Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1897

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0012|LOG_0367

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 Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 22. Mai 1897. Nr. 21.

Ueber das Wesen der Elektricität.

Von Prof. Dr. E. Wiechert.

(Schluss.)

Für die Discussion dieser wichtigen Frage sind zunächst die Gesetze der elektrolytischen Stromleitung in Betracht zu ziehen. Wir erfahren, dass in den Elektrolyten einzelne Atome oder Atomgruppen theils positiv, theils negativ geladen sind, dass dabei aber nicht beliebig abgestufte Elektricitätsmengen vorkommen, sondern nur entweder eine gewisse Minimalmenge oder ganze vielfache derselben. Die elektrische Ladung nimmt also an der atomistischen Constitution der Materie Theil. Die Minimalmenge, welche bald mit positivem, bald mit negativem Vorzeichen auftritt, wurde von Maxwell „one molecule of electricity“ genannt; später hat sie von Stoney den Namen „Elektron“ erhalten.

Bei der elektrolytischen Stromleitung wandern die molecularen, elektrischen Ladungen mit ihren materiellen Trägern, erst an den Elektroden findet eine Trennung statt, genauer gesagt, ein Austausch der elektrischen Ladungen zwischen den Atomen des Elektrolyten und denen der Elektroden. Ein solcher Austausch von Atom zu Atom muss bei der metallischen Leitung überall im Innern des Leiters stattfinden, denn die chemischen Atome machen ja in diesem Falle die Bewegung der elektrischen Ladungen nicht mit.

Durch diese Erfahrungen sind wir zwar um ein gutes Stück vorwärts gekommen, indem wir aus der beschränkten Welt unserer Sinne in die Molecularwelt eindringen konnten, sehen aber immer noch eben dieselbe Frage vor uns: Was bedeutet die elektrische Ladung und ihre Aenderung? Durch die Versuche mit den vorstehenden Apparaten habe ich einige weitere Aufschlüsse erhalten. Es handelte sich dabei um eine Untersuchung der Kathodenstrahlen. Das hauptsächlichste über diese wird Ihnen Allen aus den Vorträgen und Demonstrationen über Röntgen-Strahlen bekannt geworden sein, so dass ich mich auf eine sehr kurz gefasste Beschreibung werde beschränken können.

Schickt man durch ein verdünntes Gas einen elektrischen Strom, etwa den aus einzelnen Stössen bestehenden Strom eines Funkeninductors, so gehen bei hinreichender Verdünnung von der negativen Elektrode, d. h. von derjenigen Elektrode, an welcher der positive Strom aus dem Gase austritt, Strahlen besonderer Art in den Gasraum hinein. Da die negative Elektrode den Namen „Kathode“ führt, so werden die Strahlen „Kathodenstrahlen“ genannt. Wo sie die Glaswand treffen, leuchtet diese auf, wenn sie aus thüringer Glas besteht, in grüner Farbe. Auch viele andere Körper luminesciren unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen. So kann man bei nicht zu starker Verdünnung des Gases und bei hinreichender Intensität der Kathodenstrahlen ihren Weg durch das Entladungsrohr ohne weiteres an dem Leuchten des Gases erkennen. Die Kathodenstrahlen verlaufen in der Regel ziemlich geradlinig. Von im Wege stehenden, nicht gar zu dünnen Gegenständen werden sie abgefangen, so dass sich Schatten bilden.

Von den Aufschlagstellen der Kathodenstrahlen gehen ausser den Strahlen des gewöhnlichen Lichtes auch die von Röntgen entdeckten und nach ihm benannten Strahlen aus. — Diese Erscheinung erwähne ich hier nur nebenbei, denn sie wird für uns nicht weiter in Betracht kommen. —

Ueber die Hemmung der Kathodenstrahlen durch materielle Körper besitzen wir sehr schöne experimentelle Untersuchungen von Lenard, einem Schüler von Hertz. Lenard gelang es, die Kathodenstrahlen durch sehr dünne Aluminiumfenster aus dem Entladungsrohr heraustreten zu lassen. So konnte die Untersuchung ihres Verhaltens in hohem Grade erweitert werden. Es ergab sich als ein überaus bemerkenswerthes Resultat, dass die Absorption der Kathodenstrahlen im wesentlichen nur durch die Masse der durchlaufenen, materiellen Schicht bedingt ist. Ob die Schicht aus Wasserstoff, oder Aluminium, oder Gold besteht, ist gleichgültig. Auch der Aggregatzustand kommt nicht in Betracht. So verglich Lenard Gold und verdünnten Wasserstoff und fand bei gleicher Masse der Schicht auch gleiche Schwächung, obgleich die Dicken der Schicht sich verhielten wie 1 zu 50 000 000.

Die Umstände ihrer Entstehung legen es nahe, in den Kathodenstrahlen die Bahnen negativ elektrisirter, von der negativen Elektrode fortgeschleuderter Theilchen zu sehen. Sollte diese Vermuthung richtig sein, so müssten die Kathodenstrahlen von magnetischen Kräften abgelenkt werden. Das trifft wirklich zu, und zwar finden wir alle Einzelheiten

genau so, wie es die Theorie verlangt. — Wir müssen nun weiter fragen, welcher Art die elektrisirten Theilchen sind, ob es sich um die bekannten, chemischen Atome oder Atomgruppen handelt, oder um andersartige Körper. Hierüber Aufschluss zu erhalten, war das nächste Ziel meiner experimentellen Untersuchung. Sie ergab, dass wir es nicht mit den von der Chemie her bekannten Atomen zu thun haben, denn die Masse der bewegten Theilchen zeigte sich 2000 bis 4000 mal kleiner als die der Wasserstoffatome, also der leichtesten der bekannten chemischen Atome.

Bisher versuchte ich, mich bei der Ausarbeitung unserer Vorstellungen stets auf das engste an die Erfahrung anzuschliessen, und vermied jede Specialisirung, zu der uns die Erscheinungen nicht unbedingt zu zwingen scheinen. Nach der Ansicht einiger Physiker habe ich dieses Princip jetzt verlassen, indem ich die Kathodenstrahlen als Ströme negativ elektrisirter Theilchen auffasste. Ich will nun hierbei noch nicht stehen bleiben, sondern noch zwei weitere Annahmen machen, die zum Verständniss der Erfahrungsthatsachen nicht nothwendig sind. Ich hoffe zuversichtlich, dabei nicht zu irren, weil das Gebiet der elektrodynamischen Erscheinungen einen überaus einfachen Anblick gewinnt und sich in einer Weise abrundet, die dem ganzen Charakter des atomistischen Baues der Materie auf das beste zu entsprechen scheint. Sollte aber trotzdem ein Irrthum begangen werden, so wäre der Schaden nicht gross, denn da es sich um eine Vereinfachung der Theorie handelt, so ist es vorläufig auf alle Fälle nützlich, sie zu discutiren, wie auch die Zukunft entscheiden mag.

Erstens nehme ich an, dass wir in den Theilchen der Kathodenstrahlen Atome vor uns haben, die ebensowenig wie die chemischen Atome neu gebildet oder zerstört werden können. Ich will die neue Art der Atome kurzweg „elektrische Atome“ nennen. Da aus unserer Annahme folgt, dass sie sich an dem Bau der materiellen Körper gerade ebenso betheiligen, wie die chemischen Atome, empfiehlt es sich, in ihnen nur eine besondere Art der materiellen Atome zu sehen, d. h. den Namen „materielles Atom“ auch auf sie auszudehnen.

Der Umstand, dass die elektrischen Atome in den Kathodenstrahlen eine so vielmals kleinere Masse haben als die chemischen Atome, wirft auf die Lenardsche Erfahrung über die Absorption der Kathodenstrahlen ein sehr interessantes Licht und rückt sie unserem Verständniss bedeutend näher. So brauchen wir z. B. nur der sehr viel kleineren Masse entsprechend auch die Dimensionen sehr viel kleiner anzunehmen, um es begreiflich zu finden, dass die chemischen Atome den elektrischen gegenüber nicht die gleiche Undurchdringlichkeit zeigen wie unter einander, dass vielmehr ihre Masse allein entscheidend ist.

Die zweite Hypothese ergiebt sich, wenn man von der Ansicht ausgeht, dass die Atome der Kathodenstrahlen ihre Ladung schon vorher besassen, und wenn man die sich anschliessenden Gedanken zur äussersten Verallgemeinerung führt. Sie lautet: Die Ladung eines jeden materiellen Theilchens ist diesem ein für allemal eigenthümlich, ändert sich also niemals. Die Aenderung der elektrischen Ladung eines materiellen Körpers bedeutet hiernach stets zugleich eine Aenderung seines Inhaltes an Materie. Um den eigentlichen Sinn der Hypothese recht scharf zu erfassen, muss man sich erinnern, dass wir in der „Menge der Elektricität“ ein Maass für die elektrodynamische Verkettung mit dem Aether erkannten. Es tritt dann sogleich hervor, dass weiter nichts ausgesagt wird, als dass die elektrodynamische Verkettung mit dem Aether, so weit sie sich in der „Menge der Elektricität“ messen lässt, jedem materiellen Theilchen ein für allemal eigenthümlich ist.

Unsere Stellung gegenüber der Frage nach der Bedeutung der elektrischen Ladung und ihrer Aenderung ist nun wiederum ein wenig günstiger geworden, indem es uns gelungen ist, bis zu den Grenzen des grossen Geheimnisses vorzudringen, welches das Wesen von Materie und Aether und ihrer Beziehungen verhüllt. Soweit ich urtheilen kann, ist damit auch das äusserste Ziel erreicht, bis zu dem man heute mit einiger Sicherheit wandern kann. Waren wir schon bei unseren letzten Schritten genöthigt, uns der Führung von Hypothesen anzuvertrauen, die zwar den Eindruck der Zuverlässigkeit machten, aber sichere Garantien nicht bieten konnten, so sehen wir nun ein völlig unbekanntes Gebiet vor uns und sind vorläufig ganz auf Vermuthungen angewiesen.

Nach der zweiten Hypothese ist ein elektrischer Leitungsstrom allemal zugleich ein Strom materieller Theile. Für die elektrolytische Leitung war dieses ja lange bekannt; man wusste, dass dabei positiv und negativ elektrisirte, chemische Atome oder Atomgruppen, „Ionen“ genannt, sich nach verschiedenen Seiten mit ihrer Ladung bewegen. Neu ist nur, dass wir nun auch für die metallische Leitung etwa ähnliches annehmen müssen. Hier sind es die elektrischen Atome, welche sich bewegen, während die chemischen Atome ihre Stelle nicht ändern. Sollte es allein negative elektrische Atome geben und nicht auch positive Atome ähnlicher Art, so würde die Bewegung nur in der negativen Richtung des elektrischen Stromes erfolgen.

Da wir in allen materiellen Körpern die Anwesenheit elektrischer Atome annehmen müssen, so folgt, dass der Einfluss der Materie auf die Fortpflanzung der elektrodynamischen Erregung, insbesondere auch auf die Fortpflanzung des Lichtes, welcher in unserem Leben und in der Wissenschaft eine so grosse Rolle spielt, wenigstens zum theil in Bewegungen begründet ist, die von den elektrischen Atomen unter dem Einfluss der elektrischen Erregung des Aethers ausgeführt werden. Ob der ganze Einfluss sich so

erklärt, bleibt fraglich; vor allem für das Licht könnten sehr wohl auch Schwingungen der materiellen Atome von anderer Art in Betracht kommen.

