

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1893

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0008 | LOG_0068

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.

VIII. Jahrg.

Braunschweig, 28. Januar 1893.

No. 4.

Inhalt.

Botanik. W. Pfeffer: Studien zur Energetik der Pflanze. S. 41.

Technologie. J. Emerson Reynolds: Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Feuerungsmittel und ihrer Verwendung. S. 45.

Kleinere Mittheilungen. A. Oberbeck: Ueber das Verhalten des allotropen Silbers gegen den elektrischen Strom. S. 48. — Aug. Kekulé: Zur Kenntniss des Formaldehyds. S. 48. — Victor Urbantschitsch: Ueber den Einfluss schwacher Schalleinwirkungen auf die akustische Empfindungsschwelle. S. 49. — H. Klebahn: Studien über Zygoten II. Die Befruchtung von Oedogonium Boscii. S. 49.

Literarisches. W. Meyerhoffer: Stereochemie. Nach J. H. van't Hoff's: „Dix années dans l'histoire d'une

théorie“. S. 49. — Rawitz: Compendium der vergleichenden Anatomie. S. 51. — Erwin Schulze: Fauna piscium Germaniae. Verzeichniss der Fische der Stromgebiete der Donau, des Rheins, der Ems, Weser, Elbe, Oder, Weichsel, des Pregels und der Memel. S. 51.

Vermischtes. Eine bemerkenswerthe Protuberanz. — Einfluss der Temperatur auf die thermoelektromotorischen Kräfte. — Beobachtungen auf einer Reise nach Jan Mayen und Spitzbergen. — Personalien. S. 51.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 52.

Astronomische Mittheilungen. S. 52.

Berichtigungen. S. 52.

W. Pfeffer: Studien zur Energetik der Pflanze.
(Abhandlungen der math.-physik. Klasse der königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften, 1892, Bd. XVIII, Nr. III.)

Wenn es für jede Wissenschaft Bedürfniss ist, auf einer bestimmten Stufe der Entwicklung mit dem Zusammentragen empirischen Materials und Details Halt zu machen und Umschau zu halten nach den allgemeinen Gesichtspunkten und Normen, durch die gleichartige Vorgänge zu ganzen Erscheinungsgebieten verknüpft und so dem causalen Verständniss näher gebracht werden können, so gilt dies ganz besonders gerade jetzt für die Physiologie. Wenn auch der Standpunkt, dass das Geschehen im Organismus an eine nur diesem eigene Kraft, eine vis vitalis, gekettet sei, ein längst überwundener ist, und wenn einer der Grundpfeiler der Physiologie die Erkenntniss geworden, dass ganz dieselben Kräfte, die in todtten Massen und Systemen Bewegung hervorrufen, auch das Geschehen im Organismus vermitteln, so zeigt doch andererseits die Thatsache, dass das alte Dogma, die in der Athmung frei werdende Energie stelle die einzige Quelle aller und jeder Betriebskraft für den Organismus dar, immer wieder gelehrt und geglaubt wird, dass eine klarere und weniger begrenzte Auffassung des Kraft- und Stoffwechsels im Organismus sich nicht allgemein Bahn zu brechen vermocht hat. Dem gegenüber stellt Pfeffer's Energetik zum ersten Male von allgemeineren Gesichtspunkten aus diejenigen Mittel und Wege zur Discussion, vermittelt welcher Energie zum Betrieb

physiologischer Leistungen in der Pflanze nutzbar gemacht wird, und es ist deshalb bei der grundlegenden Bedeutung des Werkes wohl von Werth, die Hauptzüge desselben in gedrängter Form für weitere Kreise wiederzugeben.

Wie die Thätigkeit einer Maschine, erfordert auch der Organismus Transformation von Spannkraften in lebendige Kraft und hier wie dort finden wir an Schaffung und Erhaltung geeigneter „Energiepotentiale“ alle und jede Arbeitsleistung geknüpft; aber wie bei der Maschine je nach ihrer Construction mit dem Aufwande der gleichen Betriebskraft ganz Verschiedenes hervorgebracht wird, so lassen sich auch die Leistungen im Organismus nur dann verstehen, wenn wir genügenden Einblick in die ganze Kette und das Zusammengreifen der einzelnen Theile im Apparat besitzen, durch dessen Vermittelung der schliessliche Effect in die Erscheinung tritt. Solche Energiepotentiale werden aber nicht ausschliesslich durch chemische Umwandlungen oder durch Einführung materieller Körper in den Organismus hergestellt, denn in vielen Einzelleistungen tritt uns die Transformation von potentieller in actuelle Energie unabhängig von solchen Processen entgegen, wenn auch selbstverständlich zum Aufbau und zur Herstellung des ganzen Apparats, wie zur vollen Entfaltung der vitalen Thätigkeit überhaupt, die Einführung von chemischer Energie in den Stoffwechsel eine absolut nothwendige Vorbedingung ist, und wenn auch im weiteren Verlauf jede in der Pflanze benutzte Energieform schliesslich in

ihrem Rückverfolg unbedingt auf stoffliche Umwandlungen und damit auf chemische Energie zurückführt.

Auf welche Weise und auf welchem Wege kommen nun aber in der Pflanze Leistungen zu Stande, deren directe Betriebskraft nicht durch chemische Energie geliefert wird? In erster Linie kommen als solche alle die zahlreichen Processe in Betracht, bei denen osmotische Energie (Volumenergie) als Triebkraft fungirt, ferner schliessen sich hier an alle diejenigen Vorgänge, welche aus den Wirkungen an den Contactflächen zwischen flüssigen oder zwischen flüssigen und festen Körpern entstehen und die als Leistungen durch „Oberflächenenergie“ zusammengefasst werden können, also alle aus Imbibition, Quellung, Capillarität, Adsorption und Oberflächenspannung hervorgehenden Energiepotentiale, und dass darunter wichtige, ja für das vitale Getriebe ganz unentbehrliche Leistungen mit inbegriffen sind, braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden. Für den mechanischen Werth all dieser Potentiale ist aber nur ihr eigener Energieinhalt, nicht aber die Art und Weise ihres Zustandekommens maassgebend, und dieser ist in den aufgezählten Fällen auch vollständig unabhängig von dem im materiellen Träger des Potentials etwa vorhandenen Inhalte an chemischer Energie; denn es kann beispielsweise ein osmotisches Potential ebenso gut durch einen total oxydirten Körper, etwa durch Salpeter, wie durch Dextrose, einen Stoff mit hohem Verbrennungswerth, hergestellt werden.

Wenn wir einem auf einen bestimmten Raum comprimierten Gase gestatten, sich auf ein grösseres Volum auszudehnen, so leistet dabei das Gas Arbeit, und es tritt ein dieser Arbeit äquivalenter Energieverlust, also eine Abkühlung des Gases ein; die Wiederherstellung des isothermen Zustandes führt aber zu einem Uebergang von Wärme aus der nun höher temperirten Umgebung und an einen solchen endothermisch verlaufenden Vorgang ist die Transformation von Wärme in Arbeit geknüpft. Ganz dasselbe ist nun bei jeder Leistung, die durch osmotische durch Oberflächen-Energie, oder durch eine der anderen oben genannten Energieformen vermittelt wird, der Fall, und es ist leicht einzusehen, dass es principiell vollkommen gleichgültig ist, ob die Wärme, welche beispielsweise einem unter Abkühlung arbeitenden osmotischen System wieder zugeführt werden muss, um dieses auf das alte Energieniveau zu heben, von aussen stammt, oder innerhalb des Organismus durch Verbrennungsprocesse im eigenen Betrieb geliefert wird. Die durch die genannten Potentiale ausgeführten Leistungen stehen deshalb nicht nothwendig in einem directen Zusammenhang mit der Athmung. In principieller Hinsicht ändert sich deshalb auch dann nichts, wenn in einem Organismus, wie dies beim höheren Thier zutrifft, der Gesamtverlauf aller Processe unter Wärmeabgabe stattfindet, die Wärmeproduction des Athmungsvorganges also nicht nur den durch Arbeit entstehenden Wärmeverlust voll deckt, sondern auch noch einen bedeuten-

den Ueberschuss aufzuweisen vermag und dadurch die Körpertemperatur über die der Umgebung steigen lässt. Die beste Illustration für die Richtigkeit des Gesagten liefert aber die durch lebhaftes Transpiration tiefer als die Umgebung temperirte Pflanze, bei welcher somit die Athmungswärme zur Deckung des gesteigerten Wärmeverbrauchs nicht mehr hinreicht und bei der analog dem oben für Gase geschilderten Vorgang ein stetiger Uebergang von Wärme aus der Umgebung, also ein endothermischer Process, eingeleitet und somit Wärme ohne Vermittelung chemischer Energie in Leistungen umgesetzt wird. Ja, wir können sogar das Verhältniss von physiologischer zur Aussenwärme im Gesamtverbrauch nach Belieben verschieben, wenn wir mit Entziehung des Sauerstoffes die physiologische Wärmeproduction auf ein Minimum herabsetzen und durch ungeschmälerter Fortdauer der Transpiration oder der osmotischen Leistungen so die Bedingungen für eine gesteigerte Heranziehung der Aussenwärme künstlich herstellen. Wie bei der isothermen oder subisothermen Pflanze sind auch beim kaltblütigen Thier die Bedingungen für Aufnahme von Aussenwärme und Umsatz dieser in Arbeit gegeben.

Wir haben also gesehen, auf welche Weise in osmotischen Processen bei Anhäufung eines beliebigen löslichen Stoffes die Dispositionen im Organismus geschaffen sind für die Ueberführung von Wärme in Arbeit, ohne jede Aenderung des chemischen Energieinhaltes des betreffenden Körpers; als nothwendige Consequenz ergiebt sich aber daraus auch, dass die maximale Energiesumme, welche durch die Veränderungen, die ein bestimmter Stoff bei seinem Durchgang durch den Organismus erleidet, diesem zur Verfügung gestellt wird, nicht aus der Differenz des chemischen Energieinhaltes von Anfangs- und Endproduct bemessen werden kann, also auch nicht in den empirischen Werthen der Verbrennungswärme der betreffenden Stoffe enthalten ist. Um das Gesagte an einem Beispiel zu erläutern, denke man sich ein bestimmtes Quantum Oel oder Stärke im Organismus glatt zu Kohlensäure und Wasser verbrannt; der Verbrennungsprocess wird hierbei dem Organismus eine den Verbrennungswärmen dieser Stoffe entsprechende Energiemenge in Form von Wärme zuführen; ganz anders dagegen gestaltet sich der Energiegewinn für den Organismus, wenn die Verbrennung nicht direct zu den Producten Kohlensäure und Wasser führt, sondern stufenweise vor sich geht, also z. B. organische Säuren als Zwischenproducte auftreten oder die Stärke zunächst in Dextrose oder andere lösliche Körper umgewandelt wird und diese erst im weiteren Verlauf des Stoffwechsels der Zertrümmerung unterliegen. In beiden Fällen ist, wie man sieht, der Gewinn an chemischer Energie der gleiche, im letzteren Falle aber wird unabhängig von dieser durch intermediäre Entstehung osmotischer Energiepotentiale Wärme in Arbeit übergeführt und damit ein erheblicher Gewinn an Energie zu Nutzen des Organismus verbunden.

