

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0834

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, 21. November 1896.

Nr. 47.

Maxwells Theorie der Elektrodynamik,
erweitert durch Berücksichtigung der mole-
cularen Constitution der Materie.

Von E. Wiechert,

Privatdocent der Physik an der Universität Königsberg i. Pr.

(Original-Mittheilung.)

Mehrfachen Anregungen Folge leistend, skizzire ich im folgenden in aller Kürze das wesentlichste der Erweiterung von Maxwells Theorie der Elektrodynamik, die ich in einigen neueren Arbeiten¹⁾ erstrebe. — Während der Abfassung dieser Mittheilung habe ich erfahren, dass auch von anderer Seite in ganz gleicher Richtung gearbeitet wird, nämlich von H. A. Lorentz²⁾ in Leyden. Unsere Schriften ergänzen sich in sehr erfreulicher Weise, denn H. A. Lorentz denkt hauptsächlich an die Anwendung der Theorie auf bewegte Medien, während es mir auf die Feststellung der allgemeinen Grundlagen der Theorie ankommt. —

Wie es scheint, hat sich Maxwell bei der Ausarbeitung seiner Theorie vielfach leiten lassen durch gedankliche Constructionen molecularer mechanischer Modelle, in den definitiven Formulierungen aber beseitigte er sorgfältig alles, was auf den Bau des elektrodynamischen Feldes und die specielle Art der elektrodynamischen Vorgänge Bezug hat. Gerade diese Beschränkung ist charakteristisch für die schliessliche Gestalt der Theorie; gerade ihr verdankt die Theorie jene grossartige Einfachheit der Grundlinien, welche einen Boltzmann in Anlehnung an unseren grossen Dichter sagen liess:

„War es ein Gott, der diese Zeichen schrieb,
Die mit geheimnissvoll verborg'nem Trieb
Die Kräfte der Natur um mich enthüllen
Und mir das Herz mit stiller Freude füllen.“

Ganz klar erkennen wir aber auch, dass ein wesentlicher Fortschritt nur möglich ist, wenn wir

uns entschliessen, die Allgemeinheit der Theorie aufzugeben, um speciellere Vorstellungen über die elektrodynamischen Vorgänge auszubilden.

Es ist auch nicht schwer einzusehen, was hier vor allem Noth thut.

Maxwells Theorie genügt den bisherigen Beobachtungen wohl für den freien Aether, nicht aber für die Materie. Ihre einfachen Gleichungen sind z. B. durchaus ungeeignet zur Wiedergabe der complicirten Erscheinungen der Lichtdispersion und Absorption. Hier kommt die Individualität der materiellen Moleküle zur Geltung, auf welche die Theorie keine Rücksicht nimmt.

Der „elektrische Strom“ bildet für die Theorie ein Bewegungsphänomen, von dem sie nicht einmal aussagt, ob es sich um eine fortschreitende Bewegung längs der Stromlinien oder um eine Wirbelbewegung um die Stromlinien handelt. Die Wanderung der Ionen und alle die wichtigen damit zusammenhängenden Erfahrungen bleiben der Theorie völlig fremd. Der Grund hierfür liegt wiederum in der Nichtbeachtung der molecularen Constitution.

Durch berühmte Versuche von Fizeau und Anderen mit strömenden Flüssigkeiten und durch die Aberration des Lichtes ist bekannt, dass bewegte Materie die Lichtwellen nicht mitnimmt. Zur Erklärung sind wir gezwungen, Maxwells einheitliche Behandlung des elektrodynamischen Feldes für die mit Materie erfüllten Räume aufzugeben, und anzunehmen, dass in diesen neben der sinnlich wahrnehmbaren Materie noch ein anderes Medium, der Aether, vorhanden ist, der die Bewegungen der Materie nicht mitmacht.

Diese Hinweise werden genügen. Sie führen uns zu der Hoffnung, einen tieferen Einblick in die Erscheinungen der Elektrodynamik zu gewinnen, als ihn die einfache Maxwellsche Theorie gewähren kann, wenn wir die Materie ansehen als Ansammlung beweglicher, materieller Atome im ruhenden Aether. — Bei der Ausführung dieses Gedankens muss angenommen werden, dass das elektrodynamische Verhalten des Feldes durch die Materie sogar in ihrem Inneren nicht direct, sondern nur indirect beeinflusst wird, und zwar, indem unter der Einwirkung der Felderregung in der Materie

¹⁾ Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr., 1894, S. [4], 1896, S. 1 und [29]. Wiedemanns Annalen. 1896, 59, 283.

²⁾ La théorie électromagnétique de Maxwell et son application aux corps mouvants, Leyden, E. J. Brill, 1892; Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern, 1895, in gleichem Verlage. — Die erste Abhandlung ist auch in den Archives néerlandaises des sciences 1892, t. 25 erschienen.

moleculare Umwandlungen vor sich gehen, welche ihrerseits Modificationen der Felderregung verursachen. — Als eigentlicher Träger der elektrodynamischen Erregung erscheint hiernach überall, auch im Innern der Materie, der Aether, dessen elektrodynamische Eigenschaften überall dieselben sind, und der selbst innerhalb der Materie an ihren Bewegungen nicht Antheil nimmt¹⁾. — Der Einfluss der Materie steht erst in zweiter Linie, ist etwas Hinzutretendes.

Der befremdende Eindruck, den diese Annahmen beim ersten Anblick vielleicht machen werden, wird verschwinden, wenn man bedenkt, dass sie in sachgemässer Umwandlung eben dieselben sind, zu welchen sich schon Fresnel für die Theorie der Optik bewegter Medien genöthigt sah, und dass ein Theil von ihnen unseren Ansichten über die Wirkbarkeit der Gravitation stillschweigend zu Grunde liegt²⁾.

Die fundamentalen Annahmen der einfachen Maxwell'schen Theorie für den Aether, welche in aller ihrer Einfachheit als erschöpfende Zusammenfassung von Elektrostatik, Elektrokinetik und Optik gelten können, und welche durch die Hertz'schen Entdeckungen eine so schöne Bestätigung gefunden haben, können und werden wir selbstverständlich als ein völlig sicheres Fundament beibehalten. Der weitere Ausbau der Theorie ist dann durch die obigen Annahmen vollständig vorgeschrieben, so dass in der ganzen Theorie, von Anfang bis zu Ende, in allen wesentlichen Dingen die Willkür ausgeschlossen scheint. — Es braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden, dass dadurch ein Gefühl der Sicherheit erzeugt wird, welches nicht hoch genug geschätzt werden kann. —

Nach dieser weit ausgeführten Einleitung werden wir uns im folgenden um so kürzer fassen können.

Die Maxwell'sche Theorie rechnet nicht mit Fernwirkungen, wie die älteren Theorien, sondern nur mit Wirkungen, welche durch das Zwischenmedium übermittelt werden. Wenn eine elektrisirte Hollundermarkkugel von einer elektrisirten Siegelackstange angezogen oder abgestossen wird, wenn eine Magnetnadel sich in der Nähe eines Magneten richtet, so beobachten wir nach der Theorie zunächst die Einwirkung des Feldes auf die Kugel oder die Nadel. Es äussern sich dabei elektrodynamische Zustandsänderungen des Aethers, welche durch die Siegelackstange und den Magneten erregt wurden.

Wir haben zwei Arten der elektrodynamischen Erregung des Aethers zu unterscheiden: die elek-

trische und die magnetische. Jede von ihnen besitzt an jeder Stelle des Feldes eine Intensität und eine Axe. Parallel der Axe der elektrischen Erregung wird die elektrisirte Hollundermarkkugel getrieben, parallel der Axe der magnetischen Erregung sucht das Feld die magnetische Axe der Magnetnadel zu stellen. — Intensität und Axe bestimmen die betreffende Erregung noch nicht vollständig; es giebt dann noch zwei entgegengesetzte Zustände, bei denen der besprochene Antrieb des Feldes in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Nach vielerlei Anzeichen haben wir die Ursache hierfür in einem polaren Charakter der elektrischen Erregung und in einem rotationalen Charakter der magnetischen Erregung zu suchen. Hiermit soll ausgesagt werden, dass bei der elektrischen Erregung die beiden Richtungen längs der Axe sich von einander unterscheiden (vielleicht weil ein Stoff in einer gewissen Richtung längs der Axe verschoben ist), und dass bei der magnetischen Erregung die beiden Drehrichtungen um die Axe sich von einander unterscheiden (vielleicht weil ein Stoff in einer gewissen Richtung um die Axe herumwirbelt).

Die jeweiligen, zeitlichen Aenderungen jeder der beiden elektrodynamischen Erregungen hängen davon ab, wie in der unmittelbaren Umgebung der betreffenden Stelle die andere Erregung vertheilt ist. — Im Interesse der Kürze muss leider darauf verzichtet werden, hier jene hochberühmten Gleichungen anzugeben und zu erläutern, welche den Zusammenhang darstellen.

Elektrodynamische Wellenbewegungen, bei denen die beiden Erregungen periodische Schwankungen erleiden, heissen bei langsamer Periode und entsprechend langer Wellenlänge Hertz'sche Schwingungen, bei kürzerer Periode und kürzerer Wellenlänge Wärmeschwingungen und Lichtschwingungen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Röntgen-Strahlen ebenfalls elektrodynamische Wellenbewegungen sind, solche jedoch, bei denen die elektrodynamischen Erregungen nicht periodisch, sondern in sehr kurzen, jähen, unregelmässig auf einander folgenden Stössen hin- und herschwingen.

Indem wir nun daran gehen, die Theorie der Elektrodynamik auf die mit Materie erfüllten Räume auszudehnen, ist nach unserem Programm zweierlei zu beachten und zu trennen: die Einwirkung der Materie auf den Aether und die Einwirkung des Aethers auf die Materie. Was zunächst die erstere anbetrifft, so lehrt die Erfahrung, dass die Materie sowohl die elektrische wie auch die magnetische Erregung hervorzurufen vermag. Die elektrische Erregung erweist sich als besonders wichtig für die Theorie. Sobald sie auftritt, sagen wir, die Materie sei „elektrisiert“, oder auch, sie enthalte „Elektricität“. Die „Menge der Elektricität“ bildet ein Maass für die Intensität der Einwirkung.

Durch die fundamentalen Gleichungen für den freien Aether erfahren wir, dass zu der elektrischen Erregung des Aethers in der Umgebung von elek-

¹⁾ Der letztere Ausspruch ist natürlich nur im grossen und ganzen zu verstehen. Innere Bewegungen des Aethers in kleinem Bereich, insbesondere auch Bewegungen in der Nähe der wandernden, materiellen Atome dürfen stattfinden.