Bei meinen Auseinandersetzungen habe ich bisher stets nur von der „Menge der Elektricität" gesprochen, niemals aber von der „Elektricität" kurzweg. Es geschah dieses absichtlich, um so den weitgehenden, begrifflichen Unterschied recht scharf hervortreten zu lassen. Das, was unseren Beobachtungen zugänglich ist, womit wir es in Wirklichkeit zu thun haben, ist nicht die „Elektricität", sondern allein die Grösse, welche wir „Menge der Elektricität" nannten, und die, wie ich schon so oft betonte, ein Maass für die elektrodynamische Wirksamkeit der Materie bildet. Wollte man in ihrem Namen den Hinweis auf den Begriff der Elektricität vermeiden, so könnte sie etwa „elektrodynamische Activität" genannt werden. Ganz im Gegensatz zu ihr bezeichnet „Elektricität" etwas imaginäres, einen Stoff, der nicht wirklich, sondern nur in Gedanken besteht. — Wenn Sie sich auch nur ganz flüchtig überlegen, wie man zu ihm gelangt, so werden Sie leicht erkennen, dass man sich vorstellt, es wäre die elektrodynamische Activität an die Anwesenheit eines besonderen Stoffes — eben der Elektricität — gebunden, und der vorhandenen Menge proportional. Die Eigenschaft der Materie, auf welche es bei der Beschreibung der elektrodynamischen Vorgänge vornehmlich ankommt, wird so gewissermaassen von ihrem Träger losgelöst und personificirt. Die Beschreibung gestaltet sich dadurch in hohem Maasse übersichtlich und anschaulich, und es wird in einfachster Weise möglich, den beständigen Hinweis auf Einzelheiten zu vermeiden, die in der Regel gleichgültig sind, und über die wir vielfach gar nicht orientirt sind. So genügt es z. B. meist völlig, von „strömender Elektricität" zu reden, und es ist unnöthig, an die gleichzeitige, materielle Strömung zu denken — anzugeben, ob es sich um elektrolytische oder metallische Leitungen handele etc. Bedenklich wäre der Sprachgebrauch nur dann, wenn unmittelbar hinter seinen Worten wirkliche Dinge angenommen würden. Eine Gefahr in dieser Hinsicht ist aber nicht vorhanden, denn das Bewusstsein, dass es sich bei den elektrischen Fluida wohl nur um imaginäre Dinge handele, ist ja von jeher in der Wissenschaft recht lebhaft gewesen. —

Der zweite Theil des Vortrages, welcher den Titel führt: „Experimentelles über die Kathodenstrahlen", und den Charakter einer vorläufigen Mittheilung trägt, eignet sich nicht zum Abdruck in dieser „Rundschau". Ein Referat wird später gegeben werden.

O. Carlgren: Beobachtungen über die Mesenterienstellung der Zoantharien nebst Bemerkungen über die bilaterale Symmetrie der Anthozoen. (Festschrift für Lilljeborg. Upsala 1896. S. 149.)

Die Anthozoen, zu denen die Korallenthiere gehören, weisen bekanntermaassen einen ausgesprochen radiären Bau auf, der sich besonders in der Stellung der Tentakel und der im Leibesraum enthaltenen Septen ausspricht. Diese Septen sind in der Längsrichtung der einzelnen Polypen so aufgestellt, dass sie von der Basis desselben an der Leibeswand nach dem oralen Ende zu verlaufen, um sich dort mit dem in den Gastrovascularraum hinabhängenden Mundrohr zu vereinigen. So werden im Gastrovascularraum durch die Septen unvollkommen von einander getrennte Kammern gebildet, welche sich nach oben in die darüber aufgestellten, hohlen Tentakel fortsetzen. Man nahm früher an, dass die Vertheilung dieser Septen und Kammern eine streng radiäre wäre, wie dies auch bei Unkenntniss der Entstehung dieser Gebilde entschieden erscheinen musste. Als man jedoch die Entwickelung der Anthozoen und mit ihr das Auftreten der Septen und Tentakel genauer kennen lernte, fand man, dass die scheinbar so streng radiäre Anordnung in Wirklichkeit nicht vorhanden sei, sondern dass nach dem Verlauf der Entwickelung die Tentakel- und Septenpaare vielmehr nach einer bilateral symmetrischen Anordnung auftreten. Doch nicht nur aus der Entwickelung ist dies zu entnehmen, sondern auch die Septenstellung der ausgebildeten Thiere lässt deutlich eine bilaterale Anordnung erkennen. Der Natur der Sache nach ist diese bilaterale Symmetrie erst bei einer Untersuchung der inneren Organisation zu erkennen, doch deutet immerhin auch schon die Spaltform der Mundöffnung darauf hin. Es giebt nun aber unter den Actinien doch auch Formen, bei welchen bereits die äussere Gestaltung den bilateral symmetrischen Bau erkennen lässt und zu ihnen zählen die vom Verf. beschriebenen Actinien. Sie gehören der Gattung Isaurus an.

Die genannten Actinien zeigen die bilaterale Symmetrie äusserlich schon dadurch, dass die eine Seite länger als die andere und mit zahlreichen Tuberkeln besetzt ist, während sich die andere Seite kürzer und ganz glatt erweist. Die beiden beigegebenen Figuren lassen dieses Verhalten deutlich erkennen (Fig. 1 u. 2).

Fig. 1. Fig. 2.

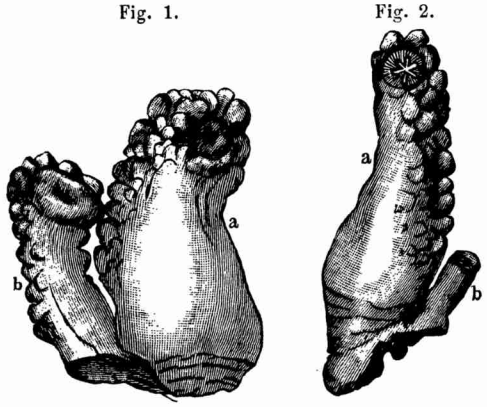


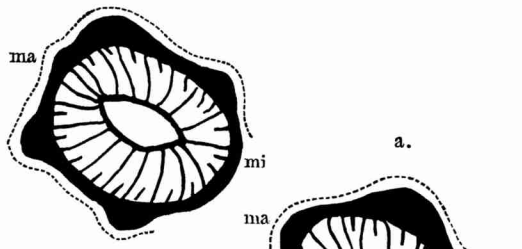
Fig. 1 u. 2. Polypen von Isaurus spec. (?), welche die mit Tuberkeln besetzte und die glatte Seite zeigen. In Fig. 2 ist der Tochterpolyp (*b*) noch sehr klein und glatt, in Fig. 1 hat sich der Tochterpolyp (*b*) bereits der Grösse des Mutterpolypen (*a*) sehr genähert. Zweimalige Vergrösserung.

Man sieht aus ihnen auch, dass vielfach zwei mit einander verbundene Individuen vorkommen, von denen das grössere (*a*) dem kleineren (*b*) seinen Ur-

sprung gab und deshalb vom Verf. als der Mutterpolyp (gegenüber dem Tochterpolypen) bezeichnet wird.

Die Untersuchung des inneren Baues ergab, dass die äusseren mit den inneren Symmetrieverhältnissen in Beziehung stehen. Es entspricht nämlich die glatte Körperpartie der vorderen (dorsalen) Seite, an welcher die sogen. Mikrorichtungsmesenterien (*mi*) ihren Sitz haben, während die mit Tuberkeln besetzte Partie den übrigen und namentlich den hinteren (ventralen) Theil des Körpers repräsentirt, an welchem sich die Makrorichtungsmesenterien (*ma*) finden. Die beigegebenen Bilder von Schnitten sollen dieses Verhalten erläutern (Fig. 3 u. 4). Von der schwarz gehaltenen Körperwand sieht man die Septen gegen das Mundrohr verlaufen. Zwischen den Makrosepten, welche das Mundrohr erreichen, sieht man die kurzen Mikrosepten, bei denen das nicht der Fall ist. Legt man durch die Längsrichtung des Mundrohrs eine mittlere Ebene entsprechend seiner Abplattung, so ist dies die Medianebene; rechts und links von ihr zeigen die Septen die gleiche Anordnung. An der von Tuberkeln freien Seite sieht man die beiden kleinen Richtungsmesenterien, an der entgegengesetzten Seite die grossen Richtungsmesenterien neben einander gelegen. Die bilaterale Symmetrie tritt demnach nicht nur äusserlich am Körper, sondern auch in dessen Innern deutlich hervor.

b. Fig. 3.



a.

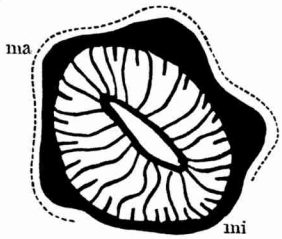


Fig. 4.

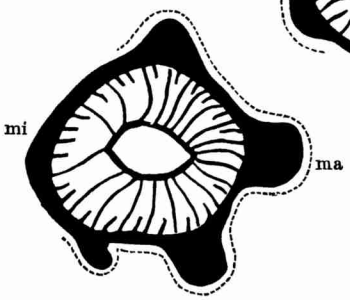


Fig. 3. Querschnitte eines Mutter- (*a*) und Tochterpolypen (*b*), welche ungefähr so orientirt sind wie Fig. 1. Die punktirte Linie giebt die Erstreckung der Tuberkel an. In der Mitte sieht man den Querschnitt des abgeplatteten Schlundrohrs.

Fig. 4. Ein Querschnitt durch den in Fig. 2 abgebildeten Mutterpolypen, welchem ungefähr die gleiche Orientirung wie diesem gegeben wurde. Das Mundrohr erscheint weniger abgeplattet.

Es ergiebt sich weiter, dass die Mikrorichtungssepten der Knospe an der inneren, dem Mutterpolypen zugewandten Seite, die Makrosepten entgegengesetzt davon, auf der von ihm abgewandten Seite liegen (Fig. 3). Die mit einander verbundenen Polypen zeigen also eine ganz bestimmte Stellung zu einander und zwar so, dass der Tochterpolyp dem Mutterpolypen die glatte, von Tuberkeln freie Seite zukehrt, während die glatte Seite des Mutterpolypen von ihm abgewendet ist (Fig. 1 u. 3). Beide Polypen sind also in ganz entsprechender Weise orientirt. Aehnliche Verhältnisse der gegenseitigen, regelmässigen Orientirung konnte der Verf. auch noch für einige andere Gattungen nachweisen.