In den Werthen, welche uns die Thermochemie giebt, finden also alle derartigen vom chemischen Umsatz unabhängigen Energiefactoren keinen Ausdruck und die durch die Verbrennungswärme bemessbare chemische Energie liefert uns deshalb auch keinen Maassstab für die Leistungsfähigkeit eines Stoffes im Organismus, und es sei nochmals hervorgehoben, dass auch ohne jede chemische Transformation sowohl durch oxydable als durch total verbrannte Körper mechanische Leistungen erheblicher Art vom Organismus erzielt werden können, sofern nur in ihnen osmotische oder ähnliche Energiepotentiale gegeben sind; auch ist es klar, dass deshalb unter Umständen selbst der Austritt eines total oxydirten Körpers einen Verlust an Energie bedeuten kann. Ebenso müssen aber dann auch solche Processe Bedeutung erlangen können, die thermoneutral oder sogar mit negativer Wärmetönung verlaufen, bei denen also chemische Energie für Leistungen nach aussen überhaupt nicht disponibel wird, und es ist thatsächlich eine Reihe von Vorgängen bekannt, welche trotz ihrem mit negativer Wärmetönung stattfindenden Verlauf in den entstehenden Producten geeignete Baustoffe und leistungsfähige Energiepotentiale für die Pflanze bieten. Mit der Erkenntniss, dass durch Ausgangs- und Endproducte einer chemischen Reaction zwar die Summe der frei werdenden chemischen Energie, nicht aber die Leistungsfähigkeit eines Stoffes oder seiner Producte im Organismus bestimmt wird, fällt aber auch der Satz, dass Verbrennungswärme und Nährwerth einander parallel gehen, und damit ist auch die Bedeutung rein calorimetrischer Untersuchungen für physiologisch-energetische Probleme charakterisirt. Ebenso wenig wie hieraus lässt sich aus der Structurformel der physiologische Werth eines concreten Stoffes ableiten, und die Unersetzlichkeit des Kaliums, die specifischen Reizwirkungen der Aepfelsäure, des Rohrzuckers und anderer Stoffe auf bestimmte Pflanzen lassen sich nur unter Berücksichtigung specifischer Qualitäten in diesen und im Organismus sowie der Wechselwirkung zwischen beiden verständlich machen.

Wenn in unserer bisherigen Betrachtung chemische Energie wesentlich als Mittel aufgefasst wurde, um bestimmte Stoffe und allgemeine Bedingungen für mechanische Leistungsfähigkeit zu schaffen, so ist dagegen ein directer Uebergang von chemischer Energie in mechanische Arbeit dann möglich, wenn durch chemische Reaction Volumänderung und Ausscheidung eines Körpers herbeigeführt wird und damit — es braucht nur an die enormen Leistungen auskrystallisirender Körper oder des gefrierenden Wassers erinnert zu werden — hohe Druckwirkungen nach aussen geleistet werden. Findet eine solche Ausscheidung in einer imbibirten Masse statt, so wird bei anhaltender Zufuhr der reagirenden Körper eine Fortdauer des Processes und damit eine Einlagerung von Massentheilen erzielt, und derartige durch „Ausscheidungskraft“ vermittelte Wachsthumsvorgänge spielen sicher bei vielen physiologischen Processen eine grosse Rolle.

Auf Gewinn und Umsatz von Kraft und Stoff sehen wir in gleicher Weise die Existenz des Organismus basirt; wie gelangt nun aber Energie in die Pflanze? Wir wissen, dass ein grosser Theil mit der Nahrung eingeführt wird, von der ja immer nur ein Bruchtheil synthetisch zum Aufbau der Leibessubstanz verwandt wird, während das Uebrige einem Abbau-process unterliegt, durch den chemische Energie frei wird; zu diesem Zwecke müssen die geeigneten Stoffe an den Ort ihrer Verarbeitung gebracht werden, und es ist selbstverständlich ohne Belang, ob der als Nahrung dienende Stoff von aussen bezogen werden muss oder innerhalb des Organismus durch einen besonderen synthetischen Process erzeugt wird. Der von aussen einem Schimmelpilz zugeführte Zucker hat also beispielsweise für die Verwendung als Nahrung dieselbe Bedeutung, wie der in einer grünen Pflanze im Chlorophyllapparate durch besondere Thätigkeit erzeugte. Und wenn auch dem Productionsprocess im Chlorophyllapparat für den ganzen Naturhaushalt und die Existenz der Lebewesen überhaupt die denkbar fundamentalste Bedeutung zukommt, so liegt in ernährungsphysiologischer Hinsicht in diesem Process nur ein besonderer Modus der Einführung und des Gewinnes organischer Nahrung vor. In ihrer Verwendung besteht aber kein Unterschied zwischen grünen und nichtgrünen Pflanzen und ebenso wenig zwischen Pflanze und Thier, und wie das Thier sind ja auch die chlorophyllfreien Pflanzen mit wenigen Ausnahmen auf den Bezug organischer Nahrung von aussen angewiesen.

Im Chlorophyllapparat wird zur Synthese organischer Substanz aus Kohlensäure und Wasser die Energie der Lichtstrahlen verwandt, und ein analoger Vorgang findet bei der Erzeugung organischer Substanz durch dunkle Wärmestrahlen bei den Purpurbakterien, also bei chlorophyllfreien Pflanzen statt. Beiden Processen gemeinsam ist die Verwendung strahlender Energie zur Hebung von Körpern mit niederm Energieinhalt auf höheres Energieniveau.

Wie aber in den angeführten Fällen eine Transformation strahlender Energie die Hebung besorgt, kann auch ebenso bei zwei auf einander wirkenden Körpern eine Vermehrung des Energieinhaltes des einen durch Verminderung desselben im anderen erzielt werden. Solche Processe, bei denen also ein Wechsel der Vertheilung chemischer Energie in den Reactionsproducten vorliegt, sind in der reinen Chemie häufig (man denke nur an die Reduction eines Metalloxyds durch Kohle) und spielen auch sicher in der Pflanze bei allen synthetischen Vorgängen vielfach eine grosse Rolle; ja wir besitzen in den sogenannten Salpeterbakterien Organismen, welche sogar nur auf diesem Wege die zu ihrem Leben nöthige Energie beziehen. Diese Bakterien vermögen ihre organische Substanz aufzubauen, wenn ihnen nur Ammoncarbonat als Nährstoff geboten ist; durch die Oxydation dieses zu Nitrat oder Nitrit wird chemische Energie disponibel, welche zur Synthese ihrer organischen Substanz hinreicht.

Ebenso vermögen die sogenannten Schwefelbakterien durch Oxydation von Schwefel oder Schwefelwasserstoff, die Eisenbakterien¹⁾ durch Oxydation von Eisenoxydul die zur Synthese ihrer organischen Leibes substanz nöthige Energie zu gewinnen; und bei all diesen Fällen wird durch Energieverlust in einem Theil des Systems der Energieinhalt des Uebrigen vermehrt. Weil aber z. B. die Salpeterbakterien zu ihrem Gedeihen immer wieder auf die Zufuhr von Sauerstoff und Ammoncarbonat angewiesen sind, so ist die Fortdauer ihrer Existenzbedingungen immer wieder abhängig von der strahlenden Energie der Sonne, denn nur durch diese allein wird in der Natur freier Sauerstoff im Chlorophyllapparat fortdauernd regeneriert. Im weitesten Rückverfolg führen also alle secundären Energiequellen stets zurück auf die strahlende Energie der Sonne, die im Chlorophyllapparate festgelegt, durch Production organischer Substanz und freien Sauerstoffs für Thier und Pflanze das Fundament für Leben und Athmen auf unserem Planeten schafft.

Im zweiten Theil von Pfeffer's Energetik finden eingehende Besprechung die Leistungen in Wachstums- und Bewegungsvorgängen, die Wachstumsmechanik, die Leistungen in locomotorischen Bewegungen, die Betriebsenergie der Wasserbewegung und der Stoffwanderung, wie man sieht, eine Auslese aus den wichtigsten Kapiteln der Physiologie des Kraftwechsels. Für keinen dieser Vorgänge ist bis heute eine Zergliederung in die nächsten Factoren erreicht, welche die zum Betrieb derselben nöthige Energie liefern. Wenn nun aber auch die bei irgend einem Vorgang zu Tage tretende nach aussen gerichtete Energie ihrem Werthe nach bestimmt werden kann, so liefert dies doch kein klareres Bild von dem gesammten zu der Leistung aufgewandten Energiewechsel in der Zelle, da der Antheil, den die Ueberwindung innerer Widerstände, die Innenarbeit, an der Gesamtsumme der aufgewandten Energie nimmt, dadurch nicht deutlicher hervortritt. Trotzdem aber kommt der Bestimmung der Aussenleistung nach Maass und Zahl schon deshalb eine grosse Bedeutung zu, weil wir in ihr ein Kriterium dafür besitzen, welche Factoren überhaupt als Betriebsenergie für einen concreten Fall in Betracht kommen können, und damit im Stande sind, von der Erklärung derselben alle diejenigen Kräfte und Factoren auszuschliessen, deren maximale Leistungsfähigkeit hinter der in dem betreffenden Vorgang thatsächlich auftretenden Aussenleistung zurückbleibt. Wie wichtig dies ist und wohin ein Ausserachtlassen der Leistungsgrösse führt, zeigen ja in drastischer Weise die auf Imbibition, Capillarität, Druck- und Saugwirkungen aufgebauten „Theorien“ der Wasserbewegung. Ausserdem erlaubt auch unter Umständen richtige Abschätzung der Aussenleistung Rückschlüsse auf die in der Zelle wirkenden Energiequellen. So giebt uns der vom Inhalt einer Zelle gegen ihre Wand ausgeübte Druck,

die „Turgorkraft“, Kenntniss von den osmotischen Vorgängen im Inneren der Zelle. Variirt diese Turgorkraft, so muss nothwendig eine Vergrösserung oder Verkleinerung der Zelle eintreten, und die mit ersterer nöthige Arbeit der Wandausdehnung wird durch die steigende osmotische Energie geleistet und in der Spannung der elastischen Zellhaut als potentielle Energie aufgespeichert; beim geringsten Sinken der Turgorkraft wird diese momentan in actuelle Energie umgesetzt und das Resultat wird eine Verkürzung der Zelle sein.

