

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0181

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.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen,
Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 14. März 1896.

Nr. 11.

Arthur Schuster: Atmosphärische Elektrizität.
(Nature. 1896, Vol. LIII, p. 207.)

Einem Vortrage, welchen Herr Schuster vor der Royal Institution of Great Britain gehalten, und der an oben bezeichneter Stelle in extenso mitgetheilt ist, sollen im nachstehenden einige weniger bekannte Thatsachen und Betrachtungen entnommen werden:

Beobachtungen, die täglich und überall angestellt werden können, haben gezeigt, dass die Erde bei jedem Wetter elektrisirt ist. In der Sprache der älteren Theorien, die wir noch nicht ganz aufgeben können, sagen wir, dass die Erde mit negativer Elektrizität geladen ist, und in moderner Ausdrucksweise bezeichnen wir dasselbe durch den Satz, dass wir uns in einem elektrischen Felde bewegen, dass elektrische Kraftlinien sich durch die Luft erstrecken vom Boden, von unseren Körpern und von allem, was dem freien Himmel exponirt ist. Die Stärke dieses elektrischen Feldes ist gar nicht unbedeutend. Wenn wir dasselbe künstlich herstellen wollten zwischen zwei Platten, die einen Fuss von einander abstehen, so müssten wir eine elektromotorische Kraft anwenden, die ausreichend — und zuweilen mehr als ausreichend — ist, die Glühlampen, die in unserem Hause sind, zu entzünden. Die elektrische Kraft ist bei uns verhältnissmässig schwach, aber 50 Volts pro Fuss werden beständig beobachtet, und 100 Volts sind nicht ungewöhnlich; aber in trockenen Klimaten ist die Kraft bedeutend grösser als diese Werthe.

Richten wir unsere Gedanken auf die Kraftlinien, welche von der Erde ausgehen, so müssen wir sofort fragen: Wo ist ihr andere Ende? Biegen sie wieder zur Erde um? Enden sie in dem Staube, der uns überall umgibt, oder reichen sie bis zu den Wolken? Gehen sie durch die Wolken und enden sie da, wo unsichtbare Partikel das Roth des Sonnenuntergangs vom Blau des Mittags trennen? Oder endlich verlassen sie die Erde ganz und bilden sie die unfühlbaren Ketten zwischen uns und der Sonne, den Sternen und dem unendlichen Raume? Das sind keine müssigen Fragen; denn wir können nicht sagen, dass unsere Aufgabe gelöst ist, so lange sie nicht beantwortet sind. Die letzt erwähnte, ursprünglich von Peltier aufgestellte und später von Exner vertretene Ansicht ist die einfachste. Könnten wir zugeben, dass

die Erde, einmal negativ elektrisirt, für immer elektrisirt bleiben kann, während die entsprechende positive Elektrizität gänzlich ausserhalb unserer Atmosphäre sich befinde, dann wäre die Hauptschwierigkeit der atmosphärischen Elektrizität beseitigt, und das normale Potentialgefälle an der Oberfläche würde erklärt sein durch die dauernde negative Elektrisirung der Oberfläche.

Leider muss diese Ansicht, um haltbar zu sein, annehmen, dass die Atmosphäre ein vollkommener Nichtleiter ist für die normale elektrische Spannung, und dies ist bekanntlich nicht der Fall. Wir kennen mehrere Ursachen, welche die isolirende Eigenschaft der Luft aufheben. Wenn zwei Hollundermarkkugeln elektrisirt sind und sich abstossen und ein Zündhölzchen in ihrer Nähe angesteckt wird, dann fallen die Kugeln zusammen; dies zeigt, dass sie ihre Ladung verloren haben, und dass also die Flamme des Zündhölzchens das Isolationsvermögen der Luft zerstört hat. Nicht nur die Flamme ist es, welche leitet, sondern auch die von der Flamme aufsteigenden Gase. Folgendes Experiment wird dies beweisen. Eine an ihrem oberen Ende rechtwinkelig umgebogene Metallröhre enthält einen Bunsenbrenner in metallischer Berührung mit der Röhre, die auch mit einem Elektroskop in Verbindung steht; der Träger der Röhre ist durch Paraffinklötze isolirt. Eine Leydener Flasche steht auf einem besonderen Träger so, dass ihr Knopf in der Höhe des oberen Theils der Röhre steht, welche als Esse für die Flamme wirkt. Der Versuch gelingt auch, wenn die aus dem Schornstein kommenden Gase mit keinem Theil der Flasche in directe Berührung kommen. Die Flasche wird geladen und es muss dafür gesorgt werden, dass sich keine Staubfasern an die Flasche oder den Schornstein ansetzen. Die Ladung der Flasche wird dann durch die Röhre abfliessen, und die Blättchen werden divergiren. Wenn die Blättchen, wie im Exnerschen Elektroskop, sobald sie eine bestimmte Divergenz erreicht haben, sich durch Berührung mit zur Erde abgeleiteten Platten entladen, so kann man das Laden und Entladen lange Zeit verfolgen. Man wird bemerken, dass die Flamme, welche ganz umgeben ist von einer Röhre desselben Potentials, in diesem Falle nicht wirksam sein kann, vielmehr

muss die Leitungsfähigkeit den aus dem Schornstein entweichenden Gasen zugeschrieben werden.

Aus diesem Versuche folgt, dass jedes auf der Erde brennende Feuer und jeder Schornstein, aus dem Verbrennungsproducte austreten, wie sehr wirksame Blitzableiter wirken und somit langsam, aber sicher jede Elektrisirung der Erdoberfläche entladen werden. Die besondere Immunität der Fabrikschornsteine gegen Blitzschaden ergibt sich aus einer Statistik, die Hellmann in Schleswig-Holstein gesammelt hat; denn während 6,3 Kirchen unter 1000 getroffen werden und 8,5 Windmühlen, ist die Zahl der Fabrikschornsteine nur 0,3 auf 1000.

In der elektrischen Entladung selbst haben wir ferner ein kräftiges und wahrscheinlich allgemein wirksames Mittel, das Isolationsvermögen der Luft zu zerstören. Einige von den Versuchen, die ich vor einigen Jahren beschrieben, um dies zu beweisen, sind deshalb angezweifelt worden, weil es nicht die Entladung, sondern das von ihr ausgehende, violette Licht sein kann, welches wirksam ist. Nachstehende Gestalt des Versuches beweist jedoch endgültig, dass die Entladung unabhängig vom Licht wirksam ist.

Eine Ruhmkorffsche Spirale ist ganz von einem metallenen, zur Erde abgeleiteten Kasten umgeben; die Enden der Rolle führen in die Mitte einer Metallröhre, die gleichfalls auf dem Potential Null gehalten wird. Diese Röhre ist so angeordnet, dass ein Luftstrom durchgeblasen werden kann. Die aus der Röhre entweichende Luft stösst auf eine Metallplatte, die mit einem geladenen Elektroskop verbunden ist, oder geht in ihrer Nähe vorbei. Unter diesen Bedingungen wird das Elektroskop weder durch den Luftstrom allein, noch durch die Rolle allein entladen. Sowie aber Luft durch die Röhre geblasen wird, während die Funken zwischen den Enden der Spirale in der Mitte der Röhre überspringen, und auf die Platte trifft, wird das Elektroskop augenblicklich entladen. Das Experiment gelingt auch, wenn ein Baumwollenpfropf in den Anfang der Röhre gesteckt wird, um den Staub aufzuhalten; aber ein Baumwollenpfropf am anderen Ende verringert die Wirkung so sehr, dass ich zweifelhaft bin, ob eine Wirkung hier wirklich existirt. Ich bin vorläufig nicht geneigt, zu glauben, dass die Wirkung vom Staub herrührt, sondern dass die Baumwolle dadurch wirkt, dass sie das Zeitintervall zwischen der Wirkung der Funken und der Zeit, wo die von diesem beeinflusste Luft aus der Röhre tritt, verlängert. Die Wirkung kann auch beobachtet werden, selbst wenn die Röhre durch ein zweites 3 bis 4 Fuss langes Stück verlängert wird. —

Wenn wir die Anschauung annehmen, dass eine elektrische Entladung die Isolationsfähigkeit des Gases zerstört, so folgt, dass die äusseren Schichten der Atmosphäre leiten müssen; denn wir haben triftigen Grund zur Annahme, dass elektrische Ströme beständig durch diese Regionen hindurchgehen. Das Nordlicht in den arktischen Gebieten ist, nach Nordenskjölds Beobachtungen, ein beständiges

Phänomen, und die täglichen Schwankungen des Erdmagnetismus zeigen, dass in unseren Breiten elektrische Ströme die Luft über uns durchziehen. Eine so geringe Leitungsfähigkeit wie auch der Atmosphäre zuschreiben mögen, die Erde könnte innerhalb einer solchen Schale von theilweise leitenden Gasen nicht elektrisirt bleiben. Lord Kelvin kam zu demselben Schluss in einer Vorlesung in der Royal Institution unter der Annahme, dass Gase bei sehr reducirten Drucken aufhören zu isoliren. Wir können die Frage offen lassen, ob die normale elektrische Spannung von selbst eine Entladung in die äusseren Regionen veranlassen könne; aber wir können nicht leugnen, dass unter den vorhandenen Bedingungen diese Regionen nicht isoliren können, und Lord Kelvins Argument ist sicherlich stichhaltig.

Die Frage nach dem Ende der Kraftlinien — mit anderen Worten nach der Localisirung der positiven Ladung, welche der negativen Elektrisirung der Erdoberfläche entspricht — kann nur gelöst werden durch Ballon- oder Drachen-Versuche, und wir wollen nur die wichtigeren Resultate anführen, welche in dieser Richtung bisher erhalten worden sind. —

(Herr Schuster erwähnt die Beobachtungen von L. Weber bis zu etwa 1000 Fuss, nach welchen das elektrische Feld stärker, d. h. das Potentialgefälle mit der Höhe grösser wird, und die in viel grösseren Höhen ausgeführten Messungen von Baschin, Andrée, Le Cadet und Börnstein, welche sicher ergeben haben, dass dort das Potentialgefälle abnimmt und in 3000 m kaum noch nachzuweisen ist.) Wenn nun auch der Gegenstand noch nicht erschöpft ist, so können wir es doch als vorläufig festgestellt betrachten, dass die Kraftlinien des normalen elektrischen Feldes der Erde in den ersten 10000 oder 15000 Fuss enden. Dies Resultat ist von grosser Wichtigkeit, denn es zeigt, dass bei schönem Wetter eine Schicht positiv geladener Luft dauernd über uns vorhanden sein muss. Luftströmungen in dieser Schicht müssen das Feld, das wir beobachten können, beeinflussen und vielleicht kann die tägliche Periode (der Luftelektricität) von Aenderungen der Luftströmungen in mässiger Höhe herrühren. Eine von Exner entdeckte Thatsache (s. Rdsch. III, 304) ist in Verbindung mit dieser Frage wichtig. An drei verschiedenen Orten (bei Wien, am Wolfgangsee und bei Venedig) fand er, so oft ein starker Südwind wehte, bei klarem Himmel die normale elektrische Kraft stets vergrössert und oft beträchtlich.

