

In den Astronomischen Nachrichten Bd. 143, Nr. 3432 werden die von Douglass am 24zölligen Refractor der Lowellsternwarte angefertigten Zeichnungen des III. Jupiter-Trabanten veröffentlicht, aus denen die Gleichheit der Rotations- und Umlaufzeit um den Jupiter hervorgehen soll. Es sind wieder linien- und bandförmige Gebilde, wie die am gleichen Instrumente gesehenen Configurationen auf den Oberflächen der Planeten Mercur und Venus. Douglass theilt noch mit, dass die Beobachtungen auf die anderen Jupitermonde ausgedehnt wurden. „Zeichnungen wurden vom IV. gemacht, welche darthun, dass dieser Mond von einer ähnlichen Reihe von Streifen bedeckt ist wie die auf Trabant III.“ Dieses Ergebniss ist eigentlich selbstverständlich, weil eben die gesehenen Streifen nichts Reelles darstellen, sondern auf Täuschungen beruhen, die wahrscheinlich von Spannungen im Objective des 24-Zöllers herrühren.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

1. Aug. E. d. = 7h52m	A. h. = 8h37m	p^5 Leonis	5. Gr.
9. „ E. d. = 7 16	A. h. = 7 57	σ Sagittarii	2. Gr.
20. „ E. h. = 14 47	A. d. = 16 0	χ^1 Tauri	5. Gr.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 336, Sp. 2, Z. 26 v. o. lies „Tunner“ statt „Tüngen“.

Für die Redaction verantwortlich

Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.