

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0362

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

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 23. Mai 1896.

Nr. 21.

A. Lindenkohl: Resultate der Temperatur- und Dichtigkeitsbeobachtungen in den Gewässern des Golfstroms und des Golfes von Mexico. (Petermanns geographische Mittheilungen. 1896, Bd. XLII, S. 25 und Science. 1896, Vol. III, p. 271.)

Während ihrer Vermessungen des Golfes von Mexico und des Golfstroms in den Jahren 1874 bis 1882 haben die Herren Sigsbee und Barlett auf dem Dampfer „Blake“ zahlreiche Beobachtungen der Temperatur und Dichtigkeit des Seewassers ausgeführt, welche erst jüngst von Herrn A. Lindenkohl im Bureau des U. S. Coast and Geodetic Survey zusammengestellt und kritisch verglichen worden sind. Das Ergebniss dieser Untersuchung soll ausführlich im „Annual Report“ veröffentlicht werden; einen längeren und einen kürzeren Abriss der Resultate hat der Autor an den zwei oben bezeichneten Stellen publicirt.

Auf die Dichtigkeit des Meerwassers üben bekanntlich (an den Küsten und in geschlossenen Meeren mehr als im offenen) einen stark verändernden Einfluss aus die Verdunstung, der Niederschlag, der Zufluss durch Flussmündungen und die Meeresströmungen, deren Rolle für die Verhältnisse des Golfes von Mexico zunächst zu ermitteln war.

Für die Verdunstung konnte nur eine vereinzelte Beobachtungsreihe an der nördlichen Küste herangezogen werden, so dass auf ziemlich unsicherer Grundlage angenommen wurde, dass im Durchschnitt die jährliche Verdunstung 1524 mm, also die tägliche Abnahme des Wasservolumens 6,42 km³ betrage. Es wurde ferner angenommen, dass die Verdunstung durch den herrschenden Nordostpassat begünstigt werde und am stärksten ist in der Mitte des Golfes, von Osten nach Westen einer Linie folgend, die ziemlich übereinstimmt mit dem mittleren barometrischen Maximum.

Mit mehr Sicherheit konnte der jährliche Niederschlag geschätzt werden. Zwei Zonen mit übermässigem Regenfall im Nordosten und Südwesten sind hier durch eine nahezu regenlose (entsprechend den Dünen des nördlichen Mexico und südlichen Texas sowie den Sandwüsten des nördlichen Yukatan) getrennt. Auf graphischem Wege wurden die Iso-

hyäten construirt und auf diese Weise 831 mm als durchschnittlicher jährlicher Betrag des Regens für den Golf gefunden; das Volumen des Golfwassers wird hierdurch täglich um 3,51 km³ vergrößert, so dass durch den Niederschlag ungefähr 55 Proc. des durch die Verdunstung bedingten Verlustes ersetzt wird.

Der Wasservorrath wird ferner vermehrt durch die Flüsse, welche täglich etwa 2,86 km³ Wasser zuführen; davon bringt der Mississippi mehr als 70 Proc. Man sieht also, dass durch Niederschlag und Flusswasser dieselben Mengen dem Golfe zugeführt werden, die er durch Verdunstung stetig verliert; der Verlust durch Verdunstung wird fast, aber nicht ganz ersetzt. Die Zahlen sind jedoch nicht zuverlässig genug, um sichere Schlüsse aus ihnen abzuleiten.

Von wesentlicherer Bedeutung für das Wasservolumen des Golfes sind die Strömungen, unter denen die aus dem Karibischen Meer durch die Yukatanstrasse kommende und die durch die Floridastrasse ausfliessende, der Golfstrom, allein in Betracht kommen. Der erstere Strom ist der stärkste vom „Blake“ gemessene; er nimmt nach den Messungen Pillsburys fast die ganze Breite des Yukatankanals ein, reicht mit abnehmender Stärke bis zur Tiefe von 370 m und führt dem Golf täglich 2717 km³ Wasser zu, eine Masse, welche den Spiegel um 1,8 m erhöhen würde. Der Golfstrom entführt nach den Messungen desselben Beobachters in der Floridastrasse, etwa 10 geographische Meilen westlich von Havana, in 24 Stunden nur ungefähr 1800 km³ Wasser, also nur zwei Drittel des zugeführten; es folgt hieraus, dass etwa 900 km³ als Tiefströmung vom Golf ins Karibische Meer zurückfliessen müssen.

Aus diesem Verhältniss der Strömungen wird der Schluss gezogen, dass die Behauptung, die Yukatanströmung sei eine Folge der von den Winden im nordwestlichen Theile des Karibischen Meeres angehäuften Wassermassen, nur theilweise Berechtigung hat; denn sie kann die Gegenströmung in der Tiefe nicht erklären. Man muss daher annehmen, dass auch Temperatur- und Dichtigkeitsunterschiede zwischen den Gewässern des Golfes und des Karibischen Meeres eine bedeutende Rolle als Ursache der Strömungen spielen. Würden die Winde auf die Wasservertheilung im Karibischen Meere nicht mehr

wirken, dann würde immer noch eine Oberflächenströmung nach dem Golf und eine Tiefenströmung in entgegengesetzter Richtung stattfinden, etwa in der Weise, wie solche zwischen dem Mittelländischen Meere und dem Atlantischen Ocean bestehen.

Das frische Wasser, welches durch Regen und Flüsse in den südwestlichen Theil des Golfes gelangt, bleibt an der Oberfläche, geht aber wegen seiner hohen Temperatur rasch in Seewasser über, es absorbiert von den tiefer liegenden Schichten fortwährend Salz und Wärme, so dass eine dünne Schicht von hoher Temperatur und hohem Salzgehalt unterlagert wird von mächtigen Schichten ungewöhnlich kalten Wassers (Temp. an der Oberfläche 27° bis 32°, in 460 m Tiefe 7°).

Das frische Wasser, das in den nördlichen Theil des Golfes tritt, bleibt gleichfalls an der Oberfläche, aber es behält wegen seines geringen specifischen Gewichtes seinen Charakter längere Zeit; denn erst, wenn es die Mitte des Golfes erreicht, hat es Salz und Wärme bis zur Sättigung aufgenommen. Der Weg des Mississippiwassers kann so auf Hunderte von Meilen durch den Golf verfolgt werden. Statt direct nach Südosten in die Floridastrasse zu fließen, wendet sich dieses Wasser nach Westen, weil es dort das niedrigste Niveau findet, indem der östliche Theil von der Yukatanströmung beherrscht wird. Trotzdem die Neigung des Mississippi-Wassers, nachdem es in den Golf getreten, nach Westen gerichtet ist und trotz der Stärke des einfließenden Yukatanstromes geht die Richtung der Oberflächendrift im westlichen und nördlichen Theile des Golfes im allgemeinen nach der Florida-Strasse, was wohl dadurch zu erklären ist, dass in diesen Theilen des Golfes der Yukatanstrom sich unter die Oberfläche senkt.

In seinem Vordringen gegen die herrschenden Passate wird das auf der Reise zum Floridakanal begriffene Oberflächenwasser einer sehr kräftigen Verdunstung unterworfen. Hierdurch wird sein specifisches Gewicht in solchem Grade vermehrt, dass es sich nicht mehr schwimmend erhalten kann und niedersinkend grössere Mengen von Salz und Wärme in die Tiefe führt, als auf andere Weise dahin gelangen könnten. So erklärt es sich, dass im östlichen Theile des Golfes, nördlich vom Westende Cubas, in einer Tiefe von 460 m Temperaturen von über 15° gefunden werden gegen 7° im westlichen Theile und 8° im Karibischen Meere.

In Uebereinstimmung mit den directen Wirkungen der Temperaturunterschiede zwischen den in beträchtlichen Tiefen communicirenden Theilen des Oceans findet eine Tiefenströmung warmen und salzreichen Wassers vom südöstlichen Theile des Golfes nach dem westlichen Theile und nach dem Karibischen Meere statt, was das oben bei Besprechung des Wasservolumens erhaltene Resultat bestätigt. Es darf nicht angenommen werden, dass der Golf hierdurch einen permanenten Verlust an Salz erleide, da dieses Salz (und die Wärme) allmählich in immer höhere Schichten gelangt, bis es den Oberflächen-

strom erreicht und mit ihm zum Golf zurückkehrt. Die Temperaturunterschiede zwischen dem östlichen Golf und den Theilen des Oceans, mit welchen er in nächster Verbindung steht, sind so gering (höchstens $\frac{1}{2}^{\circ}$ bis 1°), dass kein Grund zur Annahme von Tiefenströmungen vorliegt, und es ist auffallend, dass im Einklange hiermit die beide Massen verbindenden Kanäle eine zum Durchgange des Oberflächenstromes gerade genügende Tiefe haben.

Obschon die Yukatanströmung die stärkste im ganzen Golfstromsystem ist, besitzt sie keine grosse Tiefe und wegen ihrer schnellen Ausbreitung verliert sie bald den besten Theil ihrer Geschwindigkeit. Eine einzige Ausnahme hiervon trifft man längs des nördlichen Randes der Campeche-Bank, wo die Strömung grosse Lebendigkeit zeigt, und hier hat sie die kürzeste Route nach dem westlichen Theile des Golfes eingeschlagen. Ihre Stärke scheint auch sehr veränderlich zu sein; wenn sie ihre grösste Thätigkeit entfaltet, ist ihre Hauptkraft nach dem Golf von Mexico gerichtet, woselbst sie das Wasser über den Spiegel des Atlantischen Oceans aufstaut. Wenn der Yukatanstrom in seiner Stärke nachlässt, kann das Wasser des Golfstroms in seiner Reaction den Yukatanstrom ganz von der Florida-Strasse abdrängen und ihn an seiner schwächsten Stelle in das Karibische Meer zurücktreiben.

Der Golfstrom ist, wie Herr Pillsbury gezeigt, nicht die directe Fortsetzung des Yukatanstroms, entspringt vielmehr in der Mitte des westlichen Einganges in die Floridastrasse. Anfangs erscheint er als unbedeutender Strom, und man ist überrascht, in ihm nicht den Feuerherd zu finden, der so viel Wärme dem östlichen Theile des Atlantischen Oceans zuführen soll, dass er das Klima von ganz Europa ändert. Thatsache ist, dass der Golfstrom sich auf seine Reise begiebt mit nicht mehr Wärme (und Salz) versehen, als für seinen eigenen Bedarf ausreicht bis etwa zum Cap Florida. Muthig nimmt er sofort den Kampf auf gegen die kalten und salzarmen Gewässer, welche von der Floridabank herabsteigen und beinahe bis zur Mitte der Floridastrasse vorgedrungen sind. Bei seiner Ankunft in der Länge von Key West hat er diese kalten Gewässer schon bis in die Nähe der Korallenriffe zurückgedrängt und bei seinem Eintreffen gegenüber Cap Florida hat er sie fast ganz aufgerieben. Hier nähert er sich dem festen Lande am meisten und behauptet die ganze Breite und Tiefe des Kanals.