Die täglichen Schwankungen (der Luftelektricität) zeigen, mit wenigen Ausnahmen, eine merkwürdige Gleichmässigkeit an verschiedenen Orten. Im allgemeinen hat man zwei Maxima des Potentials, eins um 8 h oder 9 h morgens und eins am Abend. Das Abendmaximum ist das deutlichste, während das Morgenmaximum an manchen Orten, besonders nahe bei Städten, verschwindet. Dieselben allgemeinen Charakterzüge der täglichen Schwankung sind an einer Anzahl von europäischen Stationen, am Cap Horn, in Melbourne und in den nördlichen Polargegenden ge-

funden worden. Wenn diese Schwankung in zwei zerlegt wird, eine mit einer Periode von 24 Stunden und eine andere von 12 Stunden, so findet man die letztere an weit entlegenen Orten der Erdoberfläche übereinstimmend, während die erstere in viel stärkerem Grade variiert und daher mehr von localen Umständen beeinflusst wird. Die bemerkenswerthen Untersuchungen Hanns haben ein ähnliches Resultat für die täglichen Schwankungen des Barometers ergeben (vgl. Rdsch. IV, 339), und wir können vernünftiger Weise schliessen, dass die halbtägliche Schwankung der atmosphärischen Elektrizität verknüpft ist mit derselben Circulation in den oberen Regionen der Atmosphäre, welche sich in den entsprechenden Druckänderungen zeigt.

Ausser den mehr regelmässigen, periodischen Aenderungen zeigt die bei schönem Wetter beobachtete elektrische Spannung deutliche Unterschiede an verschiedenen Tagen und in verschiedenen Jahreszeiten. In bezug auf diese haben die Untersuchungen Exners zu dem wichtigen Ergebniss geführt, dass ein inniger, directer oder indirecter Zusammenhang existirt zwischen der Menge des Wasserdampfes in der Atmosphäre und dem an der Erdoberfläche beobachteten Potentialgefälle (vgl. Rdsch. III, 304). —

(Herr Schuster erwähnt sodann die Beobachtungen von Elster und Geitel über den Zusammenhang der Lufterlektricität mit den ultravioletten Strahlen, worüber ausführlich Rdsch. VII, 669 berichtet ist.)

Die Erscheinung der Lufterlektricität ist auf dem Sonnblick-Observatorium in 3100 m Höhe studirt worden (s. Rdsch. IX, 214; X, 317) und dort das wichtige Resultat festgestellt, dass das elektrische Feld hier ziemlich constant ist. Die grossen Unterschiede, welche im tiefen Niveau zwischen dem elektrischen Felde im Sommer und im Winter, oder bei trockenen und nassen Tagen beobachtet worden, scheinen vollkommen zu fehlen, und diese Thatfachen scheinen den aus den Ballonbeobachtungen gezogenen Schluss zu stützen, dass die positiven Enden der Kraftlinien in einer Höhe von etwa 10 000 Fuss liegen.

Kurz müssen noch einige Umstände angeführt werden, welche das normale Potentialgefälle verändern. Da die Erdoberfläche negativ elektrisirt ist, muss auch der Staub, der vom Winde emporgehoben wird, elektrisirt sein, und man findet in der That, dass in heftigen Staubstürmen die Gesetzmässigkeit der Kraftlinien nahe der Erde vollständig umgekehrt ist. Werner Siemens konnte, auf der Spitze einer der Pyramiden Aegyptens stehend, während eines starken Windes eine improvisirte Leydener Flasche so laden, dass er starke Funken aus ihr erhielt. — Nebel verstärken in der Regel das normale Gefälle bedeutend, so dass die Wassertröpfchen als positiv geladen angenommen werden müssen. Wasserfälle stören bedeutend den elektrischen Zustand der Luft in der Nähe, die den Fall umgebende Luft ist negativ geladen, oft bis auf grosse Entfernungen. Ob die Wolken an sich elektrisirt sind, ist sehr zweifelhaft; sie stören aber ohne Zweifel und schwächen gewöhnlich das Potentialgefälle an der Erdoberfläche, aber

dies rührt vielleicht nur her von einer Verschiebung der positiv elektrisirten Schicht, welche die Ballon-Beobachtungen in einer Höhe von 10 000 Fuss nachgewiesen haben, nach einer Höhe von 20 000 Fuss. Während eine Wolke regnet, sind die elektrischen Wirkungen in der Nähe dieselben, wie in der Nähe eines Wasserfalls. Die Erklärung ist wahrscheinlich in beiden Fällen die gleiche, und durch Versuche, die später angeführt werden sollen, können wir die negative Elektrisirung der Luft unter ähnlichen Umständen nachahmen.

Messungen der Elektrisirung des fallenden Regens oder Schnees, so einfach sie auf den ersten Blick scheinen, sind mit sehr ernstesten Schwierigkeiten verknüpft. Wir verdanken die vollständigste Untersuchung den Herren Elster und Geitel (Rdsch. V, 564). Sie fanden keine Regelmässigkeit in der Elektrisirung, obwohl positive Vorzeichen ein wenig überwiegen beim Schnee und negativ beim Regen.

Das Herannahen eines Gewitters meldet sich durch charakteristische Cumulus-Wolken an, und der allgemeine Luftzustand, der ihrer Entstehung günstig ist, wird von vielen nervösen Personen empfunden. Viele von uns sind daran gewöhnt zu hören: „es liegt ein Gewitter in der Luft“. Woher auch dies „Gewitter-Gefühl“ rühren mag, es kann keine elektrische Wirkung sein, denn elektrische Instrumente, so fein, dass sie einen geringen Bruchtheil der normalen Kraft nachweisen, geben keine Anzeichen vom Herannahen eines Gewitters, und nur, wenn die Wolke angefangen hat zu regnen oder zu hageln, werden starke elektrische Wirkungen bemerkt. Während des Gewitters wird das Elektroskop in der That sehr gestört, und häufige und heftige Umkehrungen seiner Zeichen stellen sich ein. Die Thatfache, dass keine Wirkungen an der Erdoberfläche während des Herannahens einer Gewitterwolke beobachtet werden, beweist nicht, dass keine elektrische Scheidung vorhanden ist, denn wir können uns zwei entgegengesetzt elektrisirte Schichten in verschiedenen Niveaus vorstellen, die ein starkes elektrisches Feld zwischen sich erzeugen, aber nur schwache Wirkungen nach aussen. Dass etwas derartiges vorkommen kann, wird angedeutet durch Beobachtungen in Gebirgsgegenden, wo heftige elektrische Störungen vor der Bildung von Wolken beobachtet werden (vgl. Trabert, Rdsch. V, 25). Die Cumulus-Wolke, aus welcher der Blitz fährt, ist fast stets begleitet von einer Cirrusschicht über ihr, und der Blitz schlägt öfter nach oben oder zur Seite zwischen den Wolken, als zur Erde herab. Unter solchen Umständen ist es klar, dass Instrumente an der Erdoberfläche nur sehr theilweise die Natur und Vertheilung der elektrischen Spannung in der Nähe der Wolken angeben können.

(Herr Schuster geht kurz auf die Gewitter und zwei auffallende Erscheinungen von Kugelblitzen ein, erwähnt das St. Elmsfeuer und geht dann auf die Theorien über die atmosphärische Elektrizität ein.)

(Schluss folgt.)

Jacques Loeb: Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Sauerstoffmangels. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1895, Bd. LXII, S. 249.)

Während die Wirkung des Sauerstoffmangels auf die chemischen Vorgänge des Stoffwechsels in den lebenden Organismen von einer Reihe von Physiologen erforscht worden, hat man sich mit den biologischen Wirkungen der Sauerstoffentziehung noch wenig beschäftigt, und unsere Kenntniss von denselben beschränkt sich auf die Thatsache, dass alle thierischen Lebenserscheinungen ohne Sauerstoff früher oder später aufhören, bei höheren Thieren nach den Erscheinungen der Dyspnoe, und dass das Protoplasma unter Vacuolenbildung und Trübung zerfällt. Bei der Wichtigkeit des Sauerstoffs für alle Lebenserscheinungen war eine genauere Untersuchung einzelner Vorgänge unter dem Einfluss des Sauerstoffmangels um so mehr erwünscht, als sie am ehesten qualitative und quantitative Ergebnisse in Aussicht stellte. Im nachstehenden sollen nun einige Beobachtungen mitgetheilt werden, welche in dieser Beziehung von Herrn Loeb mitgetheilt worden sind.

Die Versuche wurden an Eiern von Fischen (*Ctenolabrus*, *Fundulus*) und von Seeigeln (*Arbacia*), sowie an Embryonen derselben ausgeführt. In einer kleinen (Engelmannschen) Glaskammer wurden sie unter dem Mikroskope oder mit blossen Auge beobachtet, während die Luft durch einen Wasserstoffstrom aus dem Apparate vertrieben war und ein beliebig lange fortgesetzter Wasserstoffstrom auch allen absorbirten Sauerstoff aus dem Versuchsobjecte verdrängte. Um die Wirkung der Sauerstoffentziehung auf bestimmte Lebensvorgänge sicherer zu constatiren, wurden letztere zeitweise dadurch unterbrochen, dass man die Kammer auf Eis legte, und erst, nachdem der Wasserstoffstrom lange Zeit eingewirkt hatte, wurde die Kammer wieder auf Zimmertemperatur gebracht und das Phänomen beobachtet.

Zuerst ist die Furchung von künstlich befruchteten *Ctenolabrus*-Eiern untersucht worden. Wurden frisch befruchtete Eier in der Kammer einem kräftigen H-Strome ausgesetzt, so traten gewöhnlich noch zwei bis drei Furchungen auf, und dann zeigte sich keine weitere Theilung mehr; hatte man aber die Kammern auf Eis gebracht, so dass durch die Abkühlung die erste Furchung verhindert war, und leitete nun längere Zeit H durch, so trat, wenn die Kammer dann auf Zimmertemperatur erwärmt wurde, keine Furchung auf, ein Beweis, dass die ersten Theilungen im H-Strome von dem im Ei noch vorhandenen Sauerstoff herrührten. Brachte man die Eier, welche im Wasserstoffstrome keine Furchung mehr zeigten, an die Luft, so furchten sie sich in einer halben Stunde sämmtlich; die Eier waren also im H-Strome nicht abgestorben, sondern der Mangel an Sauerstoff hatte das Eintreten der Theilung verhindert. Versuche mit verschieden langer Abkühlung im stetigen H-Strome lehrten, dass, so lange überhaupt soviel Sauerstoff anwesend ist, als zur Furchung erforderlich ist,

diese auch eintritt, während ihr zeitlicher Verlauf von der Temperatur abhängt; ist jedoch aller auspumpbare Sauerstoff aus dem *Ctenolabrus*-Ei entfernt, so kommt eine vollständige Zelltheilung nicht mehr zustande. Der Grund für dieses Ausbleiben der Furchung ist nicht in einem Mangel an Energie zu suchen, sondern in structurellen Veränderungen des Eies, welche durch Sauerstoffmangel hervorgerufen werden und an gefurchten *Ctenolabrus*-Eiern sehr schön zu beobachten sind. Werden diese einem längeren H-Strome ausgesetzt, so sieht man, dass die Scheidewände sich auflösen, stark lichtbrechende Tröpfchen auftreten und schliesslich die Zellen zusammenfliessen. Die vollständige Auflösung eines im 8-Zellenstadium befindlichen Blastoderms dauerte nur 35 Minuten von dem Moment, wo die Furchung zum Stillstand gekommen war. Wenn man dann ein Blastoderm, dessen Scheidewände und Contouren im Wasserstoffstrome verschwunden waren, bevor es ganz abgestorben, wieder in Luft brachte, so begann die Furchung von neuem.