Man hat die Andeutung des bilateralen Baues bei den Anthozoen auf verschiedene Weise zu erklären gesucht; so glaubte C. Vogt, diese Thatsache sei darauf zurückzuführen, dass die Vorfahren eine freischwimmende oder kriechende Lebensweise besassen. Die Merkmale des inneren Baues genügen kaum, um dieser Erklärung eine grosse Wahrscheinlichkeit zuzuschreiben. Der Verf. neigt vielmehr einer anderen Ansicht zu, welche auch früher schon ausgesprochen wurde, nämlich dass die bilaterale Symmetrie im Zusammenhang mit der Stockbildung betrachtet werden und darin ihre Erklärung finden müsse. Das Vorhandensein einer vorderen (dorsalen) und einer hinteren (ventralen) Seite scheint nach Herrn Carlgrens Meinung die Voraussetzung nothwendig zu machen, dass diese Seiten unter wesentlich verschiedenen Entwickelungsbedingungen gebildet worden sind. Zunächst liegt bei der Bildung eines Stockes die Vermuthung nahe, dass in einer Kolonie von dicht zusammen gedrängten Polypen die äussere Seite mehr entwickelt sein müsse als die innere, wo die Polypen gegen einander gedrückt sind. Thatsächlich finden sich an der äusseren, vom Mutterpolypen abgewandten Seite die stärksten Mesenterien, nämlich die Makrorichtungsmesenterien, wie schon oben gezeigt wurde. Die Form der Polypen wird durch den Druck (im Querschnitt) oval. Es möchte sein, dass infolgedessen auch der Schlund aus seiner ursprünglich wohl kreisrunden Form in die eines Spaltes überging. Ausserdem wirkte hierbei noch eine andere und jedenfalls wichtigere Ursache mit. Durch den Schlund wird ein continuirlicher Wasserstrom ins Körperinnere geleitet. Bei den stockbildenden Formen hat das Wasser lange und complicirte Wege zu passiren, so dass es nöthig erscheint, die Circulation in bestimmter Weise zu regeln und besondere Partien des Schlundrohrs die Ein- und Ausleitung des Wassers übernehmen. Die günstigste Lage der Einströmungsöffnung muss wohl an der hinteren (ventralen), nach aussen, d. h. gegen die Peripherie des Stockes gerichteten Seite sein, da hier sowohl frisches Wasser wie Nahrungspartikel am leichtesten aufgenommen werden können. Die Ausströmungsöffnung kann dagegen ohne Schaden den mittleren Partien des Stockes zugewendet sein. Mit dem Eintritt dieser Differenzirung des Schlundrohrs in eine einleitende und ausleitende Partie ist von selbst eine Abplattung desselben gegeben. Die beiden entgegengesetzten Wasserströme können auf diese Weise besser von einander gesondert werden.

Wenn einzeln lebende Anthozoen wie die Actinien (Seerosen) eine mehr oder weniger ausgeprägte, bi-

laterale Symmetrie zeigen, wie es thatsächlich der Fall ist, so muss diese Erscheinung wohl dadurch erklärt werden, dass sie von stockbildenden Formen abstammen und die bilaterale Gestaltung bewahrten. Andererseits wird man von vornherein annehmen dürfen, dass bei solchen einzeln lebenden Formen die bilaterale Gestaltung verloren gehen und dafür ein ausgesprochen radiärer Bau angenommen werden kann, wie es in Wirklichkeit der Fall ist. Festsitzende Thiere sind ja überhaupt zur Ausbildung eines radiären Baues geneigt und wenn nicht andere wichtige Gründe, wie die oben angeführten, dagegen sprechen, kann derselbe in seiner Vollkommenheit wieder hergestellt werden.

Auf die weiteren Ausführungen des Verf., die zum theil speciellerer Natur sind, kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. K.

Warren M. Foote: Notiz über einen neuen Meteoriten aus den Sacramento-Bergen, Eddy Co., Neu-Mexico. (American Journal of Science. 1897, Ser. 4, Vol. III, p. 65.)

Auf einer Reise nach dem Westen hatte Herr Bartlett 1876 im Arizona-Territorium ein Meteor am Himmel südwärts ziehen und mit einem Kanonenschuss ähnlichen Knall an der Ostseite des Sacramento-Gebirges niederfallen sehen. Herr Biedermann, dem diese Beobachtung mitgetheilt war, hatte vergeblich Nachsuchungen nach dem Meteoriten angestellt, bis ihm jüngst ein kleines Stück gediegenen Eisens zur Untersuchung angeboten wurde, welches sich als meteorisch erwies und zur Auffindung der ganzen Masse mit Hülfe eines Hirten, der sie zuerst entdeckt hatte, führte. Die Eisenmasse ruhte auf dem Gipfel eines Kalksteinhügels, in dem sie eine Vertiefung erzeugt hatte und theilweise eingegraben war. Trotz eifrigen Nachsuchens war nur das eine Stück aufzufinden, das bis auf 500 g, die der Hirt abgebrochen, und 1500 g, die Herr Foote, nachdem er die Masse erworben, abgesägt hatte, unverändert erhalten war. Das Aussehen deutete darauf, dass ein Zerbrechen auch infolge der Explosion oder des Auffallens nicht stattgefunden.

Die Masse ist ein typisches Exemplar der Siderite, wiegt im ganzen etwa 237 kg und seine Dimensionen sind $80 \times 60 \times 20$ cm. Das Aeussere zeigt sehr schön die charakteristischen Zeichnungen der Meteoreisen: auf der flachen Seite sind zwei napfförmige Gruben von 10 bis 12 cm Durchmesser, während die kleineren, fingerförmigen Eindrücke an der ganzen übrigen Oberfläche 3 bis 4 cm Durchmesser haben. Wo das Stück abgebrochen war, treten die oktaëdrische Spaltbarkeit und die Krystallisationslinien zu Tage, wie man sie selten am Eisen sieht; am schönsten erkennt man die Krystallstructur an den Widmanstättenschen Figuren auf der geätzten Fläche: die breiten Streifen von Kamacit sind symmetrisch, besonders bemerkenswerth ist das Hervortreten der verfilzten, weissglänzenden Streifen des nickelhaltigen Eisens. Die chemische Analyse gab: Fe 91,39 Proc., Ni 7,86 Proc. und Co 0,52 Proc. Beim Durchsägen der Masse zeigte sie sich ganz weich und im allgemeinen gleichmässig. Das Fehlen einer jeden Oberflächenveränderung beweist, dass der Meteorit in verhältnissmässig neuer Zeit niedergefallen, und wahrscheinlich das Meteor ist, das Herr Bartlett hat niederfallen sehen.

A. Schmidt: Die Aberration der Lothlinie. (Beiträge zur Geophysik. 1896, Bd. III, S. 1.)

Durch den Tod v. Rebeur-Paschwitz' ist ein brieflicher Meinungsaustausch unterbrochen worden zwischen dem Verf. und dem uns leider so früh entrissenen, verdienstvollen Gelehrten. Das grosse japanische Erdbeben vom 22. März 1894 hatte Letzterem Gelegenheit gegeben, die in einer Anzahl europäischer Stationen gemachten Beobachtungen über dasselbe zusammenzufassen. Aus den von diesen Stationen angegebenen Ausschlägen der Seismometer war hierbei von Rebeur auf den Betrag der Hebung und Senkung des Terrains an den verschiedenen Orten geschlossen worden; und zwar hatte sich ihm eine ganz auffallend grosse Wellenhöhe ergeben; z. B. für Casamicciola nicht weniger als 19,4 cm; für Rocca di Papa hatte Cancani sogar 40 cm berechnet!

Gegen diese Folgerungen hatte Herr A. Schmidt schon brieflich sich ausgesprochen, und die vorliegende Abhandlung bringt die Begründung dieser abweichenden Ansicht. Von vornherein überzeugend wirkt Herrn Schmidts Schluss: Wenn schon das leise Ausklingen dieser Erderschütterungen in Italien so grosse Wirkungen hervorrief, wie unerhört grosse Wellen müsste dann im Epicentrum, in Japan, der Erdboden geschlagen haben. Woher dieser Unterschied der Auffassung? v. Rebeur hatte angenommen, dass die Verschiebungen der Libellenblase nur durch senkrechte Bewegungen des Bodens hervorgerufen würden, und demgemäss die Grösse dieser Bewegung berechnet. Mit Recht machte Herr Schmidt aber dagegen geltend, dass auch allein durch eine wagerechte Verschiebung des Bodens diese selben Verschiebungen der Libellenblase hervorgerufen werden müssten. Beispielsweise wird ein in einem sich horizontal fortbewegenden Eisenbahnwagen aufgehängtes Loth sofort nach vorn bezw. nach hinten hängen, sowie derselbe anhält, bezw. sich in Bewegung setzt. Auf der Basis dieser Ueberlegung findet Herr Schmidt dann für die Höhe der Erdbebenwelle in Casamicciola anstatt jener 19,4 cm nur 0,65 mm, d. h. einen 300mal kleineren Betrag.

Das Horizontalpendel, so vorzüglich es auch ist, hat eben den Nachtheil, dass es hauptsächlich nur die Horizontalcomponente der Bodenbewegung verzeichnet. Da nun aber diese Bewegung des Bodens aus einer horizontalen und einer verticalen Componente besteht, so schlägt Herr Schmidt vor, es möge zur Bestimmung des Betrages der letzteren auf den Stationen auch noch ein Bifilar-Seismometer angeschafft werden. Ein solches wäre gegen die horizontale Componente mehr oder weniger unempfindlich und würde durch Winkelausschläge eines gedrehten Spiegels eine optisch-photographische Registrirung der verticalen Bodenbewegung gewähren. Branco.

A. Chassy: Ueber einen elektrocapillaren Versuch. (Journal de Physique. 1897, Ser. 3, T. VI, p. 14.)

Ein offenes Gefäss enthält unten Quecksilber, welches die negative Elektrode bildet, und darüber angesäuertes Wasser, in das eine Platinplatte oder ein Platindraht als positive Elektrode taucht. In einiger Entfernung von der positiven Elektrode taucht man eine Glasröhre so ins Wasser, dass ihr unteres Ende sich leicht in das Quecksilber senkt. Lässt man nun einen elektrischen Strom durchgehen, so beobachtet man ein Aufsteigen des Wassers in der Röhre, das je nach den Umständen verschieden ist und selbst 15 cm erreichen kann. Da nämlich das Quecksilber Glas nicht netzt, so besteht zwischen dem unteren Theil der Glasröhre und der Quecksilberoberfläche ein ultracapillarer Zwischenraum, durch den die Flüssigkeit aus dem Gefässe in die Röhre filtrirt, bis ein bestimmter Druck in der Röhre erzeugt ist, der aber nicht etwa die Kraft der elektrischen Filtration misst, sondern nur dem Versuche ein Ende macht, weil er das Niveau des Quecksilbers aus der Röhre drängt.

Man kann aber den Versuch unbeschränkt andauern lassen, wenn man durch einen passend angebrachten Heber dafür Sorge trägt, dass die Flüssigkeit in der Röhre nicht in die Höhe steigt und das Hg drückt. Durch den Heber fliesst die Flüssigkeit, welche die elektrische Filtration in die Röhre hineinführt, wieder nach aussen ab,

und wenn man noch durch eine Mariottesche Flasche dafür sorgt, dass das Niveau der Flüssigkeit im Gefäss unverändert bleibt, so kann man den Versuch beliebig lange fortsetzen und überzeugt sich dann, dass die Geschwindigkeit des Abfliessens von den Versuchsbedingungen abhängig ist, aber in einer sehr unregelmässigen Weise infolge der Entwickelung von Wasserstoffblasen, welche die Ermittelung genauer Gesetzmässigkeiten hindert. Im allgemeinen liess sich nur folgendes feststellen:

Bei einem schwachen Strome, obwohl er stark genug ist, um Elektrolyse zu veranlassen, ist die elektrische Filtration gleich Null. Wächst die Intensität des Stromes, so nimmt auch das Ausfliessen zu, das aber bald einen Grenzwerth erreicht. Die Geschwindigkeit des Abfliessens nimmt ferner zu mit dem Widerstande der Flüssigkeit und ist endlich proportional dem Perimeter der Röhre. Als Beispiel für die Grösse der hierbei in Frage kommenden Werthe giebt Verf. an, dass er mit einer Röhre von 4 cm Durchmesser bei intensivstem Filtriren 700 cm³ Flüssigkeit in der Stunde abfliessen sah. Der Durchgang eines Stromes, der eine merkliche Elektrolyse hervorruft, ist nothwendig; die blosse Polarisation des Quecksilbers genügt hierfür nicht.