²⁾ Dies ist der Fall, wenn wir annehmen, die Wechselwirkung zwischen irgend zwei materiellen Theilchen werde durch die Anwesenheit der übrigen Materie nicht beeinflusst.

trisirter Materie auch die magnetische Erregung hinzutritt, sobald die Materie sich bewegt.

Man denke sich nun Systeme elektrisirter Körper, die in Strömen durch den Aether wandern. Es lässt sich dann die magnetische Erregung, welche durch die Bewegung verursacht wird, ohne Schwierigkeiten berechnen, und es ergeben sich genau diejenigen Gesetze, welche wir durch die Erfahrung für galvanische Ströme kennen. Nehmen wir noch die Erkenntniss hinzu, dass bei der elektrolytischen Leitung die Elektrizität in ganz ähnlicher Weise von der Materie fortgeführt wird wie in unserem Bilde, so ist für diese Art der Leitung die Erklärung der auftretenden magnetischen Erregung sowohl in qualitativer wie in quantitativer Hinsicht gewonnen. — Bei der metallischen Leitung wird die Elektrizität nicht von der Materie fortgeführt, sondern von Atom zu Atom ausgetauscht. Da die Vertheilung der magnetischen Erregung dennoch dieselbe ist, müssen wir schliessen, dass der Austausch der Elektrizität für die Erregung des Aethers einer Fortführung mit der Materie äquivalent ist. — Das Verhalten der magnetischen Medien wird von der Theorie in allen Einzelheiten richtig angegeben, wenn wir in Anlehnung an Ampère als Ursache der Magnetisirung moleculare elektrische Ströme annehmen. —

Um zweitens die Einwirkung des Aethers auf die Materie darzustellen, genügen die beiden folgenden, altbekannten Sätze:

a) Der elektrisch erregte Aether übt auf ein elektrisirtes, materielles Theilchen unabhängig von dessen Bewegung eine mechanische Kraft aus, welche parallel ist der Axe der Erregung, entgegengesetzt bei entgegengesetzter Elektrisirung, und proportional den Intensitäten von Erregung und Elektrisirung.

b) Der magnetisch erregte Aether übt auf ein elektrisirtes, materielles Theilchen abhängig von dessen Bewegung eine mechanische Kraft aus, die senkrecht steht sowohl auf der Axe der Erregung wie auf der Richtung der Bewegung, die entgegengesetzt verläuft bei entgegengesetzter Elektrisirung, und deren Intensität proportional ist mit den Intensitäten von Erregung und Elektrisirung und mit der Grösse der Geschwindigkeitskomponente senkrecht zu der Axe der Erregung.

Die Kräfte a) führen zu dem Coulombschen Gesetz; sie sind es, welche die Elektrizität an die Oberfläche der Leiter treiben; sie bewegen die Elektrizität in den galvanischen Strömen entgegen dem Widerstande der Materie; sie verursachen in den Nichtleitern elektrische Verschiebungen und veranlassen so die dielektrische Polarisirung; sie bedingen den Einfluss der Materie auf die Lichtbewegung; ihnen ist die elektromagnetische Induction in ruhenden Leitern zuzuschreiben.

Die Kräfte b) verursachen die ponderomotorischen Kräfte in Stromkreisen, (die magnetische Ablenkung der Kathodenstrahlen), die mechanische Wechselwirkung zwischen Magneten, sowie zwischen Mag-

neten und Stromkreisen, das Hallsche Phänomen, Ferromagnetismus und Diamagnetismus, die bei der Bewegung eines Leiters in ihm selbst inducirten elektromotorischen Kräfte, die elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene des Lichtes. —

Die vorstehende Uebersicht zeigt, dass wir bei unserer Weiterführung der Maxwellschen Theorie durch Rücksichtnahme auf die moleculare Structur der Materie wiederum zu der alten Anschauung zurück gelangen, welche zwei elektrische Fluida annimmt. Der Leser wird vielleicht überhaupt mit Verwunderung die Bemerkung machen, dass in der ganzen, ihm als neu vorgeführten Darstellung der Theorie eigentlich gar nichts neues enthalten ist. Das ist gewiss richtig: es lagen in der That alle Elemente unserer erweiterten Theorie seit langem vor, und es handelte sich nur darum, sie heraus zu suchen und zusammen zu fügen. —

Die Besprechung eines Punktes von besonders hohem, theoretischem Interesse wird man vermisst haben: ich meine die Frage nach dem Verhältniss von Materie und Elektrizität. Für den Ausbau der Theorie der Elektrodynamik durfte sie unerörtert bleiben, hier aber, zum Schluss gelangt, wollen wir uns anhangsweise mit ihr beschäftigen, und so gewissermaassen einen Blick in das vor uns liegende, unbekannte Land werfen. Freilich werden wir nur unsichere Umrisse zu sehen bekommen.

In früheren Zeiten meinte man, die Elektrizität könne sich mit der Materie in allen möglichen Mengenverhältnissen verbinden. Diese Ansicht muss verworfen werden, seit uns die Faradayschen Gesetze der elektrolytischen Action darüber belehrt haben, dass es eine bestimmte Minimalmenge der Elektrizität giebt, welche sich mit den materiellen Atomen einfach oder in ganzen Vielfachen, nicht aber in anderen Verhältnissen vereinigen kann. Die Elektrizität scheint hiernach — wie es Helmholtz formulirte — atomistisch gebaut, gerade so wie die Materie. Wie von materiellen Atomen, so können wir auch von elektrischen Atomen reden.

Auch elektrisch nicht geladene, materielle Atome, z. B. die des Quecksilberdampfes, stehen mit dem Aether in elektrodynamischer Wechselbeziehung: das wird ja durch die Lichtabsorption und -Emission sogleich bewiesen. Der Bau der Spectren lässt sogar schliessen, dass die Beziehungen recht complicirter Art sind. — Diese Thatsachen zeigen entweder, dass die elektrischen Atome auch in den scheinbar unelektrischen, materiellen Atomen enthalten sind, oder, dass die Materie auch noch in anderer Weise als durch Vermittelung der elektrischen Atome mit dem Aether elektrodynamisch verkettet ist.

Bei weitem die einfachste Art, in welcher sich uns ein Verständniss aller dieser Erscheinungen erschliesst, wird durch die Annahme gegeben, dass die elektrodynamische Wechselwirkung mit dem Aether eine fundamentale Eigenschaft der Materie selbst ist, und dass die elektrischen Atome, die z. B. bei der metallischen Leitung von einem materiellen Atom

zum anderen gehen, nichts anderes sind, als materielle Atome besonderer Art.

Für die specielle Ausführung dieser Anschauung bieten sich eine ganze Reihe verschiedener Möglichkeiten. Die elektrischen Atome sind vielleicht Bestandtheile der chemischen Atome, vielleicht auch nicht. — Neben den chemischen Atomen giebt es vielleicht nur positive oder nur negative elektrische Atome, vielleicht sowohl positive als negative. — Wir müssen es der Zukunft überlassen, hier die richtige Auswahl zu treffen. —

Wie es scheint, verknüpfen enge und wichtige Beziehungen die vorgetragene Theorie der Elektrodynamik mit der Röntgenschen Entdeckung. Aus den fundamentalen Annahmen der Theorie folgt nämlich, dass der Einfluss der Materie auf die Fortpflanzung elektrodynamischer Wellenbewegungen in molecularen Umwandlungen begründet ist, die durch die wechselnde Erregung des Aethers verursacht werden, und dass dieser Einfluss dann verschwinden muss, wenn die Erregung in einem zu schnellen Tempo wechselt, um merkliche, moleculare Umwandlungen zu ermöglichen. Hiernach wäre eine Erklärung für das überraschende Verhalten der Röntgen-Strahlen beim Durchgang durch die Materie (für das Fehlen der Brechung, für die geringe Reflexion und Absorption) sogleich gegeben, wenn wir in den Strahlen elektrodynamische Wellen mit sehr schnellem Wechsel der Erregung sehen dürften; umgekehrt wäre dann für die Theorie eine wichtige, experimentelle Stütze gewonnen. — Ich beabsichtige, diesen Punkt bei einer anderen Gelegenheit ausführlich zu behandeln.

W. v. Lazniewski: Beiträge zur Biologie der Alpenpflanzen. (Flora. 1896, Bd. LXXXII, S. 224.)

Verschiedene Forscher haben in neuerer Zeit experimentelle Untersuchungen über die Unterschiede im Bau der alpinen Pflanzen und derer der Ebene ausgeführt, namentlich Bonnier, Leist und Wagner (vgl. Rdsch. IV, 51, 336; VII, 278, 576). Bonnier zeigte zuerst, dass die eigenthümlichen Merkmale der alpinen Pflanzen (niedrigere Gestalt, kleinere, in Rosetten stehende Blätter, kriechender Wuchs u. s. f.) unter dem directen Einfluss des Klimas entstehen, und er schreibt diese Veränderung der Pflanzengestalt der grossen Intensität des Lichtes und der grösseren Trockenheit der Hochgebirgsluft, im Gegensatz zu der Luft der Niederungen zu. Leist erklärt das Ergebniss seiner Untersuchung, dass die in den Alpen an freien, sonnigen Standorten gewachsenen Blätter in bezug auf Form und Structur mit den Schattenpflanzen der Ebene übereinstimmen, durch 1) herabgesetzte Transpiration infolge grosser Luftfeuchtigkeit und 2) grosse Bodenfeuchtigkeit. Wagner bestreitet im allgemeinen die Resultate Leists, nimmt aber mit ihm an, dass die Transpirationskraft der Alpenluft mit der Höhe abnehme, und findet bei den Alpenpflanzen keine so durchgreifenden Schutzanpassungen, wie

starke Transpiration solche hervorzurufen pflegt. Neuerdings hat Stenström mit theoretischen Gründen die Annahmen von Leist und Wagner angefochten und auf die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines ständigen Wechsels zwischen Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft in den Gebirgshöhen hingewiesen.