Wenn man die Luft nicht, wie bisher, durch Wasserstoff, sondern durch einen Strom reiner Kohlensäure verdrängte, so zeigten sich neben den Wirkungen des O-Mangels auch noch die der CO_2 . Frisch befruchtete Eier furchten sich im CO_2 -Strome überhaupt nicht (niemals wurden die ersten Theilungen gesehen, die man im H-Strome beobachtet), und sie starben früh ab; Eier, welche in der Luft das 2- und 4-Zellenstadium erreicht hatten, zeigten in einem CO_2 -Strome in etwa 10 bis 15 Minuten amöbenartige Formänderungen an der Oberfläche der Zellen. Eier in weiter vorgeschrittenen Furchungsstadien zeigten in CO_2 eine Auflösung der Furchungskugeln, wie im H.

Eier von *Fundulus*, welche wegen ihres grösseren specifischen Gewichtes im Meerwasser untersinken und sich am Boden entwickeln, während die specifisch leichteren *Ctenolabrus*-Eier an der Oberfläche schwimmen und hier sich entwickeln, boten im Wasserstoffstrome ein anderes Verhalten dar. Die Furchung trat bei diesen im H-Strome ebenso ein, wie in der Luft, und ging 12 bis 15 Stunden stetig weiter; auch nach 24 Stunden hatten sie sich nicht aufgelöst, und selbst nach 4 tägigem Verweilen ohne Sauerstoff hatten sie ihre Entwicklungsfähigkeit nicht verloren. Dagegen erwies sich das *Fundulus*-Ei sehr empfindlich gegen Kohlensäure, in welcher frisch befruchtete Eier sich gar nicht furchten und nach 4 Stunden ihre Entwicklungsfähigkeit für immer verloren.

Die Untersuchung von Seeigel-Eiern im Sauerstoffmangel gab ähnliche Resultate wie die der *Ctenolabrus*-Eier. Im ganzen lehrten somit die Versuche über den Einfluss des Sauerstoffmangels auf die Furchung, dass beim *Fundulus*-Ei, wo keine Auflösung der Zellwände der Furchungszellen bei Sauerstoffmangel stattfindet, die Furchung mehr als zehn Stunden ohne Sauerstoff weiter gehen kann, während beim *Ctenolabrus*- und Seeigel-Ei, die ohne Sauerstoff sich nicht furchen können, eine Auflösung der Oberflächenschicht der Furchungszellen und ein Zu-

sammenfließen der Zellen stattfindet. Dieser letztere Umstand spricht dafür, dass bei diesen Eiern die Furchung deshalb ausbleibt, weil ohne Sauerstoff tiefgehende, moleculare Aenderungen stattfinden, die unter anderem anscheinend verhindern, dass eine Membran oder specifische Oberflächenschicht sich bildet.

Weiter hat Herr Loeb den Einfluss des Sauerstoffmangels auf die Herzthätigkeit von Fisch-Embryonen untersucht. Bereits 48 Stunden nach der Befruchtung findet man bei den Embryonen von *Ctenolabrus* ein pulsirendes Herz und einen Blutkreislauf. Bringt man solche Embryonen in eine Gaskammer und leitet einen H-Strom durch dieselbe, so steht das Herz meist schon in 3 bis 10 Minuten still, und zwar tritt der Herzstillstand plötzlich auf. Bringt man diese Embryonen wieder in sauerstoffhaltiges Wasser, so tritt Wiederbelebung ein und zwar um so früher, je weniger lange sie im Wasserstoffstrome gewesen waren; nach 1 bis 1½ Stunden waren sie ganz trübe geworden und sanken zu Boden. Das plötzliche Eintreten des Herzstillstandes im O-freien Raume spricht für die Vermuthung, dass es sich hier nicht um eine Erschöpfung des Energievorrathes handelt; hingegen schienen diese sehr ausgesprochen bei den *Fundulus*-Embryonen, die dem gleichen Versuche unterzogen wurden. Die *Fundulus*-Embryonen, welche im Alter von 4 bis 10 Tagen untersucht wurden [leider wird durch diese Altersverschiedenheit die strenge Vergleichbarkeit mit den *Ctenolabrus*-Embryonen beeinträchtigt. Ref.] zeigten während der ersten 10 bis 20 Minuten der H-Durchleitung keine Abnahme der Zahl der Herzschläge, dann folgte eine stetige Abnahme, die etwa 1½ Stunden währte; die Pulszahl sank von etwa 100 auf 20 Schläge; dieses Minimum hielt etwa 8 bis 10 Stunden an, und dann trat Stillstand ein. — Gegen Kohlensäure war das *Fundulus*-Herz ebenso stark empfindlich, wie das *Fundulus*-Ei; wurde die Luft, statt durch H, durch CO₂ verdrängt, so hörte die Herzkammer schon nach 12 Minuten auf zu schlagen, und der Vorhof nach 1 bis 1½ Stunden. Das Herz war jedoch nicht abgestorben und fing selbst 1 Stunde nach Eintritt des Stillstandes zu schlagen an, wenn die Kohlensäure durch Luft ersetzt wurde. Wenn man die CO₂, welche 1 Stunde lang durch die Kammer geleitet war, durch H verdrängte, so nahm die Kammer nach 40 Minuten ihre Pulsationen wieder auf, und zwar in der geringen Frequenz (24), die oben beobachtet worden, und behielt sie bis zum Tode.

Die Wirkung des O-Mangels auf den Heliotropismus der Thiere wurde an Copepoden untersucht, welche unter bestimmten Bedingungen theils positiv heliotropisch sind und im Glastroge sich an der Fensterseite ansammeln, theils negativ heliotropisch und die Zimmerseite des Troges aufsuchen. Der Einfluss der Sauerstoffentziehung machte sich ganz regelmässig in der Umwandlung negativ heliotropischer Thiere in positiv heliotropische bemerkbar; auf den Heliotropismus der positiv heliotropischen Thiere hatte der O-Mangel keine Wirkung.

Endlich wurde noch die Wirkung des Sauerstoffmangels auf die Pigmentzellen an den *Fundulus*-Embryonen beobachtet, deren Dottersack mit schwarzen und röthlich gelben Pigmentzellen reichlich bedeckt ist. Im Wasserstoffstrome wurde der dunkle Dottersack allmählig ganz hell, die dunklen Pigmentkörnchen der Zellen waren nach 4stündigem Durchleiten von H verschwunden und hatten weissen Lücken Platz gemacht. Die rothen Pigmentzellen waren zwar auch etwas abgeblasst, ihre Hauptveränderung bestand jedoch in einer stetigen Verkleinerung der Zellen, indem die Spitzen der Fortsätze abbrachen und verschwanden.

Das wesentlichste Ergebniss seiner Untersuchung erblickt Herr Loeb in dem Nachweise, dass in gewissen Fällen durch den Mangel an Sauerstoff zunächst moleculare und weiter morphologische Aenderungen in den Zellen herbeigeführt werden, die ihrerseits erst die Ursache sind, dass die Lebenserscheinungen zum Stillstand kommen. Das ist nachgewiesen für die Furchungsvorgänge am *Ctenolabrus*-Ei. Die schon gebildeten Furchungszellen des *Ctenolabrus*-Eies werden bei Sauerstoffentziehung wieder aufgelöst und fließen zusammen. Diese Vorgänge sind aber nicht ein Zeichen des Absterbens, denn sobald man ein solches zusammengeflossenes Blastoderm der Luft wieder aussetzt, furcht es sich von neuem. Dagegen sind diese molecularen Veränderungen ausreichend, um die Furchung zu verhindern. Die Furchungszellen des *Arbacia*-Eies erleiden bei Sauerstoffmangel ähnliche, wenn auch weniger ausgesprochene Veränderungen. Wir finden, dass auch hier ohne Sauerstoff die Furchung unmöglich ist. Dagegen bringt O-Mangel keine derartigen molecularen Aenderungen beim *Fundulus*-Ei hervor, und dementsprechend geht die Furchung ohne Sauerstoff hier viele Stunden lang weiter. Es ist aber auch möglich, dass derartige, durch Sauerstoffmangel bedingte, moleculare Aenderungen in der Zelle ebenso die Ursache für das Stillstehen anderer Lebenserscheinungen sind, z. B. der Herzthätigkeit. So finden wir, dass das Herz des *Ctenolabrus*-Embryo, dessen Furchungszellen so tiefe Structuränderungen bei Sauerstoffmangel erleiden, auch sehr rasch und plötzlich bei O-Entziehung stillsteht, ehe eine nennenswerthe Abnahme der Frequenz der Herzschläge stattgefunden hat, während das Herz des *Fundulus*-Embryo, dessen Zellen keine derartigen Structuränderungen bei O-Mangel erfahren, auch viele Stunden ohne Sauerstoff weiterschlägt. Da die in den Zellen frei werdende chemische Energie sich z. Th. erst in moleculare Energie umsetzen muss, um die physiologische Endleistung hervorzubringen, so ist ja a priori klar, dass nicht nur ein Versiegen der chemischen Energiequelle, sondern auch jede Structuränderung, welche die Umsetzung der chemischen Energie in die zur Endleistung nöthige, moleculare Energie unmöglich macht, zum Stillstand der betreffenden Lebenserscheinung führen muss. Wir finden nun, dass in der That beide Möglichkeiten erfüllt sind. Vielleicht wird eine spätere Untersuchung fest-

stellen können, dass allgemein das plötzliche Stillstehen der Lebenserscheinungen bei Sauerstoffmangel auf Structuränderungen sich zurückführen lässt. Wäre das der Fall, so würde sich auch vielleicht eine Aussicht bieten, eine klarere Anschauung über manche Giftwirkungen zu erlangen.

P. Cardani: Ueber die elektrischen Entladungen im Kupfer und Eisen. (Atti Reale Accademia dei Lincei. 1895, Ser. 5, Vol. IV, (2), p. 242.)

Wegen ihrer hervorragenden Wichtigkeit für die Praxis der Blitzableiter war die Leitfähigkeit der Kupfer- und Eisendrähte für elektrische Entladungen von Lodge einer sehr eingehenden Untersuchung unterzogen worden. Indem der zu prüfende Draht als Nebenleitung in ein Funkenmikrometer geschaltet wurde, durch das Entladungen Leydener Flaschen von bestimmter Stärke hindurchgingen, suchte man die grösste Schlagweite auf, bei welcher noch ein Funke übersprang, und diese kritische Schlagweite war ein Maass für die Leitfähigkeit des als Nebenschliessung eingeschalteten Drahtes. Lodge war bei dieser Untersuchung zu dem Schluss gekommen, dass der Widerstand der Leiter gegen Entladungen als unabhängig von ihrem Durchmesser aufgefasst werden könne, und dass das Eisen, wenn auch in geringem Grade, ein besserer Leiter der Entladungen sei, als das Kupfer. Murani, der die Versuche von Lodge nach derselben Methode wiederholte (Rdsch. IX, 291, 359), hat im wesentlichen dessen Resultate bestätigt; er fand die Leitfähigkeit der beiden Metalle auch nur sehr wenig verschieden, wenn auch das Kupfer besser leitend als das Eisen. Nach einer anderen Methode hatte Villari den Widerstand verschiedener Leiter gegen die elektrische Entladung gemessen (Rdsch. V, 25). In den Kreis einer Leydener Flasche mit Funkenmikrometer wurden die beiden mit einander zu vergleichenden Drähte als Zweigleitungen parallel geschaltet und jeder Draht mit einem besonderen Thermometer versehen; aus der in den beiden ganz gleichen Thermometern entwickelten Wärme kann man ableiten, durch welchen der beiden Aeste die grössere Elektrizitätsmenge geht, welcher Zweig also den grösseren Widerstand der Entladung bietet. Auch nach dieser Methode war der Unterschied zwischen beiden Metallen nur gering, und zwar fand Villari im Eisen einen etwas kleineren Widerstand, während Lord Kelvin und Gall nach derselben Methode das Kupfer etwas besser leitend fanden.