Eines der schönsten und durchsichtigsten Beispiele dafür bieten die auf Stossreiz erfolgenden Bewegungen der Staubfäden der Cynareen, deren Mechanik von Pfeffer schon früher klar gelegt wurde. Die auf den Reiz erfolgende Turgorsenkung lässt das in der gespannten Haut geschaffene Energiepotential in Wirksamkeit treten und damit verkürzen sich die Zellen fast momentan um etwa 30 Proc. ihrer Länge.

Wodurch die Energie für bleibende Verlängerung, also für Flächenwachsthum eines Zellhautstückes gewonnen wird, ist mit Sicherheit nicht festgestellt, doch kann dieses ebensowohl durch Turgor und zwar mit oder ohne Constanz der elastischen Eigenschaften und Cohäsionsverhältnisse der Haut, wie durch Quellung (Oberflächenenergie) oder durch actives Eindringen von Substanz, also durch Ausscheidungskraft erreicht werden. Wie im Näheren eine empirische Entscheidung darüber möglich wäre, soll nicht eingehender auseinander gesetzt werden, dagegen mag noch die Thatsache Erwähnung finden, dass nur in dem Maasse, als Widerstände der Verlängerung entgegen treten, Energie für Aussenarbeit aufgewandt wird, und dass in der Correlation zwischen Widerstand und Aussenleistung die Pflanze eine zweckmässige, ökonomisch arbeitende Einrichtung besitzt. Dass aber in allen den Fällen ein Cohäsionswechsel der Haut nothwendig ist, bei denen die zur Verfügung stehende Kraft zu der plastischen Dehnung der invariablen Haut nicht ausreicht, wird durch die Thatsache bewiesen, dass mit Entziehung des Sauerstoffs bei unveränderter Fortdauer der Turgorkraft das Wachsthum sofort stille steht. Ein Wachsen findet in diesem Falle auch dann nicht statt, wenn die vorhandene wirksame Turgorkraft durch einen erheblichen künstlichen Zug vermehrt wird. Mit dem Nachweis der unzureichenden Energie ist aber der beste Beweis gegen alle Wachsthumstheorien geliefert, welche plastische Dehnung der invariablen Haut, also Dehnung über die Elasticitätsgrenze, zur Voraussetzung haben.

Auf welche Energiequellen die Leistungen bei activer Ortsveränderung zurückzuführen sind, wie sie die mit Cilien versehenen Schwärmzellen und die kriechenden Plasmodien¹⁾ ausführen, wissen wir bisher noch nicht, und möglicherweise spielen hier

¹⁾ Bezüglich der Eisenbakterien schwebt die Frage noch.

¹⁾ Vgl. auch Pfeffer. Zur Kenntniss der Plasmahaut und der Vacuolen. Sitzungsber. d. sächs. Akad. d. Wiss., 1890.

verschiedene Factoren, Oberflächenenergie, Ausscheidungskraft oder Formveränderungen von Theilen durch chemische Umlagerungen eine Rolle; sicher ist aber für die Plasmodien, dass die im Contact derselben mit dem Aussenmedium entwickelte Oberflächenenergie für die amöboide Bewegung derselben unzureichend ist.

Auch bezüglich der Wasserbewegung steht die Präcisirung der näheren Energiequellen noch aus; es steht jedoch, wie schon erwähnt, fest, dass die aus Imbibition der Wandungen, aus Capillarität oder Luftdruck entwickelbaren Kräfte weder einzeln noch in Combination die zur Hebung des Wassers auf die ansehnliche Höhe grosser Bäume nöthige Betriebsenergie leisten können. Ja, es ist nicht einmal die Frage definitiv entschieden, ob sich der Vorgang der Wasserbewegung auf rein physikalischem Boden abspielt, oder ob ein Eingreifen lebender Elemente dabei betheiligt ist.

Hegler.

J. Emerson Reynolds: Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Feuerungsmittel und ihrer Verwendung. (Nature 1892, Vol. XLVI, p. 527.)

In der Jahresversammlung der Society of Chemical Industry, die am 20. Juli in London stattfand, hielt der Vorsitzende über Brennmaterialien und deren Verwendung einen Vortrag, der in seinem wesentlichsten Theile in der „Nature“ abgedruckt ist.

Der Vortragende beschränkte sich auf die Behandlung der drei wichtigsten Feuerungsmittel: Kohle, Torf und Petroleum. Ueber die Kohle stellte er zunächst die Ergebnisse der von einer königlichen Commission über den Kohlevorrath Englands von 1866 bis 1871 angestellten Untersuchungen mit den Resultaten späterer Forscher über dieselbe wichtige Frage zusammen und kam zu dem Schluss, dass in absehbarer Zeit, vielleicht schon in 50 Jahren, die Beschaffung der Kohle in England so kostspielig sein werde, dass dies eine ernste Calamität nicht allein für die englische Industrie, sondern auch für die Haushaltungen bilden werde. Um diesen bevorstehenden Nothstand möglichst weit hinauszuschieben, empfahl der Vortragende die grösste Sparsamkeit beim Gebrauch der Kohle, und hier tritt uns in erster Reihe die rauchlose Verbrennung derselben als zunächst zu erstrebende Aufgabe entgegen. Die rauchlose Verbrennung der Kohle und ihre ökonomischste Verwerthung erreicht man aber am sichersten, wenn man die Kohle vor ihrer Verbrennung vergast.

Sir William Siemens und später Wilson haben praktische Methoden zur Vergasung der Kohlen angegeben und in Anwendung gebracht. Der Umstand, dass das jetzt aus der Vergasung der Kohle gewonnene Leuchtgas durch die fortschreitende Zunahme der elektrischen Beleuchtung immer mehr und mehr als Beleuchtungsmittel verdrängt wird, eröffnet die Möglichkeit, dass die Verwendung der Kohlengase für Heizzwecke sehr bald in erheblichem Grade zur Anwendung kommen werde, um so mehr, als die Her-

stellung von Heizgas aus der Kohle sowohl weniger kostspielig als auch ausgiebiger sich ermöglichen lässt, als die Darstellung von Leuchtgas. Diese Verhältnisse sind allgemeiner bekannt und seien daher hier nur kurz angedeutet, während die nun folgenden Betrachtungen des Vortragenden über den Torf, da sie auch ausserhalb Englands von wesentlicher praktischer Bedeutung werden können, ganz wiedergegeben werden sollen:

Ich wende mich nun von der Kohle zum Torf, der, wie Sie wissen, ein weniger mineralisirtes, festes Heizmaterial ist. Offenbar ist die Frage nach der Verwerthung des Torfes eine sehr wichtige für Irland, da nahezu ein Siebentel der Insel aus Moor besteht. Etwa 1250000 Morgen sind Gebirgsmoor und 1575000 Morgen sind mit tiefen Mooren bedeckt, welche über der centralen Kalksteinebene lagern und sich nach Nordwest erstrecken. Dieser Vorrath von Torf ist ein Erbtheil, das werthvoll werden kann, wenn Sie Ihre Kohlenlager in etwa 170 Jahren erschöpft haben werden. Wir würden natürlich wünschen, einen Theil unseres Erbes in einer etwas früheren Zeit zu verwerthen, da nahezu alle in Irland benutzte Kohle von der Ostseite des St. Georgs-Kanals eingeführt werden muss. In diesem Umstande werden Sie, glaube ich, eine Erklärung finden für den niedrigen Stand der Industrie in jener Gegend . . .

Der Torf an sich, so gut er auch präparirt sein mag, ist im Vergleich zur Kohle aus mehreren Gründen im Nachtheil: 1. Er ist ein sehr voluminöses Heizmaterial, da er in gewöhnlichem Zustande mehr als fünfmal soviel Raum einnimmt, wie ein gleiches Gewicht Kohle; 2. er enthält 15 bis 25 Proc. Wasser und selten weniger als 10 Proc. Asche; 3. mindestens $2\frac{1}{2}$ Tonnen von durchschnittlichem Torf werden gebraucht, um in gewöhnlichen Herden oder Oefen dieselbe Arbeit zu leisten, wie eine Tonne durchschnittlicher Kohle von Staffordshire.

Daher ist die allgemeine Verwendung des Torfes mit den Nachtheilen verknüpft, dass er einen viel grösseren Lagerraum erfordert als Kohle, dass er eine leichte und lästige Asche erzeugt, und dass er mehr als 13 mal so viel Masse erfordert als Kohle, um denselben Wärmeeffect hervorzubringen. Der letztgenannte Umstand schliesst factisch seine Verwendung in den gewöhnlichen Oefen aus, in denen eine sehr intensive Hitze erforderlich ist.

Die Bedeutung des ersten Einwandes gegen die Verwendung des Torfes, derjenige seines Volumens, kann durch mechanische Compression sehr wesentlich vermindert werden. Viele ausgezeichnete Proben von comprimirtem Torf sind zu verschiedenen Zeiten producirt worden; das am meisten kohlenähnliche Product, das ich gesehen habe, ist das von Herrn Hodgson aus Derrylea, der den vollständig zerschlagenen und getrockneten Torf in erhitzten Cylindern comprimirt und durch theilweises Verkohlen unter Druck die Cementirung des Materials sicherte. Die Asche des so comprimirten Torfes war

nicht so voluminös, wie die des gewöhnlichen Heizmaterials.

Ich brauche kaum zu sagen, dass die Intensität der mit comprimiertem Torf erzielten Wärme grösser ist als die mit losem Material, aber der wirkliche Wärmeeffect ist nicht viel verändert, ausser insofern, als das Material trockener ist und daher weniger Wärme in Verlust geht zur Verdampfung der Feuchtigkeit.

Ausgedehnte vergleichende Versuche mit Kohle und gutem, dichtem Torf in Dampfmaschinen haben gezeigt, dass die von einer Tonne Torf geleistete Arbeit nicht mehr als 45 Proc. derjenigen von einer Tonne Kohlen war; wenn daher Kohle 18 s pro Tonne kostet, dann kann unter den günstigsten Bedingungen Torf mit ihr nur concurriren, wenn er für nicht mehr als 8 s pro Tonne geliefert werden kann. Nun enthielt zwar der bei diesen Versuchen benutzte Torf nicht mehr als 12 Proc. Feuchtigkeit, aber aus dem Moore ausgegraben, enthält er selten weniger als 35 Proc. Wasser, selbst wenn er aus einem verhältnissmässig trockenen Moore geschnitten ist; er muss dann geschichtet und lufttrocken gemacht werden. Der jetzige Preis des Torfes, wie er am Moore geliefert wird, ist etwa 7 s pro Tonne; wenn hierzu die Kosten der Bearbeitung dieses voluminösen Brennmaterials gerechnet werden und des Transportes auf 50 engl. Meilen, so übersteigen die Kosten 45 Proc. von denen der Kohle, selbst in Binnenstädten; daher liegt kein wirklicher Vortheil in der Benutzung des Torfes der gewöhnlichen Art in den üblichen Oefen und Rosten statt importirter Kohle.