Dieser Sieg wird erzielt unter grossem Opfer an Salz- und Wärmeverrath, und ohne Verstärkung würde er einen weiteren Angriff nicht aushalten. Glücklicher Weise sind Verstärkungen zur Hand. Wärme und salzreiche Wasser, welche langsam längs der Bahamabank aufrückten, vereinigen sich mit dem Golfstrom und stärken ihn wesentlich. Andere noch bedeutendere Kräfte, durch die Nordostpassate aufgesammelt, erreichen den Golfstrom beim Eintritt in den Ocean am östlichen Ende der Strasse. Aber all diese Zufuhr kann nicht die beobachtete That-

sache erklären, dass das Wasser des Golfstroms so viel wärmer und salzreicher ist als das Wasser des Oceans, und um die Quelle dieser grossen Wärme zu finden, müssen wir nach einer anderen Richtung blicken, als nach dem Golf von Mexico oder der Oberfläche des Océans.

Der Vorgang einer kräftigen, durch die Winde begünstigten Verdunstung, den man im südöstlichen Golfe von Mexico findet, wiederholt sich in viel grossartigerem Maassstabe auf der ganzen Oberfläche des Atlantischen Oceans zwischen Bermuda und den Südstaaten der Union. Das infolge dieser Verdunstung in die Tiefe sinkende Wasser verleiht den tieferen Schichten eine höhere Temperatur und grösseren Salzgehalt, als an irgend einem anderen Orte des Oceans angetroffen werden. Dieses warme Wasser, welches in einer Tiefe von 460 m eine Temperatur zwischen $15,5^{\circ}$ und $17,8^{\circ}$ besitzt, nähert sich bis auf eine Entfernung von 40 geographischen Meilen den kalten Gewässern, welche von der Untiefe, die den Continent umsäumt, herabsteigen und in bezeichneter Tiefe nur eine Temperatur von 7° haben. Innerhalb dieses Raumes von 40 Meilen Breite findet der Ausgleich von Temperatur und Salzgehalt statt und erzeugt eine vollständige Neuconstruction der überliegenden Wasserschicht, indem er jene eigenthümliche Vertheilung von Salz und Wärme an der Oberfläche hervorbringt, die für den Golfstrom charakteristisch ist.

Wenn warmes Seewasser mit kaltem in Berührung kommt, wird es schwerer, weil die Dichtezunahme infolge des Wärmeverlustes grösser ist, als die Abnahme infolge des Salzverlustes. Wenn dies im offenen Meere geschieht, dann wird das warme Wasser in noch grössere Tiefen sinken; befindet sich aber das warme Wasser am Boden des Meeres, wie dies beim Golfstrom und an den Abhängen grosser Untiefen, wie der Bahama-, Yukatan- und Florida-Bank der Fall ist, so ergreift die Natur einen anderen Ausweg zur Erhaltung des Gleichgewichts der Wasserschichten. Die Dichte des warmen Wassers wird durch den Zusatz einer gewissen Salzmenge weniger beeinflusst als die des kalten Wassers und aus diesem Grunde dringt der Ueberschuss von Salz und Wärme am Boden an dem inneren Rande des Golfstroms in die höheren Schichten, wo wegen der höheren Temperatur grössere Mengen Salz mit geringerer Aenderung der Dichte aufgenommen werden können, als in grösseren Tiefen. So wird durch das Ueberführen von Salz und Wärme von den grösseren Tiefen nach der Oberfläche jene eigenthümliche Vertheilung erreicht, welche alle Reihentemperaturbeobachtungen im Golfstrom charakterisirt.

Die Beobachtungen zeigen, dass die höchsten specifischen Gewichte des Golfstroms in der Breite von Cap Lookout und Hattaras angetroffen werden; sie übertreffen die aller anderen Theile des offenen Oceans und werden nur von denen des Rothen Meeres und des westlichen Theils des Mittelmeeres übertroffen.

Wenngleich die Bewegung des Wassers des Golfstroms in der Schicht, in welcher der Uebergang von Wärme und Salz beginnt, zuerst eine aufsteigende ist, ist es nicht unwahrscheinlich, dass diese Ströme, wie die Winde in der Luftcirculation, eine mehr horizontale Richtung annehmen, je mehr sie sich der Oberfläche nähern. Es ist ebenfalls anzunehmen, dass die Anhäufung von Wärme und Salz an der Oberfläche nicht ohne Einfluss auf das Niveau bleiben kann, und dass etwaige Unterschiede zwischen diesem und dem des Oceans Strömungen hervorrufen müssen. Die weitere Ausführung dieser Frage würde aber in das Gebiet der sogenannten Dynamik des Golfstroms führen, ein Feld, das schon anderweitig discutirt und genügend studirt worden ist.

Julius Stoklasa: Studien über die Assimilation elementaren Stickstoffs durch die Pflanzen. (Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1895, Bd. XXIV, S. 827.)

Obwohl die Boussingaultsche Lehre, dass die Pflanze freien Stickstoff nicht zu assimiliren vermöge, jetzt endgültig beseitigt ist, gehen doch die Ansichten über die allgemeine Bedeutung der Aufnahme elementaren Stickstoffs im Pflanzenreiche noch weit aus einander. Berthelot und Frank behaupten, dass nicht nur die Leguminosen, sondern auch die übrigen grünen Gewächse elementaren Stickstoff durch das lebende Protoplasma der Zellen assimiliren, während eine ganze Reihe von Forschern, mit Hellriegel, Wilfarth und Nobbe an der Spitze, die Thätigkeit der Assimilation von elementarem Stickstoff bloss den mit Wurzelknöllchen versehenen Leguminosen zuschreiben. Angesichts dieser Verhältnisse hat eine auf sorgfältigen Versuchen beruhende Arbeit, wie die vorliegende, beträchtliches Interesse und verdient eine eingehendere Berücksichtigung. Der Verfasser scheidet seine Beobachtungen in fünf Hauptabschnitte, deren Ergebnisse wir hier der Reihe nach betrachten wollen.

I. Ist die Assimilation elementaren Stickstoffs durch die Leguminosen ohne Wurzelknöllchen möglich? Verf. unternahm im Freien auf bisher wenig bearbeitetem, aus Gneis von lehmig-sandigem Charakter entstandenem Boden, und ferner in Glascylindern im Vegetationshause sechs Jahre hindurch verschiedene Versuche mit Leguminosen (Lupinen) mit und ohne Wurzelknöllchen. Der Boden des Versuchsfeldes enthielt nur geringe Mengen von Stickstoff und eignete sich sehr gut zur Beobachtung der Entwicklung der Leguminosen ohne Beigabe von Nährstoffen. Bei den Versuchen im Vegetationshause wurde als Kulturmedium Sand verwendet, der zuerst mit Schwefelkohlenstoff sterilisirt und hernach geglüht wurde. Er enthielt weder Stickstoff noch organische Substanzen. Alle für die Sterilisirung geltenden Regeln wurden streng beobachtet und die Vegetation vor Staub und Regen bewahrt. Zwölf Kulturgefässe wurden nur mit sterili-

sirtem Sand gefüllt; in zwölf anderen wurde diesem noch geimpfter Boden im Gewichte von 10 g auf den Topf beigegeben. Eine dritte Gruppe von Kulturgefässen erhielt nicht-sterilisirten Sandboden von bekanntem Stickstoffgehalt, und bei einer vierten endlich bestand die Füllung aus demselben Boden, dem aber 10 g Impfungsmaterial in Form von Leimboden beigegeben wurde. In jeden Topf kam ein Lupinensamen. Ein Samen enthielt durchschnittlich (ohne Samenschale) 0,069 g Stickstoff (festgestellt durch Analyse von Samen analogen Gewichtes und analoger Form). Die Vegetationszeit dauerte 119 Tage. Die Pflanzen im sterilisirten, ungeimpften und auch die Mehrzahl derjenigen im nicht-sterilisirten, ungeimpften Boden bildeten keine Wurzelknöllchen; die anderen entwickelten solche. Die Gefässe mit nicht-sterilisirtem, ungeimpften und geimpften Boden wiesen eine üppige Algen- und Mikrobenentwicklung auf. Aus den vom Verf. ausführlich mitgetheilten Versuchsergebnissen zieht derselbe folgende Schlussfolgerungen:

1) Die Assimilation von Stickstoff aus freier Luft ist in sterilisirtem Boden äusserst schwach. 2) Durch Impfung des Bodens wird sie achtfach erhöht. 3) Lupinen ohne Wurzelknöllchen assimiliren in nicht-sterilisirtem Boden, in welchem Algen und Bakterien den für die erste Entwicklung der Pflanze wichtigen Stickstoff vermehren, eine gleiche Menge elementaren Stickstoffs wie Lupinen mit Wurzelknöllchen.

II. Chemische Untersuchungen über die Wurzelknöllchen der Leguminosen. Verf. stellt fest, dass die Wurzelknöllchen der Lupinen kein Ammoniak enthalten und auch (zur Blüthezeit) nur Spuren von Salpetersäure aufweisen. Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs zeigte dagegen, dass die Wurzelknöllchen zur Zeit der Blüthe einen ungewöhnlichen Stickstoffreichthum besitzen, dass jedoch diese Menge während der Reife verhältnissmässig rasch (von 5 Proc. der Trockensubstanz auf 2,6 Proc.) sinkt und später der der knöllchenfreien Wurzel nach der Fruchtreife ungefähr entspricht. Ferner bot die Analyse der Wurzelknöllchen auf Eiweissstoffe, Amide und Asparagin folgendes Bild:

	Zur Blüthezeit	Nach der Fruchtreife
N in Form von Eiweissstoffen	3,99 Proc.	1,54 Proc.
" " " " Amiden	0,35 "	0,15 "
" " " " Asparagin	0,34 "	Spuren

Verf. stellte nun Versuche an, um das Verhalten der Eiweissstoffe in den Wurzelknöllchen bei Verdunkelung der Pflanze kennen zu lernen. Nach 13 tägiger Kultur von Lupinen (die während der Zeit mit destillirtem Wasser begossen wurden) im dunklen Raume zeigte sich beim Vergleich mit Pflanzen, die unter normalen Bedingungen kultivirt waren, dass sowohl in den Blättern wie in den Wurzelknöllchen der verdunkelten Pflanzen eine Zersetzung des Albumins eingetreten war, während sich Asparagin gebildet hatte. Diese Erscheinung lässt darauf

schliessen, „dass in den Wurzelknöllchen das lebende Plasma mit den Bakterien (*Mykoplasma* genannt) selbständige Assimilationsprocesse von Stickstoff nicht unterhält“.

Auch das Lecithin, das nach der Ansicht des Verf. (vgl. Rdsch. XI, 165) im Assimilationsprocess eine wesentliche Rolle spielt und in erheblicher Menge in den Wurzelknöllchen enthalten ist, schwindet zugleich mit der Aufhebung der Chlorophyllthätigkeit durch Verdunkelung aus den Wurzelknöllchen und geht auf diejenige Menge herab, die in der blossen Lupinenwurzel enthalten ist. Alles in allem erhält man den Eindruck, „dass die Anreicherung des Stickstoffs in den Wurzelknöllchen abhängig ist von der Assimilationsthätigkeit der Blätter“. Die Assimilation des elementaren Stickstoffs würde also nicht in den Wurzelknöllchen vor sich gehen, von denen aus dann die ganze Pflanze mit stickstoffhaltigen Substanzen versorgt werden würde, sondern es ist wahrscheinlich, dass bereits fertige, stickstoffhaltige Stoffe (Amide) aus den Blättern den Wurzelknöllchen zugeleitet werden, und sich dort unter Einwirkung von Kohlenhydraten (Glucose) in Eiweissstoffe verwandeln, die sich hernach in so kolossaler Menge ansammeln, dass sie das Ernährungsmedium der sich rasch verbreitenden Bakterien bilden.