Eine dritte Methode zur Prüfung der praktisch so wichtigen Frage hat Herr Cardani eingeschlagen. In den Kreis einer Batterie-Entladung wurde ein getheiltes Leiterstück eingeschaltet, dessen Zweige aus in ihrer Natur und ihrem Durchmesser gleichen Drähten bestanden und die normale Leitung darstellten. Die eine Seite L_1 behielt eine unveränderliche Länge, während die andere L_2 ihre Länge änderte, und die Aufgabe bestand darin, für jede Länge von L_2 die Wärmemenge zu ermitteln, die sich in L_1 entwickelte; indem man dann für L_2 die Leiter einschaltete, deren Widerstand gegen Entladungen man vergleichen wollte, konnte man aus den in L_1 entwickelten Wärmemengen erkennen, welche Längen des Drahtes L_2 in der normalen Nebenleitung einen ihnen äquivalenten Widerstand darboten. Diese Methode stützt sich auf folgende, an anderer Stelle experimentell erwiesene Sätze: 1) Der Widerstand des Drahtes L_2 ist seiner Länge proportional. 2) Einer jeden bestimmten Wärmemenge, die sich in L_2 entwickelt, entspricht eine bestimmte und einzige Menge in L_1 entwickelter Wärme. Aus diesen Sätzen ergibt sich erstens, dass die Längen des normalen Drahtes im Zweige L_2 , welche eine Wärmemenge in L_1 sich entwickeln lassen, die derjenigen gleich ist, die

sich entwickelt, wenn in L_2 der zu untersuchende Leiter sich befindet, einen Maassstab für den Widerstand dieses Leiters bilden. Zweitens folgt, dass, wenn die Selbstinduction die Vertheilung des Stromes auf beide Zweige ändert, der Wärmemenge im einen Zweige immer eine bestimmte einzige Wärmemenge im anderen entspricht, so dass, wenn man z. B. den Durchmesser und somit den Selbstinductions-Coëfficienten ändert, die so erhaltenen Widerstandsmessungen einander vergleichbar sind.

Bei den Versuchen wurden als Normaldrähte solche aus Platin von 0,03 cm Durchmesser benutzt. Die Länge des Zweiges L_1 betrug 200 cm, und L_2 hatte successive die Länge 30, 50, 100, 200, 300, 400, 500 und 600 cm; für jede dieser Längen wurde die in L_1 entwickelte Wärmemenge gemessen, für welchen Zweck die Hälfte des Drahtes von einem Petroleum-Thermometricalorimeter umgeben war, dessen Volumschwankungen die Wärme des Drahtes anzeigten. Zweck der Untersuchung war: 1) in möglichst sicherer Weise festzustellen, ob das Eisen die Entladungen besser leitet, als das Kupfer; 2) zu prüfen, ob das von Lodge gefundene Resultat auf sehr dünne Drähte Anwendung finden kann. Zwei Messungsreihen wurden ausgeführt, die eine mit Entladungen bei einem Funkenabstande von 2 cm, die andere bei einem solchen von 8 cm; in beiden Reihen, sowohl für Eisendrähte wie für Kupferdrähte, deren Dicke von 0,5 bis 0,005 cm variierte, wurden die im Nebendraht entwickelten Wärmemengen, bezw. die denselben entsprechenden Längen des Normaldrahtes, bestimmt und Werthe gefunden, aus denen sich folgende Thatsachen ergaben:

1) Kupfer- und Eisendrähte mit grösseren Durchmessern verhalten sich Entladungen gegenüber identisch; aber ihr Widerstand nimmt langsam ab mit zunehmendem Durchmesser. 2) Die Drähte mittleren Durchmessers zeigen ein etwas verschiedenes Verhalten, je nach den Versuchsbedingungen; so bot in der ersten Versuchsreihe das Eisen weniger Widerstand als das Kupfer, während in der zweiten Reihe sich kaum eine Differenz zeigte. 3) Bei sehr kleinen Durchmessern ist das Verhalten ein ganz abweichendes. Nachdem der Widerstand bis zu einem bestimmten Durchmesser constant geblieben, steigt er bei weiterer Abnahme des Durchmessers sehr schnell und ebenso bei der Zunahme der betheiligten Elektrizitätsmenge. Der Durchmesser, bei dem diese schnelle Widerstandszunahme beginnt, ändert sich mit den Versuchsbedingungen; er ist im besonderen um so grösser, je grösser die Entladungsintensität ist; unter gleichen Versuchsbedingungen ist er bedeutend grösser beim Eisen als beim Kupfer, weshalb bei sehr dünnen Drähten das Eisen einen viel grösseren Widerstand besitzt als das Kupfer.

Diese Ergebnisse bestätigten für die Drähte von grossem und mittlerem Durchmesser die Befunde der früheren Forscher, nur waren jetzt genauere Messungen möglich und der Einfluss des sich ändernden Durchmessers nachweisbar. Für die sehr dünnen Drähte aber brachten sie vollkommen neue Thatsachen; sie zeigten einen von Metall zu Metall veränderlichen, also einen specifischen Widerstand, der von der Elektrizitätsmenge, die entladen wird, abhängt.

Herr Cardani versuchte nun das Verhalten dünner Drähte nach der Methode von Lodge zu bestimmen, indem er für Kupfer- und Eisendrähte von 0,2 und 0,01 cm Durchmesser die kritische Schlagweite eines Funkenmikrometers maass, dessen Aeste durch eine Nebenleitung (den zu untersuchenden Draht) verbunden waren. Auch nach der Methode von Lodge ist Verf. zu dem gleichen Resultate gelangt.

Aus der Gesamtuntersuchung glaubt Herr Cardani definitiv folgendes schliessen zu können: „I. Benutzt man dicke Leiter, so dass die Entladung den Charakter behält, auf eine Schicht von unbedeutender Dicke in Vergleich zum Querschnitt des Leiters beschränkt zu sein, so verhalten sich Eisen und Kupfer in ziemlich

gleicher Weise. II. Wenn hingegen der Querschnitt der Leiter so dünn ist, dass die Entladung fast gleichmässig den ganzen Querschnitt erfüllt, bieten Kupfer und Eisen einen total von einander verschiedenen Widerstand dar; das Eisen verhält sich viel schlechter leitend als das Kupfer, und sein Widerstand wächst mit abnehmendem Durchmesser viel schneller und hängt von der Elektricitätsmenge ab, die sich an der Entladung betheiligt.“

Diese Erscheinungen haben zweifellos eine grosse Tragweite für die Theorie der Entladungen, sie werden vom Verf. weiter verfolgt, und demnächst soll über sie eine grössere Studie veröffentlicht werden.

Alexander Pedler: Bemerkungen über die bleichende Wirkung des Lichtes auf Farbstoffe. (Journal of Asiatic Society of Bengal. 1895, N. S., Vol. LXIV, Part. II, p. 139.)

Dass viele Farben im Sonnenlichte verblichen, ist eine nur zu oft beobachtete Thatsache, und zwar sind es fast regelmässig organische Farbstoffe, die abblässen, während Farbstoffe unorganischen Ursprungs in der Regel vom Licht nicht beeinflusst werden. Die Art, wie dieses Bleichen durch das Licht zustande kommt, ist noch nicht in befriedigender Weise erklärt; einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser Frage hat Herr Pedler durch die nachstehend kurz mitzutheilenden Versuche zu liefern beabsichtigt.

Die Ursache des Bleichens kann entweder von einer zersetzenden Wirkung des Lichtes auf den Farbstoff bezw. von einer Verflüchtigung des letzteren herrühren; oder davon, dass das Licht eine chemische Einwirkung des Sauerstoffs, der Kohlensäure, Feuchtigkeit und des Ozons der Luft auf den Farbstoff einleitet; oder drittens könnte das Bleichen veranlasst sein durch eine vom Lichte ausgelöste chemische Wirkung des organischen Stoffes (Gewebes), der mit dem Farbstoff gefärbt worden, auf den letzteren mit oder ohne Mithilfe der Luftbestandtheile; oder viertens könnten Mikroorganismen, deren Wirkung durch das Licht begünstigt wird, in Frage kommen. Von diesen Möglichkeiten ausgehend, hat Verf. sechs verschiedene Farbstoffe und zwar neutralen Lakmus, Methylenblau, Methylgrün, Methylorange, Eosin und essigsäures Rosanilin in Lösungen (4 g im Liter) verwendet, oder nachdem sie auf reine Baumwolle oder auf Asbest verfärbt und getrocknet waren. Die Farbstoffe wurden theils den directen Sonnenstrahlen, theils dem diffusen Tageslicht ausgesetzt, theils in absoluter Dunkelheit gehalten; die Farbstoff-Lösungen und gefärbten Stoffe wurden entweder dem Licht exponirt unter Einwirkung der Luftbestandtheile und der Luftkeime, oder nachdem alle Keime getödtet waren, oder nach Sterilisirung und sorgfältiger Entfernung der Luft und ihrer Bestandtheile. Die Dauer der Versuche variierte bis zu drei Jahren; im ganzen sind 97 verschiedene Combinationen der Versuchsbedingungen in den Einzelexperimenten ausgeführt; ihr Ergebniss lässt sich, wie folgt, zusammenfassen:

Organische Farbstoffe, sowohl in wässrigen Lösungen, wie als Farben von unorganischen oder organischen Stoffen, werden, der freien Einwirkung der Luft und der gewöhnlichen atmosphärischen Einflüsse ausgesetzt, im Finstern nicht angegriffen, auch nicht nach drei Jahren. Ebensowenig werden sie unter den genannten Umständen angegriffen, wenn sie dem diffusen Tageslichte vor einem nach Norden liegenden Fenster gleich lange ausgesetzt werden. Hingegen werden sie in den directen Sonnenstrahlen sämmtlich, aber mit verschiedener Geschwindigkeit, gebleicht.

Bei Abwesenheit der Luft (Feuchtigkeit u. s. w.) hat starkes Sonnenlicht selbst in der Zeit von drei Jahren factisch kein Bleichen organischer Farbstoffe bewirkt, weder in wässrigen Lösungen noch als Farben auf un-

organischen Stoffen; auf organischen Stoffen tritt ein theilweises Bleichen ein. Hieraus folgt, dass das Bleichen keine Wirkung des Lichtes allein ist und nicht auf einer Flüchtigkeit der Farbstoffe beruht.