Herr v. Lazniewski theilt nun einige Tabellen mit, welche die Verhältnisse der relativen Feuchtigkeit in verschiedenen Höhen angeben. Aus den angeführten Zahlen lässt sich schliessen, dass das Alpenklima sich in der That, wie Stenström annimmt, charakterisirt durch ein starkes und plötzlich zwischen weit aus einander liegenden Extremen eintretendes Schwanken der relativen Feuchtigkeit der Luft, das besonders in grösseren Höhen deutlich bemerkbar ist. Auf diese Ursache ist nach dem Verf. das Vorkommen von Einrichtungen zur Verminderung der Transpiration bei Alpenpflanzen zurückzuführen. Solcher Pflanzen giebt es viele unter den Felsenpflanzen; Verf. weist nach, dass viele Saxifragen, Primeln, Gentianen u. s. f. dahin gehören. Wenn Leist und Wagner bei den Alpenpflanzen keine stark ausgesprochenen Schutzeinrichtungen gegen Transpiration gefunden haben, so beruht dies nach Herrn v. Lazniewski darauf, dass sie nur äusserst wenige Felsenpflanzen untersuchten und hauptsächlich bestrebt waren, allgemeine Gesichtspunkte für die Beurtheilung der alpinen Vegetation, ohne Rücksicht auf den Standort, herauszufinden. Es ist aber unmöglich, von einem einheitlichen Charakter der Alpenpflanzen, von einem gemeinsamen alpinen Blatttypus und anatomischen Blattbau zu reden. Es giebt vielmehr in den Alpen an trockene Standorte angepasste Pflanzen und feuchte Stellen einnehmende Gewächse, welche auf demselben Berge, selbst demselben Niveau vorkommen. Die Verdunstungsverhältnisse an benachbarten Stellen sind zwar sehr ähnlich, aber der Wassergehalt des Bodens ist sehr verschieden, und dieser ist hier für die Zusammensetzung der Vegetation entscheidend.

Bei den Saxifragen findet der Schutz gegen Transpiration seinen Ausdruck in der Blattgestalt, der Orientirung und in dem Zusammendrängen der Blätter in der Rosette, sowie in der stärkeren Ausbildung der Epidermis sammt Cuticula an den am meisten exponirten Stellen des Blattes und in der Bergung der Spaltöffnungen in windstillen Räumen, die sich im Innern der Rosette befinden. Bei den hochalpinen Primeln, wo keine starken, epidermalen Schutzmittel vorhanden sind, wird die Austrocknungsgefahr durch Schleimabsonderungen in die Inter-cellularräume vermittelt. Der Schleim spielt hier die Rolle eines Wasserbehälters. Aehnliches gilt für die Gentianen *G. acaulis* und *G. imbricata*.

Bezüglich der Ausbildung des Palissadenparenchyms in den Blättern der Alpenpflanzen sind verschiedene Ansichten geäussert worden. Herr v. Lazniewski hat gefunden, dass die Lage und Richtung der Palissadenzellen bei den rosetten-

bildenden, alpinen Pflanzen von der Form und Orientierung des Blattes in der Rosette abhängig ist. So läuft z. B. in den dicht gedrängt und aufrecht stehenden Rosettenblättern verschiedener Saxifragen die Richtung der Zellen des stark entwickelten Palissadenparenchyms der Blattspitze parallel der Längsaxe des Blattes. Die Richtung der Palissadenzellen scheint dem Principe zu folgen, dass eine möglichst vollständige Durchleuchtung des Blattes ermöglicht wird.

Zu den am höchsten hinaufsteigenden Holzgewächsen gehören die alpinen Weiden, die in ihrer äusseren Gestalt stark von den Weiden der tieferen Gebiete abweichen. Durch eine Reihe sorgfältiger Messungen an Querschnitten verschiedener Weidenarten von gut bekannten Standorten ermittelte Verf., dass der jährliche Holzzuwachs der Alpenweiden im Gebirge viel kleiner ist als in der Niederung und mit steigender Höhe des Standortes stets abnimmt, und dass desgleichen die procentische Zahl der Gefässe im Holze mit der Höhe geringer wird. Letztere Erscheinung spricht dafür, dass der Wasserstrom in der Pflanze an höheren Standorten stärker ist als an niedrigen.

F. M.

Thos. H. Montgomery jr.: Organische Variation als Kriterium der Entwicklung. (Journal of Morphology. 1896, Vol. XII, p. 251.)

Als Ziel der vorliegenden Abhandlung bezeichnet Verf., erstens den Versuch einer Erklärung für den Ursprung der Variation zu geben, die sich aus dem Gesetze der Gemeinsamkeit der Variation mit continuirlicher Entwicklung ableiten lässt, wobei auch der Versuch gemacht wird, zu zeigen, dass Abänderung indirect veranlasst wird durch den Wechsel der Umgebung und direct durch die Störung der Correlation der Organe, die aus dem Wechsel der Umgebung resultirt. Zweitens soll der Versuch gemacht werden, zu bestimmen, ob in einem gegebenen Organismus die Grösse (oder der Grad) der Variation und die Art ihres Auftretens uns Kriterien an die Hand geben kann, die Entwicklungsrichtung zu beurtheilen. Als die einzigen Postulate, die für die Behandlung des Problems der Variation von diesem Gesichtspunkte aus erforderlich sind, werden angeführt: 1) die Gemeinsamkeit der Abänderung mit continuirlicher Entwicklung; 2) die Correlation der Organe eines Organismus als nothwendige Bedingung seiner Existenz; 3) der Einfluss, der auf den Organismus von seiner Umgebung ausgeübt wird, der eine bestimmte Anpassung an seine Umgebung nothwendig macht. Wie Verf. in der Abhandlung die hier skizzierte Aufgabe gelöst hat, soll im nachstehenden kurz wiedergegeben werden.

Für die Variation hatte man die Definition aufgestellt, dass das Vorkommen von Unterschieden der Structur, der Instincte oder anderer Elemente, die den Mechanismus der Nachkommen zusammensetzen, gegen die, welche den Eltern eigen waren, als Variation bezeichnet wurde. Da aber Fälle vorkommen, in denen ganz normale Nachkommen von in jeder

Beziehung nicht normalen Eltern abstammen, und da man die Nachkommen hier nicht als Variation vom Speciestypus auffassen kann, obwohl sie sich von ihren Eltern unterscheiden, giebt Verf. eine allgemeinere Definition, nach welcher organische Variation ein Wachsen über oder unter eine gegebene Norm bedeutet, und organische Variabilität die Fähigkeit des individuellen Organismus, eine solche Variation hervorzubringen. Man spricht also von Variation, wenn in einem bestimmten Entwicklungsstadium das Wachsthum eines Organs in einem Individuum grösser oder kleiner ist als der normale Wuchs in diesem Stadium. Hierbei wird als „normal“ im allgemeinen der Charakter bezeichnet, den die Majorität der Individuen einer bestimmten Art zeigen, und als „abnorm“, der an einem viel kleineren Bruchtheil vorkommt.

Mit dem Ausdruck „Correlation der Organe“ wird der Zustand gegenseitiger Abhängigkeit der Organe bezeichnet, nachdem ihre Arbeitstheilung durch den Entwicklungsprocess herbeigeführt worden; jedes Organ hat seine eigene Function zu erfüllen, aber sie ist für die Erhaltung seiner Existenz nur ausreichend mittels der Hülfe, die von anderen Organen kommt; andererseits functionirt jedes Organ in erster Reihe für die Erhaltung des ganzen Organismus und wenn das Bedürfniss der Gesamtheit erfüllt ist, erzeugt seine Correlation mit den anderen Organen eine zeitweilige Unterbrechung seiner Thätigkeit. Da nun die Ausübung einer physiologischen Function in morphologische Aenderung ausläuft, wie die directe Beziehung von Function und Structur eines Organs zeigt, so folgt, dass, wenn die Stärke der stattfindenden physiologischen Thätigkeit eines Organs durch die Correlation der Organe bestimmt wird, auch die Grösse der morphologischen Aenderung durch die Correlation der Organe bestimmt werden muss. Je grösser die Arbeitstheilung unter die verschiedenen Organe, desto vollkommener wird selbstverständlich die Correlation der Organe sein, sie ist daher bei höheren Organismen vollkommener als bei niederen.

Jeder Vorgang kann ein gegebenes Organ modificiren in bezug auf seine Structur (chemisch und morphologisch), seine Grösse, Lage, und in meristisch angeordneten Organen auch bezüglich seiner Anzahl. Fortschreitende Entwicklung strebt, die chemische und morphologische Structur des Organs zu compliciren oder weiter zu differenziren, seine Lage und Dimensionen zu ändern und seine Zahl zu vermehren, während die rückschreitende Entwicklung das Streben hat, die Structur zu vereinfachen, die Lage und Dimensionen zu ändern und die Zahl in einer meristischen Reihe zu verringern. Wo die verschiedenen Wirkungen in entgegengesetzter Richtung auftreten, ist für die fortschreitende Entwicklung (Evolution) entscheidend das Streben der eingetretenen Veränderung, die Structur zu compliciren, und für die Rückbildung (Degeneration) das Streben, die Structur zu vereinfachen. Im allgemeinen muss die Entwicklung

entweder zur Bildung neuer Arten, oder zum Aussterben vorhandener Arten führen; eine Species stabil, d. h. unverändert, zu erhalten, ist sie nicht im stande, da sie stets eine organische Aenderung umfasst.

Dass continuirliche Entwicklung, sowohl fortschreitende wie rückschreitende, stets von Variabilität begleitet ist, ist ein biologisches Axiom, ohne welches eine Entwicklungstheorie überhaupt nicht möglich ist. Gleichwohl ist es von grosser Wichtigkeit, Thatsachen beizubringen, welche zeigen, dass zweifellos in einem Zustande continuirlicher Entwicklung befindliche Organe oder Organismen stets Variabilität erkennen lassen. Hierbei tritt uns nun die Frage entgegen, welche Kriterien wir für das Vorhandensein einer continuirlichen Entwicklung eines bestimmten Organes in einem gegebenen Zeitpunkt besitzen. Verf. führt dies weiter aus und erörtert drei solche Kriterien, nämlich: 1) die Domestication, 2) das Vorkommen von geographischen Rassen, 3) Migration.

Die Züchtung kann als solches Kriterium continuirlicher Entwicklung gelten, da alle Organismen im Zustande der Domestication mehr oder weniger continuirlich vom Menschen mit Rücksicht auf ihre Anpassungsfähigkeit für bestimmte Zwecke ausgewählt werden. Auch das Vorkommen von geographischen Rassen darf als solches Kriterium betrachtet werden. Man sagt von einer Species, dass sie geographische Rassen oder Unterarten darbietet, wenn in verschiedenen Theilen eines weit ausgedehnten Wohngebietes besondere Formen vorkommen, die vorzugsweise in Farbe und Grösse differiren, aber sämmtlich durch mehr oder weniger vollkommene Reihen von Zwischengliedern zusammenhängen und die sich sämmtlich fruchtbar vermischen. Dass all diese Formen von einem Vorfahren abstammen, muss man annehmen, so lange man Darwins Entwicklungstheorie für richtig hält; aber man darf noch weiter gehen und postuliren, dass, wenn eine geographische Rasse unmerklich in eine andere übergeht, der Factor der Entwicklung noch fortwirken muss, da die verschiedenen Rassen der benachbarten Gebiete in diese einwandern und sich hier den neuen Verhältnissen anpassen. Endlich kann noch ausgedehnte Wanderung als Kriterium continuirlicher Entwicklung betrachtet werden, weil eine wandernde Species bei dieser Wanderung von dem Sommer- nach dem Winterquartier oder umgekehrt, mit einer ganz verschiedenen Umgebung in Beziehung kommt, welche ein gewisses Maass von Neuanpassung nothwendig macht.