Die Ursache der elektrischen Filtration in dem beschriebenen Versuche erblickt Verf. in der von Lippmann nachgewiesenen Tangentialkraft, die sich entwickelt, wenn die Oberflächenspannung des Quecksilbers sich von einem Orte zum anderen ändert, wie dies hier der Fall ist, wo die vom Strome durchflossene Quecksilberoberfläche eine andere Spannung hat als die Oberfläche in der Röhre, in welcher kein Strom existirt.

P. Regnard und **Th. Schloesing fils**: Argon und Stickstoff im Blute. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 302.)

Das Blut der Arterien und Venen ist bereits vielfach auf die in ihm gelösten Gase untersucht worden, und Sauerstoff, Kohlensäure, Stickstoff und muthmaasslich eine geringe Menge freien Wasserstoffs sind in demselben nachgewiesen worden. Nach der Entdeckung des Argons war es nun angezeigt, zu untersuchen, ob auch dieses neue Gas im lebenden Blute kreise. Bei der grossen Wahrscheinlichkeit, dass dieses Gas nur in höchst geringen Mengen vorhanden sein werde, war es geboten, sehr grosse Mengen von Blut zu verarbeiten und dasselbe während des Versuches vor der Berührung mit der Luft zu schützen, aus welcher es sonst sehr leicht Argon aufnehmen könnte.

Die Verff. entnahmen unter den erforderlichen Vorsichtsmaassregeln aus der Halsvene von zwei Pferden 9,57 Liter Blut, das sie in ein grosses, gut evacuirtes Gefäss übertreten liessen. Die sich im Vacuum entwickelnden Gase wurden nach dem Abkühlen durch Kali von ihrer Feuchtigkeit und Kohlensäure und durch rothglühendes Kupfer von ihrem Sauerstoff befreit; es blieben 195 cm³, oder pro Liter Blut 20,4 cm³. Von diesem Gase wurden 181,54 cm³ in zwei getrennten Portionen auf Argon untersucht, welches auch, und zwar in der Menge von 3,729 cm³, gefunden wurde. Das Verhältniss des Argons zum reinen Stickstoff betrug im Mittel beider Bestimmungen 0,0210, und im Liter Blut war somit 20,4 cm³ Stickstoff und 0,419 cm³ Argon nachgewiesen.

Die Verff. bestimmten hierauf die Löslichkeit des chemischen, aus Stickoxydul dargestellten Stickstoffs und des Argons in gekochtem, destillirtem Wasser und im Serum des Pferdeblutes bei der Körpertemperatur von 38°; sie fanden, dass 1 Liter Wasser 25,7 cm³ Argon und 11,3 cm³ chemischen Stickstoff absorbire, und 1 Liter Blut 25,3 cm³ Argon und 11,7 cm³ Stickstoff; beide Gase haben somit dieselbe Löslichkeit im Pferdeblut wie im Wasser, und zwar werden bei 38° und 760 mm Druck etwa 25,5 cm³ Argon und 11,5 cm³ Stickstoff aufgenommen.

Gewöhnlich haben die Physiologen aus 1 Liter Blut 18 bis 20 cm³ Stickstoff (in Wirklichkeit Stickstoff nebst Argon) erhalten; ähnlich haben die Verff. hier 20,4 cm³ gefunden und zwar nach der genaueren Analyse 0,419 cm³ Argon und 20,0 cm³ reinen Stickstoff. Wenn der im Vacuum aus dem Blute gewonnene Stickstoff die Folge einer Lösung des Gases im Blute bei der Berührung desselben mit der Luft wäre, so würde man, nach der oben ermittelten Löslichkeit dieses Gases, im Liter 11,5 × 78,1/100 oder 9 cm³ finden müssen, aber man trifft etwa die doppelte Menge an, und man hat daher angenommen, dass der Stickstoff eine lose chemische Verbindung mit Blutbestandtheilen eingehe, aus welcher er durch das Vacuum befreit werde. Betrachtet man nun das Argon, so kommt dasselbe in der Luft in der Menge von 0,940 Proc. vor; würde dasselbe im Blute einfach gelöst werden, so müsste dieses im Liter 25,5 × 0,940/100 oder 0,240 cm³ enthalten; factisch wurden aber 0,419 cm³ gefunden. Eine lose Verbindung des Argons mit dem Blute kann man aber nach den bekannten Eigenschaften dieses Gases nicht annehmen. Man ist hiernach berechtigt, auch für den Stickstoff die Hypothese einer lockeren Verbindung zu bezweifeln, und muss vielmehr annehmen, dass die grösseren Mengen Stickstoff und Argon, die man im Blute findet, durch eine absorbirende Wirkung der Membranen, welche das Blut in den Capillaren von der Luft in den Lungenbläschen trennen, in das Blut gelangt sind.

H. Tittmann: Beobachtungen über Bildung und Regeneration des Periderms, der Epidermis, des Wachsüberzuges und der Cuticula einiger Gewächse. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1896, Bd. XXX, S. 116.)

Die physiologische Aufgabe des Korkgewebes oder Periderms, und der Epidermis, die man beide passend unter dem Namen „Hautgewebe" zusammenfassen kann, besteht darin, den inneren Geweben einestheils einen genügenden Abschluss gegenüber der Aussenwelt zu verleihen, andererseits aber auch den Verkehr mit dieser in zweckentsprechender Weise zu ermöglichen. Verf. hat nun den Einfluss einiger äusserer Factoren auf die Bildung und Regeneration des Periderms, sowie die Bedingungen einer Regeneration der Epidermis, der auf letzterer häufig auftretenden Wachsüberzüge und endlich der Cuticula experimentell untersucht. Um den Einfluss des Druckes auf die Bildung des Periderms festzustellen, bediente er sich der von Pfeffer angegebenen Methode des Eingypsens der Objecte (junger Zweige dikotyler Holzgewächse). Die Ergebnisse der Untersuchungen waren in der Hauptsache folgende.

Wird das Dickenwachsthum junger Zweige vollständig gehemmt, so findet trotzdem die Bildung des Periderms statt. Die so entstandenen Korkzellen weichen an Zahl und Form nur wenig von den unter normalen Verhältnissen gebildeten ab. Die Bildung des Periderms steht also nicht in nothwendigem, ursächlichem Zusammenhange mit dem Dickenwachsthum.

Auch die Regeneration des Periderms an zwei- und mehrjährigen Zweigen wird durch die Hemmung des Dickenwachsthums nicht aufgehalten. Wird im Freien das Periderm abgeschält, so wird es aus dem Rindenparenchym regenerirt. Im allgemeinen erreicht die Zahl der regenerirten Korkzellen nicht die der normal gebildeten. Eine Ausnahme macht jedoch der junge Zweig des Hollunders; hier hat die Entfernung des Periderms eine Beschleunigung der Korkbildung zur Folge. Im feuchten Raume geschieht die Wiederbildung des Periderms in anderer Weise. Die blossgelegten Rindenparenchymzellen wachsen zu langen Schläuchen aus und bilden so über der Wundfläche einen Callus, aus dem dann die Regeneration des Periderms erfolgt.

Eine solche callöse Wucherung entsteht aber nur, wenn beim Abschälen des Periderms das Rindenparenchym verletzt wurde.

Eine Regeneration der Epidermis konnte bei den vom Verf. untersuchten Pflanzen nicht beobachtet werden. Im Freien trockneten die zum theil von der Epidermis entblössten Blätter ein oder bildeten Kork. Eben dieses Wundgewebe entstand im feuchten Raume an allen Blättern, jedoch unter Vermittelung einer callösen Wucherung.

Pflanzen, die Wachs ausscheiden, haben nicht eo ipso die Fähigkeit, dasselbe, wenn es weggewischt worden ist, zu regeneriren. Eine Regeneration des Wachses wurde nachgewiesen an Ricinus communis, Rubus biflorus und Macleya cordata. An den letzten beiden Pflanzen kann sie sogar mehrere male hinter einander eintreten. Sie erfolgt am schnellsten und vollständigsten, wenn die Pflanzen noch im lebhaften Wachsthume stehen und erlischt allmälig gegen das Ende der Vegetationsperiode hin. Manche Pflanzen können die verloren gegangene Wachsschicht nicht wieder erzeugen, z. B. einige Sedum- und Echeveria-Arten. Das Licht spielt bei der Regeneration des Wachses keine Rolle. Feuchte Luft vermag die Wachsausscheidung nicht vollständig zu hemmen, wohl aber bedeutend herabzumindern. Bei Myriophyllum wird selbst unter Wasser Wachs ausgeschieden, aber dieses geht allmälig wieder zu grunde.

Agave americana, Aloë ligulata und Aloë sulcata besitzen die Fähigkeit, die Cuticula, wenn sie abgeschabt wurde, unter normalen Verhältnissen zu regeneriren. Die Regeneration vollzieht sich auch im feuchten Raume, fällt aber dort etwas geringer aus. Bemerkenswerth ist, dass an Querwänden der Alge Cladophora glomerata, wenn sie zu Aussenwänden werden, eine Cuticula entsteht.

Typische Wasserpflanzen kann man nicht allmälig zu Landpflanzen heranziehen, da sie nicht ihre Cuticula wesentlich zu verstärken vermögen. Auch Wasserblätter der gelben Wasserrose, Nuphar luteum, können aus diesem Grunde nicht zu Schwimmblättern werden. Von Landpflanzen können sich Mentha aquatica, Polygonum hydropiper und Lysimachia Nummularia mit Leichtigkeit einer submersen Lebensweise anpassen; die Cuticula ist dann nur als ein sehr zartes, kaum nachweisbares Häutchen ausgebildet. Diese geringe Ausbildung der Cuticula ist einzig und allein Folge der vollständig gehemmten Transspiration.

Das von Frank als Cuticula bezeichnete Häutchen, welches die Intercellularräume vieler Wasser- und Landpflanzen auskleidet, reagirt auf eine gesteigerte Transpiration, indem es sich theilweise von der Zellmembran abhebt, oder mehr oder weniger zahlreiche Bläschen bildet, oder auch sich bedeutend verdickt. Etwas bestimmtes über die chemische Beschaffenheit des Häutchens lässt sich jedoch nicht aussagen. Nur so viel ist gewiss, dass es als echte Cuticula nicht gelten kann.

F. M.

Literarisches.

J. G. Vogt: Das Wesen der Elektricität und des Magnetismus auf Grund eines einheitlichen Substanzbegriffs. 134 S. (Leipzig 1897.)

Der Verf. glaubt alle Erscheinungen der Elektricität durch eine Fundamentalhypothese: durch einen „neuen Substanzbegriff“ erklären zu können. Nach demselben ist der ganze Raum durch einen Stoff continuirlich erfüllt, in welchem sich einzelne Verdichtungscentren befinden, welche das Bestreben haben, sich noch weiter zu verdichten. Jedoch ist der fortschreitenden Verdichtung dadurch eine gewisse Grenze gesetzt, dass die Dichtigkeit anderer benachbarter Centren nicht unter einen gewissen Werth sinken kann. Im „Aether“ befinden sich nur wenige, weit von einander entfernte Centren. Die gewöhnliche Materie besteht aus Gruppen benachbarter Centren. Mit dieser Vorstellung sucht der Verf. auch die Erscheinungen der Elektricität zu erklären. Ein Körper ist z. B. positiv elektrisch, wenn er von Centren geringerer Verdichtung umgeben ist, im umgekehrten Falle ist er negativ elektrisch. Wir können den Gedankengang an dieser Stelle nicht weiter verfolgen und wollen nur anführen, dass der Verfasser hofft, durch seine „naturphilosophische“ oder, wie er es nennt, „realistische“ Theorie die bisherigen Irrlehren der Physiker zu verdrängen; dass derselbe sich ferner in vollem Recht glaubt, wenn er auf die Physiker „schimpft“ (S. 127), welche taub sind gegen die Offenbarungen des neuen Substanzbegriffs. A. Oberbeck.