Das Bleichen der Farbstoffe erfolgt weniger schnell in Lösungen derselben, als wenn sie auf Gewebe aufgetragen sind. In den Lösungen geht das Bleichen weniger schnell von statten, wenn die lebenden Keime und Organismen in den Lösungen durch Kochen vernichtet sind, als wenn sie nicht zerstört sind. Das Licht scheint eine kräftigere Bleichung hervorzubringen, wenn die Farbstoffe mit einem organischen Stoffe in Berührung sind, als wenn sie zum Färben unorganischer Substanzen (Asbest) verwendet sind. Bei Anwesenheit von Luft wird das Bleichen durch die Sonnenstrahlen bedeutend gefördert durch die Anwesenheit von Feuchtigkeit und besonders von verdampfendem Wasser in Berührung mit den gefärbten Stoffen.

Herr Pedler folgert aus diesen Versuchsergebnissen, dass die bleichende Wirkung des Lichtes auf gewöhnliche organische Farbstoffe in der Regel auf einer Oxydation beruht.

H. E. Ziegler: Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge der Nematoden. Zugleich ein Beitrag zur Zellenlehre. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1895, Bd. LX, S. 351.)

Bei den vorliegenden Untersuchungen werden besonders diejenigen Erscheinungen der ersten Entwicklungsvorgänge des Eies betont, welche für die Zellenlehre von Interesse sind. Nach Bemerkungen über das zur Untersuchung verwandte Material (grösstentheils *Diplogaster longicauda*) und die Methode beschreibt der Verf. den Uebertritt des Eies aus dem Ovarium in den Uterus und die Bildung des ersten Richtungkörpers. Bei dem ersten muss das Ei bedeutend seine Form verändern, da der das Ovarium mit dem Uterus verbindende kurze Gang sehr eng ist. Zunächst tritt das Ei nur mit einem dünnen Fortsatz in den Ausführungsgang über, um dann in Form eines dünnen Stranges durch ihn hindurch zu gehen. Das Ei gewährt dabei einen Anblick wie der Sand, welcher durch den engen Theil einer Sanduhr hindurchtritt. Eine derartige starke Formveränderung des Eies ist gelegentlich auch bei anderen Thieren beobachtet worden. In den Uterus eingetreten, besitzt das Ei noch eine unregelmässige Gestalt, sodann nimmt es eine ellipsoide Form an, worauf erst die Eihaut gebildet wird. Jetzt tritt auch bald ein Zwischenraum zwischen Ei und Eihaut auf, die Flüssigkeit, welche ihn erfüllt, stammt aus dem Ei selbst. Dieses enthält eine grosse Zahl heller Blasen, durch deren Entleerung nach aussen eben die das Ei umgebende Flüssigkeit gebildet wird. Der Vorgang ist in ähnlicher Weise auch schon von anderen Forschern an Nematodeneiern beobachtet worden.

Interessant sind gewisse Abnormitäten, welche der Verf. auffand. Die eine betrifft ein Ei, welches keinen Samenfaden enthielt und welches infolgedessen in seiner weiteren Ausbildung gegenüber den Eiern, in welche Spermatozoen eingedrungen waren, sehr stark zurückblieb. Ein solches Ei bildet keine Eihaut, nimmt keine regelmässige Gestalt an und entleert die Vacuolen nicht, wohingegen ein Ei, welches keinen Eikern besitzt, in welches jedoch ein Spermatozoon eingedrungen war, eine Eihaut bildet, eine regelmässige ovale Gestalt annimmt und die Vacuolen entleert. Eine Weiterentwicklung fand jedoch auch in diesem Falle nicht statt, und der Verf. scheint geneigt zu sein, sie überhaupt für unmöglich zu halten. Er weist dabei auf Boveris entgegenstehende Angaben für die Eier der Seeigel hin, die er nach den anders lautenden Ergebnissen von Seeliger und Morgan für zweifelhaft hält. Die neuere Abhandlung Boveris, in welcher die früheren Angaben den

genannten beiden Forschern gegenüber aufrecht erhalten werden (vgl. Rdsch. XI, 9), konnte ihm bei Abfassung seiner Arbeit noch nicht bekannt sein.

Wenn der Zwischenraum zwischen Zellkörper und Eihaut gebildet ist, beginnen amöboide Bewegungen des Eies. Am Rande desselben entstehen Vorwulstungen und Auswüchse, welche fortwährend ihre Form wechseln. Etwa so wie an den Pseudopodien einer Amöbe ist an diesen Fortsätzen ein klarer, körnchenfreier Raum zu bemerken. Strömungen im Innern des Eies begleiten die äusseren Formveränderungen. Diese amöboiden Bewegungen des Eikörpers dauern bis zur Ausbildung der ersten Furchungsspindel an, sind also während der Richtungskörperbildung noch vorhanden und können diese infolgedessen mehr oder weniger verdecken. Es ist kaum zu bezweifeln, dass man in diesen auch früher schon an Nematodeneiern beobachteten amöboiden Bewegungen eine normale Erscheinung vor sich hat.

Ausführliche und wichtige Angaben macht Herr Ziegler über die Lagebeziehungen der beiden Geschlechtskerne im Ei. Infolge der oben erwähnten amöboiden Bewegungen bzw. Strömungen der Eimasse ist die Lage der beiden Kerne zunächst etwas wechselnd; später wird die Lage des weiblichen Kerns durch den Ort der Richtungskörperbildung bestimmt. Die letztere erfolgt zwar nicht ganz regelmässig, aber doch in der grösseren Mehrzahl der Fälle am vorderen Pol des Eies; hier liegt also nach vollzogener Eireifung der weibliche Kern. Da der Spermakern zu dieser Zeit gewöhnlich in der Mitte des Eies gefunden wird, so möchte man von vornherein annehmen, die Vereinigung der Kerne müsse in der vorderen Hälfte des Eies erfolgen. Dies trifft zwar in einzelnen Fällen zu, viel häufiger jedoch kommen die Kerne in der hinteren Hälfte des Eies, etwa am Ende des zweiten Drittels der Länge oder ganz am hinteren Ende zusammen. Es findet also nicht einfach ein Gegeneinanderdrücken der beiden Kerne statt, sondern dieselben werden wahrscheinlich durch die im Ei stattfindenden Strömungen umhergeführt. Die Contractionen und Auswuchsbildungen sind um diese Zeit so stark, dass man derartige Eier auf den ersten Anblick zweifellos für abnorm halten möchte, wie es auch anfangs von seiten des Verf. selbst geschah, aber die regelmässige Weiterentwicklung zeigt, dass man es mit ganz normalen Eiern zu thun hat. Wenn dann mit der Vereinigung der beiden Geschlechtskerne die Furchungsspindel zur Ausbildung kommt, hören die amöboiden Bewegungen ganz auf und das Ei nimmt von jetzt ab eine regelmässige ovale Gestalt an. Es streckt sich darauf, zeigt eine biskuitförmige Gestalt, und es beginnt somit die Theilung der Zelle, die Eifurchung. Der Verf. beschreibt einige Fälle, in denen die Lage der beiden Geschlechtskerne, ihr Weg im Ei und der Ort ihrer Vereinigung recht verschieden sind, wobei allem Anschein nach nicht eine gegenseitige Anziehung der Kerne, sondern, wie erwähnt, die Veränderungen des Plasmas von Bedeutung sind. Je nachdem nun die beiden Geschlechtskerne in der hinteren oder in der vorderen Hälfte des Eies zusammenkamen, liegt die (grössere) animale Zelle des zweizelligen Stadiums in der vorderen oder hinteren Hälfte oder, was dasselbe sagen will, ist das Kopfende des entstehenden Embryos nach dem Hinter- bzw. Vorderende des Eies gerichtet. Die Orientirung des Embryos wird also erst durch die Lagerung der Geschlechtskerne im Ei bestimmt, und man darf daher nicht annehmen, dass bestimmte Theile des Eies bestimmten Theilen des Embryos entsprechen.

An dieser Stelle kommt Herr Ziegler auch auf die schon früher ausgesprochene und in neuerer Zeit besonders entschieden von M. Heidenhain vertretene Hypothese zu sprechen, dass die Structur der Zelle ein Radiensystem darstelle. Für die von ihm beobachteten Objecte glaubt der Verf. dies unmöglich annehmen zu können, denn die im Zellkörper so mannigfach hin-

und wiederlaufenden Strömungen lassen sich beim Vorhandensein eines vorgebildeten Radiensystems kaum erklären.

Ein weiterer Abschnitt der Arbeit befasst sich mit der Drehung der Spindel, welche diese durchmachen muss, da die Kerne in verschiedener Richtung im Ei zusammentreffen, die Spindel sich jedoch stets in die Längsrichtung des Eies einstellt. Auf die Einzelheiten kann hierbei nicht eingegangen werden, sondern es ist in dieser Hinsicht auf das Original zu verweisen. Dasselbe gilt für die folgenden Abschnitte, in welchen der Verf. das zweizellige Stadium, die weitere Furchung und die Gastrulation behandelt. Er verfolgte sehr genau das Schicksal der einzelnen Zellen, und seine Darstellung, obwohl von Wichtigkeit für die Entwicklungsgeschichte der Nematoden, würde an dieser Stelle doch vielleicht nicht das genügende Interesse beanspruchen können, um eine eingehendere Darstellung zu rechtfertigen, die ausserdem ohne Abbildungen nur schwer zu geben ist. Es muss daher auch bezüglich der weiteren Ausführungen des Verf. auf das Original verwiesen werden. K.

Edward C. Jeffrey: Polyembryonie bei *Erythronium americanum*. (Annals of Botany. 1895, Vol. IX, p. 537.)

Die genannte Liliacee zeigt die Erscheinung der Polyembryonie, d. h. des Auftretens mehrerer Embryonen in einem Ovulum, in eigenthümlicher Form.

Die von Strasburger beschriebenen Fälle von Polyembryonie bei *Funkia*, *Nothoscordum*, *Evonymus*, *Citrus* und anderen beruhen darauf, dass nach der Befruchtung aus dem Nucellus Adventivkeime in die Höhlung des Embryosackes hineinwachsen. Später hat Guignard bei *Mimosa Denhartii* eine Polyembryonie gefunden, die dadurch hervorgerufen wird, dass ausser der Eizelle auch noch eine oder beide Synergiden befruchtet werden. Neuerdings haben Dodel bei *Iris sibirica* und Overton bei *Lilium Martagon* Polyembryonie beobachtet, die von ihnen gleichfalls auf Befruchtung der Synergiden zurückgeführt wird (vgl. Rdsch. IX, 153). Endlich veröffentlichte Tretjakoff im vorigen Jahre eine Beobachtung, wonach bei *Allium odorum* Polyembryonie durch Embryonenbildung aus den Antipodenzellen entstehen soll (vgl. Rdsch. X, 283).

Herr Jeffrey theilt die vorhandenen Fälle von Polyembryonie in extrasaccale (*Funkia* etc.) und intrasaccale (*Mimosa*, *Iris*, *Allium*). Die Embryonen von *Erythronium* sind intrasaccal, weichen aber von den anderen dadurch ab, dass sie alle von der befruchteten Eizelle ihren Ursprung nehmen. Dieselbe erfährt nämlich wiederholte Theilungen, wodurch mehrere Embryonen entstehen. In der Regel findet man deren zwei oder drei; doch bildet Verf. auch einen Fall mit vier Embryonen ab. In dem reifen Samen ist aber schliesslich, wie bei *Mimosa Denhartii*, nur noch ein Embryo vorhanden. Herr Jeffrey vermuthet, dass die Polyembryonie dieser Pflanze auch auf Theilung der Eizelle beruhe, eine Möglichkeit, die bereits Guignard selbst zugestanden hatte. Wir dürfen wohl neue Untersuchungen über diesen Fall, sowie über *Iris sibirica* mit Sicherheit erwarten¹⁾.