Zur Stütze der These, dass individuelle Variation stets begleitet ist von continuirlicher Entwicklung, muss bewiesen werden, dass 1) Variation stets bei denjenigen Hausthieren vorherrscht, welche am sorgfältigsten vom Menschen ausgewählt worden sind, 2) in solchen Arten, welche in geographische Rassen getheilt werden können, und 3) in den Arten, welche ausgedehnte periodische Wanderungen unternehmen. In bezug auf den ersteren Punkt, der wohl kaum be-

stritten werden wird, genügt ein Hinweis auf die grosse Mannigfaltigkeit der Hunderassen und auf die wenigen Rassen der Katze; obschon zugegeben werden muss, dass definitive Beweise durch Vergleiche zwischen gezähmten und wilden Arten noch nicht erbracht sind. Bezüglich der Punkte 2 und 3 hat Verf. fast alle Species der nordamerikanischen Vögel auf die Variabilität der folgenden Dimensionen geprüft: Höhe des Schnabels, Flügel, Fusswurzel, Gesamtlänge und Schwanz. Erst wollte er selbst alle Messungen ausführen, da aber die Sammlung in Philadelphia hierfür lange nicht ausreichte, und er nicht Gelegenheit und Zeit hatte, die Sammlungen in Cambridge, New York und Washington zu verwerthen, legte er seiner Untersuchung die Messungen des Herrn Robert Ridgway aus dessen „Manual of North American Birds 1887“ zu Grunde. Das annähernd 600 Arten und Unterarten umfassende Material ist in 20 Tabellen zusammengestellt, aus welchen sich direct folgende Schlüsse ergeben:

1) In der Regel zeigen von Gattungen, die mehr als eine Species umfassen, die Arten, welche kleine oder insulare Brutungsgebiete bewohnen, nicht so viele individuelle Variationen in den Dimensionen, wie die Species mit ausgedehnteren und mannigfacheren Wohngebieten. (In den Tabellen finden sich nur wenige Ausnahmen von dieser Regel.) 2) Species mit geographischen Rassen, die von einander in einer oder mehreren Dimensionen differiren, zeigen ein grösseres Maass individueller Variation, als Arten, die nicht in solche Rassen getheilt sind, vorausgesetzt, dass die Verbreitungsgebiete an Ausdehnung und Mannigfaltigkeit einander annähernd gleich sind. 3) Wandervögel zeigen gewöhnlich grössere individuelle Variabilität als nicht wandernde Arten, und Arten, welche ausgedehnte Wanderungen unternehmen, ein grösseres Maass, als Arten, welche Wanderungen von geringerer Bedeutung ausführen. 4) Die Männchen zeigen ein grösseres Maass individueller Variation in den Dimensionen als die Weibchen derselben Art oder Unterart. 5) In der Regel ist die Variation der Flügellänge geringer als die der Länge der Schnabelhöhe, der Fusswurzel, oder des ganzen Vogels.

Da wir nun gesehen haben, dass das Vorkommen von geographischen Rassen und die Wanderung zwei Kriterien continuirlicher Entwicklung sind, so ist die in den Sätzen 2 und 3 festgestellte Thatsache ein ausreichender Beweis für die Behauptung, dass die andauernde Entwicklung stets mit Variabilität verknüpft ist. Mit anderen Worten, die individuelle Variation ist grösser bei denjenigen Arten, die wir auffassen müssen als unter dem Einflusse eines continuirlichen Entwicklungsprocesses stehend, wie in den Arten, welche wir als von keinem Entwicklungsprocess oder von einer viel geringeren Entwicklungsenergie beeinflusst ansehen müssen; und zwar wird die Grösse der individuellen Variation in einem directen Verhältniss zur Lebhaftigkeit und Energie des Entwicklungsprocesses stehen.

Die organische Variation verdankt nun, wie Verf. näher ausführt, ihre Entstehung indirect der Aenderung der Umgebung. Denn für die Existenz eines Organismus ist es nothwendig, dass seine Organe physiologisch und also auch morphologisch in Correlation stehen, und eine Anpassung an die Umgebung, die gleichfalls eine Existenzbedingung ist, kann nur zu stande kommen, wenn die Organe in Correlation sind. Wenn nun eine Aenderung in der Umgebung eintritt, so hindert diese die normale Thätigkeit eines oder mehrerer Organe und beeinflusst indirect die anderen, so dass die Correlation der Organe zeitweilig gestört oder unterbrochen wird in einem Grade, der in einem directen Verhältniss steht zu der Grösse der Veränderung der Umgebung. Sowie aber eine Unterbrechung der Correlation eintritt, werden mehrere Organe nach dem Grade der Störung von einander unabhängig; um sich der neuen Umgebung anzupassen, muss der Organismus zunächst die Correlation der Organe herstellen. Da nun mehrere Organe nicht mehr durch die vollkommene Correlation gefesselt sind, können sie ihre zeitweilige physiologische Unabhängigkeit zur Herstellung der Correlation verwerthen. Alle Structuränderungen, die hervorgehen aus den Bemühungen der verhältnissmässig ungehinderten (unabhängigen) physiologischen Kräfte der Organe, ihre Correlation wieder herzustellen, sind organische Variationen.

In einem Schlussabschnitt erörtert der Verf. eingehend die Variation als Kriterium der Entwicklung. Er zeigt zunächst, dass die auffallende Erscheinung, dass ein Organ in einer Species stark variirt, während es in verwandten unverändert bleibt, verständlich wird, wenn man in Erwägung zieht, dass fortschreitende Entwicklung nur bei zunehmender Complicirtheit der Umgebung zur Erhaltung der Organismen beiträgt, ebenso wie Vereinfachung der Umgebung zu rückschreitender Entwicklung, während umgekehrtes Zusammenfallen ein Aussterben bedingt. Sodann geht Verf. auf die Aufschlüsse ein, welche der Phylogenie aus den in der Abhandlung entwickelten Anschauungen erwachsen werden. Man wird aus einem eingehenderen Studium der Variationen erfahren können, ob eine Art in fortschreitender oder rückschreitender Entwicklung sich befunden hat, und bei den Beziehungen der Variation zu den Aenderungen der Umgebung wird man auch auf diese werthvolle Rückschlüsse zu machen vermögen. Wichtig ist bei diesen Untersuchungen die Feststellung der Grenzen individueller Variabilität, für welche die noch weiter zu führenden Untersuchungen der letzten Zeit über die Widerstandsfähigkeit der Organismen und ihr Anpassungsvermögen (s. Davenport und Castle, Rdsch. X, 577) sehr werthvolle Daten liefern werden.

P. Pettinelli und G. B. Marolli: Ueber die elektrische Leitfähigkeit warmer Gase. (Atti, Reale Accad. dei Lincei. 1896. Ser. 5, Vol. V (2), p. 136.)

Nach den ersten Untersuchungen Becquerels über die elektrische Leitung erhitzter Gase sind sehr zahlreiche Versuche über diesen Gegenstand gemacht worden, aber noch ist die Frage nicht allseitig systematisch erschöpft.

Die Verf. haben im Anschluss an eine Untersuchung über die Abhängigkeit der Flammenleitung von der Natur der Elektroden (Rdsch. XI, 306) die Einwirkung dieses Factors auf die Leitung erhitzter Gase studirt, und bedienten sich hierzu Porcellanröhren von 2 cm Durchmesser und 50 cm Länge, welche die Gase eingeschlossen enthielten und in einem besonderen Gasofen in der Mitte stark erhitzt werden konnten. Die Elektroden waren mittels Messingstäben durch luftdichte Gummistopfen zugeleitet; die eingeschlossenen Gase konnten durch eine Pumpe verdünnt werden; die Temperatur des Gases wurde durch einen später eingeführten Platinwiderstand bestimmt, während das Regim des Ofens constant gehalten wurde. Der Widerstand des erhitzten Gases wurde mit einem Thomsonschen Galvanometer gemessen, der Strom von einer Kette von 100 grossen Zink-Kupfer-Elementen geliefert. Mehr als 200 Messungen haben zu nachstehenden Ergebnissen geführt:

1. Die Leitfähigkeit der erhitzten Gase in geschlossenen Gefässen und die der Flammen ist mit der Porosität der negativen Elektrode innig verknüpft; bleiben der Abstand und die Dimensionen der Elektroden gleich, ebenso wie die Natur und die Temperatur der Gase und die verwendete elektromotorische Kraft, so ist der Widerstand der Gase kleiner, wenn die negative Elektrode porös ist, d. h. wenn sie fähig ist, gasförmige Stoffe zu absorbiren. So macht z. B. Holzkohle, als negative Elektrode verwendet, eine Flamme hundertmal besser leitend, und zwar um so mehr, je poröser die verwendete Kohle gewesen. Diese Abhängigkeit ist eine so innige, dass die Leitfähigkeit der Flamme als Kriterium für die Porosität der negativen Elektrode verwerthet werden kann. — Mit Elektroden von gleicher Substanz ist die Leitfähigkeit grösser, wenn die negative Elektrode ausgedehnter ist.

Danach ist die Leitfähigkeit der warmen Gase eine unipolare, sie hängt nur von der Ausdehnung und der Porosität der negativen Elektrode ab; aber der Unterschied der Leitfähigkeit, der von der verschiedenen Porosität der negativen Elektrode herrührt, nimmt schnell ab mit dem Sinken der Temperatur. Wenn man z. B. anstatt einer negativen Eisenelektrode im Bunsenschen Brenner eine Kohle-Elektrode nimmt, wächst die Leitfähigkeit der Flamme um das hundertfache; aber derselbe Ersatz in einer auf 800° erwärmten Röhre veranlasst eine Widerstandszunahme im warmen Gase um kaum das drei- oder vierfache. Eine ähnliche Vermehrung um kaum das drei- bis vierfache beobachtet man auch beim Ersatz der negativen Eisenelektrode durch eine aus Kohle, wenn die Elektroden statt mitten in die Flamme in die darüber lagernden Gase getaucht sind, wo ein dünner Platindraht sich auf lebhaftes Rothgluth erhitzt.

2. Lässt man alles andere unverändert und erhöht nur die elektromotorische Kraft der Kette, so ist das Ohmsche Gesetz nicht gültig; im allgemeinen wächst die Intensität des Stromes schneller als die elektromotorische Kraft; nur in den Flammen bei Verwendung von Elektroden aus Holzkohle gilt annähernd das Ohmsche Gesetz für elektromotorische Kräfte von 0,1 bis 50 Volt. In allen Fällen hat man keine Anzeichen von Polarisation auch für elektromotorische Kräfte von zwei oder drei Hundertstel Volt.