III. Ueber die Assimilation elementaren Stickstoffs durch das lebende Protoplasma der grünen Pflanzenzellen. Das Ergebniss von fünf Jahre lang durchgeführten Kulturversuchen mit Buchweizen (*Polygonum Fagopyrum*) war eine Bestätigung der Ansicht Franks, dass durch das lebende Protoplasma in den Zellen der grünen Blätter und Wurzeln der höheren Pflanzen Stickstoff assimilirt werde, zugleich aber eine Widerlegung der Angabe dieses Forschers, dass die Existenz und Entwicklung von Bakterien im Boden auf die Erhöhung der Assimilation keinen Einfluss habe. Die Resultate, die Verf. erhielt, sind folgende:

1) Die Energie der Assimilation von elementarem Stickstoff durch das lebende Protoplasma der Pflanzenzellen steigert sich bei dem Buchweizen mit der Entwicklung der Mächtigkeit der Blätter und Wurzeln. Das unbeträchtliche Stickstoffquantum im Samen reicht im ersten Entwicklungsstadium der zarten Pflanze nicht hin; es entwickeln sich nicht die nothwendigen Assimilationsorgane in jenem Maasse, wie es das normale Wachsthum erheischt. Pflanzen aus sterilisirten Böden und ohne Stickstoff können daher niemals eine höhere Mächtigkeit der Assimilation von elementarem Stickstoff erreichen.

2) Bei Vorhandensein sämtlicher Nährstoffe und mit überschüssigem Stickstoff in Form von Salpetersäure erreicht die Stickstoffassimilation niemals das Maximum, wenn sich die Pflanze in sterilisirtem Boden befindet. Stets bleibt die Vegetation minder entwickelt im Vergleiche zu Pflanzen, die sich in nicht sterilisirtem Boden befinden.

3) Hellriegels Hypothese, als ob nur die Leguminosen durch symbiotischen Process fähig wären,

elementaren Stickstoff zu fixiren und denselben in organische Bestandtheile der Pflanze zu verwandeln, ist unrichtig.

Nähere Ausführungen darüber, dass den Bacterien im Boden hinsichtlich der Assimilation elementaren Stickstoffs durch die Pflanzen eine ausserordentlich wichtige Rolle zukommt, sollen die demnächst erscheinenden Abtheilungen IV und V dieser Untersuchungen bringen. F. M.

Ueber die Absorption der Röntgen-Strahlen.

Von Professor A. Oberbeck in Tübingen.

(Original-Mittheilung.)

Seit der Entdeckung dieser Strahlen sind ausser den optischen und photographischen Wirkungen auch die elektrostatischen Wirkungen derselben mehrfach untersucht worden (s. Rdsch. XI, 150, 163, 176, 215). Auch in der soeben veröffentlichten zweiten Mittheilung von Röntgen sind weitere Versuche hierüber enthalten.

Da die Entladung eines Conductors leicht gemessen werden kann, so bot sich hier die Gelegenheit, verschiedene Eigenschaften jener Strahlen genauer zu untersuchen. Ich habe zunächst die Absorption festzustellen gesucht, welche dieselben in einer grösseren Zahl von Substanzen erfahren. Die Beobachtungen wurden in der folgenden Weise angestellt: Die Hittorfsche Röhre befand sich in einem Bleikasten mit einer Oeffnung; vor derselben stand noch eine zweite Bleiwand mit einer etwas kleineren Oeffnung. In einer Entfernung von 2 m war eine vernickelte Messingplatte aufgestellt, welche mit einem Braunschen Elektroskop verbunden war. Nach Ladung dieses Systems wurden die Strahlen erregt und es wurde die Zeit gemessen, in welcher die Ladung um einen gewissen Betrag — gewöhnlich von 3000 bis 2000 Volt — abnahm. Bei freier Strahlung geschah dies in zwei bis drei Secunden. Nach Einführung einer absorbirenden Platte in den Gang der Strahlen wurde der Versuch wiederholt. Aus dem Verhältniss der beiden Zeiten wird auf die Schwächung der Strahlen durch Absorption geschlossen.

Um vergleichbare Werthe zu erhalten, habe ich für die Absorption dasselbe Gesetz angenommen, welches für die Wärmestrahlung gilt.

Ist die freie Strahlung S_0 , die durch ein Medium veränderte S , so ist:

$$S = S_0 a^{-x}.$$

Unter x versteht man gewöhnlich die Dicke der eingeschalteten Schicht. Ich habe für diese Grösse das Gewicht der eingeschalteten Substanz pro Flächeneinheit angenommen. Verhielten sich die Röntgen-Strahlen wie diejenigen von Lenard, so müsste a für alle Substanzen denselben Werth besitzen. Dass dies für die X-Strahlen nicht der Fall ist, hat schon Röntgen auf optischem Wege bewiesen (Mittheilung I, S. 3). Meine Versuche haben das gleiche Ergebniss für die elektrostatischen Wirkungen.

Das oben angeführte Absorptionsgesetz wurde mehrfach geprüft. Dasselbe ist nur für schwache Absorptionen einigermaassen zutreffend. Für grössere Werthe von x nimmt a ab. Es kam also darauf an, die verschiedenen Substanzen in solchen Dicken (resp. Gewichtsmengen pro Flächeneinheit) zu verwenden, dass die Schwächungen nicht zu gross und nicht zu verschieden ausfielen.

Hiernach ergaben sich die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Resultate. Da die Zahlenwerthe von a sehr verschieden sind, so habe ich dort die Logarithmen von a angegeben. Dieselben gestatten, wenn man die specifischen Gewichte der Substanzen kennt, diejenigen Dicken zu berechnen, welche gleiche Absorption bewirken würden. Dieselben sind für einige Substanzen unter D (auf Platin = 1 bezogen) angegeben.

	$\log a$	D		$\log a$	D
Platin	15	1	Vulkanfaser	0,44	—
Silber	8	3,8	Schreibpapier	0,41	—
Kupfer	7—8	—	Sand	0,37	—
Nickel	5	7,2	Zucker	0,23	—
Zinn	4,4	10	Kork	0,20	8000
Glas	1,3	—	Wasser	0,17	1900
Aluminium	0,95	130	Celluloid	0,16	—
Hartgummi	0,86	—			

Die Metalle: Platin, Silber, Nickel, Kupfer, Aluminium waren als chemisch rein bezogen. Das „Zinn“ bestand aus einer Reihe von Stanniolblättern. Das „Glas“ war eine photographische Platte. Diese Versuche sollen auf eine grössere Anzahl von Salzen in Pulverform und in Lösungen ausgedehnt werden.

A. Sella und Q. Majorana: Wirkung der Röntgenstrahlen und des ultravioletten Lichtes auf die Funkenentladung in der Luft. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1896, Ser. 5, Vol. V.) (S.-A.)

Bei der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Entladung einer als Nebenleitung eingeschalteten Funkenstrecke hatten die Herren Sella und Majorana gefunden (Rdsch. XI, 227), dass die Schlagweite viel kleiner ist, als wenn die Röntgenstrahlen abgehalten werden. Sie glaubten, hier einen weiter zu verfolgenden Weg zur Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der X-Strahlen gefunden zu haben; bevor sie aber denselben betraten, hielten sie es für angezeigt, die gefundene Erscheinung selbst eingehender zu studiren, weil nach den bekannten Untersuchungen von Hertz die ultravioletten Strahlen das Ueberspringen der Funken begünstigen, während die Röntgenstrahlen ihre Entstehung erschweren.

Zunächst wurde mit Hilfe von passenden Schirmen festgestellt, welche von den beiden Kugeln der Funkenstrecke von den Röntgenstrahlen getroffen werden müsse, um die verzögernde Wirkung hervorzurufen; es zeigte sich, dass die Wirkung nur stattfindet, wenn die Strahlen den positiven Pol treffen; wenn dieser hingegen sich im geometrischen Schatten des Schirmes befand, sprangen die Funken so leicht über, wie ohne die X-Strahlen, auch wenn die Luftstrecke zwischen den beiden Polen und der negative Pol von den Strahlen erleuchtet wurden. Ob es sich um die Oberfläche des positiven Pols oder um die ihm anliegende Luft handelt, die getroffen werden müssen, konnte nicht festgestellt werden, da die Röntgenstrahlen sich nicht auf einen Punkt concentriren liessen.

Die Wirkung blieb dieselbe bei sehr mannigfachen Variationen der Versuchsanordnung, unter welchen auch die eingeführt wurde, dass die Funkenstrecke nicht in die zur Crookeschen Röhre führenden Leitungen eingeschaltet, sondern mit einem besonderen, zweiten Inductionsapparat verbunden war. Hierdurch war eine grössere Freiheit des Experimentirens geschaffen und es konnten so manche Modificationen herbeigeführt werden, auf die hier jedoch nicht eingegangen werden kann.

Der Fundamentalversuch von Hertz über die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf die Funken, der von Wiedemann und Ebert, Elster und Geitel und vielen Anderen weiter geführt worden, beweist bekanntlich, dass das Licht die Entstehung der Funken begünstigt, indem es die Explosionsentfernung vergrössert und das Explosionspotential vermindert; [nur in einem Falle beobachteten Elster und Geitel, dass das ultraviolette Licht einen hindernden Einfluss auf das anodische Büschel einer elektrostatischen Maschine ausübt, worüber demnächst referirt werden soll] und bei dieser Wirkung der ultravioletten Strahlen ist es wesentlich, dass der negative Pol belichtet wird. Die oben beschriebene Erscheinung, welche das „zweite Phänomen“ heissen möge, ist also genau das Gegentheil von dem

Hertz'schen, das „das erste“ genannt sei; es musste noch weiter untersucht werden.

Zwischen die Crookes'sche Röhre und die Funkenstrecke wurde ein undurchlässiger Schirm gestellt, so dass die Röntgenstrahlen abgeschnitten waren, und die Funkenstrecke wurde mit einem an ultravioletten Strahlen sehr reichen Voltaschen Bogen belichtet. Merkwürdiger Weise wirkte der Bogen ebenso wie die Röntgenstrahlen. Hierbei konnte sehr schön der verschiedene Grad der Durchlässigkeit verschiedener Schirme für die beiden Strahlengattungen nachgewiesen werden. Auch bei dieser hindernden Wirkung der ultravioletten Strahlen des Bogenlichtes war der positive Pol der maassgebende.

Nachdem so ein Parallelismus der Wirkung zwischen den beiden Strahlengattungen erhalten worden, bemühten sich die Verf., auch von den Röntgenstrahlen das erste Phänomen zu erzielen. Sie benutzten zu dem Zweck die Anordnung, mit welcher Hertz die Erscheinung entdeckt hatte; sie stellten zwei Funken her, einen activen und einen passiven, welche von den Secundärrollen zweier in Reihe geschalteter Spiralen geliefert werden, wobei die Länge des passiven Funkens wenige Millimeter zwischen grossen Elektroden betrug. Ersetzten sie dann den activen Funken durch eine Crookes'sche Röhre, so beobachteten sie, dass die Röntgenstrahlen in diesem Falle die Entstehung des Funkens begünstigten. Nach vielem experimentellen Herumsuchen fanden die Herren Sella und Majorana schliesslich, dass die Schlagweite von entscheidendem Einflusse für den Eintritt des ersten oder zweiten Phänomens ist.