Die Polyembryonie von *Erythronium americanum* ist auch deshalb von Interesse, weil sie der bei den Gymnospermen gewöhnlich zu findenden Polyembryonie genau entspricht. Die Aehnlichkeit erstreckt sich sogar auf das schliessliche Uebrigbleiben nur eines der Embryonen. F. M.

¹⁾ Inzwischen hat Herr S. Schwere einen unzweifelhaften Fall von Synergidenbefruchtung auch bei einer Dikotyledone, *Taraxacum officinale*, nachgewiesen. (Flora. 1896, Bd. 82, S. 43.)

F. A. F. C. Went: *Monascus purpureus*, der Pilz des „ang-quac“, eine neue Thelebolea. (Annales des Sciences naturelles. Botanique. 1895, Sér. VIII, T. I, p. 1.)

Unter dem chinesischen Namen „ang-quac“ wird aus China eine tief purpurfarbene Masse nach Java importirt, die zur Färbung gewisser Nahrungsmittel, z. B. der kleinen „Macassarische“ dient. Das „ang-quac“ wird in gepulverter Form oder in Gestalt von purpurfarbenen Reiskörnern verkauft. Diese Reiskörner sind, wie sich bei mikroskopischer Untersuchung herausstellt, nach allen Richtungen von Mycelfäden und Pilzsporangien durchsetzt, welche dieselbe purpurne Farbe haben. Ueber ihre Zubereitung ist trotz der Geheimhaltung so viel bekannt, dass der gut gekochte Reis, auf Tellern ausgebreitet, nach dem Erkalten mit etwas gepulvertem ang-quac versetzt und hierauf an einen kühlen und dunklen Ort, am liebsten in einen Keller, gestellt wird. Nach Ablauf einiger Zeit hat der Reis eine rothe Farbe angenommen, welche in der Folge noch dunkler wird. Schliesslich lässt man die Masse trocknen.

Der Pilz ist in doppelter Hinsicht interessant, denn er ruft nicht nur die purpurne Farbe hervor, sondern seine Form und Entwicklung sichern ihm auch einen Platz unter den Hemiasci Brefelds. Das Mycel besteht aus septirten Hyphen, die unter bestimmten Bedingungen die Purpurfarbe annehmen. Die Fortpflanzung geschieht durch Sporen, die im Innern eines Sporangiums entwickelt werden, ferner durch Conidien, Chlamydosporen und Oidien.

Da die absterbenden Hyphen sich nicht entfärben, so kann der Farbstoff sich auflösen und den Reis färben. In einer Lösung, z. B. alkoholischer, zeigt der Farbstoff ausgesprochene Fluorescenz. Im durchfallenden Licht ist die Farbe prächtig purpurn, im auffallenden Licht grünlich (wie beim Eosin). Der Farbstoff hat sich als fast unzerstörbar erwiesen. In seine Zusammensetzung treten C, H und O ein; N fehlt.

Mit Hülfe der Plasmolyse erkennt man, dass das Plasma der Zellen gefärbt, der Zellsaft aber farblos ist. Während einige Theile des Mycels und der Fructificationsorgane des Pilzes gefärbt sind, können andere ganz farblos sein. Oft ist Mangel an Sauerstoff die Ursache, dass die Färbung fehlt; doch lässt sich zeigen, dass die Entstehung des Farbstoffes nicht auf einfacher Oxydation, sondern auf einem Lebensvorgang beruht.

Als Stickstoffnahrung kommen für den Pilz in erster Linie Pepton und Asparagin, dann die Nitrate und Ammonsalze in Betracht; selbst die Nitrite gestatten eine schwache Entwicklung. Als Kohlenstoffnahrung können dienen: Saccharose, Dextrose, Maltose, Amylodextrin, Stärke, dann Glycerin, endlich Aethylalkohol und Essigsäure. Stärke wird von dem Pilze verflüssigt.

Der Pilz gehört zu der von van Tieghem aufgestellten Gattung *Monascus* und wird von Herrn Went *Monascus purpureus* genannt. Die Gattung würde nach Ansicht des Verf. der Brefeldschen Gruppe der Hemiasci zuzuzählen sein, welche die Verbindung zwischen den Ascomyceten und den niederen Pilzen herstellt. Speciell mit der Gattung *Thelebolus* zeigt *Monascus purpureus* grosse Aehnlichkeit. F. M.

Literarisches.

Melchior Neumayr: Erdgeschichte. Zweite Auflage, neu bearbeitet von Prof. Dr. Viktor Uhlig. Zweiter Band: Beschreibende Geologie. Mit 435 Abbildungen im Text, 10 Farbendruck- und 6 Holzschnitttafeln, sowie 2 Karten. X. 700 S. gr. 8^o. (Leipzig 1895, Bibliographisches Institut.)

Dass eine Neuauflage sich als eine namhaft verminderte Ausgabe des ursprünglichen Werkes darstellt und doch in jeder Hinsicht die Bezeichnung einer ver-

besserten verdient, ist eine Seltenheit, kommt aber doch gerade bei den Verlagsunternehmungen des Bibliographischen Institutes zuweilen vor. So hat Ratzel seine dreibändige „Völkerkunde“ in der zweiten Auflage, unter starker Concentration des Stoffes, auf zwei Bände zusammengezogen, und so hat auch Herr Uhlig bei seiner Bearbeitung der Neumayrschen Stratigraphie über anderthalbhundert Seiten eingespart, ohne dass der Gehalt des ganzen darunter gelitten hätte. Mit strenger Festhaltung des Gesamtplanes wurden einzelne Abschnitte mit anderen vereinigt; manches, was nach den neueren Anschauungen als unwichtiger oder minder sicher sich erwies, kam in Wegfall, und so wurde doch auch für gar manche Bereicherung der Raum gewonnen. Wir werden hierüber die beste Orientirung erzielen, wenn wir nunmehr eine Parallele zwischen erster und zweiter Auflage ziehen.

Neu hinzugekommen ist im paläontologischen Theile ein Abschnitt über „Zonengliederung“, über die Möglichkeit, thiergeographische Provinzen für irgend einen geologischen Zeitraum aufzustellen und damit auch ein Urtheil über die Vertheilung von Land und Wasser in jener Zeit zu gewinnen. Neu ist ferner eine weit eingehendere Charakteristik der cambrischen Lebewelt, zu deren besserer Kenntniss eben namentlich die letzten Jahre viel beigetragen haben. Die Erkenntniss, dass schon im cambrischen Zeitalter fast sämtliche Formenkreise der späteren Fauna vertreten gewesen sind, lässt sich jetzt weit schärfer betonen, als dies noch vor kurzem möglich war. Namhaft ist auch das Material über die Kohlenformation angewachsen. Die etwas weitschweifige Behandlung des Tertiärs hat Kürzungen über sich ergehen lassen müssen, welche nur zu billigen sind, denen aber an anderen Stellen auch Erweiterungen gegenüberstehen. So ist beispielsweise ein neuer oligocäner Schmetterling zu den vorher schon beschriebenen und abgebildeten hinzugekommen; es sind bei den Anthropoiden jene merkwürdigen Funde mit besprochen, welche Dubois in Java gemacht hat, welche aber Herr Uhlig — im Einverständniss mit dem grössten Sachkenner, mit R. Virchow — als keineswegs entscheidend betrachtet; es konnte neben dem Paläotherium auch die groteske Form *Dinoceras* Aufnahme finden, welche aus dem Mittelloligocän von Wyoming stammt; es ist die Schwierigkeit, welche sich einer exacten Altersbestimmung der vielgenannten Säugethierüberreste von Argentinien entgegenstellt, entsprechend gewürdigt worden. Verhältnissmässig gering sind die Abänderungen bei der Schilderung des Diluviums oder, wie Herr Uhlig lieber sagt, des Plistocäns¹⁾, ausgefallen, doch ist hier den Arbeiten von Nehring erhöhte Bedeutung zu theil geworden, welcher als der erste ein Steppenzeitalter Europas zwischen den Ausgang der Eiszeit und die jüngere Quartärperiode einzuschieben für nöthig fand.

Den von den Erdgebirgen handelnden Abschnitt hat der Herausgeber in den Grundzügen unangetastet gelassen, doch ist auch hier dem, der genauer zusieht, die stetig bessernde, zweite Hand unverkennbar. So sieht jetzt die den tektonischen Bau Europas zur Anschauung bringende Kartenskizze Europas ganz anders aus, als in der ersten Ausgabe, und zwar ist dieselbe bei weitem übersichtlicher geworden. Naturgemäss ist auch das von den nntzbaren Mineralien und Edelmetallen handelnde Schlusskapitel wesentlich das gleiche geblieben, da es ja schon damals von Herrn Uhlig für das Neumayrsche Werk geliefert worden war. Unter den neu hinzu-

¹⁾ Die Schreibart „Pleistocän“ ist zu beanstanden, wenn man gleichzeitig „Miocän“ und „Pliocän“ schreibt. Denn so gut bei *μειον καινός* und bei *πλειον καινός* an Stelle des Diphtonges *ει* die neugriechische Schreibweise *ι* platzgreift, ebensogut muss dies auch bei *πλειστον καινός* der Fall sein. Das was dem Comparativ recht ist, sollte auch dem Superlativ billig sein.

getretenen Abbildungen möchten wir diejenigen der indischen Salzstadt Amb (in den „Salt Ranges“) sowie eines von Gipsadern (als Jahresringen) durchzogenen Salzblockes besonders hervorheben. Manche Abbildung ist modificirt worden, wie denn z. B. die Spiriferiden und Syphonostomen jetzt auf künstlerisch vollendeten Tafeln erscheinen, während die betreffenden Bilder in der ersten Auflage dem Texte beige gedruckt waren.

Was der Unterzeichnete von dem ersten Bande in seiner Neugestaltung erst vor wenigen Wochen aussagte, das kann er jetzt auch für den zweiten Band wiederholen. Das auch äusserlich vervollkommnete Werk wird für weite Kreise eine Quelle reicher Belehrung bilden und auch vom Fachmanne mit Vergnügen und Gewinn zu Rathe gezogen werden. S. Günther.

Paul Moldenhauer: Die geographische Vertheilung der Niederschläge im nordwestlichen Deutschland. Mit einer Karte. (Stuttgart 1896, Verlag von J. Engelhorn.)

Wenngleich die Niederschlagsverhältnisse Deutschlands schon häufig Gegenstand der Erörterung gewesen sind, so ist doch die vorliegende Arbeit gerade aus dem Grunde besonders bemerkenswerth, weil in ihr eine gemeinsame Darstellung eines recht grossen Gebietes gegeben ist, indem das Land zwischen 50° und 55° nördl. Br., andererseits zwischen 6° und 12° östl. L. von Greenwich behandelt worden ist. Besonders hervorgehoben zu werden verdient es, dass der Verf. auf die Vergleichbarkeit der Werthe ein grosses Gewicht legt. Von den Resultaten mögen nur folgende allgemeine Gesichtspunkte angeführt werden.