Georg Cohn: Tabellarische Uebersicht der Pyrazolderivate. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Auf 443 Seiten sind die gesammten Pyrazolverbindungen mit ihren physikalischen Eigenschaften, Darstellungsweisen, Reactionen und den Literaturangaben zusammengestellt. Wer sich mit dieser Gruppe, die durch die Zugehörigkeit des Antipyrins auch eine grosse technische Bedeutung besitzt, zu beschäftigen hat, wird das Werk mit Freude begrüssen. Der Fleiss, mit dem die umfangreiche und in Zeitschriften, Patenten und Dissertationen verstreute Literatur zusammengetragen ist, verdient die grösste Anerkennung. Dabei ist die Anordnung so, dass man sich äusserst leicht orientiren und die jeweilen gesuchte Verbindung schnell auffinden kann. H. G.

Johannes Müller.

Der Begründer der neuen Biologie.

Von Prof. Dr. **Moritz Nussbaum** in Bonn.

(Vortrag, gehalten zum Besten eines Denkmals für Johannes Müller am 3. Januar 1897 in der städtischen Festhalle zu Coblenz.)

Sie sind hierher gekommen, um Ihr Interesse an einem der grössten Söhne Ihrer Stadt zu bezeugen. — Ich bin kein Redner. — Wenn aber lang gehegte und mit den Jahren gesteigerte Bewunderung für Johannes Müller mir den Muth giebt, sein Leben zum Gegenstande eines öffentlichen Vortrages zu machen, so hoffe ich auch bei Ihnen, die Sie ihn lieben und verehren, jenen Eindruck zu erzielen, der nicht mit dem gesprochenen, tönenden Wort wie Windeshauch verweht, sondern, von Herzen zu Herzen überspringend, den Gefeierten Ihnen nur werther und gewaltiger erscheinen lässt.

Die directen Schüler Müllers haben längst mit ihrem Ruhme die Welt erfüllt. Viele von ihnen sind schon ins Grab gesunken. Der Name des Meisters aber lebt. Alle Gebildeten nennen ihn mit Ehrfurcht. Er wird wie ein leuchtender Pol in der Geschichte der Naturwissenschaften des neunzehnten Jahrhunderts die Zeiten überdauern. Ich habe selbst nicht mehr zu den Füssen des grossen Mannes gesessen; aber ein freundliches Geschick hat mich an der Hand der besten unter seinen Schülern herangebildet und mir ein Amt an der Stätte seines Wirkens gegeben, von wo seine unvergängliche Grösse ihren Ausgang nahm. Ich darf somit von Ihrem Landsmann reden als von einem Manne, dem ich vieles verdanke, der auch mir, wie Ihnen, recht nahe steht.

Johannes Müller war am 14. Juli 1801 zu Coblenz geboren. Schon auf der Schule zeigte er jene Zähigkeit in der Durchführung der gestellten Aufgaben, dass er die Aufmerksamkeit seiner Lehrer im höchsten Grade erweckte. Es ist erfreulich, an dem Beispiele dieses grossen Mannes zu sehen, dass auch ein Musterschüler es gelegentlich zu etwas bringen kann, und wir nicht immer die Bürgschaft für eine ruhmbedeckte Lebensführung in uns haben, wenn die Jugendlehrer an

uns verzweifeln. Doch kommen ja auch hier zum Glück der Menschheit Ausnahmen vor.

Johannes Müller war der Sohn einfacher Bürgerleute. Sein Vater gedachte einen tüchtigen Handwerker aus ihm zu machen; der Mutter Glück war die Ausmalung der Zukunft ihres geliebten Sohnes im geistlichen Stande. Doch gelang es erst der eindringlichen Zusprache des damaligen Schulrathes Johannes Schulze in Coblenz, auch den Vater für eine gelehrte Laufbahn des Sohnes zu gewinnen. Derselbe Lehrer und Gönner griff auch später wieder fördernd ein, als es galt, den schon berühmten Schüler an das Ziel seiner Bahn zu geleiten. Einen so nachhaltigen Eindruck hatte der junge Johannes auf seinen ersten Lehrer gemacht.

Siebzehn Jahre alt wurde er vom Coblenzer Gymnasium entlassen und genügte ein Jahr lang seiner Militärpflicht. Als er dann die Bonner Universität bezog, schwankte er wieder, ob er sich dem Studium der Theologie oder der Medicin ergeben solle, bis er nach einigen Tagen einsamer Betrachtung sich für die Medicin entschied. Nur bei oberflächlicher, auf das rein Aeusserliche gerichteter Vergleichung kann dem Fernstehenden ein solches Schwanken unverständlich erscheinen. Für ein einfaches Kindergemüth haben die beiden Berufsarten gar viele Berührungspunkte; freilich bringt der eine vorzugsweise der Seele, der andere dem Körper Heilung: Aber beide wollen doch mit wahrer Würde, Hingebung und Aufopferung verwaltet sein. Die Schüler Müllers sagten von seinen Vorträgen, sie seien stets von einer priesterartigen Weihe getragen gewesen.

Nach kaum zweijährigem Studium errang er mit seiner Erstlingsarbeit einen Preis. Trotzdem war er kein Stubenhocker; man rühmt ihn als flotten Burschen, liebenswürdigen Gesellschafter und schätzt seinen Tact und seine Gewandtheit. Unter seinen Lehrern in Bonn ragen Nasse und Philipp von Walther hervor. Schon in den ersten Studienjahren wurde ihm der Vater entrissen. Glücklicher war die Mutter, der es vergönnt war, den geliebten Sohn auf dem Gipfel seines Ruhmes zu sehen. Man begreift, dass sich die äussere Lage Müllers durch den Verlust des Vaters nicht günstiger gestaltete. Mit den Sorgen des Tages hat er noch lange zu kämpfen gehabt. Doch focht ihn dies nicht an und hinderte nicht, dem Inhalt seiner Studien die idealste Richtung zu geben. An dem damaligen Curator der Bonner Universität, von Rehfues, fand er den wohlwollendsten Förderer seiner Bestrebungen. Da Johannes Schulze inzwischen in das Ministerium des Kultus nach Berlin berufen worden war, so wurde es ihm möglich, von jener Stelle aus seinen früheren Schüler Müller auf das eifrigste zu fördern. Die Berichte des Bonner Curators an den Minister von Altenstein wurden von Schulze beantwortet. Es muthet geradezu wie ein Märchen aus der Kinderzeit an, wenn dieser alte Lehrer als Schutzgeist immer an der rechten Stelle und zur rechten Zeit hervortritt und seinem einstigen Schüler die Pfade ebnet.

Die Zeit der Doctorpromotion war für Müller herangerückt.

In seiner geistigen Entwickelung war Müller noch nicht aus dem Ideenkreise seiner Zeit herausgetreten. Seine Dissertation ist im Banne Schellingscher Vorstellungen abgefasst. Der junge Gelehrte steckt noch in den Anschauungen der Naturphilosophie, die die Welt aus philosophischen Betrachtungen begreiflich finden will. Erst das Jahr 1823 brachte den Umschwung.

Der Minister von Altenstein hatte Müller die Mittel gewährt, sich durch Fortsetzung seiner Studien in Berlin auf das akademische Lehramt vorzubereiten. In Berlin traf er den Mann, durch dessen persönlichen Verkehr der Keim zu jenen Bestrebungen gepflanzt wurde, die Müller zum Reformator der naturwissenschaftlichen Methode machten. Von Rudolphi sagt Johannes Müller: „Rudolphi war ein Gegner der eine Zeit lang herrschend gewesenen Art der Naturphilosophie. Bei jeder Gelegenheit äusserte sich Rudolphi auf das kräftigste gegen eine mit missverstandener Philosophie verbundene Art der Naturstudien, welche sich lange ziemlich anspruchsvoll durch Mangel an einer exacten Methode und durch gewaltsame Tendenz aussprach."

Ein Anderer kehrte Müller von Berlin nach Bonn zurück. Am 19. October 1824 habilitirte er sich in der medicinischen Facultät. Gleich in seiner Antrittsrede legte er das wissenschaftliche Programm seines Lebens nieder: „Die Erfahrung wird zum Zeugungsferment des Geistes. Nicht das abstracte Denken über die Natur ist das Gebiet des Physiologen. Der Physiologe erfährt die Natur, damit er sie denke." Uebersetzen Sie die Worte Müllers in die Sprache des täglichen Lebens, so ging sein Bekenntniss dahin, ich will die Natur genau kennen lernen, sie befragen, ihr aber nicht Gesetze andichten, die sie nicht befolgt; ich bin ihr Schüler, nicht ihr Meister; nur die Erfahrung kann uns über die Erscheinungen in der Natur aufklären. Das klingt heut zu Tage ganz einfach, wie jeder grosse Fortschritt durch einfache, durchsichtige Ueberlegung eingeleitet wird. Es giebt aber immer nur Einzelne, die sich zu der Grösse erheben, die einfache Ueberlegung anzustellen. Die Naturphilosophie wäre im stande gewesen, wo es ihr passte, das Wasser den Berg hinaufliessen zu lassen; der exacte Naturforscher lernt aus der Erfahrung, dass das nicht möglich ist. Die Naturphilosophie gleicht dem Urtheil vom grünen Tisch aus; Müllers Naturbetrachtung der aus der Erfahrung erworbenen Weisheit. Für die biologische Wissenschaft ist somit Johannes Müller der Bacon von Verulam des neunzehnten Jahrhunderts. Bedenkt man, dass Bacons grundlegende Schrift schon zu Beginn des siebzehnten Jahrhunderts erschien, so muss man staunen, dass das neunzehnte auf dem Gebiete der Erforschung von Lebensvorgängen eines neuen Reformators bedurfte. Das in der ersten Zeit seines Bonner Privatdocententhums abgelegte Bekenntniss Johannes Müllers bezeichnet mir den Gipfel seiner in den Wissenschaften erreichten Laufbahn. Gewiss wird späterhin sein Name glänzender, sein Einfluss grösser, seine Bedeutung mehr anerkannt, seine Leistungen umfassender und abgeklärter. Aber auch hier trifft wieder ein, was oft gefunden wurde: Die grossen Ideen bedeutender Männer sind Leistungen der ersten Mannesjahre; was später folgt, ist nur die Durchführung des fertigen Planes. Das innerliche Leben der grossen Denker schreitet bis zu diesem Punkte aufwärts, um sich dann wie ein Plateau auf hohem Bergesrücken auszubreiten; ein weiterer Aufstieg unterbleibt.

In Bonn oblag Müller nicht allein weiterhin seinen Studien; er las mit staunenerregendem Erfolg und übte nebenbei die ärztliche Praxis aus. Denn noch waren seine Einnahmen nicht von der Ordnung, dass sie ihm ein sorgenfreies Dasein hätten verschaffen können. Diesem beständigen Kampf ist es zuzuschreiben, dass selbst die eiserne Natur Müllers unter dem Uebermaass von Anstrengungen zusammenbrach, und der inzwischen schon Professor gewordene Gelehrte auf längere Zeit jeder Arbeit entsagen musste. Eine Erholungsreise mit seiner jungen Gattin stellte ihn jedoch wieder her und führte ihn im schnellen Fluge zur Vollendung von Arbeiten, die in der gelehrten Welt, weit über Deutschlands Grenzen hinaus, in die erste Stelle rückten.