In der ursprünglichen Versuchsanordnung (wo die Funkenstrecke als Nebenleitung in den die Röhre erregenden Stromkreis geschaltet war) waren die Pole zwei Kugeln aus amalgamirtem Messing von 52 mm Durchmesser; der Strom der primären Spirale wurde so regulirt, dass man sehr verschiedene Schlagweiten einstellen konnte. Bei der Schlagweite von 13 mm erhält man das erste Phänomen, während die Crookes'sche Röhre nur sehr schwach leuchtete; während der Abstand der Pole auf 24 mm wuchs, erhielt man immer noch das erste Phänomen. Bei 30 mm hatte man gar keine Wirkung und bei 38 mm erschien deutlich das zweite Phänomen. Unter diesen Umständen kann man leicht beobachten, dass beim ersten Phänomen der belichtete Pol der negative sein muss, beim zweiten hingegen der positive.

Liess man auf dieselbe Funkenstrecke das Licht eines Voltaschen Bogens einwirken, nachdem die Röntgenstrahlen durch einen Schirm abgeblendet worden, so beobachtete man, ähnlich wie mit den Röntgenstrahlen, beide Phänomene, man hatte deutlich das erste bei der Schlagweite von 24 mm und das zweite bei 38 mm, und in gleicher Weise änderte sich auch die Function der beiden Pole.

Der Eintritt des ersten oder des zweiten Phänomens hängt somit von der Schlagweite ab. Aber die neutrale Schlagweite, d. h. diejenige, bei welcher keine Wirkung eintritt, sondern der Uebergang zwischen den beiden Erscheinungen, änderte sich mit dem Durchmesser der Funkenelektroden. So hatte man mit Kugeln von 21 mm Durchmesser bei 3 mm Schlagweite das erste Phänomen, bei 17 mm das zweite, so dass man sagen kann, dass man das erste Phänomen leicht erhält mit grossen Kugeln im Vergleich zur Schlagweite, das zweite hingegen mit kleinen Kugeln; doch muss hinzugefügt werden, dass mit Spitzen das Phänomen nicht mehr erscheint.

Weiter überzeugten sich die Verf., dass die Röntgenstrahlen auch die Natur der Funkenentladung verändern, in ähnlicher Weise wie dies Wiedemann und Ebert bei der Einwirkung des ultravioletten Lichtes gefunden hatten. Nach dieser Richtung werden die Versuche weiter fortgesetzt.

G. Jaumann: Ueber longitudinales Licht. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1895, Bd. CIV, Abth. IIa, S. 747.)

Die Abhandlung enthält einmal Folgerungen aus Experimenten von Elster und Geitel, Lenard, dem Verfasser und Anderen über die Natur des Lichtes in verdünnter Luft sowie desjenigen der Kathodenstrahlen, und zweitens eine Theorie der elektrischen Vorgänge in verdünnter Luft. Der Verfasser hatte in einer früheren Arbeit nachgewiesen, dass fast ausschliesslich die in unmittelbarer Nähe der Elektrodenfläche stattfindenden elektrischen Schwingungen auf die elektrische Entladung der Elektroden Einfluss haben und dass nur die zur Elektrodenoberfläche senkrechte Componente solcher erregenden Kraftschwankungen die Entladung beeinflusst. Ein Hertz'scher Strahl muss danach ein Maximum der Wirkung zeigen, wenn seine elektrischen Schwingungen auf der Elektrodenoberfläche senkrecht stehen und wirkungslos sein, wenn sie ihr parallel sind. Herr J. Wanda fand dies durch Experimente bestätigt und es bestätigen diesen Schluss auch Versuche der Herren Elster und Geitel. In quantitativer Beziehung wurde festgestellt, dass die Grösse dieses Einflusses auf die Entladung der elektrostatischen Kraft des Feldes und auch der Geschwindigkeit ihrer Aenderung proportional ist.

Die Kathodenstrahlen sind nach dem Verfasser für longitudinale elektrische Wellen und also vielleicht für longitudinales Licht zu halten, und zwar aus folgenden Gründen. Erstens spricht dafür ihr kräftiges Auftreten in der Symmetrieaxe des Entladungsraumes. Nun lassen zwar die Maxwell-Hertz'schen Gleichungen longitudinale Wellen nicht zu, wohl aber lasse fast jede beliebige Aenderung derselben solche als möglich erscheinen und vornehmlich verdünnte Luft verhält sich in elektrischer Beziehung so eigenartig, dass man die Maxwell'schen Gleichungen für sie nicht ausreichend halten könne. Dann seien aber in ihnen bei dem Hinzutreten von Grenzbedingungen, wie sie bei den Schwankungen der elektrischen Kraft an der Elektrodenoberfläche durch Zufluss elektrischer Drahtwellen eintreten, longitudinale Wellen möglich. Die helle Interferenzfläche, welche Verf. bei der Entladung im elektrischen Ei beobachtete, die nur völlig scharf ist, wenn die zuführenden Drahtleitungen in jeder Beziehung vollkommen gleich sind, die zugeführten Wellen also mit genau gleicher Phase in den beiden Elektroden eintreffen, und Versuche über ihre Veränderung bei variirter Art der Zuleitung führten zu der Annahme, dass die Länge der Wellen in diesen Drähten, welche die Kathodenstrahlen erzeugen, 0,5 bis 1 m zu schätzen und deshalb die Schwingungsdauer der Kathodenstrahlen 10^{-8} bis 10^{-9} Secunden zu erachten sei. Die Kathodenstrahlen haben nun nach Lenard lebhaft entladende Wirkung, wenn ihre Richtung senkrecht zur Elektrodenoberfläche ist. Sie sind also elektrische Wellen von grosser Amplitude und die Richtung ihrer elektrischen Schwingung fällt nach dem oben angegebenen Entladungsgesetze mit ihrer Fortpflanzungsrichtung zusammen, sie ist also longitudinal.

Hatte schon E. Mach angeregt, das Licht als Zeretzungs- und Verbindungsschwingungen chemischer Natur aufzufassen, so führt Herrn Jaumann seine chemische Theorie zur Annahme von skalaren, nur durch Veränderung einer Zahl darstellbaren chemischen Wellen; da aber eine solche Welle niemals die in bestimmten Richtungen erfolgenden Maxwell'schen elektromagnetischen Wellen ersetzen könne und die chemische und elektromagnetische Auffassung des Lichtes gleich berechtigt seien, nimmt er an, das Licht sei eine elektromagnetische Welle, welche von einer skalaren chemischen Welle begleitet ist. Das besondere Verhalten der verdünnten Luft, welche durch kleine Wirkungen grosse Eigenschaftsänderungen erleidet, führt den Verf. zu der

Vermuthung, dass auch elektrische Vorgänge ihren Zustand stark verändern, im besonderen ihre elektrische und magnetische Constante.

Herr Jaumann legt seinen Betrachtungen die im wesentlichen unveränderten Maxwell'schen Gleichungen zu Grunde, in denen er aber den elektrischen und magnetischen Coefficienten veränderlich annimmt. Die Abhängigkeit der elektrischen Strahlen in verdünnter Luft von den constanten Kräften des Feldes folgt hier aus der Theorie und darin unterscheidet sie sich nach dem Verf. von der von Helmholtz, dessen Longitudinalwellen von den constanten Kräften des Feldes unabhängig seien. Es ergibt sich Herrn Jaumann weiter, dass eine elektrische Longitudinalwelle in verdünnter Luft nur nach einer Richtung fortschreiten und nur von der Kathode ausgehen kann. Das Auftreten des dunklen Raumes an der Kathode findet seine Erklärung durch den in ihrer Nähe stattfindenden, starken Einfluss der statischen elektrischen Kraft, durch den eine Dämpfung der Kathodenstrahlen verhindert wird, während sie in grösserer Entfernung von ihr gedämpft und verändert werden, und so leuchtende Strahlen entstehen.

Eine reine elektrische Longitudinalwelle behält unter der Einwirkung einer senkrecht zu ihrer Fortpflanzungsrichtung wirkenden magnetischen Kraft nur dann die Richtung ihrer elektrischen Schwingung unverändert bei, wenn sich ihre Wellenebene dreht und zwar in dem Sinne, in welchem ein Kathodenstrahl erfahrungsmässig durch eine senkrecht zu ihm wirkende magnetische Kraft abgelenkt wird. Für Kathodenstrahlen mit grosser Amplitude führen die vom Verf. hergeleiteten Gleichungen zu dem Schlusse, dass, wenn in der Ebene der beiden Spalten des Crookes'schen Schirmes elektrische Schwingungen stattfinden, Strahlen von fast hyperbolischer Krümmung von ihnen ausgehen müssen, welche die gegenseitige Abstossung der Kathodenstrahlen darstellen.

Herr Jaumann folgert schliesslich aus Experimenten von Elster und Geitel auf Grund seines Entladungsgesetzes, dass das Licht eine longitudinale Componente haben müsse. P. Glan.

Virgilio Monti: Ueber die Aenderung der Dichte einer Flüssigkeit in der Nähe ihrer Oberfläche. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. 1895, Vol. XXXI, p. 194.)

Die Oberfläche einer Flüssigkeit befindet sich, wie bekannt, in einem besonderen Spannungszustande; es müssen daher einige physikalische Constanten der Flüssigkeit ihre Grösse ändern, wenn man statt der ganzen Masse nur eine oberflächliche Schicht von der Dicke des Radius der Molecularkräfte berücksichtigt. Die Messung dieser Constanten ist jedoch mit solchen Schwierigkeiten verknüpft, dass man sich meist mit ungefähren, annähernden Schätzungen begnügen musste; die Messungen, die besonders über die Aenderung der Dichte von Flüssigkeiten dicht an ihrer Oberfläche mehrfach versucht worden, haben gleichfalls zu keinem definitiven Ergebniss geführt. Herr Monti hat diesen Punkt von neuem einer experimentellen Prüfung unterzogen, indem er von der Annahme ausging, dass in der Nähe der Berührungsfläche zweier Flüssigkeiten von sehr verschiedener Dichte, wie z. B. von Quecksilber und Oel, die Dichte des Quecksilbers sich allmähig vermindert, und mehr oder weniger der Dichte des Oels nähert wird; wenn man also die Berührungsfläche der beiden Flüssigkeiten vergrössert, muss das Volumen des Quecksilbers zunehmen. Unter der Voraussetzung, dass die mittlere Dichte des Quecksilbers in der oberflächlichen Schicht einen Zwischenwerth zwischen den normalen Dichten des Quecksilbers und des Oels besitzt, und bei Annahme des Werthes für den Radius der Molecularkräfte, den Plateaus und Quinckes Ver-

suche ergeben haben, berechnet sich ungefähr, dass, wenn man 2 cm³ Hg in Kügelchen von 0,1 mm Durchmesser zerlegt, man eine merkliche Vermehrung des Volumens erhalten müsse.