Neben dem Einflusse der Seehöhe und der Gebirge überhaupt, wie sich derselbe besonders am Harze zeigt, und demjenigen der Meeresnähe, wie er namentlich an der Nordsee hervortritt, muss die Lage eines Ortes gegen die regenbringenden Winde als maassgebender Factor angesehen werden. Da der Ocean die Hauptfeuchtigkeitsquelle bildet, nimmt innerhalb des hier in Frage kommenden Gebietes der Regenreichthum von West nach Ost, von Nordwest nach Südost, von Südwest nach Nordost hin ab. Was den Einfluss der topographischen Lage betrifft, so vermögen bereits geringe Erhebungen, in weit höherem Grade natürlich Gebirge, eine Verminderung der Niederschläge an ihrer Leeseite zu bewirken. Hieraus wird z. B. die Trockenheit des Gebietes an der mittleren Elbe, welches etwa nur 500 mm Niederschlag aufzuweisen hat, erklärt. Dagegen begünstigt die Lage an der Luvseite eines Gebirges den Regenfall eines Ortes ganz ausserordentlich und zwar tritt diese Vermehrung der Niederschläge bereits in einem gewissen Abstände von dem Luvabhange ein. Für das hier in Frage kommende Gebiet sind am freiesten dem Regenwinde ausgesetzt die West- und Nordseiten der rheinischen Gebirge nördlich von Mosel und Lahn. Dann folgt der Teutoburger Wald, der Hunsrück, der Spessart, der Vogelsberg, die übrigen Theile der rheinischen Gebirge und der Solling und endlich der Thüringer Wald und die Hohe Rhön. Als örtlich beschränkte und weniger wichtige Ursachen einer Erhöhung der Niederschlagsmengen nennt der Verf. die Moore, die grossen Städte und Industriebezirke.

Im Vergleich mit älteren Karten zeigt die hier vorliegende einige Abweichungen: Der Teutoburger Wald, die hessischen und Wesergebirge, sowie die mecklenburgische Küste erscheinen feuchter, als man bisher annahm; andererseits ist das trockene Gebiet an der Nahe- und Mainmündung bis in die Wetterau ausgedehnt; ferner hat das Gebiet erhöhter Regenmenge an der Nordseeküste einen geringeren Umfang erhalten.

Zum Schluss seien noch die Gegenden erwähnt, welche sich innerhalb unseres Gebietes gewissermaassen als Extreme darstellen. Wir erwähnten schon, dass

sich als trockenstes Gebiet die Gegend an der mittleren Elbe zeigt, woselbst jährlich etwa nur 500 mm Niederschlag gemessen werden, während man die absolut grössten Mengen auf dem Oberharze (1100 bis 1450 mm) und besonders auf dem Brocken (1660 mm) beobachtet. G. Schwalbe.

O. Wünsche: Die verbreitetsten Käfer Deutschlands. Mit 2 Tafeln. 212 S. 8°. (Leipzig 1895, Teubner.)

Das Buch ist für Schüler bestimmt, und giebt eine Tabelle zum Bestimmen der verbreiteteren deutschen Käfer. In der Anordnung und Begrenzung der Familien hat sich Verf. im wesentlichen der „Fauna Baltica“ von G. v. Seidlitz angeschlossen. Ein einleitender Abschnitt behandelt das Fangen, Töden und Aufbewahren der Käfer. Abbildungen einzelner Käfer wurden dem Buche nicht beigegeben, dagegen sind auf zwei Tafeln die einzelnen Körpertheile des Maikäfers, der Kopf eines Laufkäfers und eine Anzahl charakteristischer Bein- und Fühlerformen zur Veranschaulichung der terminologischen Bezeichnungen gegeben. Die kurz gefassten Diagnosen halten sich, der Bestimmung des Buches entsprechend, nach Möglichkeit an leicht sichtbare Merkmale.

R. v. Hanstein.

Paul Schoop: Die Secundär-Elemente. Auf Grundlage der Erfahrung dargestellt. I. Theil enthaltend: Die Theorie des Bleisammlers und Construction von Planté-Batterien. Mit 16 Curven und 32 Figuren. 210 S. — II. Theil enthaltend: Die Fabrikation von Bleisammlern. Mit 4 Curven und 89 Figuren. (Halle a. S. 1895, Verlag Wilhelm Knapp.)

Der durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Accumulatoren-Technik vortheilhaft bekannte Verf. hat es unternommen, in dem vorliegenden Werke den jetzigen Stand der Theorie und Praxis der elektrischen Sammler übersichtlich darzustellen. Der I. Theil umfasst in 7 Kapiteln eine Einleitung, die Theorie der Blei-Accumulatoren, die verschiedenen Oxydationsstufen des Bleis, die wässerigen Lösungen der Schwefelsäure, die Elektrolyse der verdünnten Schwefelsäure zwischen Platin-Elektroden, die technische Herstellung der Bleisammler, Untersuchungen an Planté-Accumulatoren, die Construction von Planté-Elementen und die Verwendung von Accumulatoren bei einer Centralstation für elektrischen Bahnbetrieb.

In dem als Einleitung bezeichneten I. Abschnitte wird eine Definition des Secundär-Elementes gegeben mit einer kurzen geschichtlichen Entwicklung der Accumulatoren, durch die Arbeiten von Gautherot, Sinstedten, Planté und Faure. Das II. Kapitel behandelt die Theorie der Accumulatoren. Ausgehend von den Ansichten Plantés über die Vorgänge im Blei-Accumulator, werden hier die wichtigsten Arbeiten über die chemischen Vorgänge bei der Ladung und Entladung eines Accumulators beschrieben und ausführlich die Theorie des Blei-Accumulators nach Darrieus, als die den Thatsachen am meisten entsprechende, dargestellt. Gegen diese Theorie sind aber seitdem auf Experimente gestützte Einwände erhoben, so dass die von Darrieus angenommene Wirkung der Ueberschwefelsäure an der positiven Elektrode ziemlich unwahrscheinlich wird. In den Kapiteln III, IV und V behandelt der Verf. die verschiedenen Oxydationsstufen des Bleies, die wässerigen Lösungen der Schwefelsäure und die Elektrolyse der verdünnten Schwefelsäure in grosser Ausführlichkeit und bringt eine Menge Daten, die für den Elektrotechniker, der sich mit Accumulatoren eingehender beschäftigen will, eine sehr wünschenswerthe Zusammenstellung der chemischen Eigenschaften des Bleies und seiner Oxydationsstufen wie des Verhaltens dieser gegenüber Schwefelsäure bilden. Der VI Ab-

schnitt ist der technischen Herstellung der Bleisammler gewidmet; es wird zuerst das Planté-Verfahren und dann die Versuche und Methoden besprochen, welche angewendet werden, um das Plantésche Formirungsverfahren abzukürzen.

Im folgenden Kapitel VII werden Untersuchungen an Planté-Accumulatoren behandelt. Dieser Abschnitt beginnt mit einer Erklärung der Klemmenspannung und der elektromotorischen Kraft eines Accumulators, welche in viel einfacherer und klarerer Weise hätte gegeben werden können. Es werden dann die Methoden zur Messung der elektromotorischen Kraft, des Widerstandes, der Capacität eingehend beschrieben. Dieser Abschnitt enthält sehr viel belehrendes, wenn auch hie und da gewisse Unrichtigkeiten bzw. Ungenauigkeiten sich eingeschlichen haben. So stimmt z. B. die auf S. 126 gegebene Beschreibung der durch Fig. 21 dargestellten Schaltung nicht mit dieser überein, die übrigens auch nicht richtig ist; statt, wie allgemein üblich, nennt der Verf. hier die Zinken der Stimmgabel in unpassender Weise Zacken. Das nächste VIII. Kapitel bringt die Construction von Planté-Elementen. Es werden hier die Platten-Constructions von Pollak, Oerlikon und Cheswright beschrieben. Ein Schlusskapitel zeigt die Verwendung der Accumulatoren bei einer Centralstation für elektrischen Bahnbetrieb.

Der II. Theil enthält die Fabrication der Bleisammler. Der reiche Inhalt gliedert sich in neun Abschnitte, von denen die beiden ersten der Herstellung der Accumulatorplatten gewidmet sind. Diese beiden Abschnitte bringen ausserordentlich viel belehrendes und wichtiges über die einzelnen Fabricationsstadien der Elektrodenplatten, von der Auswahl und Beschaffenheit des Rohmaterials angefangen bis zur Herstellung der fertigen Platten. Es zeigen gerade diese Abschnitte die eigene reiche Erfahrung des Verf. im Accumulatorbau. In dem folgenden III. Abschnitte werden die wichtigsten Typen der heute gebräuchlichen Accumulatoren ausführlich beschrieben und die Constructionen durch eine reiche Auswahl von Abbildungen erläutert; so werden die Accumulatoren beschrieben von De Khotinsky, Tudor, Electrical-Power-Storage-Co., Correns, F. Hagen, Reckenzaun u. A. m. Der nächste Abschnitt bringt eine ausführliche Beschreibung einer Beleuchtungsanlage mit Accumulatoren für ein Privathaus. Für die Aufstellung und den Betrieb einer jeden Accumulator-Batterie gelten gewisse Vorschriften, und als Beispiel solcher giebt der Verf. in einem besonderen Abschnitte die Anweisungen über die Aufstellung einer E. P. S. Batterie. In den beiden vorletzten Abschnitten dieses II. Theiles wird die Ermittlung des Nutzeffectes von Accumulatoren und Untersuchungen der nach Faure hergestellten Accumulatoren besprochen. Das Schlusskapitel bringt eine kurze Beschreibung der Beleuchtungsanlage des Stadttheaters in Zürich, eine Beschreibung der Construction der dabei verwendeten Accumulatoren und eine allgemeine Schaltungsskizze der dort getroffenen Einrichtungen.

Beide vorliegenden Theile des Werkes, das noch durch einen dritten Theil ergänzt werden soll, gestatten eine vielfache Belehrung über die bei Accumulatoren in betracht kommenden Fragen und werden jedem, der sich über den gegenwärtigen Stand der Accumulator-technik unterrichten will, sehr willkommen sein. Wenn auch der erste Theil seine Aufgabe in einer vielleicht noch besseren Weise hätte erfüllen können, durch eine zweckmässige Sonderung des wichtigen von dem weniger wichtigen und durch eine in manchen Theilen übersichtlichere Gesamtanordnung des Stoffes, so befriedigt der II. Theil durch die vielen der Praxis entstammenden Angaben desselben um so mehr, und es kann daher vorliegendes Buch allen Interessenten bestens empfohlen werden.

W. P.

Vermischtes.