Aber das Publicum wird durch Vertreter der Torfbearbeitungs-Gesellschaften und andere, die es besser wissen sollten, zu der Annahme verleitet, dass durch gewisse Processe der Zerkleinerung und Compression der Torf in seinem Werthe als Brennmaterial der Kohle sehr nahe gebracht werden kann. Zweifellos kann ein besseres Aussehen und ein dichteres Product durch diese Mittel erhalten werden, und eins, das weniger Lagerraum erfordert; aber wenn es nicht ebenso gut künstlich getrocknet wird, ist der wirkliche Heizeffect nicht wesentlich verändert. Ich hege keinen Zweifel, dass die Kosten der Gewinnung und Behandlung des rohen Torfes bedeutend reducirt werden können durch passende arbeitssparende Maschinen; aber alle Methoden, die ich kennen gelernt, welche gleichzeitig künstliches Trocknen und mechanisches Comprimiren bezwecken, haben so viel gekostet, dass das Product mit der Kohle bei Durchschnittspreisen nicht concurriren kann. Wie ich bereits gesagt, der irische Torf bildet ein werthvolles Erbstück, aber eins, das gegenwärtig nicht zu einem sehr lohnenden Preise realisirt werden kann, wenigstens, wenn er als Heizmaterial in gewöhnlicher Weise als Ersatz für Kohle benutzt wird. Aber es ist möglich, den Torf derartig zu verbrennen, dass er vortheilhafter mit der Kohle den Vergleich aushält, und diese Lösung des Problems wird erzielt, wenn man den rohen Torf in Gas verwandelt.

Sie erinnern sich zweifellos, dass im Jahre 1872 die Kosten der Kohlen selbst über die panischen Preise hinausgingen, welche eine oder zwei Wochen um den Anfang dieses Jahres geherrscht haben. Aber der Kohlenmangel von 1872 dauerte beträchtlich lange, und ernste Anstrengungen wurden damals in Irland zur Verwerthung des Torfes gemacht. Es wurde bald klar, dass die andauernde Theuerung der Kohle die Einstellung mehrerer Industrien und ihren wahrscheinlichen Verlust für das Land bedeute; indem ich daher Anderen die Versuche überliess, Torf in ein passendes Heizmaterial für den allgemeinen Hausbedarf überzuführen, nahm ich die industrielle Seite des Problems auf.

Ich sah, dass die beste Aussicht für die ökonomische Verwendung des Torfes für die meisten Fabrikationszwecke in einer Vergasung des Materials in einem Siemens'schen Ofen liege, da zwei besondere und wichtige Vortheile hierdurch offenbar erreicht werden: 1. Die Verwendung des Torfes im rohen Zustande ohne künstliche Trocknung; 2. die Vermeidung der schädlichen Wirkungen massenhafter Asche, wenn man das Torfgas in einiger Entfernung von seiner Quelle und unter solchen Bedingungen verbrennt, dass der relative Werth von Kohle und Torf nahezu im Procentverhältniss ihres Kohlenstoffgehaltes steht. Ich veranlasste daher die Royal Dublin Society, ein Comité von Ingenieuren und anderen wissenschaftlichen Männern zu ernennen, welche den Werth des Torfes in der vorgeschlagenen Weise prüfen sollten. Das Resultat war, dass die Directoren der Great Southern and Western Railway von Irland auf Empfehlung des tüchtigen Eisenbahningenieurs Alexander Macdonald beschlossen, einen Siemens'schen Regenerativgasofen zur Verarbeitung von Brucheisen in ihrer Maschinenfabrik zu Inchicore zu errichten. Dieser Ofen wurde nur mit rohem Torf gespeist, der oft 38 bis 40 Proc. Wasser enthielt; aber es war nicht schwer, die Schmiedekammer auf heller Weissgluth Monate lang zu erhalten. Der durchschnittliche Verbrauch des Brennmaterials betrug 5,09 Tonnen Torf für jede Tonne Schmiedeeisen. Bevor der Siemens'sche Ofen erbaut war, wurde der gewöhnliche Luftofen angewendet und mit Kohle gespeist; der durchschnittliche Verbrauch pro Tonne Eisen betrug 4,96 Tonnen Kohle. Ich brauche kaum zu sagen, dass Torf in einem solchen Ofen nicht verwendet werden kann. Somit ist erwiesen, dass Torf in einem Gasofen verwendet, verglichen mit Kohle in einem gewöhnlichen Schmiedeofen, nicht allein praktisch sich gut bewährte, sondern auch 97 Proc. der Arbeit leistete, wie ein gleiches Gewicht Kohle. Da der Preis des Torfes z. Z. die Hälfte desjenigen der Kohle betrug, schätzte Herr Macdonald den Nutzen auf 4 Pfd. 7 s. 9 d. pro Tonne fertigen Schmiedeeisens. Wenn somit die Kohlenlager erschöpft sein werden, haben wir im Torf einen guten Ersatz für Operationen, bei denen eine sehr hohe Temperatur erfordert wird, vorausgesetzt, dass das Brennmaterial in einem Gasofen oder in ähnlicher Weise benutzt wird.

Die vorstehenden Bemerkungen beziehen sich auf eine vor 20 Jahren geleistete Arbeit. Jetzt wird, Dank den wichtigen Untersuchungen des Herrn Ludwig Mond, die er in seiner Präsidenten-Rede von 1889 entwickelt hat, die Gewinnung von Ammoniak aus dem Torf neben dem Gase nach seiner Methode wahrscheinlich das Vergasen dieses Brennstoffmaterials bezahlen und die Verwerthung des Torfes wesentlich fördern.

Sehr zu meinem Erstaunen und Bedauern bleibt dieses Werk das einzige praktische Ergebniss unserer Bemühungen in der Richtung auf die Verwerthung des Torfes während der Brennstoffmaterialnoth von 1872, so weit es Irland betrifft. Die Fabrikanten wissen nun, wie sie den Torf ökonomisch für Operationen bei hohen Temperaturen verwenden können, und Dr. Bindon Stoney hat vorgeschlagen, dass der Torf in den Mooren vergast und nach den Centren industrieller Thätigkeit passend geleitet werde. Dies könnte zweifellos geschehen, besonders, wenn anstatt des „Producer-Gases“ ein Brennstoffmaterial hergestellt wird, das dem Wassergase in seiner Zusammensetzung sich nähert, und ein solches Gas von guter Wärmekraft kann aus dem Torf hergestellt werden. So könnte, wie die Kohle auch der Torf ökonomisch zur Lieferung von Licht- und Wärme-Energie sowohl für den häuslichen Gebrauch wie für Fabriken verwendet werden.

Obwohl sonach viele und grosse Vortheile erwachsen aus der Umwandlung unserer voluminösen, festen Brennstoffmaterialien in Gas, aus der Vertheilung derselben in dieser Gestalt für Heizzwecke und Kraftlieferung durch Gasmaschinen, so ist doch klar, dass diese Vortheile grösstentheils auf Städte oder besondere Fabrikcentren beschränkt bleiben müssen, wenn die Gase nicht zu Flüssigkeiten verdichtet und auf grosse Entfernungen transportabel gemacht werden können. Aber die Natur hat bereits einen grossen Theil dieser Arbeit geleistet, indem sie uns mit dem wunderbaren Material versah, das wir Petroleum nennen.

Der Vortragende geht nun auf dieses bedeutsam dritte Brennstoffmaterial ein, bespricht sein Vorkommen, seine Bildung und Zusammensetzung, welche jüngst eingehender in dieser Zeitschrift dargestellt worden (Rdsch. VII, 365, 377). Auch dieses Brennstoffmaterial wird nun besser verworthen, wenn es vorher vergast wird, und liefert nach den verschiedenen Vergasungsmethoden sowohl für Beleuchtungs-, wie für Heizungszwecke ein ganz besonders vorzügliches Material. Das Petroleumgas hat eine etwa 3,5 mal so grosse Leuchtkraft, als das 16kerzige Kohlengas; das Gas, welches aus 1 Gallone Erdöl gewonnen wird, gleicht etwa 525 Kubikfuss des 16kerzigen Kohlengases. Der Vorzug des Erdöls, dass es in allen Zuständen (flüssig oder gasförmig) sowohl als Leucht- wie als Heizmaterial verwendet werden kann, giebt ihm einen grossen Vorzug vor Kohle und Torf, die als Leuchtmittel nur insoweit benutzt werden können, als sie kohlenstoffhaltige Gase liefern.

Das Petroleum ist das concentrirteste und am leichtesten zu transportirende Brennmaterial, das uns die Natur in beträchtlichen Mengen liefert.

Bei gleichem Gewicht ist die Nutzwirkung des flüssigen Petroleums bei der Dampferzeugung bedeutend grösser, als die der Kohle. Die Schätzungen der relativen Werthe fallen naturgemäss verschieden aus, je nach den verschiedenen Theilen des Rohmaterials, die benutzt werden, und nach der Qualität der Kohle, welche zum Vergleich verwendet wird. Aus mehreren derartigen Vergleichen zieht der Vortragende den Schluss, dass die Heizwirkung von einer Tonne Durchschnittskohle erzielt werden kann durch Verbrennen von nur zwei Drittel Tonnen Petroleum, und eine Vergleichung mit den schweren Oelen wird für letztere wahrscheinlich noch günstiger ausfallen. Dabei hat Erdöl noch den weiteren Vortheil, dass eine Tonne desselben nur $\frac{4}{5}$ des Raumes beansprucht, wie das gleiche Gewicht Kohle, so dass das Volum Petroleum zur Leistung eines bestimmten Wärmeeffects nur etwa halb so gross ist, wie das Kohlevolumen für denselben Effect. Ökonomisch wird aber das Erdöl die Kohle erst verdrängen können, wenn der Preis von zwei Drittel Tonnen gleich sein wird dem von einer Tonne Kohlen, was aber selbst für die schweren Oele, die zu Leuchtzwecken nicht mehr benutzt werden können, noch nicht der Fall ist, so dass das Petroleum noch ein theures Brennstoffmaterial ist.