3. Unter sonst gleichen Verhältnissen wächst die Intensität des Stromes im umgekehrten Verhältniss zum Abstände der Elektroden bis zum Abstände von 2 mm; für kleinere Entfernungen nimmt sie viel weniger schnell zu.

4. Bei 600° beginnen die Gase durchlässig zu sein für durch unsere Instrumente messbare Ströme; bei 800° ist, wenn alles übrige unverändert bleibt, die Intensität um einige Zehntel Volt vermehrt; sie wächst weniger schnell mit weiterer Steigerung der Temperatur.

5. Die verschiedenen Gase, in ein und dasselbe Rohr eingeschlossen, geben mit denselben Elektroden fast die-

selbe Leitfähigkeit; wenn einige von ihnen mit den Elektroden reagieren, so hat man starke Veränderungen im Vergleich zu den anderen Gasen, und dies erklärt sich leicht aus der Umwandlung, welche die negative Elektrode erleidet.

6. Mit Abnahme des Druckes nimmt die Leitfähigkeit der auf hohe Temperaturen erwärmten Gase zu. Bei kleineren Drucken als 5 mm Quecksilber konnten Bestimmungen, die interessant sein würden, nicht ausgeführt werden.

Aus diesen Resultaten könnte man schliessen, dass die Leitfähigkeit der Flammen, ähnlich derjenigen der auf hohe Temperaturen in einem geschlossenen Gefässe erhitzten Gase, herrührt von dem Transport der Elektrizität durch Convection. Die sich mit negativer Elektrizität ladenden Gastheilchen scheinen weniger partiell dissociirt zu sein und deshalb ist ihre Leitfähigkeit nur von bestimmten hohen Temperaturen an möglich; vermehrt man mit der Temperatur die Häufigkeit der Dissociation dieser Theilchen und bietet die poröse negative Elektrode leichteren Contact, so muss die Leitfähigkeit des warmen Gases zunehmen mit der Temperatur des letzteren und mit der Porosität der negativen Elektrode.

G. Gerland: Das südwestdeutsche Erdbeben vom 22. Januar 1896. (Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde. 1896, Bd. XXXI, S. 129.)

In der ersten Stunde des 22. Januar trat in Strassburg ein ziemlich heftiges Erdbeben ein, das wegen seiner Ausdehnung besonderes Interesse beansprucht. Das Schüttergebiet erstreckte sich nämlich von Ulm bis Epinal und Plombières, von Lausanne und Clarens am Genfer See bis nach Schwäbisch Hall, umfasst also eine Fläche von ungefähr 40000 km². Die Grenzlinien dieses weiten Länderstriches verlaufen im Westen von Belfort über Plombières, Epinal und Gérardmer nach Markirch, im Norden durch das Breuschthal, welches die krystallinischen von den Buntsandstein-Vogesen abtrennt, bis in die Gegend von Buschweiler, von da über Strassburg und die Umgebung von Baden-Baden nach Pforzheim in das Thal der Enz, dann über Besigheim am Neckar nach Schwäbisch Hall. Die Ostgrenze zieht von hier über Göppingen in das Thal der Fils, wo die Schwäbische Alb eine Unterbrechung bildet, tritt dann bei Ulm hervor und erreicht über Langheim, Biebrach, Ravensburg den Bodensee. Die Südgrenze verläuft von St. Gallen über den Züricher See nach Wädenswil, dann über Luzern und Thun zum Genfer See, von Lausanne nach Neuchâtel und am Rande des Jura über Solothurn, Basel nach Belfort. Innerhalb dieses Gebietes blieb der Kaiserstuhl und die Vogesenke südlich des Hochfeldes, das Thal von Weiler, gänzlich unberührt von der Bewegung. Der Verlauf dieser Grenzen ist merkwürdig, da er im Westen den Bruchlinien des Granitmassivs der Vogesen folgt, sodann dem Breuschthal, dem Nordrande der Zaberner Bucht und der Kraichgausenke sich anschliesst; auch im Osten ist die Linie von Ulm zum Bodensee schon öfters Grenzlinie ziemlich weitgehender Erschütterungen gewesen. Sehr auffallend ist die fast vollständige Immunität des Jura, und dass Schwarzwald und Vogesen gleichzeitig und gleichmässig erschüttert worden sind. Im Süden hat das ältere Tertiärgestein der Erschütterung ein Ende gesetzt.

Da das Erdbeben in der Nacht eingetreten, sind genaue Zeitbeobachtungen selten. Eine astronomisch genaue Angabe stammt aus Basel und giebt als Zeit 12 h 46 m 16 s an mit einer Unsicherheit von höchstens 4 Sec. Andere mehr oder weniger zuverlässige Angaben liegen um die Zeit 12 h 47 m; sie sind jedoch zur Berechnung der Fortpflanzung oder der Tiefe des Herdes nicht genau genug; sie weisen aber darauf hin, dass das Erdbeben gleichzeitig oder fast gleichzeitig das ganze Gebiet betroffen haben muss. Hieraus folgt, dass

die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eine sehr grosse, die Lage des Herdes eine sehr tiefe gewesen. Die Stärke der Erschütterung war nicht unbedeutend und überall ziemlich gleichmässig; ihre Dauer kann im Mittel auf 5 Sec. angesetzt werden. Die Geräusche waren meist heftige Detonationen und weisen darauf hin, dass die Erschütterung als plötzlicher Stoss aufzufassen ist; und so ist sie auch vielfach empfunden worden. Die Bewegungsrichtung wird meist West—Ost oder Ost—West angegeben; der Stoss selbst, dem die Bodenschwankungen folgten, war aber wahrscheinlich ein verticaler; er wird als solcher aus Strassburg, der Rheinebene und dem Schwarzwald beschrieben, und der Umstand, dass verschiedene Seismometer, sowie das Horizontalpendel in Strassburg von demselben nicht beeinflusst wurden, spricht für die verticale Richtung des Stosses.

Zur Beurtheilung der Entstehung und Veranlassung des Erdbebens muss berücksichtigt werden, dass die Erschütterung über ein so ausgedehntes Gebiet fast gleichzeitig eintrat und dasselbe gleich stark erregte, dass also der Herd sehr tief anzunehmen ist. Dies schliesst aus, dass das Erdbeben durch Aufbrechen oder Abrutschen von Schollen entstanden sei. Die bekannte und fast überall geltende, tektonische Erklärung der meisten Erdbeben kann auch wegen der grossen Ausdehnung und Tiefe des Erdbebens nicht in Anspruch genommen werden. Man hat aber ältere, tiefe und jüngere, oberflächliche Bruchspalten der Erdrinde zu unterscheiden. Erstere, z. B. die Vogesen-Schwarzwaldspalte, waren für unser Erdbeben ohne Bedeutung; hingegen nicht die älteren Bruchlinien, so die an der Nordgrenze des Jura, die älter ist als das Carbon, das Weilerthal, die Zaberner Bucht und die breite Zone am Nordrande der Alpen (Gümbels vindelicische Bruchlinie); auch am Vulkanmassiv des Kaiserstuhls, welches die Erdrinde ganz durchsetzt, hat das Erdbeben Halt gemacht, wie an den älteren, also tiefergehenden Bruchlinien.

Herr Gerland hält es daher für wahrscheinlich, dass diese ältesten, tiefstgehenden Brüche der Erdrinde für die Begrenzung des Erdbebens maassgebend gewesen sind; man müsse annehmen, „dass ein sehr tief liegender Theil der Erdrinde, aus ältestem Urgestein bestehend, und durch die genannten Bruchlinien begrenzt, aber nicht erreicht durch die Grenzspalten der Rheinebene, heftig erschüttert worden sei. Wodurch? Nicht durch Bewegungen höher liegender Schollen, sondern durch Erschütterungen, welche aus dem Erdinnern stammen. Die Erschütterung scheint mir diesmal eine explosionsartige Bewegung, Thätigkeit derjenigen Theile des Erdinnern zu sein, welche sich an die feste Erdrinde unmittelbar anschliessen; diese Bewegung trat unter der Zone stärkster Erschütterung ein und kann eine ziemlich ausgedehnte, muss eine sehr heftige gewesen sein.“

Frank R. Lillie: Ueber die kleinsten Theile des Stentor, die regenerationsfähig sind; ein Beitrag über die Grenzen der Theilbarkeit lebender Substanzen. (Journal of Morphology. 1896, Vol. XII, p. 239.)

Bei den Untersuchungen der Eientwicklung ist von mehreren Forschern auch die Frage behandelt worden, welcher kleinste Bruchtheil des Eies noch im stande sei, die Entwicklung einer Larve unter sonst günstigen Verhältnissen zu gestatten. Frühere Beobachter hatten gefunden, dass ein Viertel Ei zur vollständigen Entwicklung ausreiche, und dass ein kleinerer Bruchtheil des Eies sich wohl zur Gastrula, aber niemals zur Larve ausbilden könne; hingegen hat Boveri jüngst beobachtet, dass noch $\frac{1}{20}$ des ursprünglichen Eies eine Zwerglarve bilden könne, somit die formative Werthigkeit des ganzen Eies besitze (Rdsch. XI, 9). Die Unmöglichkeit einer vollständigen Entwicklung aus kleinsten Eitheilchen konnte auf drei verschiedene Weisen erklärt werden: 1) könnte die ganze Organisation der Species

nicht in einem so kleinen Raume eingeschlossen sein; 2) könnte das Volumen der Masse zu klein sein, um die mechanischen Bedingungen für Zelltheilung, Bildung einer Segmentirungshöhle, Invagination u. s. w. zu bieten, vielleicht wegen zu grosser Oberflächenspannung; 3) könnte ein so kleiner Theil der für die volle Entwicklung notwendigen Energie entbehren. Diese dritte Erklärung glaubt Herr Lillie ausschliessen zu dürfen, weil solch kleine Massen lange Zeit zu leben fortfahren und dabei einen grossen Vorrath von Energie in Formveränderungen und Bewegungen zeigen, und weil ferner die noch viel kleineren Bacterien und Spermatozoen ganz enorme Energiemengen aufweisen.

Um nun zwischen den beiden übrigen Erklärungen zu entscheiden, untersuchte Verf. die Regeneration eines einzelligen Organismus, bei welchem von einer Oberflächenwirkung, wie bei der Entwicklung der Metazoen, keine Rede ist. Wenn sich zeigen sollte, dass ein mit Kern versehener Theil des Körpers unterhalb einer bestimmten Grösse nicht regenerationsfähig ist, würde die erste Erklärung an Wahrscheinlichkeit gewinnen; wenn hingegen auch der kleinste Theil des Thieres sich regeneriren und die normale Form bilden kann, muss die erste Erklärung aufgegeben werden und die zweite gewinnt an Wahrscheinlichkeit.