Dass Lithium den Stickstoff der Atmosphäre bei einer Temperatur unterhalb der Rothgluth absorbiert und daher zur Gewinnung des Argons verwendet werden kann, hatte jüngst Guntz mitgetheilt (Rdsch. X, 259). Herr H. Deslandres hat diesen Versuch wiederholt und gefunden, dass dabei eine beträchtliche Wasserstoffentwicklung eintritt, zu deren Vermeidung er das Lithium vorher mehrere Stunden im Vacuum erhitzte. Das Lithium bedeckte sich während dieser Behandlung mit einer matten, schwärzlichen Schicht, die Spalten bekam, durch welche man an mehreren Stellen das glänzende Metall sehen konnte; gleichzeitig bildete sich an den kalten Wänden des Glases eine spiegelnde Metallablagerung. Wenn man nun reinen atmosphärischen Stickstoff einführte, so beobachtete man eine langsame Absorption des Stickstoffs in der Kälte, welche übrigens mit der Zeit eine vollständige wurde, denn die charakteristischen Spectralstreifen des Stickstoffs verschwanden absolut. Die matte, schwärzliche Schicht bildet sich an der Luft; durchschneidet man ein Stück Lithium, so sind die frischen Flächen glänzend wie Natrium, aber sie werden sehr bald matt. Diese matte, schwärzliche Schicht hindert die Absorption des Stickstoffs, die um so schneller erfolgt, je grösser die nackte, blossgelegte Lithiumfläche ist. Diese Eigenschaft ist deshalb besonders interessant, weil man bisher noch keinen Körper kannte, der den Stickstoff in der Kälte vollständig absorbiert. (Compt. rend. 1895, T. CXXI, p. 886.)

Ueber Elektrizitätsentwicklung bei der Berührung von Luft mit Wasser ist von H. A. Holmgren eine längere Abhandlung publicirt worden (Soc. Physio. de Lund. 1895), von welcher uns nur ein kurzer Auszug in den „Beiblättern“ (1895, Bd. XIX, S. 798) vorliegt. Dieser Quelle sind nachstehende Versuche entlehnt: ein Becherglas von 24 cm Höhe und 12 cm Durchmesser erhält auf der äusseren Seite eine Belegung mit Stanniol und wird in das Innere eines cylindrischen Messinggefässes gebracht, welches auf einem dicken Stabe aus Ebonit befestigt ist, der auf einem Isolirschimmel angebracht ist. Die äussere Seite des Becherglases ist mit der inneren durch einen Platindraht verbunden. Der Luftstrom kommt aus einem Reservoir, in welchem der Druck 2 Atmosphären beträgt und tritt durch ein in eine feine Spitze ausgezogenes Glasrohr aus dem Wasser aus. Das Glasgefäss ist mit dem Elektrometer verbunden, welches beim Austreten der Luft aus dem Wasser eine positive Ladung anzeigt und eine Spannung von 70 V. (vgl. die Versuche von Lord Kelvin, Rdsch. X, 353). — Weitere Versuche zeigen die Entwicklung von Elektrizität beim Stosse eines Körpers gegen eine Wassermasse. Mittels eines elektrischen Unterbrechers wird ein Stab aus Ebonit, Glas, Silber u. s. w. in rasche oscillirende Bewegung in verticaler Richtung versetzt und der Stab in Wasser getaucht. In anderen Fällen reibt die oscillirende Oberfläche des Wassers gegen verschiedene Wände aus Glas, Silber, Ebonit u. s. w. In allen Fällen wurde das Gefäss, welches das Wasser enthielt, positiv geladen.

Die Einwirkung der Elektrizität auf die Entwicklung der Hühnereier ist von Herrn Camille Dareste durch folgende Versuche einer Prüfung unterzogen worden. Die Eier wurden entweder eine Stunde lang in ein Teslasches Solenoid gebracht, durch welches Condensator-Entladungen von etwa 500 000 Oscillationen in der Secunde hindurchgingen; oder sie wurden der Wirkung 12 cm langer elektrischer Funken einer Bonettyschen, mit Condensatoren versehenen Maschine ausgesetzt; oder es wurden durch die Eier die Funken eines Rhumkorffschen Inductoriums geschickt, und zwar theils eine Minute, theils drei

Minuten lang, theils vom positiven, theils vom negativen Pole, wobei die Länge der Funken zwischen 3 cm und 35 cm variierte; in einigen Versuchen wurden gleichzeitig zwei Eier hintereinander der Wirkung des Inductionsfunkens exponirt. Nach der Elektrisirung wurden die Eier in einen Brütöfen von 30° Temperatur gesetzt, und nachdem sie 4 bis 8 Tage daselbst verweilt, geöffnet. Die Eier, die im Selenoid gelegen hatten, zeigten eine normale Entwicklung; vielleicht machte sich bei einzelnen eine geringe Verzögerung geltend. Die anderen hatten sich unter der Wirkung der Funken gleichmässig entwickelt, und zwar eine kleine Zahl normal, die Mehrzahl hingegen boten verschiedene Anomalien dar, die aber sämmtlich den verschiedenen Formen der Missbildungen sich anschlossen, die Herr Darest bei seinen früheren teratologischen Studien beobachtet hatte; niemals trat ein neuer Typus von Missbildung auf; der Grad der Abweichung stand im Verhältniss zur Intensität des Agens. Dass die Funken wirklich durch die Eier hindurchgegangen waren, bewiesen in den Luftkammern die kleinen Löcher, deren Ränder verkohlt waren. Die Elektrizität als solche hat somit keinen Einfluss auf die Keime gehabt, sie wirkte in derselben Weise, wie die anderen, die Entwicklung modificirenden Agentien. (Compt. rend. 1895, T. CXXI, p. 955.)

Die neuen farbigen Photographien des Herrn Joly in Dublin wurden in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin von Herrn Cl. du Bois-Reymond vorgelegt und erläutert. Nach den Ausführungen des Letzteren nähert sich das Verfahren des Herrn Joly, farbige Photographien herzustellen, am meisten der Methode, welche nach der Young-Helmholtz'schen Theorie das Auge beim Sehen befolgt. Wie nämlich die Netzhaut aus kleinsten Flächenelementen besteht, von denen jedes nur eine bestimmte Grundfarbe (roth, grün oder blau) empfindet, so wird die photographische Platte nach einzelnen möglichst kleinen Flächenelementen für die drei Grundfarben empfindlich gemacht, und die Mischfarben der Natur werden so in ihre Bestandtheile zerlegt. Werden nun diesen kleinen Flächenelementen der Platte die richtigen Farben gegeben, und betrachtet man das Bild aus einer Entfernung, in welcher die Elemente nicht mehr unterschieden werden, so mischen sich die Farben in der Netzhaut zu den Farben des Objectes. Aus technischen Gründen wird den Elementen die Gestalt von feinen Strichen gegeben, welche geradlinig über die ganze Platte gezogen sind. Herr Joly realisiert dies Princip in der Weise, dass er auf die gewöhnliche, orthochromatische Platte einen Farbenschirm legt, der in seiner ganzen Ausdehnung aus $\frac{1}{8}$ mm breiten Strichen besteht, die ohne Zwischenraum in derselben Reihenfolge: roth, grün, blau, neben einander liegen und nach Ton und Helligkeit so abgestimmt sind, dass der Schirm in weiter Entfernung weiss aussieht. Das Negativ wird entwickelt und auf Glas copirt; wenn man dann den Farbenschirm auf das Positiv legt und die Streifen richtig übereinander schiebt, so erscheint in der Durchsicht das Bild in seinen natürlichen Farben. Denken wir uns nämlich ein Object, das roth, grün und weiss gefärbt ist, so werden an der Stelle der Platte, welche von den rothen Stellen des Objectes getroffen wird, nur die rothen Striche photographirt, die grünen und blauen nicht, da das auffallende rothe Licht durch sie nicht hindurchgehen kann; auf dem Diapositiv sind die ersteren hell, die letzteren dunkel; durch den Schirm betrachtet, erscheint daher diese Stelle des Objectbildes roth. Von den grünen Stellen des Objectes werden nur die hinter den grünen Strichen liegenden Elemente der Platte hell werden, die hinter den rothen und blauen Strichen liegenden bleiben dunkel, dieser Theil des Bildes muss, durch den Schirm gesehen, grün erscheinen.

Die weissen Stellen des Objectes endlich erregen die Platte hinter allen Strichen, durch den Schirm betrachtet, erscheinen sie, wie der Schirm selbst, weiss. Die vom Vortragenden vorgezeigten Proben, die am wenigsten gelungenen Bilder, über welche Herr Joly verfügen konnte, gaben bereits eine Vorstellung noch von dem nach dieser Methode erreichbaren. Die Verbesserung, die der Entdecker noch anstrebt, liegt in der Herstellung feinerer Schirme, welche fabrikmässig angefertigt werden sollen, so dass Jedermann mit den gewöhnlichen Apparaten farbige Photographien herzustellen imstande sein wird. (Verhandlungen der physikal. Gesellsch. zu Berlin. 1895, Jahrg. XIV, S. 73.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften hat zu auswärtigen Mitgliedern gewählt die Proff. Sylvester (Oxford), Cannizzaro (Rom), Strasburger (Bonn), Cope (Philadelphia), Marey (Paris), Sir Archibald Geikie (London). — Herr Traipont (Lüttich) wurde zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Herr Prof. Dr. Röntgen ist von der medicinischen Facultät in Würzburg zum Doctor der Medicin ernannt worden.

An der Sternwarte zu Göttingen ist an Stelle des als Observator der Sternwarte in Wien berufenen Dr. Grossmann zum Assistenten für praktische Astronomie der Dr. Riem aus Leipzig ernannt.

Prof. A. N. Beketow legt wegen Kränklichkeit die Professur der Botanik an der Universität Petersburg nieder.

Am 5. Februar starb in Paris der Agrikulturchemiker Jules Reiset, Mitglied der Académie des sciences, 78 Jahre alt.

Am 17. Februar ist zu Burlington, Iowa, der Paläontologe Charles Wachsmuth im Alter von 66 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Herr Prof. Lamp hat von dem neuen Kometen, den er in der Nähe des Kometen Perrine gefunden hat, die Ephemeride noch bis Mitte März fortgesetzt, wo sich die Bewegung sehr verlangsamt, die Helligkeit freilich auch schon auf den zehnten Theil vermindert hat. Danach hat der Komet folgende Positionen (um Berliner Mitternacht):

8. März	AR = 2 h 23,2 m	D = + 50° 25'
12. "	2 59,7	48 36
16. "	3 24,0	46 55

Würde auf der südlichen Halbkugel ebenso eifrig nach Kometen gesucht, wie auf der nördlichen, so wäre dieser Komet Perrine-Lamp wohl schon im Herbst 1895 entdeckt worden, wo seine Stellung sehr günstig war, so dass die geringe Helligkeit hierdurch compensirt wurde. Da die grosse Axe fast genau in der Ekliptik liegt, so ist, trotz der retrograden Bewegung, die Vermuthung begründet, dass der Komet eine mässige Umlaufzeit besitzt. Von den bisher entdeckten rückläufigen Kometen hat der erste von 1866 die kürzeste Periode, 33 Jahre. In der Bahn dieses Kometen laufen bekanntlich die Novembersternschnuppen (Leoniden).

Durch zwei neue Berechnungen der Bahn des Siriusbegleiters wird die Aufmerksamkeit der Beobachter wieder auf dieses schwache Sternchen gelenkt, das seit 1890 in den Strahlen des glänzenden Hauptsterns verborgen war. Nach den Rechnungen von Herrn Auwers wäre jetzt die Distanz 3,7". Herr H. J. Zwiers findet nach einer neuen Methode 3,8", Herr T. J. J. See 4,1". Die letztgenannten Herren haben nur die Mikrometermessungen des Begleiters seit 1862 ihrer Bahnbestimmung zu Grunde gelegt, während Auwers die Umlaufzeit als durch über hundertjährige Meridianbeobachtungen des Sirius gegeben ansah.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.