Wenn man aber das Petroleumgas mit dem gewöhnlichen Kohlengas vergleicht, so stellt sich die Sache für das flüssige Brennmaterial viel günstiger; ungleich der Kohle ist das Petroleum schon halbwegs vergast. Eine Tonne Kohle liefert bekanntlich 9500 Kubikfuss 16kerziges Gas, während eine Tonne Erdöl vom spec. Gew. 0,85 etwa 24000 Kubikfuss Gas liefern kann, das ein durchschnittliches Leuchtvermögen von 60 Kerzen hat; und dieses reiche Gas kann in kleinem Maassstabe hergestellt werden, da die Retorten für die Gasbereitung mit Petroleum geheizt werden können. Ueber den Heizwerth des Petroleumgases müssen erst noch genaue Messungen und Vergleichungen mit dem Heizwerth des Kohlengases angestellt werden. Aber das ist nach dem Vortragenden zweifellos, dass das Petroleumgas sowohl das billigere Heiz- als Beleuchtungsmittel ist.

Zum Schluss betont der Redner, dass, wenn man jedes der drei besprochenen Brennstoffmaterialien so verwenden will, dass es am ökonomischsten und bequemsten seinen Vorrath an Wärmeenergie entwickelt, man dasselbe vorher theilweise oder ganz vergasen muss. Und da das neueste Glied in dieser Reihe — das Erdöl — sich am leichtesten und vollständigsten dieser Behandlung unterziehen lässt wegen seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften, darf man erwarten, dass es auch das Mittel liefern werde, mittelst dessen man aus der Kohle und dem Torf billige Heizgase gewinnen wird, welche ausserdem genügende Leuchtkraft für viele Zwecke besitzen werden.

A. Oberbeck: Ueber das Verhalten des allotropen Silbers gegen den elektrischen Strom. (Wiedemann's Annalen der Physik 1892, Bd. XLVII, S. 333.)

Die mannigfachen allotropen Zustände des Silbers, welche Herr Lea entdeckt und in mehreren Mittheilungen beschrieben, hatten Herrn Oberbeck verschiedene und veränderliche Leitungsfähigkeiten gezeigt, die von einer Reihe von Einflüssen abhängig sich erwiesen (Rdsch. VII, 382) und einer weiteren eingehenderen Untersuchung unterworfen wurden. Herr Oberbeck wählte für seine Messungen vier verschiedene Silberniederschläge, die er aus vier bestimmten Mischungen gewonnen hatte; dieselben ergaben zwar noch innerhalb der vier Gruppen eine Anzahl unter sich verschiedener Glieder, aber in Betreff des Verhaltens ihres elektrischen Widerstandes konnten sie als Gruppen zusammengefasst werden. Auf eine nähere Charakterisirung dieser verschiedenen Silbermodificationen soll hier nicht eingegangen werden, ebenso wenig auf ihre Darstellung; bemerkt sei nur in Bezug auf die Versuchsanstellung, dass der als breiige Masse gewonnene Silberniederschlag mit einem Pinsel auf Cartonpapier in vollständiger, aber nicht zu dicker Schicht aufgetragen wurde; das Papier wurde dann in Streifen geschnitten, deren elektrischer Widerstand in bekannter Weise gemessen werden konnte. Von den vier untersuchten Gattungen Silber waren I und II Leiter, die Gattungen III und IV hingegen waren Isolatoren.

Die Aenderungen des elektrischen Widerstandes der Silbermodificationen wurden nun zunächst unter dem Einfluss einer Temperaturerhöhung untersucht. Hierbei zeigte sich, dass die SilberGattungen I und II bis zu den Temperaturen von 50° bis 60° nur geringe Abnahme des Widerstandes erfahren, dass bei weiterer Erwärmung die Verringerung des Widerstandes bedeutend wird, und dass es für jedes Präparat eine Temperaturgrenze giebt, deren Ueberschreitung statt einer Verminderung eine Vermehrung des Widerstandes zur Folge hat, wahrscheinlich wegen der beginnenden Oxydation des Silbers. Die vor Ueberschreitung des Grenzwertes erreichte Widerstandsabnahme blieb auch nach der Abkühlung bestehen. Bei Wiederholung der Erwärmung trat zunächst eine geringe Vermehrung des Widerstandes ein, und erst wenn man die bei der ersten Erwärmung erreichte Temperatur überschritten, erfolgte eine weitere Abnahme des Widerstandes, die auch nach der Abkühlung blieb. Die Gattungen I und II unterschieden sich unter einander dadurch, dass man bei der ersten durch Erwärmung den Widerstand auf sehr kleine Werthe bringen konnte. Die Silberarten der Gruppe III, welche bei gewöhnlicher Temperatur isolirten, fingen zwischen 50° und 60° an schwache Leitung zu zeigen, bei 100° wurde der Widerstand kleiner, aber schon bei 140° lag die Grenztemperatur. Die Silbergattung IV widerstand dem Einflusse der Erwärmung und blieb Nichtleiter.

Aehnlich wie die Erwärmung wirkte auch Belichtung vermindern auf den Widerstand des allotropen Silbers; am empfindlichsten war die Gattung I, besonders die kupferfarbige Modification; aber auch einzelne Arten der Gattung II waren selbst dem diffusen Tageslichte gegenüber empfindlich.

Sehr energisch wurde der elektrische Widerstand des allotropen Silbers durch chemische Einwirkung verändert. Eintauchen von Silberblättern in verschieden concentrirte Säuren oder Salzlösungen hatte neben sehr auffallenden Aenderungen der Farben eine sehr bedeutende Abnahme des Widerstandes zur Folge. Auch

hier machte die Gruppe IV eine Ausnahme, indem sie selbst bei Einwirkung concentrirter Lösungen und von Säure nicht beeinflusst wurde; sie blieb nichtleitend und änderte ihre Farbe nur wenig.

Feuchtigkeit, deren Einfluss auf die elektrische Leitungsfähigkeit sich bereits bei den ersten Versuchen mit allotropem Silber bemerklich gemacht hatte, ergab bei näherer Untersuchung regelmässig eine bedeutende Steigerung des Widerstandes, der nach Entziehung der Feuchtigkeit sich wieder seinem ersten Werthe näherte.

Nachdem Herr Oberbeck dann noch den Einfluss der elastischen Deformation untersucht, und denselben zwar vorhanden, aber nicht wesentlich gefunden, giebt er im Schlussparagraphen seiner Abhandlung einige interessante historische Notizen über allotrope Metalle und dann eine Deutung der beobachteten Erscheinung, welche auf der Annahme beruht, dass, wie von mehreren Seiten behauptet worden, das allotrope Silber im colloidalen Zustande sich befinde. Da für den colloidalen Zustand das Zusammentreten der einzelnen Körpermoleküle zu grösseren Gruppen charakteristisch ist, so würde auch die Existenz dieser Molekülcomplexe als die Ursache des schlechten Leistungsvermögens des allotropen Silbers aufzufassen sein. Dass in Metallen eine Ansammlung von Molekülen zu grösseren Gruppen eine Verschlechterung des Leistungsvermögens bewirkt, ist eine Hypothese, die so lange aufrecht erhalten werden kann, als der Mechanismus des Durchganges des elektrischen Stromes durch Metalle unbekannt bleibt.

Aug. Kekulé: Zur Kenntniss des Formaldehyds. (Ber. d. d. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 2435.)

Der Formaldehyd CH_2O , diese denkbar einfachste Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, war seit seiner Darstellung durch Hofmann in freier Form nur als ein Gas bekannt, welches durch Ueberleiten eines Gemenges von Luft und Methylalkoholdampf über eine glühende Platinspirale oder besser über erhitzten Platinasbest leicht erhalten werden kann; seit einigen Jahren ist auch eine etwa 40 procentige wässrige Lösung des Formaldehyds Handelsproduct und findet zumal bei der Synthese von Fuchsinen ausgedehnte, erfolgreiche Verwendung. Herr Kekulé hat nun den aus seinen festen Polymeren $(\text{CH}_2\text{O})_n$ durch Erhitzen dargestellten Formaldehyd mittelst einer Kältemischung von Aether und fester Kohlensäure stark abgekühlt und dadurch in eine wasserhelle, leicht bewegliche Flüssigkeit verwandelt, welche bei -21° siedet. Der Formaldehyd zeigt in dieser Gestalt die Eigenschaften der verflüssigten Gase, indem er zwischen -80° und -20° ein sehr starkes Ausdehnungsvermögen besitzt, dessen Grösse dem des flüssigen Schwefeldioxyds und Ammoniaks sehr nahe kommt. Mit Rücksicht auf sein Polymerisationsvermögen giebt der flüssige Formaldehyd Erscheinungen, welche ausserordentlich an die bei der Cyansäure zu beobachtenden erinnern. Bei -20° verwandelt er sich rasch, aber ruhig, in eine feste Masse, während er bei niederen Kältegraden verhältnissmässig lange als Flüssigkeit haltbar ist. Erwärmt man ihn aber in zugeschmolzener Röhre gelinde, indem man ihn der Zimmertemperatur aussetzt, so findet eine starke Erhitzung statt, es macht sich ein knatterndes Geräusch bemerkbar und die entstandene feste Modification wird unter explosionsartigem Aufspritzen emporgeschleudert. Der so zu gewinnende, feste, polymere Formaldehyd gleicht auch in seiner äusseren Erscheinung ganz dem Cyamelid. F.

Victor Urbantschitsch: Ueber den Einfluss schwacher Schalleinwirkungen auf die akustische Empfindungsschwelle. (Archiv für Ohrenheilkunde 1892, Bd. XXXIII, S. 186.)

Bereits im Jahre 1680 hat Willis beobachtet, dass eine taube Frau nur während des Trommelschlagens gesprochene Worte vernahm, und diese nach Willis (als Hyperacusis Willisii) benannte, gesteigerte Hörfähigkeit unter dem Einflusse von Schalleinwirkungen ist sehr oft beobachtet und lange bekannt. Ueber die Ursache dieser Erscheinung sind die Meinungen der Beobachter getheilt; die Mehrzahl nimmt an, dass die Hyperacusis Willisii auf einer verbesserten Schwingungsfähigkeit des Schalleitungsapparates in Folge stärkerer Schalleinwirkung beruhe, während die Minderzahl sich für eine Steigerung der Gehörempfindlichkeit ausspricht. Herr Urbantschitsch theilt nun seine Erfahrungen an Kranken und experimentelle Beobachtungen an Gesunden mit, welche zwischen diesen beiden entgegengesetzten Erklärungsversuchen entscheiden sollen.