Die Versuche wurden an *Stentor polymorphus* und *S. coerules* ausgeführt. Die Herstellung kleinster, gekernter Bruchstücke geschah durch heftiges Schütteln in einem kleinen, zu einem Drittel mit Wasser gefüllten Gefäss; bei der mikroskopischen Untersuchung überzeugte man sich, dass sowohl nackte Kernknoten, einzeln oder gruppiert, als auch gekernt und nicht gekernt Körpertheile vorhanden waren, deren Grösse von 25μ bis 200μ variierte; ihre Gestalt war eine sehr verschiedene.

Die Resultate über die Entwicklung dieser Bruchstücke sind zunächst nur in soweit berücksichtigt, als sie sich auf die Frage nach den kleinsten Theilen, die noch regenerationsfähig sind, beziehen. Zu diesem Zwecke wurden die kleinsten, noch vollständig regenerirten *Stentoren* gemessen und hierbei das Volumen derselben $= 80\mu$ im Durchmesser gefunden; alle kleineren noch weiter lebenden, mit Kernen versehenen Theile, deren Anzahl eine sehr grosse war, zeigten niemals eine vollständige Regeneration des ganzen Thieres. Vergleicht man nun das kleinste Volumen eines vollkommen regenerirten *Stentor* mit dem mittleren Volumen der zu den Versuchen verwendeten, unversehrten Individuen, das einer Kugel von etwa 230μ entsprach, so findet man das Verhältniss der Durchmesser des kleinsten zum mittleren *Stentor* gleich 1:3, also das Verhältniss der Volume wie 1:27, d. h. der kleinste *Stentor*, der vollkommen regenerirt werden kann, ist der 27. Theil des Volumens eines durchschnittlichen *Stentor*. Wenn auch dies Ergebniss nur eine Annäherung an das wirkliche Verhältniss sein mag, so lehren die Versuche doch, dass ein kleinstes Volumen existirt, unter welchem eine vollkommene Regeneration unmöglich ist. Die bereits früher constatirten Thatsachen, dass Cytoplasma ohne Kern und Kern ohne Cytoplasma zu einer Regeneration eines ganzen Thieres nicht fähig sind, sondern dass nur Körpertheile, die aus Cytoplasma und Kern bestehen, dies leisten können, müssen nun durch den weiteren Satz eingeschränkt werden: vorausgesetzt, dass das Cytoplasma ein bestimmtes Volum übersteigt. In diesem Minimum von Körpermasse ist die Organisation des ganzen Thieres enthalten; bei weniger Masse ist die Organisation nicht mehr vorhanden. Diese minimale Masse ist für *Stentor* eine Kugel von 80μ Durchmesser und hat sicherlich für jedes Thier einen besonderen, seiner Grösse entsprechenden Werth, der durch Versuche festgestellt werden muss. Höchst interessant ist es nun, dass dieses vom Verf. gefundene Minimum ($\frac{1}{27}$ des *Stentor*volumens) ziemlich nahe kommt dem kleinsten

Bruchtheil des Seeigelleies, das Boveri noch entwicklungsfähig gefunden.

Gy. v. Istvánffi: Untersuchungen über die physiologische Anatomie der Pilze mit besonderer Berücksichtigung des Leitungssystems bei den Hydnei, Telephorei und Tomentellei. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1896, Bd. XXIX, S. 391.)

Die Aufgabe der vorliegenden Abhandlung bildet die Gruppierung der Gewebesysteme der Pilze nach den Grundsätzen der physiologischen Anatomie. Bekanntlich sind die Pilze nicht aus wirklichen Geweben zusammengesetzt, sondern die Hyphen vereinigen sich nur zu Scheingeweben, die allerdings den wirklichen Geweben oder Gewebesystemen anderer Pflanzen vielfach täuschend ähnlich sind. Diese Scheingewebe sind zur Verrichtung der notwendigen physiologischen Functionen angepasst und müssen demnach wie die Gewebe der höheren Pflanzen auf ihre Functionen untersucht und entsprechend gruppiert werden können. Nach den vom Verf. in dieser Richtung ausgeführten Untersuchungen lassen sich vom Standpunkte der physiologischen Anatomie bei den Pilzen thatsächlich gewisse Einrichtungen oder Systeme unterscheiden; doch haben diese alle einen anderen Charakter als die Gewebe der höheren Pflanzen, da die eigenthümliche Lebensweise der Pilze sich auch in dieser Beziehung sehr auffällig bemerklich macht.

Von den verschiedenen Einrichtungen, die der Verf. bespricht, sind vorzüglich diejenigen bemerkenswerth, die der Function der Ernährung dienen, und unter diesen wieder haben die von ihm dem Leitungssysteme zugezählten Gebilde das hervorragendste Interesse.

Die Untersuchung der Fruchtkörper der Hydneen, Telephoreen und Tomentellen ergab nämlich die Anwesenheit gut ausgebildeter, typischer Formelemente, die als Elemente des Leitungssystems zu betrachten sind und bisher gänzlich unbekannt waren. Sie wurden bei allen zu einem Genus gehörigen Arten und ohne Unterschied des Standortes, sowohl bei europäischen wie auch bei exotischen Exemplaren gefunden. Sie stehen zu dem Wachsthum und zur Sporenbildung der Pilze in engster Beziehung. Zur Zeit der Sporenreife nimmt der Inhalt dieser Organe merklich ab, und in vielen Fällen werden sie sogar ganz entleert. Sie befinden sich daher in enger Verbindung mit dem Hymenium (der Fruchtschicht, in der die Sporen gebildet werden), und wachsen gewöhnlich in dasselbe hinein. Auch sind sie an den stark wachsenden Stellen, an den Vegetationsporen und -punkten immer massenhaft vorhanden.

Manchmal treten die Elemente der Leitungsorgane auch als mineralische Verbindungen auflagernde Organe auf und dienen dann gleichzeitig als Schutzvorrichtungen für das sporenreifende Hymenium.

Die Leitungsorgane sind immer mit einem wandständigen Protoplasmaschlauch und einem bis mehreren Zellkernen versehen, die unregelmässig zerstreut sind. Sie entstehen in dem jungen Fruchtkörper als seitliche Verzweigungen der Gewebehyphen. Auch in dem jungen, in Objectträgerkulturen aus Sporen gezogenen Fruchtkörperanlagen geht ihre Entstehung vor sich.

Gewöhnlich sind die Leitungsorgane mit den benachbarten Gewebehyphen durch Seitenzweige verbunden, was nur auf einen regen Stoffaustausch bezogen werden kann.

Die Leitungsorgane können hauptsächlich als Leiter der Fett- und Eiweissstoffe betrachtet werden; in vielen Fällen können sie aber nebenbei auch Farbstoffe, Säuren, z. B. Telephora-Säure, u. s. w. führen; ausser plastischen Stoffen finden wir daher auch Nebenproducte des Stoffwechsels in diesen Leitungsbahnen.

F. M.

K. Lampert: Zur Geschichte des K. Naturalienkabinetts in Stuttgart nebst Bericht für die Jahre 1894 und 1895. (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württemberg. 1896. S.-A.)

Verf. berichtet an der Hand des ihm zugänglichen Quellenmaterials über die Entwicklung der Stuttgarter naturwissenschaftlichen Sammlungen aus einer, einen Bestandtheil der Fürstlichen Kunstkammer bildenden Collection zusammenhangsloser Curiositäten bis zu ihrer jetzigen Gestalt, unter besonderer Hervorhebung derjenigen Männer, deren energischem und umsichtigem Vorgehen die Vervollkommenung der Sammlungen in erster Linie zu danken ist. Des weiteren folgen Mittheilungen über die gegenwärtige Vertheilung der Sammlungen in ihrer derzeitigen Heimstätte, die Principien der Aufstellung derselben und über eine Anzahl besonders werthvoller Stücke, welche der Sammlung angehören. Verf. gedenkt dabei auch der vielfachen Zuwendungen, welche der Sammlung aus allen Kreisen der Bevölkerung zugehen, und sieht einen Grund für das Interesse, welches auch die Laien dem Museum entgegenbringen, wohl nicht mit Unrecht in dem Umstande, dass dasselbe an jedem Tage mehrere Stunden für Jedermann geöffnet ist, eine Einrichtung, deren Durchführung sich leider an vielen ähnlichen Anstalten, so z. B. auch an dem grossen Museum für Naturkunde zu Berlin, noch nicht hat durchführen lassen. Den Schluss bildet der Bericht über die Personalveränderungen und die neuen Erwerbungen während der letzten zwei Jahre, der für die zoologisch-botanischen Sammlungen von Lampert, für die geologisch-mineralogischen von E. Fraas erstattet wird. R. v. Hanstein.

Literarisches.

H. Ebert: Magnetische Kraftfelder. Die Erscheinungen des Magnetismus, Elektromagnetismus und der Induction, dargestellt auf Grund des Kraftlinienbegriffes. I. Theil, XVIII und 223 S. (Leipzig 1896, Johann Ambrosius Barth.)

In dem vorliegenden Werke ist der Versuch gemacht, die neueren Anschauungen über das Wesen und die letzten Ursachen der magnetischen und elektrischen Erscheinungen in systematischer Weise darzustellen und schon die im Elementarunterricht vorzuzeigenden Grundversuche aus denselben zu erklären. Hierzu mussten die Begriffe der Kraftlinien und der Energie des Kraftfeldes im Gegensatz zu der älteren Vorstellung der Fernwirkungen von Polen und Stromelementen besonders betont werden. Wenn man nicht leugnen kann, dass letztere einen äusserst bequemen Ausdruck für einen grossen Theil der Beobachtungstatsachen geben, so wird sich mit der Zeit auch der didaktische Werth der neueren Vorstellungen mehr und mehr herausstellen. Hierzu wird sicher die geschickte Behandlung der genannten Lehren von Seiten des Verf. viel beitragen, welcher mit möglichster Vermeidung von Rechnungen die Grundgesetze aus den Versuchen durch Beschreibung, Zeichnungen und durch Vorzeigung geeigneter Modelle herleitet.

Der vorliegende erste Theil enthält die Lehre vom Magnetismus (Kapitel 1 bis 6), daran schliessend eine kinetische und mechanische Theorie des Kraftfeldes (Kapitel 7) und die Erscheinungen des galvanischen Stromes und des Elektromagnetismus (Kapitel 8 bis 12).

Der zweite Theil soll die Erscheinungen der Induction, der elektrischen Schwingungen und eine allgemeinere Theorie der Elektrizität, im Anschluss an Hertz' Principien der Mechanik, bringen.