Man kann nun aus Oel und Quecksilber in einem geschlossenen Gefäss eine Emulsion herstellen, in welcher das Quecksilber in ungemein kleine Kügelchen zertheilt ist, und diese Emulsion hält sich lange genug, um Messungen zu gestatten. Freilich geht neben der Volumvermehrung des Quecksilbers in der Nähe der Oberfläche eine entgegengesetzte Volumänderung des Oels einher, da in der Nähe des Quecksilbers das Oel dichter werden muss; es ist nun Sache des Experiments, zu entscheiden, ob sich die beiden Wirkungen aufheben, oder ob die eine oder andere überwiegt. Unter allen Umständen aber muss bei der Emulsionsbildung eine Aenderung der Temperatur vermieden werden. Herr Monti hat dies nach Möglichkeit durch eine einfache Vorrichtung zu erreichen verstanden: An eine Röhre von etwa 1 cm² Querschnitt war in der Mitte eine fein graduirte Capillarröhre von etwa 0,02 mm² Querschnitt angeschmolzen, ein kleiner Theil der weiten Röhre wird mit Quecksilber und darüber die ganze Röhre mit Oel gefüllt, durch eine Luftpumpe wird etwas Oel in die Capillare gesaugt, diese dann zugeschmolzen, und die Hauptröhre durch einen Paraffinpstopf verschlossen. Nachdem das Oel in der Capillare eine längere Zeit eine constante Stellung angenommen, während die Hauptröhre in einem Bade sich befindet, wird durch Verbindung des Rührers mit der Röhre das Quecksilber in eine Emulsion verwandelt, und die Verbindung wieder gelöst. Misst man nun den Stand des Oels in der Capillare, so findet man stets, dass er um 2 bis 3 Zehntel eines Theilstriches höher ist, als früher. — Hieraus folgt, dass der Emulsionsbildung eine sehr kleine Zunahme des Volums entspricht.

Herr Monti will diese Methode noch auf andere Untersuchungen der Eigenschaften von Flüssigkeitsoberflächen ausdehnen.

C. Engler und L. Jezioranski: Ein Beitrag zur Kenntniss der elementaren Zusammensetzung der Erdöle. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1895, XXVIII. Jahrg., S. 2501.)

Unsere Kenntniss von der chemischen Natur der Erdöle beruht bis jetzt hauptsächlich auf Untersuchungen, welche die bis 150°–160°, ausnahmsweise die bis etwa 200° übergelenden Antheile umfassen. Von der Annahme ausgehend, dass die höher siedenden Fractionen in ihrer Zusammensetzung den niedriger siedenden im grossen und ganzen entsprechen, hat man den Satz aufgestellt, dass im allgemeinen die amerikanischen, galizischen, elsässer u. a. Erdöle aus den gesättigten Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe, die Erdöle von Baku und Oelheim aus Naphtenen bestehen.

Die Verf. haben nun eine Anzahl von Rohölen, sowie die aus ihnen gewonnenen Fractionen, die bis 150°, von 150° bis 200° und über 200° übergelenden, der Elementaranalyse unterworfen, und dabei die Erfahrung gemacht, dass der Gehalt an Kohlenstoff gegenüber dem Wasserstoff, mit anderen Worten der Gehalt an ungesättigten Kohlenwasserstoffen ganz allgemein mit dem Siedepunkte steigt.

Die Kohlenwasserstoffe der Methanreihe von C₅H₁₂ bis C₃₂H₆₆ enthalten 83,3 bis 85,3 Proc. C und 16,7 bis 14,7 Proc. H, die Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe insgesamt 85,7 Proc. C und 14,3 Proc. H.

Vergleicht man diese Zahlen mit den Ergebnissen der oben genannten Elementaranalysen, von denen hier des Vergleiches halber ein Erdöl von Pechelbronn im Elsass angeführt sein möge:

	Rohöl	bis 150°	150° bis 200°	über 200°
Proc. C . .	85,38	84,95	85,14	86,10
Proc. H . .	12,68	15,05	14,67	12,34

so ergibt sich daraus der Schluss, dass wohl die unter 150° und auch noch die bis 200° siedenden Antheile der verschiedenen Erdöle vorwiegend aus gesättigten Kohlenwasserstoffen bestehen, während in den über 200° übergehenden Antheilen hauptsächlich ungesättigte Kohlenwasserstoffe enthalten sind. Im Einklange damit steht das Verhalten der letzteren Fraction gegen concentrirte Schwefelsäure, welche bekanntlich die Eigenschaft besitzt, ungesättigte Kohlenwasserstoffe zu lösen. In dem angeführten Pechelbronner Oel wird sie thatsächlich fast ganz von der Säure absorbiert. Da ferner der Kohlenstoffgehalt dieser schwer siedenden Antheile (im Durchschnitt 87 Proc.) noch denjenigen der Aethylenreihe erheblich übersteigt, so müssen dieselben beträchtliche Mengen noch wasserstoffärmerer Kohlenwasserstoffe enthalten.

Diese Beobachtung stimmt überein mit einer Wahrnehmung, welche bei der künstlichen Darstellung von Erdöl aus Fett gemacht wird. Destillirt man dieses unter Druck, so erhält man neben Oel stets beträchtliche Mengen von Wasser. Ihre Entstehung erklärt sich aus folgender Ueberlegung. Würden die Fette, bezw. Fettsäuren bloss Kohlensäure abspalten, so könnten aus ihnen nur gesättigte Kohlenwasserstoffe entstehen. Findet aber auch Abspaltung von Wasser statt, so müssen ungesättigte Kohlenwasserstoffe sich bilden. Da die summarische Zusammensetzung der natürlichen Erdöle viel mehr der allgemeinen Formel $C_n H_{2n}$ als der Formel $C_n H_{2n+2}$ entspricht, so muss auch bei der Bildung derselben die Abspaltung erheblicher Mengen von Wasser stattgefunden haben.

Bi.

G. G. Stokes: Die Wahrnehmung des Lichtes. (Nature. 1895, Vol. LIII, p. 66.)

Zum Thema für die Rede, welche Herr Stokes als Präsident des Victoria-Instituts im vorigen Jahre gehalten, wählte er im Anschluss an den an derselben Stelle gehaltenen Vortrag über den Lichtäther (s. Rdsch. VIII, 505) eine Darstellung unserer Kenntnisse über die Lichtwahrnehmung, oder vielmehr über die Einrichtungen unseres Körpers, welche es ermöglichen, vom Aether Eindrücke zu empfangen und unserem Bewusstsein zu übertragen. Er bespricht zunächst eingehend den Bau der Netzhaut und ganz besonders ihrer äussersten Schicht, der Stäbchenschicht, welche bekanntlich aus dicht neben einander stehenden Stäbchen oder Zapfen zusammengesetzt ist, die aussen auf der Pigmentschicht ruhen und nach innen mit den Fasern des Sehnerven in Verbindung stehen. Man unterscheidet an diesen Gebilden die Innen- und die Aussenglieder; beide vollkommen durchsichtig, wie die übrigen Theile der Netzhaut (mit Ausnahme der Blutgefässe), sind sie leicht von einander trennbar; die Aussenglieder besitzen einen geschichteten Bau aus kleinen Platten, in welche sie beim Maceriren der Stäbchen und Zapfen leicht zerfallen. Der Redner entwickelt weiter die Belege, welche schon seit Heinrich Müller dafür erbracht sind, dass die Stäbchen- und Zapfenschicht der Netzhaut die Stelle ist, an welcher das Licht auf die nervösen Organe einwirkt, und geht zum Schluss auf die Frage ein: Wie werden die Nerven vom Lichte überhaupt erregt?

„Wir haben Grund zu glauben, dass jene Stäbchen und Zapfen die Mittel bilden, durch welche das auf sie wirkende Licht die Erregung der Nerven veranlasst. Wie ich angeführt habe, bestehen sie aus zwei Elementen, einem inneren und einem äusseren; das äussere vom Centrum des Auges aus, d. h. das innere in bezug auf den Körper, hat jene merkwürdige Structur, die ich beschrieben habe. Es ist die Frage aufgeworfen worden, welches von diesen beiden Elementen man als das percipirende Organ aufzufassen habe. Ich weiss nicht, ob die Physiologen diese Frage entschieden haben. Ich habe eine Abhandlung von Max Schultze eingesehen, und er neigt der Ansicht zu, dass es die Aussenglieder sind. Gibt es nun etwas in dem Aussengliede, was

begreiflicher Weise ein Mittel zur Erregung des Nerven bilden kann, wenn das Licht auf dieses Element wirkt?

Ich habe von der Art gesprochen, wie es aus Plättchen zusammengesetzt ist, welche beim Präpariren nach einem bestimmten Grade der Maceration zu Tage treten. Ich weiss nicht, ob es nicht übereilt sein mag, zu sagen, was ich sagen will, da ich nicht weiss, ob Physiologen dies ausgesprochen haben — es ist nur eine Idee, die mir aufstie, Sie müssen sie für das nehmen, was sie werth ist. Ich las einen Bericht über das elektrische Organ der elektrischen Fische, u. z. des Torpedo. Es ist ein merkwürdiges Organ, das in diesen Fischen einen beträchtlichen Raum einnimmt. Es hat eine Säulen-Structur, und die Säulen bestehen wieder aus Platten, die über einander geschichtet sind. Es hat eine Structur, die annähernd verglichen werden kann mit derjenigen der Basaltsäulen in den Giants Causeway, nur müssen Sie sich hier die Platten zahlreicher vorstellen und ohne die gekrümmten Oberflächen, die man in Giants Causeway sieht. Es unterliegt nun keiner Frage, dass in der einen oder anderen Weise dies das Organ ist, mittels dessen diese Fische im stande sind, einen elektrischen Schlag zu geben, und die Idee wird nahegelegt, sind nicht diese Platten ähnlich den Platten einer Batterie? Ist nicht eine dieser Säulen, allgemein gesagt, ungefähr einer galvanischen Batterie ähnlich? Aber wie diese Batterie geladen und entladen wird, wissen wir nicht. Zweifelloos hängt es vom Willen des Thieres ab, was es thut, und Niemand weiss, wie es dies zu stande bringt.

Es fällt mir nun auf, dass eine bemerkenswerthe scheinbare Analogie existirt zwischen den Aussengliedern der Stäbchen und Zapfen und diesen Säulen in den elektrischen Fischen. Dies giebt zu der Vermuthung Anlass, dass möglicherweise diese Aussenglieder die Rolle einer mikroskopischen Batterie spielen, welche in irgend einer Weise geladen werden kann. Aber wie werden sie geladen? Bevor ich mich weiter in eine Speculation hierüber einlasse, will ich erwähnen, dass vor einigen Jahren Prof. Dewar und Herr McKendrick einige merkwürdige Experimente ausgeführt haben, deren Resultate in einer in den Transactions der Royal Society of Edinburgh veröffentlichten Abhandlung niedergelegt sind. Wenn ein Auge ausgeschnitten wird und die Cornea durch einen Draht mit nicht polarisirbaren Elektroden mit der Mitte des Querschnittes des Sehnerven verbunden wird, und wenn der Draht durch ein empfindliches Galvanometer geleitet ist, so findet man, dass ein elektrischer Strom von bestimmter Stärke durch dasselbe geht. Man hat nun gefunden, dass, wenn das Auge (das im Dunkeln verweilt hatte) von Licht beschienen wird, eine Aenderung des Stromes eintritt, und eine weitere Aenderung, wenn das Licht abgeschnitten wird. Freilich war die gesammte Aenderung nur ein kleiner Bruchtheil des ganzen; aber dass überhaupt eine Aenderung hervorgebracht werden konnte durch die Wirkung des Lichtes, ist sehr bemerkenswerth. Es sieht sehr danach aus, als wenn die Reizung des Nerven etwas zu thun habe mit der Erzeugung elektrischer Ströme; aber wenn diese erzeugt werden, müssen wir voraussetzen, dass sie in irgend einer Weise durch die Wirkung des Lichtes hervorgebracht werden. Wie sollen wir uns nun vorstellen, dass das Licht so wirkt, dass es sie erzeugt? Man hat entdeckt, dass in der Schicht der Pigmentzellen in der Retina eine Substanz, Sehpurpur genannt, von purpurrother Farbe vorhanden ist, welche vom Licht beeinflusst wird, und erst gelb, dann nahezu farblos wird. Wir haben somit eine Substanz, welche fähig ist, vom Licht, so wie viele andere Stoffe, beeinflusst zu werden. Ich sage nicht, dass es irgendwie bewiesen sei, dass dies die Substanz ist, oder selbst, dass irgend ein Stoff vorhanden ist, auf den das Licht in der verlangten Weise einwirkt; aber es erscheint sehr wahrscheinlich, dass die Veränderung, die hervor-