Bei den Versuchen, welche zunächst an Normalhörigen gemacht wurden, bediente sich Verf. als Geräuschquelle eines Inductionsapparates, an dem durch Drehung der Schraube am Wagner'schen Hammer das Geräusch desselben beliebig verstärkt oder abgeschwächt wurde; als Hörprüfungsmittel kamen vor allem die Sprache, Uhr und Stimmgabel zur Verwendung, für einzelne Versuche auch ein elektrischer Hörmesser, bei dem die Stärke des dem Ohre mittelst Telephon zugeleiteten Geräusches des Wagner'schen Hammers auf einer Skala ablesbar ist. Zunächst wurde die Hörweite der Versuchsperson bestimmt und hierauf bei Einwirkung verschieden starker Geräusche eine abermalige Hörprüfung vorgenommen. Sodann wurde durch Watteeinlagen in beiden Ohren die Schalleitung geschwächt und eine abermalige Gehörprüfung ohne und mit Geräusch vorgenommen. Die Verschiedenheit der untersuchten Schalleinwirkungen und der Geräusche gaben für die Versuchsanstellung eine grosse Mannigfaltigkeit, welche bei der Prüfung der verschiedenen Kranken noch gesteigert war. Die Untersuchung führte zu folgenden Ergebnissen:

Ein normales Ohr hört in einem Geräusche schlechter, als ohne dasselbe; wenn aber die Geräuscheinwirkung, z. B. durch Verstopfen der Ohren geschwächt ist, so behält es für eine bestimmte Schallquelle seine Hörfähigkeit und zeigt sogar im Geräusche eine Verbesserung derselben. Ein und dasselbe Geräusch wirkt auf normalhörige Individuen sehr ungleich ein, ja sogar auf das eine Ohr anders als auf das andere. Der Einfluss ist für rhythmische Schallwellen (Sprache, Stimmgabel) und für nichtrhythmische (Uhr, Geräusch) nicht immer derselbe; so kann im Geräusche die Perception für die Uhr geschwächt, für die Sprache verstärkt erscheinen.

Viel deutlicher tritt der Einfluss eines Geräusches auf die Hörfunction an Schwerhörigen hervor; manche von ihnen sind nur während eines Geräusches im Stande gewisse Schalleindrücke aufzunehmen, z. B. das Uhr-ticken zu hören; dies kann selbst dann noch der Fall sein, wenn das die Hörfunction erregende Geräusch von dem betreffenden Schwerhörigen nicht wahrgenommen wird, aber an der Grenze der Empfindungsschwelle sich befindet. Die Verschiedenheit der einzelnen Geräusche und Schallquellen, die Ungleichheit der Wirkung für die beiden Ohren und zu verschiedenen Zeiten zeigten sich hier fast noch in grösserer Mannigfaltigkeit als bei Normalhörigen.

Die durch das Geräusch erzeugte Besserung der Hörfähigkeit klingt zuweilen sehr langsam ab; manchmal findet nach unterbrochenem Geräusch noch eine weitere Zunahme der Gehörserregung statt; ein andermal be-

ginnt diese erst mit dem Aufhören des Geräusches, oder es geht der Gehörsteigerung eine Gehörsverminderung voraus. Versuche mit verschiedenen Stimmgabeln zeigten, dass hohe Töne gewöhnlich akustisch erregender wirken als tiefe Töne, doch kommen Fälle vor, in denen ein bestimmter Ton die Gehörsempfindungen besonders steigert. In manchen Fällen bedingen Geräusche und Erschütterungen des Körpers, z. B. nach Eisenbahnfahrten, eine selbst Stunden lang anhaltende Gehörverbesserung. Belastung der Gehörknöchelchen und der Labyrinthfenster durch eingegossene Flüssigkeiten, wobei die Schwingungsfähigkeit dieser aufgehoben, oder wenigstens bedeutend gehemmt ist, schliesst ein Besserhören im Geräusche keineswegs aus.

Verf. schliesst aus seinen Versuchsergebnissen, dass das Besserhören im Geräusche auf einer Steigerung der akustischen Empfindungsschwelle beruht, und dass eine Betheiligung des Schalleitungsapparates an dieser Erscheinung sehr fraglich ist.

H. Klebahn: Studien über Zygoten II. Die Befruchtung von *Oedogonium Boscii*. (Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik 1892, Bd. XXIV, S. 235.)

Der Nachweis, dass auch bei den niederen Kryptogamen bei der Befruchtung eine Verschmelzung des männlichen und des weiblichen Kernes eintritt, ist bisher nur in wenigen Fällen mit Sicherheit geführt worden. Es ist daher von grossem Interesse, dass Herr Klebahn bei *Oedogonium Boscii*, einer in Deutschland noch wenig beobachteten Algenspecies, das Verhalten der Kerne während des Befruchtungsvorganges in ziemlich lückenlosen Stadien bis zu ihrer Verschmelzung verfolgen konnte. Er gelangte dabei zu folgenden Ergebnissen:

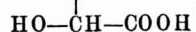
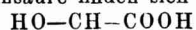
Die Kernverschmelzung findet bald nach der Aufnahme des Spermatozoids statt. Der Spermakern erleidet nach seinem Eindringen in das Ei ausser einer gewissen Volumzunahme keine sichtbare Veränderung. Die Kerne haben während der Verschmelzung ungleiche Grösse und Beschaffenheit. Der Eikern ist grösser und befindet sich sicher im Zustande der Ruhe; der kleinere Spermakern zeigt ein von dem gewöhnlichen ruhenden Zustande der *Oedogoniumkerne* abweichendes Verhalten, ohne dass er indessen als in der Mitose begriffen bezeichnet werden könnte. Der Verschmelzung geht keine Aneinanderlagerung der Kerne voran, sondern sie tritt gleich nach der Berührung derselben ein. Dem Augenscheine nach findet eine vollständige Vermischung der Substanz des Spermakernes mit der des Eikernes statt; wenigstens spricht keine Beobachtungstatsache dafür, dass erstere selbständig innerhalb des befruchteten Kernes erhalten bliebe, und das Verhalten der Kernfäden entzieht sich der Beobachtung.

Verf. erörtert auch die Frage nach dem Vorkommen von Richtungskörperchen im Pflanzenreiche. Bei *Oedogonium* ist nach seinen Beobachtungen eine echte Richtungskörperbildung sicher nicht vorhanden; doch weist Verf. auf Grund der Erscheinungen, welche die Kerne der „Stützzellen“, d. h. der unteren Schwesterzellen des Oogoniums, darbieten, den Gedanken nicht unbedingt zurück, dass dieselben ein physiologisches Aequivalent der Richtungskörperchen seien. F. M.

W. Meyerhoffer: Stereochemie. Nach J. H. van't Hoff's: „Dix années dans l'histoire d'une théorie“, unter Mitwirkung des Verfassers neu bearbeitet. (Leipzig und Wien, Verlag von Franz Deutike, 1892.)

Seit der Begründung der Structurlehre und der Ausbildung der Benzoltheorie durch Kekulé um die Mitte

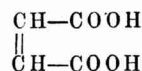
der sechziger Jahre sind die Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie zwei Jahrzehnte hindurch fast vollständig durch den weiteren Ausbau dieser Lehren in Anspruch genommen worden. Wissenschaft und Industrie — letztere namentlich in den modernen Zweigen der Erzeugung künstlicher organischer Farbstoffe und Heilmittel — haben aus dieser Forschungsrichtung den weitgehendsten Nutzen gezogen. Insbesondere die Lehre von der Isomerie hat durch dieselbe eine ungeahnte Erweiterung und zugleich eine theoretische Grundlage gewonnen, welche ihr weder die Radicaltheorie, noch die typische Auffassungsweise zu geben vermocht hatte. — Aber gerade auf dem Gebiete der Isomerie waren schon lange Thatsachen bekannt, welche durch die Lehre von der Atomverkettung keine Erklärung fanden. Sie waren wesentlich von zweierlei Art. Die eine Klasse dieser Erscheinungen knüpft sich an die, mit optischem Drehungsvermögen begabten Verbindungen; sie ist schon zu Anfang der sechziger Jahre durch die klassischen Untersuchungen Pasteur's in allen ihren wesentlichen Zügen klar und erschöpfend festgestellt worden. Der krystallographische und optische Gegensatz zwischen der rechts- und linksdrehenden Weinsäure, die Existenz der nicht spaltbaren inactiven Modification dieser Verbindung, neben der optisch neutralen, in die beiden activen Componenten zerlegbaren Traubensäure, und andere ähnliche Erscheinungen mussten indessen als Thatsachen hingenommen werden, für deren Verständniss die Atomtheorie den Schlüssel nicht zu geben vermochte. Sie wurden in das Gebiet der „physikalischen Isomerie“ verwiesen, womit man wohl ihre Erklärung von dem chemischen Boden auf den der Molecularphysik abzuwälzen suchte. — Da erschienen im Jahre 1874, fast gleichzeitig und unabhängig von einander, zwei wichtige Abhandlungen, die eine von dem Holländer van't Hoff, die andere von dem Franzosen Le Bel, welche das Räthsel mit einem Schlage lösten. Der bedeutungsvolle Schritt, den sie thaten, bestand in der Einführung stereometrischer Vorstellungen in die atomistische Theorie. Sie dachten sich ein jedes Kohlenstoffatom einer organischen Verbindung im Schwerpunkte eines Tetraeders, und in dessen Ecken die mit jenem verbundenen Radikale. Eine einfache Betrachtung ergiebt nun, so lange von den letzteren noch zwei unter einander identisch sind, dass sich durch das gedachte Tetraeder wenigstens eine Symmetrieebene legen lässt; sind aber alle vier, mit dem Kohlenstoffatom verbundenen Radikale verschieden, so giebt es keine Symmetrieebene mehr. Ein solches, mit vier verschiedenen Gruppen verbundenes Kohlenstoffatom wurde daher als ein asymmetrisches bezeichnet. — Es liess sich nun weiter zeigen, dass die geometrische Configuration der Atome in dem Molecüle einer Verbindung, welche ein oder mehrere asymmetrische Kohlenstoffatome enthält, in zwei „enantiomorphen“ Formen vorhanden ist, welche sich zu einander verhalten, wie ein Gegenstand zu seinem Spiegelbild, und welche auf keine Art mit einander zur Deckung gebracht werden können. Dieselben entsprechen der rechts- und linksdrehenden Modification der optisch-activen Verbindung. van't Hoff und Le Bel haben nun gezeigt, dass die optische Activität und die an sie geknüpfte Art der Isomerie nur solchen organischen Verbindungen eigen ist, welche ein oder mehrere asymmetrische Kohlenstoffatome enthalten. — In dem Molecül der Weinsäure finden sich deren zwei:



Sind sie beide im gleichen Sinne asymmetrisch, so summiren sich ihre Wirkungen, und wir erhalten ent-

weder die rechts- oder die linksdrehende Weinsäure; ist dagegen die Asymmetrie der beiden Atome von entgegengesetzter Art, so heben sie sich in ihrer Wirkung auf, und es resultirt die nicht spaltbare inactive Modification.