Inzwischen war Müller in Bonn ordentlicher Professor geworden. Da trat im Jahre 1832 der Wendepunkt in seinem Leben ein, der die vollständige Ausreifung dessen, was Johannes Müller zu leisten im stande war, erst ermöglichte. In Berlin war durch den Tod Rudolphis die Professur für Anatomie und Physiologie frei geworden. Die Facultät war geneigt, einen älteren Vertreter dieser Disciplinen zu gewinnen.

Der Minister leitete mit den Vorgeschlagenen die Verhandlungen ein. Doch etwas Ungewöhnliches sollte sich noch ereignen. Die philosophische Facultät, der in dieser Angelegenheit kein Vorschlagsrecht zukam, empfahl Müller für die erledigte Stelle. Man kann das Vorgehen dieses Kreises von einsichtigen Männern nicht genug rühmen. Das Ansehen und Uebergewicht, das sich die Philosophie durch die Leistungen Kants errungen hatte, hinderte die Berliner philosophische Facultät nicht, gerade den Mann als Mitglied des Lehrkörpers der ersten Universität des Landes vorzuschlagen, der die Naturwissenschaft vom Banne philosophischer Speculation befreien konnte und den von ihm vertretenen Disciplinen den Vorrang sogar von ihr verschaffte. Diese That hat wahrlich reiche Früchte getragen; beginnt doch auch die Philosophie mit naturwissenschaftlichen Methoden zu arbeiten.

Immerhin bewegte sich der Schritt der philosophischen Facultät ausserhalb des Rahmens preussischer Gepflogenheiten. Er wurde von Seiten Müllers aber noch übertroffen, indem er sich in einem Schreiben an den Minister als der würdigste für die erledigte Professur offen und freimüthig meldete. Derartige Bewerbungen sind in Frankreich und England die Regel; Engländer verschmähen sogar nicht, sich auf Empfehlungen ausländischer Fachgenossen dabei zu berufen, eine Art, durch die die unparteiische Würdigung wissenschaftlicher Verdienste nur gewinnen kann. Aber in Preussen war das nie gewesen. Man könnte, ohne mit dem weiteren Gang der Ereignisse vertraut zu sein, für unseren Helden zu fürchten anfangen. Die Angelegenheit nahm jedoch den glücklichsten Verlauf. Tiedemann, der Candidat der medicinischen Facultät, lehnte ab. Der Minister nahm Müllers Eingabe wohlwollend auf. Müller wurde nach Berlin berufen und war mit kaum zweiunddreissig Jahren an eine Stelle gesetzt, auf deren Inhaber die ganze gelehrte Welt mit den höchsten Erwartungen blickt, an die gewöhnlich nur die ausgezeichnetsten Männer in weit höherem Lebensalter gelangen. Er übertraf alle Erwartungen und hatte bald unter seinen Genossen aller Länder die Führung übernommen, die, dank seinem Wissen, nach ihm auch durch seine Schüler für Deutschland erhalten blieb.

Der rechte Mann war auf den rechten Platz gestellt worden. Dem Kundigen bleibt es nicht verborgen, dass Müllers Schutzgeist, der alte Coblenzer Lehrer, hier an entscheidender Stelle zum dritten male eingetreten war. Es war derselbe Mann, der dem Knaben das Studium ermöglichte, dem jungen Gelehrten Anerkennung, dem berühmten Lehrer und Forscher den richtigen Wirkungskreis verschaffte. Verdienst und Glück hatten sich zur Gestaltung des Geschickes eines grossen Mannes erfolgreich verkettet. Heute, wo nicht mehr persönliche Neigung, sondern bloss das Gewicht der Thatsachen in die Wagschale fällt, sind wir dem Jugendlehrer Müllers zum höchsten Danke verpflichtet, weil er mit scharfem Blick die grosse Zukunft des Knaben erkannte und durch seinen stetig wachsenden Einfluss das Leben Müllers an den Wendepunkten in die richtigen Bahnen lenkte.

In Berlin folgte eine glanzvolle Zeit, wie sie kaum jemals einem Gelehrten beschieden ist. Du Bois-Reymond verzeichnet mehr als zweihundert Nummern von selbständigen Werken und Abhandlungen Müllers aus den Jahren 1833 bis 1858. Die Gesammtzahl seiner Veröffentlichungen beträgt nach derselben Quelle 267 Nummern mit mehreren Hunderten selbst gezeichneter Tafeln. Ihm lag der Unterricht in der menschlichen und vergleichenden Anatomie, der Entwickelungsgeschichte, der Physiologie und auch der pathologischen Anatomie ob: ein Stoffgebiet, das nach ihm Keiner in dem ganzen Umfange zu beherrschen vermochte; wofür heutzutage statt einer, fünf Professuren besetzt werden. Wenn man bedenkt, dass Prüfungen ihn täglich noch dazu in Anspruch nahmen, so staunt man über die Fruchtbarkeit seiner wissenschaftlichen Arbeit, die kaum von einem Anderen übertroffen werden möchte. In den 37 Jahren seiner schriftstellerischen Thätigkeit hat er Jahr für Jahr durchschnittlich mehr als 25 Druckbogen verfasst und 10 Tafeln gezeichnet. Aber den Forscher übertraf noch der grosse Lehrer. Seine hervorragendste Bedeutung darf man freilich nicht auf dem Gebiete des niederen Unterrichtes suchen. Hierin wurde er durch vorzügliche, an wissenschaftlichem Erfolg ihn freilich nicht erreichende Kräfte unterstützt und ergänzt.

Bezeichnend für sein Verhältniss zu der grossen Zahl seiner Zuhörer, die durch das Studium der Medicin ihm näher traten, ist mir immer eine Erzählung gewesen, die ich einem meiner früheren Lehrer verdanke.

Eine auch in anderen Facultäten nachgeahmte Form des medicinischen Unterrichtes ist die Anleitung der Studirenden in der praktischen Verwerthung der in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse. So gehört es zu den Aufgaben des Anatomen, die jungen Mediciner in der Zergliederungskunst zu unterweisen, wie der Chemiker im Laboratorium zu arbeiten hat, der Jurist und der Theologe, wie der Philologe in den Seminarien praktischen Uebungen obliegt. Eines Tages nun geht Johannes Müller durch die Präparirsäle, ertheilt hier und dort Rath und wird auf seinem Gange von einem besonders eifrigen Adepten nach der Lage eines feineren Nerven gefragt. Müller greift mit einer Pincette an die Stelle des Präparats, wo der Nerv liegt, sagt: hier! und geht weiter. Damit war dem jungen Manne freilich wenig geholfen; einem Eingeweihten hätte die kurze Andeutung genügt. Zum Glück kommt der Prosector Schlemm kurze Zeit nachher an den Arbeitstisch des rathlosen Studenten, der ihm dieselbe Frage vorlegt und die Genugthuung hat, unter Schlemms geschickten Händen, freilich an keiner anderen als der schon von Müller bezeichneten Stelle, den gewünschten Nerven in aller Klarheit vor Augen zu sehen.

Da die Eitelkeit der Kleinen nie von der Erde verschwinden wird, so begreift es sich leicht, dass gerade über Männer von dem wissenschaftlichen Range eines Müller auch Klagen verlauten. Jeder wünscht sich für seinen Horizont den besten Lehrer. Das kleinste Ich ist dem Träger so bedeutend, dass für die Bedürfnisse der Uebrigen keine Ueberlegung Platz greifen kann. Wenn sich Schlemm zu einem mittelmässig begabten jungen Manne eine halbe Stunde hinsetzte, um einen feinen Nerven herauszupräpariren, so war das ganz in Ordnung (der Mediciner soll den Bau des menschlichen Körpers genau kennen lernen); wenn aber Johannes Müller dies gethan hätte oder hätte thun sollen, so wäre das eine Zeitverschwendung gewesen, die Niemand hätte rechtfertigen können. Ein Mann auf der geistigen Höhe eines Johannes Müller gleicht dem sieggewohnten Feldherrn, von dem kein Einsichtiger erwarten wird, dass er Rekruten im langsamen Schritt übe. Es wird freilich des Feldherrn Sorge sein, dass auch das Geringste bei der Truppe richtig geleistet werde.

Ein Mann, der wie Johannes Müller die Geistesrichtung der Fachgenossen seiner Zeit in neue fruchtbare Bahnen lenkt, gleicht dem Religionsstifter, der auch wesentlich nur durch seine Jünger auf die Menge einwirkt. Neben einem Manne, wie Johannes Müller, finden sich stets noch Lehrer, denen die eingehendere Sorge für die praktische Ausbildung des Gros der Studirenden ruhig anvertraut werden kann.

Ich meine nicht, dass die Universitäten der Lehrer im eigentlichen Sinne des Wortes entbehren könnten. Sie müssen auch solche Männer an sich ziehen, die, durch hervorragendes Lehrtalent ausgezeichnet, der ganzen studirenden Jugend menschlich näher treten. Aber Johannes Müller war ein vorzüglicher Lehrer. Seine Vorlesungen übten eine dämonische Gewalt auf

den Hörer aus. Nach dem Zeugnisse seiner Schüler durchwehte seine Rede eine Klarheit und Treffsicherheit des Wortes, dass sie ohne weiteres hätte gedruckt werden können. Unterstützt wurde die Meisterschaft in der Beherrschung der Sprache durch eine nicht leicht zu übertreffende Gewandtheit im Tafelzeichnen. Dabei war das Vorgetragene um so eindringlicher und überzeugender, als die Schilderung auf eigener Erfahrung beruhte und der Ideengang des Redners eigenartig und neu war. Hören Sie doch nur einen selbständigen Kanzelredner und einen vom Geiste Anderer zehrenden Prediger. Wer möchte Ihnen wohl Herz und Gemüth am tiefsten bewegen? In diesen Dingen sagt das technische Können furchtbar wenig, sobald es sich um eine einigermaassen verständige Zuhörerschaft handelt. Auch eine Vorlesung will erlebt und nicht declamirt sein.

Ueberdies mag man sich glücklich schätzen, wenn in jedem Jahrhundert auf den einzelnen Wissensgebieten ein Genius wie Müller, ein solch' souveräner Beherrscher der Form und der Gedanken auftaucht. Da kann die Wahl nicht schwer sein, wem die erste Stelle gebührt. Für das Mittelgut bleibt noch Zeit und Raum genug; es giebt viel zu wenig Männer ersten Ranges und immer mehr Professuren als Professoren von der Bedeutung eines Johannes Müller.

Den grössten Erfolg errang dieser seltene Mann durch die Macht seiner Persönlichkeit, mit der er jedes junge Talent in seine Kreise zog. So wurde er zum Haupte einer Schule, die in der Summe ihrer Erfolge den Lehrer noch übertraf. Wenn Sie bedenken, welch grossen Fortschritt Schwann, sein Schüler und Gehülfe, zugleich ein Sohn unserer Rheinlande, durch die Entdeckung der Zelle angebahnt hat, was der eine und einzige Helmholtz der ganzen Menschheit geworden ist, so mögen Sie sich vorstellen können, was Johannes Müller als Lehrer geleistet hat. Alle seine Schüler haben in der ehrendsten Weise Zeugniss abgelegt für ihn, den grossen Führer, und gern bekannt, dass sie das beste an ihren Leistungen ihm und seiner Anregung verdanken.