gebracht wird durch die Einwirkung des Lichtes, sei es auf den Sehpurpur, sei es auf einen anderen mit diesem verbundenen Stoff, etwas erzeugen kann, was so zu sagen diese mikroskopische Batterie laden und die mit ihr verbundene Nervenfasern erregen kann. Wir kennen die Schwingungszahl des Lichtes verschiedener Art, und die Schnelligkeit der Schwingungen ist so ungeheuer, sie erreicht 400 Billionen in der Secunde, dass wir uns schwer vorstellen können, dass der Organismus unseres Körpers darauf berechnet ist, in einer entsprechenden Periode in Schwingung versetzt zu werden. In dieser Beziehung unterscheidet sich der Gesichtssinn wesentlich vom Gehörsinn. Beim Hören wird das Trommelfell des Ohres in Schwingung versetzt, und die Schwingungen erreichen nicht jene ungeheure Zahl in der Zeit einer Secunde, dass die entsprechenden Nerven wirklich mechanisch erregt und dadurch gereizt werden können. Wir können uns schwer vorstellen, dass die Gesichtsnerven in dieser Art und Weise direct durch die Lichtschwingungen beeinflusst werden, sondern sie werden es indirect. Auch hier möchte ich eine mögliche Conjectur berühren, obschon ich selbst weniger geneigt bin sie anzunehmen, als die, welche ich oben erwähnt habe. Wir wissen, dass es Substanzen giebt, welche unter der Einwirkung des Lichtes im Dunkeln zu leuchten fortfahren. In manchen Fällen hört die Wirkung fast unmittelbar auf, nachdem das erregende Licht abgeschnitten ist, z. B. bei einer Lösung von Chininsalzen, wo die Schnelligkeit des Aufhörens der Wirkung weitaus hinreichend ist, um zu der Geschwindigkeit des Aufhörens des Gesichtseindrucks, wenn das Licht abgeschnitten wird, zu passen.“

R. Brandt: Ueber die Schliessnetzzüge der Planktonexpedition. (Verhandl. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte zu Lübeck. 1895, II. Theil, I. Hälfte, S. 107.)

In der Abtheilung für Zoologie und Entomologie der Naturforscher-Versammlung in Lübeck berichtete Herr Brandt über Ergebnisse, welche mit dem von Hensen verbesserten Schliessnetze während der Plankton-Expedition im Jahre 1889 erzielt worden sind. Das Schliessnetz, welches vom still liegenden Schiffe aus geschlossen bis zu einer bestimmten Tiefe, z. B. 1000 m, hinabgelassen und dann mit einer bestimmten Geschwindigkeit senkrecht aufgezogen wird, ist so construirt, dass es sich gleich nach Beginn des Aufziehens öffnet und für eine Strecke von 200 m offen bleibt, dann von selbst sich schliesst und den Rest des Weges in geschlossenem Zustande zurücklegt; es bringt somit das Planktonmaterial aus einer bekannten, in beliebiger Tiefe befindlichen Wassersäule herauf und liefert ganz zuverlässige Resultate über Menge und Art der Organismen in den verschiedensten Tiefen. Während der deutschen Planktonexpedition im Atlantic sind 35 wohlgelungene Schliessnetzzüge in verschiedenen Gebieten und verschiedenen Tiefen ausgeführt worden. Von diesen wurden 4 bis 200 m niedergelassen und blieben also bis zur Oberfläche offen; 2 Fänge enthielten nichts und wurden nicht aufbewahrt; von den übrigen 29 Fängen brachten 19 Material aus Tiefen von 200 bis 1000 m und 10 aus Tiefen von 1000 bis 3450 m. Im kalten Gebiet (Irminger See) wurde nur 1 Fang gemacht, im Sargassogebiet 17 und in den Stromgebieten 11 (2 im Floridastrom, 5 im Guineastrom und 4 im Südäquatorialstrom).

Aus der Untersuchung dieser Fänge ergab sich zunächst, dass im Atlantischen Ocean eine dichtere Bevölkerung nur in den oberflächlichen Schichten, von 0 bis 200 m, sich findet. In jedem der 29 Schliessnetzfüge aus Tiefen unter 200 m betrug das Volumen der in der verticalen Wassersäule von 200 m gefangenen Organismen weniger als 0,5 cm³, während der kleinste, vergleichbare Verticalfang von 200 bis 0 m in dem ganzen untersuchten Gebiet 1,5 cm³

Masse enthielt. Die Region von 200 bis 400 m ist schon erheblich ärmer als die darüber befindliche Wasserschicht; unter 400 m aber herrscht ausgesprochene Armuth im Vergleich zur oberflächlichen Schicht.

Mit diesem Befunde ist in voller Uebereinstimmung das weitere Ergebniss, dass im Warmwassergebiet überall die den Tiefenthieren zur Verfügung stehende Pflanzennahrung im Vergleich zu den oberen Regionen ganz ausserordentlich gering ist. Dies wird am klarsten erwiesen durch zwei Fänge, die an einer Station im Sargassomeer gemacht worden, der eine von 200 bis 0 m und der andere von 1500 bis 1300 m Tiefe. Es wurden durch Auszählung der Schliessnetzfüge gefunden: Diatomeen oben 21000, unten 18; Peridineen oben 12500, unten 50; Oscillarien oben 106 Bündel und 84000 isolirte Fäden, unten 0; Halosphaera oben 1339, unten 6; Pyrocystis oben 3500, unten 1. Von dem spärlichen Pflanzenmaterial der tiefen Schichten waren nur wenige mit gut erhaltenen Weichtheilen versehen und nur die 6 Halosphären wirklich lebend gefunden; in höheren Schichten waren diese Pflanzen in grösserer Zahl lebend angetroffen, aber stets war ihre Zahl immer 100 bis 500 mal geringer als in den oberflächlichen Schichten.

Inbezug auf die Menge und die Art der Thiere verhielten sich die einzelnen Schliessnetzfüge ziemlich verschieden; doch traten manche allgemeine Züge klar hervor. So zeigte sich, dass keine grössere Gruppe (Ordnung) von Meeresorganismen ausschliesslich tiefer als 200 m vorkommt, und nur eine Gruppe, nämlich die der Tripyleen, ist zuweilen im Schliessnetz in grösserer Zahl vertreten gewesen als in den entsprechenden Fängen aus 0 bis 200 m. Alle übrigen Ordnungen des Tierreichs waren unvergleichlich reicher in der Nähe der Oberfläche vertreten. Zahlreiche, bisher für charakteristische Tiefenformen angesehene Arten aus verschiedenen Ordnungen fanden sich auch in den obersten Regionen, während manche Gruppen im Schliessnetz ganz fehlten. Manche Abtheilungen erstreckten sich von den oberen Wasserschichten bis zu Tiefen von mehreren Hundert und gar über 1000 m hinab, z. B. Salpen und Decapoden bis 700 m, Isopoden bis 800 m, Acanthometren bis 1000 m, Amphipoden, Siphonophoren und Doliolum bis 1200 m, Schizopoden bis 1300, Sagitten und Craspedoten bis 1500, Appendicularien und Polychaeten bis 1600 m. 7 Gruppen endlich fanden sich von der Oberfläche bis zum Grunde (3450 m) hinab, nämlich: Pteropoden, Foraminiferen, Ostracoden, Spumellarien, Monopyleen, Tripyleen und Copepoden; letztere waren in jedem Fange vorhanden und übertrafen an Zahl der Individuen jede andere Abtheilung.

Die bisherige Annahme, dass in der Nähe des Meeresgrundes sich besondere Tiefsee-Arten in grosser Menge befinden, stützte sich auf Beobachtungen mit offenen Netzen, welche aber keineswegs streng beweisend sind. Die Schliessnetzfüge der Planktonexpedition haben diese Annahme nicht bestätigt.

Literarisches.

L. Grunmach: Lehrbuch der magnetischen und elektrischen Maasseinheiten, Messmethoden und Messapparate. (Stuttgart 1895, F. Enke.)

Das vorliegende Buch soll eine Zusammenfassung und methodische Uebersicht über die gebräuchlichen magnetischen und elektrischen Messmethoden und Messapparate „in möglichster Ausführlichkeit und Vollständigkeit“ geben. Es sind deshalb nicht allein die Instrumente an der Hand von zahlreichen Figuren bis in alle Einzelheiten beschrieben und die Methoden abgeleitet, sondern es sind auch theilweise die physikalischen Gesetze behandelt, soweit sie zum Verständniss der messenden Physik erforderlich sind. Die ersten Kapitel des Buches beziehen sich auf die historische

Entwicklung des absoluten Maasssystems, die drei Grundeinheiten und die mechanischen Einheiten. Hier auf wird ein kurzer Abriss über das Princip von der Erhaltung der Energie und die Potentialtheorie gegeben, bevor der eigentliche Gegenstand, die magnetischen und elektrischen Einheiten und ihre experimentelle Bestimmung, folgt. Obwohl diese mit grosser Ausführlichkeit dargestellt sind, so vermissen wir hier doch vielfach die Vollständigkeit. Besonders gilt dies gerade für neue Apparate und Methoden. Um hier vollständig zu sein, hätte sich die Behandlung mehr an die Originalabhandlungen anlehnen müssen, während sie offenbar am meisten auf dem Studium der in dem Literatur-nachweis angegebenen Lehrbücher zu beruhen scheint. So vermissen wir z. B. bei den magnetischen Messungen, die überhaupt den schwächsten Theil des Buches bilden, die verschiedenen Methoden für die Untersuchung magnetischer Materialien, die doch sowohl für den Elektrotechniker, wie für den Physiker unerlässlich sind. Da besonders diese Methoden eine Erklärung und Ableitung durch die Theorie verlangen, so hätten sie einer besonders sorgfältigen Behandlung bedurft. Wir finden hierüber aber weiter nichts als eine Bestimmung magnetischer Momente mit dem Magnetometer. Der ballistischen Messung ist kaum eine Seite gewidmet. Gar nicht erwähnt wird z. B. die Hopkinson'sche Jochmethode, sowie die Berechnung des Magnetisirungs-coefficienten (Susceptibilität) aus der Messung des Stabmagnetismus. Bei der Messung von Dielektricitäts-constanten fehlt die Nernst'sche Methode. Dem Torsionsgalvanometer wird ein längerer Abschnitt gewidmet; dabei sind aber die bequemen und zuverlässigen Westonschen Instrumente vollständig übergangen, die das Torsionsgalvanometer heute fast ganz verdrängt haben. Aus dem Kapitel über Galvanometer hätten ohne Schaden auch manche ältere Typen wegbleiben können; sie wären wenigstens besser durch die genaueren Instrumente von Snoe, du Bois und Rubens, Paschen u. s. w. zu ersetzen gewesen. Die elektrischen Temperaturmessungen behandeln leider nur die Bolometrie. Folgerichtig hätten hier auch die Messungen von hohen und tiefen Temperaturen mittelst Platinwiderständen und Thermoelementen Platz finden müssen. Als Anhang ist dem Buche ein Kapitel über Photometrie beigegeben worden, das wohl besonders dem Elektrotechniker willkommen sein wird.