Die zweite Klasse von Isomerieerscheinungen, für welche die Structurtheorie die Erklärung schuldig blieb, zeigt sich bei den Verbindungen mit doppelter Kohlenstoffbindung. Das typische Beispiel liefert hier die Isomerie der Fumar- und Maleinsäure, welchen zweifellos die gleiche Structurformel



zukommt. Die stereometrische Betrachtung erweist auch in diesem Falle das Vorhandensein zweier verschiedener Configurationen und liefert daher die auf structur-chemischem Boden vergeblich gesuchte Erklärung. Da jedoch in diesen, wie in allen Körpern mit doppelter Kohlenstoffbindung die Asymmetrie des Kohlenstoffatoms ausgeschlossen ist, so fehlt den Verbindungen dieser Art auch durchgehend die optische Activität.

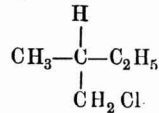
Jahre vergingen, ehe diese Erwägungen die allgemeinere Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich zu ziehen vermochten — bis durch eine Reihe, in neuerer Zeit ausgeführter Untersuchungen die Zahl der Thatsachen, welche die Structurchemie nicht zu erklären vermochte, in solchem Grade anwuchs, dass sie sich nicht mehr übersehen liessen. Es war wohl zuerst Joh. Wislicenus, welcher die Tragweite der van't Hoff und Le Bel'schen Theorie nicht nur erkannte, sondern sie auch zur Anerkennung der wissenschaftlichen Kreise brachte. Nach ihm hat eine Reihe hervorragender Forscher das Gebiet der Stereochemie mit solchem Erfolge betreten, dass die Arbeiten dieser Richtung heute unzweifelhaft im Brennpunkte des organisch-chemischen Interesses stehen. Erwähnt seien hier nur die Untersuchungen Baeyer's über die Isomerie der hydrirten Benzolderivate, diejenigen von Victor Meyer, Hantzsch und Werner über die Stereochemie der Stickstoffverbindungen, und die neuesten umfassenden Experimentalarbeiten Emil Fischer's in der Zuckergruppe.

Die stereochemische Lehre ist von van't Hoff selbst mehrfach im Zusammenhange dargestellt worden. Im September 1874 veröffentlichte er seine erste Schrift über den Gegenstand in holländischer Sprache; 1875 erschien die bekannte französische Ausgabe derselben unter dem Titel „La chimie dans l'espace“, 1877 ihre deutsche Bearbeitung „Die Lagerung der Atome im Raume“. — Zehn Jahre später (1887) war eine neue Darstellung des Gegenstandes erforderlich geworden, welche van't Hoff in der Schrift „Dix années dans l'histoire d'une théorie“ niederlegte. — Das vorliegende Werkchen ist eine deutsche Bearbeitung der letzteren. Sie wurde unter thätiger Mitwirkung van't Hoff's veranstaltet, und der chemische Leserkreis wird dem Bearbeiter dafür zu aufrichtigem Danke verpflichtet sein. Auf 120 Seiten sind hier die Grundzüge der Stereochemie entwickelt, und das umfassende thatsächliche Material, mit Literaturnachweisen versehen, hinzugefügt. Zuweilen erschien dem Referenten die Darstellung fast zu knapp; auch Styl und Formulirung lassen hier und da ein wenig zu wünschen. Aber dies sind geringfügige Mängel gegenüber dem ohne Zweifel wichtigen Dienste, welchen der Herausgeber durch seine Bearbeitung der allgemeineren Verbreitung der stereochemischen Lehren geleistet hat.

Es kann nicht Gegenstand dieser Besprechung sein, auf den speciellen Inhalt der Schrift näher einzugehen. Kurz verwiesen sei aber noch auf die höchst inter-

essanten Erörterungen Guye's, welche es versuchen, die stereochemischen Erscheinungen nicht nur rein qualitativ aufzufassen, sondern sie auch in ihren quantitativen Verhältnissen zu verstehen. Dies möge an einem Beispiele erläutert werden.

Im activen Amylchlorid



haben die, mit dem asymmetrischen Kohlenstoffatom verbundenen Gruppen die folgenden Gewichte: $\text{H} = 1$; $\text{CH}_3 = 15$; $\text{C}_2\text{H}_5 = 29$; $\text{CH}_2\text{Cl} = 49.5$. Guye schreibt der schwersten dieser Gruppen CH_2Cl den Haupteinfluss auf das optische Verhalten zu, und er schliesst: wenn diese Gruppe durch eine schwerere ersetzt wird, so muss die Rechtsdrehung des Amylchlorides steigen, tritt an ihre Stelle eine leichtere Gruppe, so muss die Rechtsdrehung umgekehrt kleiner werden. Die Thatsachen haben diesen Schluss in diesem und ähnlichen Fällen bis zu einem gewissen Grade bestätigt. Beispielsweise zeigen die folgenden Verbindungen folgende Drehungen:

Amylchlorid, $\text{C}_4\text{H}_9 \cdot \text{CH}_2\text{Cl}$	$\alpha_D = + 1^\circ 6'$
Amylbromid $\text{C}_4\text{H}_9 \cdot \text{CH}_2\text{Br}$	$\alpha_D = + 4^\circ 24'$
Amyljodid $\text{C}_4\text{H}_9 \cdot \text{CH}_2\text{J}$	$\alpha_D = + 8^\circ 20'$
Amylcyanid $\text{C}_4\text{H}_9 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CN}$	$\alpha_D = + 1^\circ 16'$

Es wurden aber auch Abweichungen gefunden, und Guye schliesst daraus, dass das Drehungsvermögen nicht nur von der Masse der an ein asymmetrisches Kohlenstoffatom gelagerten Gruppen sondern auch von ihrer „interatomistischen Distanz“ beeinflusst wird, für welche vielleicht das Atomvolum als Maass dienen kann. — Besonders scharf tritt der Einfluss der Gruppenmasse bei den Estern der Weinsäure hervor; um so auffälliger erscheint hiernach die von Landolt und Oudemans festgestellte Thatsache, dass in wässriger Lösung sämtliche weinsäure Salze, trotz der verschiedenen Atomgewichte der in ihnen enthaltenen Metalle, gleich stark drehen. Die Erklärung hierfür wird in der Arrhenius'schen elektrolytischen Dissociationstheorie gefunden, nach welcher die Salze nicht als solche, sondern in Form ihrer Ionen in der Lösung enthalten sind. Unabhängig vom Metall, kommt daher für die Drehung nur das allen Salzen gemeinsame Ion der Weinsäure in Betracht.

R. M.

Rawitz: Compendium der vergleichenden Anatomie. (Leipzig 1893, Hartung und Sohn, 272 S. mit 90 Abbild.)

Das Buch enthält in gedrängter Form die wichtigsten Thatsachen der vergleichenden Anatomie, zum Theil unterstützt von schematischen Zeichnungen. In erster Linie ist dasselbe als Repetitorium für Studierende der Medicin bestimmt, und es erklärt sich hieraus, dass der Verf. in besonders eingehender Weise die Wirbelthiere berücksichtigt, denen etwa die Hälfte des Büchleins zugewiesen ist, sowie, dass in den systematischen Uebersichten die verschiedenen Parasiten besondere Beachtung gefunden haben. Da das Buch als Repetitorium eine vorübergehende gründlichere Beschäftigung mit dem Gegenstande voraussetzt, so giebt es sowohl die Thatsachen als die theoretischen Erklärungen in möglichst knapper Form, und verweist behufs ausführlicher Begründung derselben auf die grösseren Lehrbücher. Die Besprechung jedes einzelnen Thierstammes wird eingeleitet durch eine systematische Uebersicht, auf welche dann eine vergleichende Darstellung der einzelnen Organsysteme folgt. Seinen Zweck, dem angehenden Mediciner die in den Vorlesungen und Demonstrationen gewonnenen Kenntnisse aufzufrischen und ihn eventuell zu weiteren Studien anzuregen, entspricht das Buch sowohl durch

die Auswahl des Stoffes, als durch klare und übersichtliche Darstellung.

R. v. Hanstein.

Erwin Schulze: Fauna piscium Germaniae. Verzeichniss der Fische der Stromgebiete der Donau, des Rheins, der Ems, Weser, Elbe, Oder, Weichsel, des Pregels und der Memel. 2. Aufl. Mit 49 Abbild. (Königsberg 1892, Hartung.)

In systematischer Folge sind die in den deutschen Gewässern vorkommenden Fische einschliesslich der Cyclostomen kurz besprochen und zum grössten Theil abgebildet. Von jeder Art ist nach einer kurzen lateinischen Diagnose die Synonymik, eine kurze Beschreibung, Angaben über Laichzeit und Art der Eiablage, sowie über Nahrung, Vorkommen und die bekannten Schmarotzer gegeben. Eine Uebersicht der wichtigeren Literatur, nach Stromgebieten geordnet, ist dem Buche beigelegt.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Am 16. November hat Herr P. Tacchini etwa 10⁰ vom Ostrande der Sonne entfernt etwas nördlich vom Ostpunkte eine bemerkenswerthe Protuberanz beobachtet, die er schon am 14. und 15. in derselben Gegend fadenförmig gesehen hatte. Ihre Höhe war dieselbe wie an den Vortagen, die Basis aber hatte sich verschmälert. Von 9 h, wo die Höhe 131,8" betragen, wuchs dieselbe nun sehr bedeutend und hatte um 1 h 35 m bereits 534,3" erreicht. Um 12 h 35 m begann die Protuberanz sich vom Sonnenrande zu entfernen, um 1 h war die schmale Basis bereits 62,5" vom Rande entfernt und um 1 h 19 m war der Abstand zwischen Sonnenrand und Protuberanz bereits 208". Die schnellste Zunahme der Höhe erfolgte zwischen 1 h 32 m und 1 h 33 m, sie betrug 248 km pro Secunde; die Entfernung der Basis von dem Sonnenrande hat zwischen 1 h und 1 h 4 m um 186 km zugenommen. — Das Spectrum der Protuberanz war das gewöhnliche; die Linie D_3 war noch in grosser Höhe, aber schwach sichtbar. Herr Tacchini ist der Meinung, dass das Phänomen als grosser Sonnenbrand aufgefasst werden müsse, d. h. als eine Zustandsänderung der Materie und nicht als wirklicher Transport. Nach 1 h 35 m hinderten Wolken die weitere Beobachtung. Um 3 h 49 m war die Protuberanz nicht mehr zu sehen; sie war wahrscheinlich schon verschwunden.