Eine Eigenthümlichkeit des Werkes besteht darin, dass die in Betracht kommenden Erscheinungen und Versuche sehr ausführlich beschrieben werden, so dass dieselben von dem Leser leicht nachgemacht oder auch

ohne Experimente verstanden werden können. So werden bei der Beschreibung der Methoden, magnetische Curven herzustellen und zu fixiren, mit denen der Natur der Sache nach das Werk beginnt, um daraus auf den Begriff der Kraftlinien zu kommen, viele nützliche Winke gegeben und es wird von dieser Methode vielfach Gebrauch gemacht, um die Eigenschaften natürlicher und künstlicher Magnete zu studiren und die wichtigsten Gesetze des Magnetismus abzuleiten, während der Begriff der Pole erst später und mehr beiläufig eingeführt wird.

Von dem Begriff der Kraftlinien ist der Uebergang zu dem Kraftfluss naheliegend, und es entsteht die Frage, ob die Kraftvertheilung in einem Magnetfeld in jeder Beziehung sich mit dem Bilde einer Strömung deckt. Im Anschluss an Lord Kelvin verneint der Verf. diese Frage, indem er annimmt, dass die „magnetischen Kräfte die Symmetrieeigenschaften einer Winkelgeschwindigkeit“ haben, d. h. dass überall, wo eine magnetische Kraft auftritt, eine Wirbelbewegung um die Richtung derselben zu denken ist. Als Gründe hierfür führt der Verf. an: die magnetische Drehung der Polarisationssebene, das Hallsche Phänomen (welches indess noch andere Erklärungen zulässt) und eine eigenthümliche, von Curie herrührende Schlussweise, welche hier etwas ausführlicher auseinander gesetzt werden soll. Dieselbe bezieht sich auf das elektromagnetische Kraftfeld eines Kreisstromes. Denkt man sich die Ebene desselben beiderseitig spiegelnd und bildet man die Kraftfelder auf beiden Seiten durch Reflexion ab, so bleibt zunächst der in der Spiegelebene liegende Strom, welcher die Ursache der ganzen Erscheinung ist, seiner Richtung nach ungeändert. Bestände das Kraftfeld aus Strömungen, welche etwa durch Pfeile dargestellt werden, so würden diese überall mit entgegengesetzter Richtung auftreten. Sehen wir aber als Ursache desselben Wirbel an, deren Axen die Kraftlinien darstellen, so bleiben dieselben auch nach der Spiegelung ungeändert. Also „haben Magnetkraftlinien nicht die Symmetrie eines Pfeiles, sondern die einer Drehungsaxe“.

Wird in ein Kraftfeld ein Magnetpol eingeführt, so wird durch Hinzutritt des Kraftfeldes desselben ein neues Kraftfeld gebildet, welches in der einen Richtung eine Verstärkung, in der entgegengesetzten eine Schwächung des ursprünglichen Kraftfeldes erfahren hat. Nimmt man nun die Annahme hinzu, dass in der Richtung der Kraftlinien Zugkräfte wirken, welche zwei Punkte zu nähern streben, während in der Querrichtung ein Punkt seitlich fortgetrieben wird, so würde der oben erwähnte Pol je nach seinem Vorzeichen eine Verschiebung in der einen oder anderen Richtung erfahren. Die oben gemachte Annahme lässt sich, wenn man die magnetischen Kräfte von Wirbelbewegungen herrühren lässt, durch das folgende Modell plausibel machen. Ein Cylinder, welcher zwei feste Kreisscheiben als Basisflächen, dagegen einen elastischen Mantel hat und mit Flüssigkeit (Glycerin) gefüllt ist, wird um seine Axe in Rotation versetzt. Der elastische Mantel erfährt dabei eine Ausbauchung, die Axe eine Verkürzung. Es treten also diejenigen Wirkungen ein, aus denen wir zuvor die Bewegung eines Poles in einem Kraftfeld erklärt haben.

Die hier angenommenen Rotationsbewegungen eines Mediums haben wir uns ähnlich den Wirbelbewegungen gewöhnlicher Flüssigkeiten zu denken. Sie gehören zu den „verborgenen Bewegungen“, mit deren Hilfe H. von Helmholtz die Erscheinungen der Elektrizität zu erklären versucht hat, und haben den Charakter „cyklischer Bewegungen“. Da von diesen später vielfach Gebrauch gemacht werden soll, so bespricht der Verf. an der Hand von Beispielen und Modellen die einfachsten Formen derselben. Ein „einfacher Cykel“ kann durch eine homogene, rotirende Scheibe repräsentirt werden, ein „gekoppelter Cykel“ durch zwei der-

artige Scheiben, welche durch einen Riemen verbunden sind. Hängen die Bewegungen von zwei oder von mehreren von einander unabhängigen Rotationsbewegungen ab, so haben wir es nicht mehr mit „Monocykeln“ (wie in den eben erwähnten Fällen), sondern mit „Dicykeln“ resp. mit „Polycykeln“ zu thun.

Im zweiten Abschnitt geht der Verf. zu den magnetischen Wirkungen elektrischer Ströme über. Auch hier werden dieselben zunächst durch magnetische Curven dargestellt und daraus der Verlauf der Kraftlinien entwickelt. Der elektrische Strom wird dabei eingeführt als eine „in dem Träger des Systems fortschreitende Bewegung“. Die Kraftvertheilung um einen unendlich langen, geradlinigen Stromleiter wird durch Modelle dargestellt, von denen das eine (S. 176) eine Anschauung von dem Verlauf der Wirbelbewegungen um die magnetischen Kraftlinien giebt. Wir können die weiteren Einzelheiten der Darstellung der elektromagnetischen Erscheinungen hier nicht verfolgen und bemerken nur noch, dass zum Schluss dieses ersten Bandes die Elektrodynamik unter der Bezeichnung „mehraxige Kraftfelder“ behandelt wird.

A. Oberbeck.

W. Weise: Die Kreisläufe der Luft nach ihrer Entstehung und in einigen ihrer Wirkungen. (Berlin 1896, Springer.)

Die Ansichten des Verf. weichen in vielen Punkten von den üblichen ab. Wir erwähnen in erster Reihe die tägliche Luftdruckperiode unter dem Aequator, welche der Verf. neben der Erwärmung und Erkalzung der Luft auch der Bewegung der Erde, sowie der Anziehungskraft der Sonne und des Mondes zuschreibt. Ein weiterer Satz des Verf. gipfelt darin, dass der Sturm selbst Depressionen hervorrufen kann. Die Depressionen werden nach ihm eingetheilt in freie Depressionen, welche durch Stromverlegungen oder durch Verschiedenheiten im Zu- und Abstrom entstanden sind und abhängige Depressionen, hervorgerufen durch die Begleitströme von mächtigeren Strömen. Die Ausgleichung der freien Depressionen erfolgt nach Weise nicht nur durch drehende Winde, sondern ebenso gut durch geradlinige. Bei den abhängigen Depressionen, welche meist wenig umfangreich sind, soll das Verschwinden vor allen Dingen an das Verschwinden der verursachenden Grössen geknüpft sein. — Die Stürme theilt der Verf. ein in 1) echte Wirbelstürme mit tatsächlich umlaufenden Winden, 2) geradlinig blasende Stürme mit Föhn- oder Boracharakter. Hervorzuheben ist ferner, was im Anfange der Arbeit über die Bewegung des Meerwassers infolge der Erddrehung gesagt wird, wie denn überhaupt als Grundgedanke der Anschauungen des Verf. anzusehen ist, dass die Bewegung der Erde um ihre Axe und die Fortbewegung der Erde in ihrer Bahn um die Sonne (!) als Urquell der Bewegung von Wasser und Luft anzusehen ist. Bei dem Fehlen jeder theoretischen Begründung der in dem Buche enthaltenen Ansichten ist es unmöglich, dieselben ohne weiteres zu prüfen. Wir haben uns daher an dieser Stelle begnügt, auf einige Punkte, welche besonders von den gewöhnlichen Ansichten abweichen, kurz hinzuweisen.

G. Schwalbe.

Ernst Beyrich †.

Am 9. Juli starb zu Berlin der Geheime Bergrath, Professor Dr. Ernst Beyrich, geboren den 31. August 1815. Er war einer der hervorragendsten Geologen unseres Jahrhunderts und hat direct und indirect maassgebenden Einfluss auf die Fortschritte seiner Wissenschaft ausgeübt. Seine zahlreichen geologischen und paläontologischen Arbeiten zeichnen sich durch Klarheit, Schärfe und Genauigkeit ganz besonders aus und haben namentlich für die Kenntniss der paläozoischen und der

tertiären Schichten und Faunen die grösste Bedeutung. Durch sehr zahlreiche kurze Vorträge und Notizen, meist in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, hat er aber auch Andere zu Arbeiten angeregt oder Irrthümer berichtigt. Bei der grössten, persönlichen Liebenswürdigkeit hielt er scharfes Urtheil nicht zurück, sobald er dies gegenüber flüchtigen, unsorgfältigen oder sonst verfehlten Arbeiten Anderer für erforderlich hielt. Es sind dadurch viele Fachgenossen vor Irrthümern oder deren Folgen behütet worden, vor allem aber seine zahlreichen Schüler, von welchen nicht wenige später Professoren wurden, auf strenge, methodische Bahnen gelenkt worden, so dass sie vorzogen, mancherlei nicht zu veröffentlichen, worüber sie nicht volle Klarheit, nicht einen befriedigenden Abschluss gewinnen konnten.

Wohl am wichtigsten für alle Zeiten ist aber Beyrichs Mitwirkung bei der Gründung der königl. geologischen Landesanstalt in Berlin, bei welcher er in erster Linie die Methode der Aufnahmen, der Darstellung und der Gliederung der Formationen für die Karten im Maassstabe 1:25000 ausarbeitete und unter seiner Anleitung und Oberaufsicht, wenigstens in den ersten zehn Jahren, durch jüngere Kräfte ausführen liess. Zahlreiche Akademien und gelehrte Gesellschaften erkannten seine Bedeutung dadurch an, dass sie ihn zum Ehrenmitgliede, Correspondenten etc. ernannten, und noch auf dem internationalen Geologen-Congresse in Zürich 1894 wurde ihm zu seinem Geburtstage von den anwesenden Geologen aller Länder eine grossartige Ovation dargebracht.

Kn.

Vermischtes.