Hn.

Gustav Hempel: Die Aestung des Laubholzes, insbesondere der Eiche. (Mittheilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, Heft XVIII. Wien 1895.)

Unter Aestung versteht man im allgemeinen die Entnahme eines Theiles der Beastung stehender, lebender Bäume, hauptsächlich zu waldbaulichen Zwecken. Je nachdem sich die Maassregel auf lebende oder auf dürre Aeste und Zweige oder gleichzeitig auf solche beider Arten erstreckt, bezeichnet man dieselbe als Grünästung, als Trockenästung oder als Grün- und Trockenästung. Das vornehmste Ziel der Aestung ist die Stammpflege. Diese wird in der vorliegenden Schrift vorzugsweise ins Auge gefasst. Durch die Grünästung wird die frühzeitige Auflösung des Stammes in eine starke Astkrone verhindert, der Höhenzuwachs gesteigert und auch der gesammte Zuwachs von Bäumen, die infolge von Insectenfrass kümmern, belebt. Die Trockenästung hat den Zweck, das „Einwachsen“ dürrer Aeste und Aststummel in den Stamm zu verhindern. Mit der Aestung sind indessen auch gewisse Uebelstände verbunden, wie Beeinträchtigung der Textur des Holzes, Einfaulen der Astwunden infolge zu langsamer Ueberwallung u. s. w. Verf. untersucht nun näher, wie die Maassregel zur Ausführung zu bringen ist, damit sie ihren Zweck möglichst vollkommen erfüllt. Er leitet diese Betrachtungen mit einer Schilderung derjenigen natür-

lichen Vorgänge ein, die sich infolge der Aestung im Baume vollziehen. Der Darstellung dieser Vorgänge sind die zwei ersten Abschnitte gewidmet; der erste behandelt die Ueberwallung der Astwunden, der zweite die Einwirkung der Aestung auf die Zuwachsverhältnisse. Die vom Verf. gefundenen Messergebnisse sind in einer grösseren Zahl von Tabellen mitgetheilt. Im dritten Abschnitt wird dann die Ausführung der Aestung im allgemeinen besprochen, und der vierte und letzte, der zwei Drittheile der ganzen Abhandlung in Anspruch nimmt, behandelt die Aestungsgeräte. Die Arbeit ist mit 59 Holzschnitten illustriert.

F. M.

P. Schoop: Die Secundär-Elemente auf Grundlage der Erfahrung dargestellt. III. Theil. (Halle 1896, Knapp.)

Unabhängig von den beiden ersten Theilen seines Werkes über Secundär-Elemente (Rdsch. XI, 142) behandelt der Verfasser in dem nun vorliegenden dritten Theile zunächst den Zink-Kupfer- und den Zink-Blei-Sammler als Hauptrepräsentanten anderer galvanischer Combinationen zur Aufspeicherung elektrischer Energie auf chemischem Wege. — Nach einem kurzen Rückblicke auf die Vorläufer des alkalischen Zink-Kupfer-Sammlers, das Lalande- und das Cupron-Element, werden zunächst die chemische Zusammensetzung und die Vorgänge bei der Ladung und Entladung der Akkumulatoren näher erörtert. Sodann wendet sich der Verfasser dem bekanntesten Sammler dieser Art, dem Akkumulator von Wadell-Entz, zu und giebt eine erschöpfende Beschreibung desselben nebst genauen Angaben über einige mit diesem Akkumulator angestellte Versuche. Die weiteren Kapitel des Buches enthalten die allgemeine technische Beschreibung der Kupfer-Zink-Sammler, die Herstellung des Elektrolytes und die Vorrichtungen, die angewandt sind, um eine Circulation der Flüssigkeit beim Laden der Zelle zu erreichen. — Interessant sind ferner die Vergleiche, die der Verfasser zwischen dem Kupfer-Zink-Sammler und dem Blei-Sammler anstellt, aus denen hervorgeht, dass erstere trotz mancher Vorzüge heute doch noch lange nicht auf der Stufe der Vollkommenheit stehen wie letztere, und dass die Behandlung der Kupfer-Zink-Akkumulatoren eine bedeutend grössere Sorgfalt erfordert als die der Bleiakkumulatoren. — In gleicher Weise wird des weiteren dann eine Beschreibung des dem Bleiakkumulator näher stehenden Zink-Blei-Sammlers gegeben.

Einen kurzen Blick wirft der Verfasser dann noch auf die vielen patentirten Secundärelemente, die fast keine oder nur geringe praktische Bedeutung erlangt haben, wie z. B. die Gaselemente (Platinschwamm), Combinationen von Zink-Mangan-Schwefelsäure; Eisen, Salzsäure, Eisenchlorid, Kohle u. s. w.

Der letzte Theil des Buches ist den praktischen Anwendungen der Akkumulatoren zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen, zum Treiben von Schiffen und Strassenbahnwagen gewidmet. Obgleich diese Kapitel streng genommen nicht in ein Buch über Secundär-Elemente gehören, so bieten sie doch, bei der grossen Bedeutung, die der Akkumulator schon heute für derartige Betriebe gewonnen hat, durch die eingehende Behandlung des Stoffes dem Leser grosses Interesse. In dem Kapitel über Zugbeleuchtung mittels Akkumulatoren wird nach einer kurzen Betrachtung über die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen durch Dynamomaschinen sehr genau die Anordnung und Schaltung der Akkumulatoren im Wagen selbst gegeben und erläutert an dem Beispiel eines Hofzuges, sowie der elektrischen Einrichtung der dänischen Staatsbahnen. Neben dieser technischen Beschreibung ist dann noch eine genaue Kostenberechnung über Anlage und Betrieb gegeben und sind Vergleiche mit der heutigen Oelgasbeleuchtung gezogen. Das Kapitel über Akkumulatorenbetrieb bei

Schiffen enthält weniger neues und bemerkenswerthes. Das letzte Kapitel des Buches behandelt die Verwendung der Akkumulatoren für Strassenbahnwagen. Hier sind mehrere interessante, constructive Daten gegeben, sowie die Berechnung der Anlage und der Betriebskosten der Strassenbahn Basel durchgeführt. Erwünscht wäre es bei Beantwortung dieser neuerdings so wichtigen Frage gewesen, wenn der Verf. hier, wie im Kapitel über die elektrische Zugbeleuchtung, einen kurzen Vergleich zwischen den Kosten der oberirdischen Stromzuführung und dem Akkumulatorenbetrieb gegeben hätte, zumal da die angeführte Strecke in Basel mit oberirdischer Leitung später ausgeführt ist. — In einem Anhang sind dem Buche Tabellen beigegeben über Maasse und Gewichte der chemischen Elemente, ihre Atomgewichte, die Leitungsfähigkeit von Lösungen und die Volumengewichte der Lösungen von Kaliumoxyd und Kaliumhydroxyd und Natriumcarbonat, Dichte und Volumen mehrerer Substanzen und die elektrischen Maasseinheiten und elektrochemischen Aequivalente.

Die Behandlung des Stoffes könnte stellenweise etwas kürzer gehalten werden, auch würde namentlich im Anfang des Buches mehr ein innerer Zusammenhang der einzelnen Kapitel im Interesse des Studiums erwünscht sein. Auf Ausdruck und Correctheit des Gesagten hätte theilweise auch etwas grössere Sorgfalt verwandt werden können. Einige Worte wie: „ruinös“, „Neuartigkeit“ und „zusammenklappen“ statt „nichts mehr leisten“ wären wohl besser durch andere weniger unschön klingende Ausdrücke ersetzt. — Auf Seite 137 spricht der Verf. von einer Dynamo mit separater Erregung, während eine Nebenschlussmaschine gemeint ist, wie auch aus der Skizze hervorgeht. — Einzelne Sätze widersprechen sich geradezu; so heisst es auf Seite 51: „Es ist bereits gesagt worden, dass ein möglichst hoher Zinkgehalt der Lösung anzustreben sei, schon mit Rücksicht auf die Capacität, sowie die Ladung des Sammlers“, und dann weiter auf Seite 52 heisst es: „Also auch aus diesem Grunde muss von der Verwendung höchst concentrirter Lösungen abgesehen werden.“ — Ganz verkehrt ist aber die in der Erläuterung Seite 74 angegebene Methode, um eine Circulation des Elektrolytes in allen Zellen der Batterie herbeizuführen. Wenn man, wie Verf. vorschlägt, alle Zellen durch Röhren unter einander verbindet, so verliert man nicht nur 3 Proc. der Capacität durch den Flüssigkeitsnebenschluss, sondern es sind mit Ausnahme der ersten und letzten Platte alle Elemente kurz geschlossen und tragen zur Spannungserhöhung nichts bei. Die ganze Batterie von x-Zellen würde also nicht x mal 0,9 Volt, sondern nur 0,9 Volt haben. — Von den gleichen Figuren 190 und 200 ist die eine überflüssig. Immerhin aber enthalten die einzelnen Kapitel des Buches doch sehr viel nützlichen, belehrenden Stoff, der wohl Beachtung verdient. W. H.

Vermischtes.

Die entladende Wirkung der X-Strahlen, welche von einer Reihe von Physikern aufgefunden und zu einer Methode, die Intensität dieser Strahlen zu messen, entwickelt worden, ist auch von Herrn Röntgen, wie er in einer II. am 9. März abgeschlossenen Mittheilung angiebt, bemerkt und näher untersucht worden. Aus seinen Erfahrungen über diese Wirkung, welche meist mit den hier bereits mitgetheilten Anderer übereinstimmen, sei das nachstehende hervorgehoben: Ist ein elektrisirter Leiter von einem festen Isolator, z. B. Paraffin, umgeben und diese Hülle von einem eng anliegenden, zur Erde abgeleiteten Leiter umschlossen, welcher wie der Isolator für X-Strahlen durchlässig ist, so übt die Bestrahlung auf den inneren elektrisirten Leiter keine nachweisbare Wirkung aus. Daraus schliesst Herr Röntgen, dass die von den X-Strahlen bestrahlte Luft die Eigenschaft erhält, elektrische