Bei einer Vergleichung der thermoelektromotorischen Kräfte von Elementen aus Iridiumplatin-Platin und aus Rhodiumplatin-Platin bei Temperaturen, welche ein Intervall von 1700⁰ C. umfassten, fand Herr Carl Barus ein vollständig lineares Verhältniss zwischen beiden. Die Thermosäulen waren einerseits eine Combination von weichem Platin mit einer Legirung aus Platin und 20 Proc. Iridium, andererseits eine Combination von Platin mit einer Legirung von Platin und 10 Proc. Rhodium. Die zu erhaltenden Lötstellen beider Elemente waren zu einer Kugel zusammengeschmolzen und wurden so in den Ofen gebracht, während die kalten Lötstellen in ein Petroleumbad von bekannter Temperatur tauchten. Da nun diese beiden Thermoelemente, die sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung, als auch in ihrer procentischen Verbindung verschieden sind, thermoelektrische Kräfte zeigen, deren Aenderung mit der Temperatur bis zu 1200⁰ mindestens, wahrscheinlich aber bei allen Laboratoriumstemperaturen (bis 1700⁰) ein constantes Verhältniss darbieten, glaubt Herr Barus mit einem gewissen Grade von Berechtigung, die Aenderung der elektromotorischen Kraft mit der Temperatur in diesen beiden Fällen für eine vollkommen normale halten zu dürfen; „denn wenn Anomalien vorhanden wären, müssten sie in beiden verschiedenen Elementen ähnlich und symmetrisch gelagert sein — eine viel unwahrscheinlichere Annahme. Kurz, das thermoelektrische Verhalten von Iridiumplatin - Platin und Rhodiumplatin - Platin - Elementen kann zuversichtlich betrachtet werden, als verkörperte es ein thermoelektrisches Gesetz, dessen Natur zugänglich gemacht ist innerhalb eines sehr weiten Temperaturgebietes.“ (Philosoph. Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 376.)

Ueber die Ergebnisse einer Reise des Aviso „la Manche“ nach Jan Mayen und Spitzbergen im Sommer 1892 erstattete der Commandant Bienaimé der Pariser Akademie einen vorläufigen Bericht, dem wir das Nachstehende entnehmen:

Die meteorologischen Beobachtungen umfassen eine ununterbrochene Reihe von Beobachtungen der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und der barometrischen Höhen, welche mit Registririnstrumenten aufgenommen sind, die täglich mit Präcisionsinstrumenten verglichen wurden; es wurden ferner die Temperatur und die Dichte des Oberflächenwassers und einige Temperaturen in verschiedenen Tiefen bestimmt. Der Zustand der Atmosphäre, das Aussehen des Himmels, die Schnelligkeit des Windes, gemessen am Anemometer von Fleuriats, ebenso wie die Richtung, wurden mit grösster Sorgfalt verzeichnet. Herr Bernard de Blanpré hat die barometrischen Beobachtungen auf der Fahrt mit den meteorologischen Curven verglichen, die vom Centralbureau in Paris veröffentlicht werden, und es ergab sich aus dieser Arbeit, dass, während die in Island, auf den Faroë und in Jan Mayen beobachteten Erscheinungen sehr genau übereinstimmen mit den für die Küsten Englands und Skandinaviens angegebenen, die in Spitzbergen ganz eigenthümlicher Art sind.

Aus der Gesammtheit der Beobachtungen über den Erdmagnetismus ergibt sich, dass die Störungen, welche man der Bussole in Island und in den arktischen Regionen zuschreiben pflegt, auf einer Legende beruhen, ähnlich der, welche Jahrhunderte lang sich erhalten betreffs besonderer Anziehungen des Cap Finisterre (Spanien) und einiger anderer Punkte der Erde. Das einzig Wahre an der Sache ist, dass die Horizontalcomponente und die magnetische Intensität schnell abnehmen, wenn man sich dem Pole nähert, nur locale Einflüsse erzeugen am Compass sehr merkwürdige Störungen. Die auf dem Lande gemachten Beobachtungen zeigen, dass die ungünstigsten Verhältnisse, besonders in Reykjavik niemals die Magnetnadel um mehr als 20 bis 30 gestört haben; zu Wasser war der Einfluss unbedeutend.

Die Gezeiten wurden an je zwei westlich gelegenen Punkten auf Island und Spitzbergen beobachtet und beweisen in Folge der Gleichartigkeit ihrer Lage, dass sie in Spitzbergen schwächer sind als in Island, und dass ihre Höhe abnimmt, je mehr man sich dem Pole nähert.

Messungen der Gravitation sind von Herrn Gratzl ausgeführt worden und haben Resultate ergeben, welche in folgender Tabelle übersichtlich wiedergegeben sind:

Station	Breite	Meeres- höhe	Schwere	Pendel- länge
Wien	48,20	183 m	9,80876	0,9938360 m
Edinburg . .	56,0	104	9,81602	0,9945657
Jan Mayen . .	71,0	11	9,82345	0,9958302
Spitzbergen .	78,5	52	9,82866	0,9958518

Gletscherbewegungen konnten in der Recherche-Bay (Spitzbergen) studirt werden. Der Ostgletscher hat sich sehr verändert und ist seit 1833 um 2300 m zurückgewichen; er hat an den früher bedeckten Stellen Wassertiefen bis zu 60 m zurückgelassen; leider konnte man seine täglichen Bewegungen nicht messen. Dies war aber am Westgletscher möglich, der seine Grenze nach dem Meere hin seit 1838 wenig verändert hat; nach den Messungen und Rechnungen des Herrn Carfort zeigt dieser ein Vorrücken von 30 m pro Jahr.

Die geographischen und naturhistorischen Ausbeuten waren sehr reichhaltig.

Zum Director der geologischen Reichsanstalt in Wien ist an Stelle des in den Ruhestand getretenen Dr. Stur der bisherige Subdirector Oberbergrath Dr. Guido Stache, und zum Subdirector der Oberbergrath Dr. Edm. Mojsisovics von Mojsvar ernannt.

Auf den Lehrstuhl der Astronomie an der Universität Glasgow ist Dr. Ludwig Becker berufen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Vom tropischen Tieflande zum ewigen Schnee in Wort und Bild von Anton Goering, Fol., Lief. 1 (Leipzig 1892,

Adalbert Fischer). — Bericht über die Ergebnisse der Regenstationen (Dorpat 1892, Laakmann). — L'Association Russe pour l'avancement des sciences. Rapport (Moscou 1892). — Congrès international de Zoologie, 2. Session à Moscou, Août 1892, I (Moscou 1892). — Lehrbuch der Mineralogie von Prof. Klockmann, 2. Hälfte (Stuttgart 1892, Enke). — Wilhelm Weber, eine Lebensskizze von Professor Heinrich Weber (Breslau 1893, Trewendt). — Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen von Carl Schorlemmer, 3. Aufl., 2. Hälfte, 2. Abth. (Braunschweig 1892, Vieweg und Sohn). — Beiträge zur Biologie der Pflanzen von Prof. F. Cohn, Bd. VI, Heft 1 und 2 (Breslau 1892, Kern). — Grundlehren der mathematischen Geographie von Prof. S. Günther (München 1892, Ackermann). — Ueber Entladungspotentialgefälle von O. Lehman (S.-A. 1892). — Der grosse Sternhaufen im Hercules Messier 13 von Dr. J. Scheiner (S.-A. 1892, Abh. d. Berl. Akd.). — Quelle est la race la plus ancienne de la Russie centrale? par Anatole Bagdanow (S.-A. 1892). — Die Hallstätter Entwicklung der Trias von Dr. Edmund v. Mojsisovics (S.-A. 1892). — Ueber den Einfluss des Hautwiderstandes auf den Stromverlauf im menschlichen Körper von W. Pascheles (S.-A. 1892). — Over het Onderzoek van verdeeelde Luchtbeluizen door J. A. C. Oudemans (S.-A. 1892). — Bolometrisch Onderzoek van Absorptiespectra door W. H. Julius (S.-A. 1892). — Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, Bd. VIII, Heft 1 (Danzig 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Wie nunmehr durch die Berechnungen der Herren Cerulli, Schulhof, Searle u. A. festgestellt ist, beträgt die Umlaufszeit des Holmes'schen Kometen 6,90 Jahre mit einer Unsicherheit von nur wenigen Tagen. Danach muss der Komet schon sehr lange in seiner jetzigen Bahn sich bewegen, da er viele Decennien hindurch keine bedeutenden Störungen erlitten haben kann. Sehr günstig hätten die Erscheinungen in den Jahren 1885, 1878 und 1871 sein müssen: denn seine Helligkeit müsste damals theoretisch noch grösser gewesen sein als 1892. — Uebrigens hat auch Davidson, der Entdecker des Kometen 1889 IV, den Kometen am 9. November unabhängig von Holmes und Anderson entdeckt, ein Beweis, dass ein so heller Komet überhaupt nicht lange unbemerkt bleiben kann.

Für das Jahr 1893 ist mit Gewissheit nur die Wiederkehr eines Kometen, des Finlay'schen von 1886, zu erwarten. Nach der Berechnung des Herrn Prof. Krueger würde der Periheldurchgang am 21. Juli stattfinden; der Komet sollte aber schon Ende März heller sein, als bei den letzten Beobachtungen 1886 bis 1887; er steht dann im Sternbilde des Scorpions. Besonders im nächsten Herbst wird seine Stellung gegen die Erde günstig werden und er dürfte wohl ein ganzes Jahr lang zu beobachten sein, vorausgesetzt, dass er sich seit 1886 nicht aufgelöst hat wie der Biela'sche Komet. Seine Bahn ist der des Kometen de Vico (1844 I) sehr ähnlich, der gleichfalls 1893 wiederkommen könnte, der jedoch in mehreren früheren Erscheinungen vergeblich gesucht worden ist.

Möglich wäre ferner die Wiederkehr des Kometen 1858 III, der nach Schulhof eine kurze Umlaufszeit besitzt, und die des Kometen 1873 VII, dessen Bahn stark an die des Kometen Biela erinnert, so dass man eine ähnliche Umlaufszeit (etwa 6,7 Jahre) für nicht unwahrscheinlich halten darf. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 1, Sp. 1, Z. 20 v. u. lies „Hauptaxe“ statt Hauptträgheitsaxe.

S. 1, Sp. 1, Z. 18 v. u. lies „den Schwerpunkt“ statt die Schwerpunkte.

S. 3, Sp. 2, Z. 13 v. o. sind die Worte „durch Massenabstossungen, welche“ zu streichen.

S. 21, Sp. 2, Z. 27 v. o. ist die Formel des Acetylcyanids „CH₃—CO—C≡N“ statt CH₃=CO + C≡N zu lesen.

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