Eine neue Sauerstoffsäure des Stickstoffs von der Formel $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_3$, welche die Lücke zwischen der untersalpitrigen und der salpitrigen Säure ausfüllt, ist jüngst als Natrium- und Baryumsalz von Herrn A. Angeli dargestellt und in der *Gazetta Chimica Italiana* (31. Juli) beschrieben worden. Ihre Darstellung ist folgende: Eine alkoholische Lösung von freiem Hydroxylamin wird in gewöhnlicher Weise aus Hydroxylaminhydrochlorid und Natriumäthylat hergestellt mit Ueberschuss der letzteren, und zur Lösung wird nach dem Abfiltriren des gefällten Salzes vorsichtig die theoretische Menge Aethylnitrat zugesetzt. Die Reaction erfolgt nach der Gleichung $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{ONO}_2 + \text{NH}_2\text{OH} = \text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH} + \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_3$; das weisse Salz der neuen Säure beginnt sofort sich auszuschcheiden. Von diesem Salze, das bei der Analyse die Zusammensetzung $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_3$ zeigt, erhält man leicht das Baryumsalz in reinem Zustande, wenn man zur verdünnten Lösung Baryumchlorid setzt. Beide Salze sind in trockenem Zustande ziemlich beständig, werden aber beim Kochen der wässrigen Lösung leicht zersetzt in das Metallhydrat und Stickoxyd. Dasselbe Gas wird quantitativ frei, wenn man zur wässrigen Lösung der Salze eine Säure setzt, so dass alle Versuche, die freie Säure zu isoliren, fehlschlügen. Bezüglich der Zusammensetzung dieser Säure ergiebt sich aus der Art ihrer Bildung die Formel $(\text{NO}_2)\text{NH} \cdot \text{OH}$ (Nitro-Hydroxylamin), welche durch die Reaction des sich momentan zersetzenden Silbersalzes gestützt wird. (Nature. 1896, Vol. LIV, p. 377.)

Dass Fliegen auf Röntgenstrahlen in derselben Weise reagiren, wie auf Licht, glaubt Herr D. Axenfeld durch folgenden Versuch bewiesen zu haben. Er fertigte sich zwei lichtdichte Schachteln, eine aus Blei, die andere aus Holz, die mit einander durch ein lichtdichtes Seitenrohr communicirten; in dieselben brachte er Stubenfliegen. Beim Umkehren des Apparates verschloss eine Fallthür die Communication, so dass die zur Zeit in den einzelnen Schachteln vorhandenen Thiere gezählt werden konnten; das Entweichen der Fliegen war auch bei abgehobenem Deckel der einzelnen Schachteln durch ein dichtes Gazenetz verhindert. Hebt man den Deckel

von einer Schachtel ab, während die andere dunkel bleibt, so wandern die Fliegen stets von der dunklen Schachtel in die helle, namentlich beim Schütteln der Schachteln. Sind beide Schachteln dunkel, so hat das Schütteln auf die Fliegen keinen Einfluss, sie bleiben in ihren Behältern. Jagt man die Fliegen in die Bleischachtel und setzt nun die Schachteln den Röntgenstrahlen aus, während man sie schüttelt, so sieht man schon nach 4 bis 5 Minuten, dass die meisten Fliegen aus der Bleischachtel in die Holzschachtel hinübergewandert sind. Hat man hingegen die Fliegen in die Holzschachtel gejagt, und bestrahlt nun, so bleiben sie in der Holzschachtel. (Centralblatt für Physiologie. 1896, Bd. X, S. 436.)

Die medicinische Facultät der Universität Würzburg hat zu Ehrendoctoren ernannt die Herren Proff. Emil Fischer (Berlin), Retzius (Stockholm), Ramon y Cajal (Madrid).

Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte: Herrn Prof. Dr. Maxim. Curtze (Thorn) zu Vorarbeiten für eine Geschichte der Mathematik 1000 Mark; Herrn Dr. K. K. Schneider (Heidelberg) zu Untersuchungen über die Hydroidpolypen auf der zool. Station Rovigno 900 Mark.

Der ausserordentliche Professor der Anthropologie, Dr. Emil Schmidt an der Universität Leipzig, ist zum Honorarprofessor befördert worden.

Privatdocent der Chemie, Dr. Knövenagel an der Universität Heidelberg, ist zum ausserordentlichen Professor befördert worden.

Dr. Wladislaw Rothert ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Kasan ernannt.

Prof. Hugo de Vries ist zum Director des botanischen Gartens in Amsterdam ernannt worden.

Dr. Seitaro Goto wurde zum Professor der Botanik an der I. Hochschule in Tokyo ernannt.

Privatdocent Dr. Kepinsky ist zum ausserordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Krakau ernannt worden.

Dr. Dalwigk hat sich an der Universität Marburg für Mathematik habilitirt und Dr. Beer für vergleichende Physiologie an der Universität Wien.

In Halle starb Prof. Dr. Karl Seb. Cornelius, Docent der Physik und Meteorologie, 76 Jahre alt.

Der Professor der Biologie an der Johns Hopkins Universität in Baltimore, Dr. H. Newell Martin, ist im 48. Lebensjahre gestorben.

Am 9. November starb zu Stockholm der Professor der Astronomie, Hugo Gylden, 55 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Fifteenth annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1893-94 by Director J. W. Powell (Washington 1895). — Sixteenth annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1894-95 by Charles D. Walcott, Director. Part II: Papers of an Economic Character. Part III: Mineral Resources of the United States, 1894. Metallic Products by David T. Day. Part IV: Mineral Resources of the United States, 1894. Nonmetallic Products by David T. Day (Washington 1895). — Grundriss der Naturgeschichte für allgemeine Volksschulen von Dr. Karl Rothe (Wien 1896, Pichlers Wittve). — Pokornys Naturgeschichte des Mineralreiches für höhere Lehranstalten von Director Max Fischer (Leipzig 1895, G. Freitag). — Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik von Prof. Ferd. Cohn. Lief. 7. 8 (Breslau, Kern). — Der Briefwechsel zwischen Jacob Steiner und Ludwig Schläfli von Prof. J. H. Graf (Bern 1896, Wyss). — Roscoe-Schorlemmers Lehrbuch der anorganischen Chemie von Sir Henri E. Roscoe und Alexander Classen. Bd. II. Abth. I. 3. Aufl. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Katalog der Bibliothek der Kais. Leop. Car. Deutsch. Akad. d. Naturf. von Oscar Grulich. Lief. 7 (Halle 1896). — Elektrische Wechselströme und unterbrochene Ströme von Prof. G. Forbes.

Deutsch von Dr. J. Kollert (Leipzig 1896, Quandt & Händel). — Ueber das Wesen der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen von Prof. L. Zehnder (S.-A.). — Zum biologischen Verständniss der somatischen und psychischen Bisexualität von Dr. H. Kurella (S.-A.). — Un'esperienza di corso sulla costante dielettrica. Nota di A. Garbasso (S.-A.). — Di alcuni azioni che esercitano i gas prodotti dalla combustione su la lunghezza della scarica esplosiva nell'aria. Nota di A. Garbasso (S.-A.). — Sopra alcuni fenomeni luminosi presentati dalle scaglie di certi insetti. Memoria di A. Garbasso (S.-A.). — Der Substanzbegriff in der Naturwissenschaft von Paul Beck (Dissertation, Leipzig 1896). — Zur Kenntniss der parasitischen Samenpflanzen von E. Heinricher (S.-A.). — Ueber pflanzenbiologische Gruppen von E. Heinricher (S.-A.). — Beiträge zur Biologie der Pflanzen von Dr. Ferd. Cohn. VII, 3 (Breslau 1896, Kern). — Ueber das Verhältniss der Naturwissenschaft zur Naturphilosophie von Privtd. Dr. Arthur Drews (Berlin 1896, Mitscher & Röstel). — Ueber die Dampfspannung an gekrümmten Flüssigkeits-Oberflächen, ein Theorem von Lord Kelvin von Dr. A. Bock (Progr., Rothenburg 1896). — Ueber Luminescenz von Dr. Wilhelm Arnold (Erlangen 1896, Junge). — Determinazione sperimentale della direzione di un corpo magnetico uniforme. Nota dell Dtt. G. Folgheraiter. — Werthe der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1895 von M. Eschenhagen (S.-A.). — Ueber die Aufzeichnung sehr kleiner Variationen des Erdmagnetismus von Prof. M. Eschenhagen (S.-A.). — Ueber die magnetischen Arbeiten der II. Abth. der Physik. Technisch. Reichsanstalt von Dr. A. Ebeling (S.-A.). — Régime magnetique de l'île de Bornholm par Adam Paulsen (S.-A.). — Regelmessung unter Baumkronen von Dr. Eduard Hoppe (S.-A.). — Auslese und Kampf ums Dasein mit besonderer Hinsicht auf den Menschen von Dr. Ludwig Wilser (S.-A.). — Die Regulirung der Athmung von Max Lewandowsky (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Saturn-Beobachtungen, welche im Sommer dieses Jahres auf der Manora-Sternwarte von Herrn Leo Brenner ausgeführt und zum Theil von mehreren die Sternwarte besuchenden Astronomen (Wonnaszek, Lowell, Fauth) bestätigt worden, führten zu einem Ergebnisse, welches „in dem unanfechtbaren Nachweise gipfelt, dass sowohl die Flecke auf der Saturnkugel, als auch die Antoniadische Zeichnung thatsächlich vorhanden sind“. Nach der Tabelle der Beobachtungen enthalten die 16 der Abhandlung beigegebenen Zeichnungen (Astr. Nachr. 3385) 207 Flecke, nämlich 101 helle und 106 dunkle. Herr Brenner erblickt in diesem Ergebniss eine Bestätigung der von ihm verfochtenen Ansicht, dass kleine Instrumente bei der Beobachtung von Planetenzeichnungen bessere Resultate geben, als Riesenfernrohre. Er erwähnt hierbei die Thatsache, ohne aus ihr irgend welche Schlussfolgerung abzuleiten, dass bei verschiedenen Beobachtern sich eine Verschiedenartigkeit der Augen insofern geltend mache, als von zwei Beobachtern unter gleichen Verhältnissen am selben Instrumente der Eine schwache Objecte deutlich sieht, die der Andere gar nicht oder nur undeutlich wahrnimmt, während gleichzeitig dieser Andere schwache Zeichnungen sehr deutlich erblickt, die der Erste nicht zu erkennen vermag.

Der Sirius-Begleiter war von See an einer Stelle aufgefunden worden, welche von der vorausberechneten so stark abweicht, dass ein zweiter Begleiter oder ein schwer lösbares Räthsel vorzuliegen schien (Rdsch. XI, 476, 568). Nach einem am 1. Nov. an der Centralstelle eingegangenen Telegramm des Herrn Holden aber wurde der Siriusbegleiter auf der Licksternwarte an seinem vorausberechneten Orte gefunden, nämlich nach den Messungen von Aitken und Schaeberle in drei Nächten in 189° und 3,7" Abstand; ein zweiter Begleiter war nicht zu sehen.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.