Körper, mit denen sie in Berührung kommt, zu entladen. Diese Deutung wird durch folgenden Versuch erwiesen: In einer 45 cm langen Messingröhre wird in der Nähe des einen Endes ein Theil der Röhrenwand weggeschnitten und durch ein dünnes Aluminiumblech ersetzt; am anderen luftdicht abgeschlossenen Ende wird eine isolirte, an einer Metallstange befestigte Messingkugel eingeführt, die über 20 cm vom Aluminiumfenster entfernt ist. Ein Seitenröhrchen zwischen Kugel und dem abgeschlossenen Ende gestattet, die Messingkugel mit Luft zu umspülen, welche am Fenster vorbeigegangen war. Lässt man nun X-Strahlen durch das Aluminiumfenster senkrecht zur Axe der Röhre eintreten, so liegt die isolirte Kugel im Schatten derselben, und die ihr mitgetheilte Ladung wird nicht beeinflusst, so lange die Luft in Ruhe bleibt; die Ladung nimmt aber sofort ab, wenn durch kräftiges Saugen am Seitenröhrchen bestrahlte Luft der Kugel zugeführt wird. Schiebt man einen genügend dicken Wattepfropf in die Röhre so weit ein, dass die bestrahlte Luft die Watte durchstreichen muss, bevor sie zur elektrischen Kugel gelangt, so bleibt die Ladung der Kugel auch beim Saugen unverändert. Befindet sich aber der Pfropf vor dem Aluminiumfenster, so erhält man dasselbe Resultat wie ohne Watte; ein Beweis, dass nicht etwa Staubtheilchen die Ursache der beobachteten Entladung sind. Sehr enge Drahtgitter in vielen Lagen über einander gelegt, wirken ähnlich wie Watte. In stark evacuirten Räumen findet die Entladung eines direct von den X-Strahlen getroffenen Körpers viel langsamer (in einem Falle z. B. etwa 70mal langsamer) statt als in denselben Gefässen, welche mit Luft oder Wasserstoff unter Atmosphärendruck gefüllt sind. — Wie bereits andere Physiker beobachtet, hat auch Herr Röntgen gefunden, dass die X-Strahlen nicht bloss in Glas und Aluminium entstehen; aber seine Untersuchung hat ergeben, dass jeder feste Körper im stande ist, unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen X-Strahlen zu erzeugen; und er vermuthet, dass auch flüssige und gasförmige Körper sich so verhalten werden. Quantitativ zeigen aber die verschiedenen Körper Unterschiede. Werden ein 0,3 mm dickes Platinblech und ein 1 mm dickes Aluminiumblech neben einander von Kathodenstrahlen getroffen, so sendet das Platinblech auf der Vorderseite viel mehr X-Strahlen aus, als das Aluminiumblech auf derselben Seite; von der Hinterseite dagegen gehen vom Platin so gut wie gar keine, vom Aluminium aber sehr viel X-Strahlen aus. Die von der Vorderseite des Platins ausgehenden X-Strahlen lassen sich mit Vortheil praktisch verwerthen, wenn man das Platinblech als Anode einem Aluminium-Hohlspiegel als Kathode gegenüberstellt. (Sitzungsber. der Würzburger phys.-med. Gesellschaft. 1896, S.-A.)

Einem längeren Vortrage über die Verflüssigung der Luft und Experimente bei niedrigen Temperaturen, welcher am 19. December in der Chemical Society von Herrn James Dewar gehalten wurde und zum grossen Theil Angaben des Herrn Olszewski bestreitet, bzw. richtig zu stellen sucht, sollen nachstehend einige Thatsachen entlehnt werden. In Wiederholung älterer Versuche hat Herr Dewar in einem kugelförmigen, versilberten Vacuumgefässe bei starken Verdünnungen ein halbes Liter fester Luft erhalten und in diesem Zustande eine halbe Stunde lang aufbewahren können. Zuerst ist der feste Körper eine steife, durchsichtige Gallerte, die im magnetischen Felde untersucht, an den Polen den flüssigen Sauerstoff heraustreten lässt; die feste Luft ist danach eine Stickstoffgallerte mit flüssigem Sauerstoff. Feste Luft kann nur im Vacuum oder in einer Wasserstoff-Atmosphäre untersucht werden, da sie in Berührung mit gasförmiger Luft schmilzt. — Im flüssigen Sauerstoff lassen sich einige Verbrennungsversuche anstellen: Ein entzündeter Wasser-

stoffstrahl brennt continuirlich weiter unter der Oberfläche des flüssigen Sauerstoffs, indem alles gebildete Wasser als Schnee fortgeführt wird. Dabei bildet sich eine beträchtliche Menge Ozon, das sich in dem Grade concentrirt, als der Sauerstoff verdampft. Ebenso brennt Graphit oder Diamant, in geeigneter Weise entzündet, continuirlich auf der Oberfläche des flüssigen Sauerstoffs und erzeugt feste Kohlensäure und Ozon. Wenn der flüssige Sauerstoff in Holzkohle oder Baumwolle absorbiert ist und ein Theil der Substanz auf Rothgluth erwärmt wird, so erfolgt die Verbrennung mit explosiver Heftigkeit. — Wurde Wasserstoff auf die Temperatur der siedenden Luft (-194°) abgekühlt und liess man ihn sich von einem Druck von 200 Atm. ausdehnen, so sah man einen flüssigen Strahl (von Wasserstoff), der sich vorläufig noch nicht einsammeln liess. Wenn man aber diesen Wasserstoffstrahl auf Luft und Sauerstoff einwirken liess, so erhielt man in wenig Minuten etwa 50 cm^3 der bezüglichen Flüssigkeiten in feste Schneemassen verwandelt, die ganz anders aussahen als die gallertartige Masse fester Luft, die man durch Luftverdünnung erhalten. Der feste Sauerstoff hatte eine blasse, bläuliche Farbe und zeigte durch Reflexion alle Absorptionsstreifen der Flüssigkeit. (Proceedings of the Chemical Society. 1895, Nr. 158, p. 221.)

Professor Röntgen in Würzburg ist von der Berliner Akademie der Wissenschaften zum correspondirenden Mitgliede gewählt worden.

Privatdocent der Physiologie Dr. Otto Fischer an der Universität Leipzig ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Privatdocent der Anatomie an der Universität Halle Dr. Paul Eisler ist zum Professor ernannt.

Der ausserordentliche Professor Dr. L. Joubin an der Faculté des sciences de Rennes ist zum Professor der Zoologie daselbst und Dr. H. Proux zum ausserordentlichen Professor der Zoologie an der Faculté des sciences in Lille ernannt.

Dr. v. Geitler hat sich an der deutschen Universität in Prag für Physik habilitirt.

Am 9. März starb zu Pisa der Mathematiker Professor Ernesto Padova.

Am 22. April starb der Meteorologe Rev. W. C. Ley im Alter von 55 Jahren.

Am 9. Mai starb zu Göttingen Prof. Liebscher, Director des landwirthschaftlichen Instituts daselbst, 43 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Edelsteinkunde von Prof. Dr. Max Bauer. Lief. 7 (Leipzig 1896, Tauchnitz). — Darstellung der physikalischen Eigenschaften der chemischen Verbindungen CpHqOr als Functionen der Atomsumme oder Densitätszahl $q + q + r$ von J. A. Groshans (Berlin 1895, R. Friedländer & Sohn). — Revue de l'Université de Bruxelles. I. Année. Nr. 1 und 2 (Bruxelles, Bruylant-Christoph & Co.). — On the Densities of Oxygen and Hydrogen and on the Ratio of their Atomic Weights by Edward W. Morley, Ph. D. (Washington 1895, Smithsonian Institution). — Indexes to the Literatures of Cerium and Lanthanum by W. H. Magee Ph. D. (Washington 1895, Smiths. Instit.). — An Account of the Smithsonian Institution (Washington 1895). — Index to the Literature of Didymium by A. C. Langmuir Ph. D. (Washington 1894, Smiths. Inst.). — The Exhibit of the Smithsonian Institution at the Cotton States Exposition (Washington 1895). — Studien zur chemischen Dynamik von Dr. Ernst Cohen (Leipzig 1896, W. Engelmann). — The Journal of the College of Science Japan. Vol. VIII, Part II. Vol. IX, Part I (Tokyo 1895). — Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 72: Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen von G. Kirchhoff und R. Bunsen. Nr. 73: Abhandlung

über die Herleitung aller krystallographischen Systeme aus einem einzigen Principe von Axel Gadolin. Nr. 74: Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft von Claude Louis Berthollet (Leipzig, W. Engelmann). — Einige Bemerkungen über biologische und philosophische Probleme von Dr. Tad. Garbowski (Wien 1896, Deuticke). — Das Doppel-Ich von Max Dessoir (Leipzig 1896, Günther). — Der thermische Aufbau der Klimate von W. Zenker (Halle 1896, W. Engelmann). — Ueber magnetische Ungleichmässigkeit und das Ausglühen von Eisen und Stahl von Dr. A. Ebeling und Dr. Erich Schmidt (S.-A.). — Ueber die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium von Dr. C. A. Weber (S.-A.). — Fotografia di progetti in moto per DDr. Q. Majorana-Calatabiano e A. Fontana (Estr.). — Medicin, Naturwissenschaft und Gymnasialreform von Prof. B. Hattschek (S.-A.). — Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Troppau I. Nr. 1. 2. 3. — Theodolith für magnetische Landesaufnahmen von H. Wild (S.-A.). — Illustrierte Wochenschrift für Entomologie I. Nr. 1 (Neudamm). — Die Nothwendigkeit des naturhistorischen Unterrichts im medicinischen Studium von Prof. J. Wiesner (Wien 1896, Hölder). — Die Einwanderung des Hamsters in die Gegend von Zwickau von Robert Berge (S.-A.). — Die Sporangiumanlage der Gattung Saprolegnia von Adam Maurizio (S.-A.). — Weitere Bemerkungen zur Pithecanthropus-Frage von Dr. Rud. Martin (S.-A.). — Ueber Farberthermoskope und ihre Verwendung im Unterricht von Herm. Rebenstorff (Programm 1896, Dresden). — Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Form der Entladung einer Influenzmaschine von J. Elster und H. Geitel (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Jahre 1885 publicirte E. C. Pickering eine Reihe kleiner Sternkarten von je 1° Länge in AR und $10'$ Breite in Decl., die gleichmässig über den Himmel vertheilte Regionen bis zu den Sternen 14. Grösse darstellten. Er sprach den Wunsch aus, dass diese Karten durch Beobachtungen an grösseren Refractionen vervollständigt werden möchten. Theilweise geschah dies auf der Sternwarte zu Washington mittels des 24-Zöllers. Neuerdings hat nun R. H. Tucker am 36-zölligen Refractor der Licksternwarte zwölf Karten mit dem Himmel verglichen und die neu gefundenen, schwächeren Sterne nachgetragen. Insgesamt enthalten jetzt diese Kärtchen 1396 Sterne, die sich folgendermassen auf die einzelnen Grössenklassen vertheilen:

I.	9. Gr. oder heller	16 Sterne	1 Zöller
II.	10. und 11. Gr.	91 „	3 „
III.	12. „ 13. „	192 „	6 „
IV.	14. „ 15. „	327 „	15 „
V.	16. „ 17. „	770 „	36 „

Beigeschrieben ist hier noch die Objectivöffnung, welche erforderlich ist, um die Sterne der fünf Abtheilungen zu zeigen. Die zwölf, aus reichen und armen Sternregionen ausgewählten Karten umfassen zwei Quadratgrade, oder den 20600. Theil der ganzen Himmelsfläche. Letztere würde also rund 300000 Sterne 1. bis 9. Grösse enthalten, was mit directen Beobachtungen gut harmonirt, während bis 11. Gr. etwa 2 Millionen, bis 17. Gr. 29 Millionen Sterne vorhanden sein müssten. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Anzahl der Sterne bei abnehmender Helligkeit in den schwächsten Grössen viel langsamer wächst als von der 1. bis 9. Grösse. Es würden sich aus diesem Ergebniss, vorausgesetzt, dass es noch weitere Bestätigung fände, wichtige Folgerungen bezüglich der Vertheilung der Fixsterne ableiten lassen. Hier mag noch daran erinnert sein, dass Prof. M. Wolf in Heidelberg auf photographischen Aufnahmen, die mit einem 6-zölligen Voigtländer'schen Objectiv; allerdings bei 12 und 13 Stunden Dauer, gemacht sind, ebenfalls Sterne 16. bis 17. Grösse abgebildet erhielt, die im Lickrefractor gerade noch erkennbar sind.

A. Berberich.

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