Treffend äusserte sich mir gegenüber einst ein französischer Gelehrter, als wir im freundlichen Gespräch die Leistungen der Kulturvölker auf den verschiedenen Gebieten der Lehre von den lebenden Organismen erörterten: dass unsere deutschen Erfolge wesentlich durch die Tradition, durch das Bestehen einer Schule bedingt seien. Vergleicht man die Art, wie ein Cuvier, jener hervorragende französische Gelehrte, gearbeitet hat mit dem Lebenswerk von Johannes Müller, da fällt in der That der Vergleich zu Gunsten Müllers aus. Auch um Cuvier schaarte sich eine Zahl tüchtiger Mitarbeiter; sie waren ihm aber nur Sklaven und bezahlte Diener für die Werke, die seinen Namen trugen. Johannes Müller war von der Vornehmheit der Gesinnung, dem weitschauenden Blick, dass er in seiner Begeisterung für die Wissenschaft eine auserlesene Schaar von jungen Männern um sich sammelte, jeden auf das für ihn geeignete Gebiet hinleitete, ihm völlige Freiheit der Entwickelung gewährte und die besten unter ihnen als seine Freunde zu selbständigen Forschern heranbildete. Mit wenigen Ausnahmen sind die bedeutendsten Anatomen, Physiologen, vergleichenden Anatomen und pathologischen Anatomen Deutschlands zu und nach Johannes Müllers Lebzeiten aus seiner Schule hervorgegangen.

Von dem Wirken eines solchen Bahnbrechers, wie Johannes Müller, kann sich der Laie nur schwer eine Vorstellung machen. Es ist nicht zu viel gesagt, dass, wenn sein Lebenswerk der Wissenschaft vorenthalten geblieben wäre, ein ganzes grosses Gebiet menschlichen Wissens brach liegen würde, das heute von tausend fleissigen Händen angebaut und in seinem Geiste nutzbringend gefördert wird. Amerika musste erst von einem Columbus entdeckt werden, ehe die Schätze der Neuen Welt durch andere Schiffsführer, die seinen Wegen folgten, gehoben wurden. Die ärztliche Kunst ist vorzugsweise durch Johannes Müllers Verdienst auf eine naturwissenschaftliche Basis gestellt worden. Wenn wir heute den verderbenbringenden Krankheiten nicht mehr ohnmächtig gegenüberstehen, so ist das wesentlich durch die Anwendung der Müllerschen Forschungsmethode geschehen. Wir suchen den Sitz und die Ursachen der Krankheiten auf und kämpfen gegen einen offenen, uns wohl bekannten Feind, anstatt wie früher gegen Krankheitserscheinungen, deren Entstehung unbekannt war.

Das bedeutendste Gesetz der Sinnesphysiologie trägt den Namen Johnnes Müllers. Mit unseren Sinnen erfassen und empfinden wir die Dinge um uns in einer uns eigenthümlichen Weise. Für die Empfindungen selbst sind wir gewohnt, von aussen her die Anregung zu erhalten. Wir führen aber infolge eines unbekannten Zusammenhanges auch diejenigen Empfindungen auf äussere Ursachen zurück, welche nicht auf dem gewohnten Wege zu unserem Bewusstsein gelangen. Der gesunde Mensch ist mit fünf Sinnen begabt. Jeder Sinn setzt sich anatomisch aus zwei durch Nervenfasern mit einander verbundenen Stationen zusammen: aus dem Sinnesorgan und bestimmten, zugehörigen Theilen des Gehirns.

Man kann sich ein ungefähr zutreffendes Bild dieser Einrichtung verschaffen, wenn man jeden Sinnesapparat als Ganzes mit je einer telegraphischen Aufgabe- und Empfangsstation vergleicht und sich dabei vorstellt, auf dem einen Telegraphensystem könnten Mittheilungen nur in deutscher, dem anderen nur in französischer, dem dritten nur in englischer, dem vierten in russischer, dem fünften in italienischer Sprache gemacht werden, wie Sie mit dem Auge nur sehen, mit dem Ohre nur hören können. In unserem Vergleich würde alsdann die telegraphische Aufgabestation jedesmal dem Sinnesorgan: dem Auge, dem Ohre, der Nase, der Zunge, der Haut entsprechen; die Empfangsstation den betreffenden Theilen des Gehirns, die anatomisch und physiologisch genau begrenzt sind. Die Nerven, welche das Sinnesorgan mit den zugehörigen Hirntheilen verbinden, würden den Telegraphendrähten verglichen werden können.

Das Gesetz Johannes Müllers besagt nun, dass jeder Sinn ausschliesslich in der ihm eigenen Weise auf Reize antwortet, gleichgültig, an welcher Stelle des ganzen Systems die Empfindung ausgelöst wird. Wir können somit mit dem Sinnesapparat des Gesichts nur sehen: mag das Auge vom Licht getroffen werden oder mögen die Fasern des Sehnerven oder die zugehörigen Hirnzellen durch Druck oder chemische Reize angeregt werden, ohne dass das Auge selbst vorher gereizt worden wäre. Der Traum gaukelt uns im Dunkeln leibhaftige Bilder vor, erschreckt uns durch laute Geräusche in der tiefsten Stille der Nacht, zu einer Zeit also, wo Auge und Ohr der Ruhe des erquickenden Schlafes sich hingeben und von aussen kein Reiz in sie dringen kann; Traum und Wahnbilder entstehen eben im Gehirn. Sie werden aber von dem Träumenden oder dem Hallucinanten ebenso überzeugt auf äussere Ursachen bezogen, als wenn sie der Wirklichkeit angehörten, durch die Pforten des Auges oder Ohres sich eingestellt und auf dem gewohnten Wege die Empfindungen im Gehirn erzeugt hätten. Der Erblindete kann mit seinem geistigen Auge, d. h. durch Erregung der Sehzone des Gehirns, noch sehen; der Amputirte fühlt in der fehlenden Gliedmaasse wüthenden Schmerz, wenn in der Narbe der früher das Gefühl leitende, nun aber durchschnittene Nerv gequetscht wird. Erst das Fehlen der betreffenden Hirnpartie, das beim Menschen nach Schlagflüssen, durch bösartige Neubildungen sich einstellen kann, löscht jede Empfindung in einem Sinnesgebiet aus. Somit empfindet jede zu einem der fünf Sinne gehörige Hirnpartie in einer durchaus speci-

fischen Weise, unbekümmert um die Art des Reizes, der sie trifft.

Wir begreifen, weshalb wir mit dem Gesichtssinn nur sehen können; da jedes Sinnesgebiet in einer nur ihm eigenthümlichen Weise dem Bewusstsein Zeichen giebt, nur eine einzige, ihm ausschliesslich geläufige Sprache redet. Dabei fällt, wie Johannes Müller betonte, dem Gehirn die vornehmste Rolle zu, indem es auch ohne Mitwirkung der übrigen Theile des Sinnesgebietes die specifische Energie entfaltet.

Aber auch das Verhalten der Sinnesorgane und der in ihnen vorhandenen Endigungen der Nerven verdient eine eingehende Betrachtung. Untersucht man nämlich die Natur der Reize, welche bei uns Sinnesempfindungen erregen können, so zeigt sich, dass jedes Sinnesorgan nur für eine gewisse Gruppe derselben zugänglich ist, der die Gestalt der Erdorgane jedes Sinnes angepasst ist. Im Auge sind es die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut; im Ohr die Hörzellen und in den anderen Sinnesorganen wieder nur ganz specifisch gebaute Endapparate, wie man sie sonst an keiner Stelle des Körpers findet. Das Auge ist nur für Licht empfindlich, weil in der Netzhaut keine andere Bewegung, als die der Lichtwellen, in Nervenreiz umgesetzt werden kann. Für die Schallwellen hat das Auge keinen Aufnahmeapparat.

Wie der Beamte an einer französischen Telegraphenstation dem reisenden Engländer ein bedauerndes „Comprend pas“ mit dem Kopfe schütteln würde, so verhält sich im Auge auch die Schicht der Stäbchen und Zapfen ablehnend gegen alle Reize, die nicht einer bestimmten Wellenbewegung des Aethers entsprechen. Wir können mit dem Auge nicht einmal ohne besondere Hülfs- und Umformungsmittel alle Lichtstrahlen wahrnehmen.

Dasselbe gilt für die übrigen Sinnesgebiete. Ueberall gewähren die Endorgane nur bestimmten Reizen den Einlass; sie wählen aus der Fülle der von den Aussendingen auf uns losstürmenden Bewegungsformen gewisse Gruppen aus, die von der Hirnsubstanz eines jeden Sinnes als Eigenschaften der Körper gedeutet werden. Die Farben bedeuten dem Ohre nichts, weil die als Farbe gedeutete Bewegungsform des Aethers die Endorgane des Gehörsinnes nicht zu erregen vermag. Es gehört somit zu jedem Sinnesgebiet eine, wenn auch nicht ganz scharf abgegrenzte Summe von Eigenschaften der Dinge, die als Reize für dies Gebiet und für kein anderes wirken können.

Somit beruht die „specifische Energie der Sinne“ auf dem jedem Sinnesgebiete eigenartigen Bau und seiner ihm eigenthümlichen Verrichtung. Die Endorgane lassen nur bestimmte, ihrem Bau entsprechende Reize eindringen, die sich für jeden Sinn in eine Gruppe ordnen. Die zu jedem Sinnesorgan gehörige Hirnsubstanz weist jeden eingedrungenen Reiz, auch wenn er auf Nebenwegen sich einschleicht, seinem besonderen Kreise zu. Die Sehzone des Gehirns hat keine andere Empfindung als die des Lichtes, und so deutet sie alle Reize in diesem Sinne, auch die, welche der Schlaf oder im Verlauf von Krankheiten auf anderem als dem natürlichen Wege durch das Sinnesorgan ihr Gebiet erreichen. Die Empfindung wird zur Sinnestäuschung.

Von den vielen anderen Verdiensten Johannes Müllers ein anschauliches Bild zu entwerfen, würde bei der Kürze der Zeit nur schwer gelingen. Der Versuch käme ungefähr gleich der Absicht, in wenigen Worten die Geschichte des neuen Deutschen Reiches zu entrollen. Wie auch hier die Strebungen der Fürsten und die Regungen des Volkes, früh beginnend, erst zu jener gewaltigen Zeit der Reichesgründung zu voller Bedeutung gelangten, so wird man noch lange nach unseren Tagen immer wieder auf Johannes Müller dankbar zurückweisen als einen mittelbaren Förderer weiteren wissenschaftlichen Fortschrittes.

So möchte ich nur noch auf einen Erfolg hinweisen, der geraden Wegs auf die von Johannes Müller gegebene Anregung zurückführt. Die Arbeit des Gelehrten soll dem Leben zu Gute kommen. Das hat sich an Müllers zoologischen Arbeiten erfüllt; sie sind von volkswirthschaftlicher Bedeutung geworden. Was in den zahlreichen zoologischen Stationen aller Länder, was auf den grossen Seefahrten wissenschaftlicher Expeditionen an Kenntniss der Meereswelt zusammengetragen wird, hat seine Wurzel und seinen Ausgang in den Ferienreisen, die Johannes Müller in der letzten Periode seines Lebens in Begleitung jüngerer Genossen zu zoologischen Untersuchungen an die See führten. Ich will nicht reden von der Vertiefung unseres Wissens, von der Umwälzung unserer Anschauungen, die sich diesen Arbeiten anschloss; ich möchte Sie nur hinweisen auf die Steigerung des Volkswohlstandes durch eine wissenschaftlich geleitete Hebung der fast unermesslichen Schätze des Meeres. Vor Johannes Müller hatte sich kaum je ein Gelehrter der wissenschaftlichen Meeresforschung hingegeben. Man hatte seit undenklichen Zeiten die lebende Welt auf der festen Erde und seit Cuvier die in ihrem Schoosse versteinerten Zeugen vergangener Perioden mit den jeweiligen Mitteln der Zeit studirt; das Meer hatte für den Forscher noch den Reiz jungfräulicher Schöne. Dass es bekannt geworden, ist auf Müller zurückzuführen.

Bleibt von der französischen Küste einmal der Sardinenzug fern, so verschmähen die berufenen Gelehrten der Akademie heutzutage es nicht, den Ursachen dieses volkswirthschaftlichen Uebels von dem Range, etwa eines verregneten Weinjahres, nachzuspüren, um seine Wiederkehr wo möglich zu verhüten, seinen schädlichen Einfluss verringern zu lernen. Die Bevölkerung der Meere mit Hummer und Auster, der Lachs- und Heringsfang haben oft genug den Zoologen zu eingehenden Studien angeregt. Kann man doch aus Unkenntniss, trotz des riesigen Ueberflusses im Meere Verwüstungen anrichten, wenn seine Thier- und Pflanzenwelt nicht genau bekannt ist. Hat man doch auch hier oft genug erst säen lernen müssen, wo früher nur rücksichtslos geerntet wurde.

Nur darf man von einem echten Naturforscher nicht verlangen, dass er ganz und ausschliesslich die Erledigung sogenannter praktischer Probleme fördere. Das Getriebe der Natur ist ein so verwickeltes, dass wir im gegebenen Falle nicht zu einer Lösung gelangen können und erst auf scheinbarem Umwege zu ihr geführt werden.

Sie sind im Begriff, Johannes Müller in Ihren Mauern ein Denkmal zu errichten; es werden die Naturforscher aller Länder hierher pilgern und das Haupt des Meisters von Jahr zu Jahr mit neuem Lorbeer schmücken.

Vermischtes.

Zur Beobachtung der letzten totalen Sonnenfinsterniss im August v. J. war eine Reihe russischer Expeditionen ausgesandt, die von der Witterung verhältnissmässig besser begünstigt waren, als die Expeditionen anderer Nationen. Die Pulkowaer Astronomen hatten eine Expedition unter Leitung des Herrn P. Backlund nach Nowaja Zemlja und eine unter Herrn Belopolsky nach Orlewskoje am Amur in Sibirien geschickt. Beide waren von der Witterung leidlich begünstigt, obwohl es während der Finsterniss nicht vollkommen klar gewesen. Auf Nowaja Zemlja wurden die vier Contacte gemessen und Photographien der Corona genommen, welche, trotzdem die Sonne mit leichten Wolken bedeckt war, besonders zwei gelungene Bilder ergeben haben; auf diesen lassen sich die gegen den Sonnenäquator ziemlich symmetrische Vertheilung der Corona und ihr Aussehen in den verschiedenen Positionswinkeln, so wie die Protuberanzen erkennen; im allgemeinen scheinen die hellsten Protuberanzen mit

den Strahlen der Corona sich zusammen zu gruppiren. Ausführliche Publicationen dieser Ergebnisse werden von der Petersburger Akademie vorbereitet. Die russische astronomische Gesellschaft hatte gleichfalls zwei Expeditionen ausgeschickt, eine nach Tschekurskaja an der Lena in 60° 33,6′ nördl. Br., woselbst bei gutem Wetter die vier Contacte gemessen, von zwei Beobachtern je fünf Corona-Aufnahmen und vier Photographien des Corona-Spectrums gemacht wurden. Die zweite Expedition ging nach Siikaouspio am Muoioflusse in Lappland, 68° 37′ nördl. Br., woselbst gleichfalls bei günstiger Witterung von drei Beobachtern elf Photographien der Corona erhalten wurden, während ein vierter Beobachter eine Zeichnung der beobachteten Corona entwarf. (Astronomische Nachrichten. 1897, Nr. 3410.)

Die Aenderungen des Brechungsindex des Quarzes beim Glühen zu messen, bot sich Herrn Albert Brun reichliche Gelegenheit, als er für technische Zwecke grosse Mengen des Minerals zu glühen und zu schmelzen hatte. Nach einer der Genfer physik.-naturgesch. Gesellschaft hierüber gemachten Mittheilung fand er, im Gegensatz zu den Angaben von G. Rose, dass die geglühten Pulver bis zum Schmelzen keine krystallinischen Umrisse haben; die Körper wurden unter der Einwirkung der Wärme rissig und in dem Moment vor dem Schmelzen ballte sich das Pulver zusammen und wurde porcellanartig undurchsichtig. Die mittleren Brechungsindices änderten sich mit steigender Temperatur [über die Art, wie die Messungen gemacht sind, ist Nichts angegeben, Ref.] wie folgt: Von einer, dem Schmelzpunkt nahe liegenden Temperatur an nimmt der Brechungsindex continuirlich zu bis zum Moment des Schmelzens. Die Doppelbrechung scheint weniger verändert zu werden und verschwindet nur beim vollständigen Schmelzen gänzlich. Je kleiner der Brechungsindex ist, desto ausgesprochener das Rissigsein der Körner. Die eingetretenen Aenderungen bleiben auch beim Abkühlen bestehen. Wenn der Index kleiner als 1,53, aber grösser als 1,50 ist, sind die Körner noch glasig, durchsichtig und von normaler Doppelbrechung. In der Nähe des Index 1,51 besteht die Doppelbrechung noch im Centrum der Körner, ist aber schwach oder fehlt an der Peripherie. Ist der Index auf 1,49 bis 1,47 gesunken, dann sind die Körner sehr rissig und beim Index 1,46 (1,4588) ist der Quarz geschmolzen. Diese Quarze mit verringertem Brechungsindex und mit vorhandener Doppelbrechung verhalten sich wie eine moleculare Vereinigung von normalem Quarz und amorpher Kieselsäure, deren Mengenverhältniss eine Function der Temperatur ist. Es wäre von Interesse, zu untersuchen, ob die in vulkanischen Adern eingeschlossenen Quarze einer Temperatur ausgesetzt gewesen sind, die ihren Brechungsindex verkleinert hat. (Arch. des sc. phys. et natur. 1896, Sér. 4, T. II, p. 657.)

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft zu Leipzig hat für das Jahr 1900 folgende Preis-Aufgabe gestellt:

Trotz zahlreicher Untersuchungen ist noch keineswegs die Gesammtheit der äusseren und inneren Ursachen klargelegt, durch deren Zusammenwirken die Richtung der Seitenaxen der Gewächse bestimmt und regulirt wird. Dieses ist selbst, wie Controversen aus jüngster Zeit zeigen, in bezug auf die radiär gebauten Seitensprossen und Seitenwurzeln nicht der Fall. Für alle ferneren Studien ist es aber sehr wichtig, dass gerade diese einfacheren Fälle völlig aufgeklärt sind, deshalb stellt die Gesellschaft folgende Preisaufgabe:

Es wird eine eingehende Studie über die Ursachen gewünscht, welche die Richtung der Seitenaxen des Spross- und Wurzelsystems bedingen und herbeiführen. (Preis 1000 Mk. — Termin 30. Nov. 1900.)

Die Bewerbungsschriften können deutsch, lateinisch oder französisch abgefasst sein und müssen anonym mit Motto und verschlossener Adresse und mit einer Adresse auf dem Titelblatte, an welche die nicht prämiirte Arbeit zurückgesandt werden kann, versehen, an den derzeitigen Secretär der Gesellschaft geschickt werden.

Ferienkurse in Jena. Es wird beabsichtigt, im August d. J. die folgenden Kurse abzuhalten: A) Allgemeine Fortbildungskurse für Damen und Herren. 1. Allgemeine Physiologie, Physiologische Psychologie, Hygiene, Philosophie, Pädagogik. 2. Sprachkurse und Literaturgeschichte für Ausländer, Religionsgeschichte, Kulturgeschichte, Kunstgeschichte. B) Naturwissenschaftliche Kurse für akademisch gebildete Lehrer und Lehrer an Seminaren. Astronomie, Botanik, Physik, Zoologie. Anmeldungen nehmen entgegen und nähere Auskunft ertheilen Prof. Detmer, Prof. Rein und Sekretär Weinmann (Jena, Spitzweidenweg Nr. 4).

Ausserordentlicher Professor Dr. Beck an der Universität Lemberg wurde zum ordentlichen Professor der Physiologie daselbst befördert.

Prof. Albert Bushnell Hart ist an eine volle Professur der Physik an der Harvard University befördert worden.

Dem ausserordentlichen Professor Dr. Konrad Zeisig ist die zweite Professur für Physik an der technischen Hochschule zu Darmstadt übertragen.

Der Privatdocent, Professor Dr. Deichmüller, Observator an der Sternwarte in Bonn, ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Der Privatdocent Dr. Ludwig Heim in Würzburg ist zum ausserordentlichen Professor der Bacteriologie an der Universität Erlangen ernannt worden.

Dr. Hillebrand hat sich an der Universität Wien für Astronomie habilitirt.

Am 10. April ist auf Ceylon der Zoologe Nevile gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Neue Untersuchungen des Marsspectrums hat W. W. Campbell auf der Licksternwarte angestellt. Er hatte schon im März 1895 einige Aufnahmen der Spectra von Mars und Mond auf isochromatischen Platten mittels des grossen Spectroskopes von Brashear und eines Prismas aus Crownglas von 60° brechendem Winkel gemacht. Die Aufnahmen enthielten die Gegend des Bandes δ, zeigten aber keinen Unterschied der Spectra beider Himmelskörper, obgleich (?) der Luftzustand nicht der beste war.

Am 22. October 1896 erhielt Campbell mit demselben Apparat eine lange Reihe von Aufnahmen beider Spectra (der Thaupunkt in jener Nacht war 0° C.). Zur Verstärkung der Contraste wurden einige Negative auf wenig empfindliche Platten copirt, aber weder die Negative, noch diese Positive verriethen irgend einen Unterschied beider Spectra. Indessen überzeugte sich Campbell, dass bei geringer Zerstreuung die photographische Methode weniger empfindlich ist als die directe Beobachtung. Am 18. Dec. 1896 machte er einige Aufnahmen im Gitterspectrum 4. Ordnung, wobei trotz weiten Spaltes die Negative beträchtlich unterexponirt waren, indessen doch in der δ-Region verglichen werden können. Eine Differenz der Spectra war nicht zu erkennen; jedoch kann dieses negative Resultat von der zu geringen Schwärzung des Negatives und von der vielleicht nicht genügenden Empfindlichkeit der Methode herrühren. Ueber letzteren Punkt wäre durch Aufnahmen in grosser Zenitdistanz Aufschluss zu erhalten. Die photographische Methode hält Campbell bei starker Zerstreuung für ebenso ausgiebig als die optische bei geringer Dispersion. Dort ist auch die Lichtstärke des zu untersuchenden Objectes nur in sofern von Bedeutung, als sie die Dauer der Aufnahme bedingt, während man bei der directen Beobachtung in einem wenig ausgebreiteten Spectrum nur „ein Bischen“, bei starker Dispersion einfach gar nichts sieht. „Wer bei Nacht noch keine Spectra beobachtet hat, überschätzt ausnahmslos deren Intensität.“ (Aus Astrophys. Journ., Bd. V, S. 236.) A. Berberich.

Berichtigung.

S. 260, Sp. 1, Z. 31 v. o. lies: „Rowland“ statt Rowald.

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

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.