

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1896

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0011](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011) | LOG\_0915

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto: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

Wöchentlich eine Nummer.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Dr. W. Sklarek.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 26. December 1896.

Nr. 52.

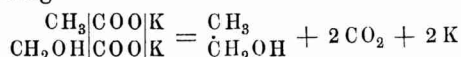
## Ueber die Elektrolyse organischer Körper.

Von Dr. Joachim Biehringer,  
Privatdocent in Braunschweig.

(Schluss.)

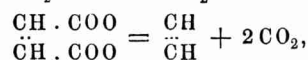
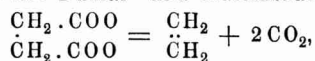
In ganz der gleichen Reaction erhielt Kolbe aus cyanessigsäurem Salz,  $\text{CH}_2(\text{CN})\text{COOMe}$ , durch Zusammentritt zweier Anionen unter Abscheidung zweier Molekeln  $\text{CO}_2$  Aethylencyanid, das Nitril der Bernsteinsäure.

Diese Synthese haben dann in jüngster Zeit die Herren W. v. Miller und Hofer auf Gemische von fettsäurem und oxyfetsäurem Salz auszudehnen versucht und thatsächlich aus einer Lösung von essig- und glycolsäurem Salz Alkohol erhalten nach der Gleichung



doch in sehr unbedeutender Menge.

Aus den zweibasischen Säuren können die Alkoholradicale, sofern sie für sich existenzfähig sind, unter Abspaltung von zwei Molekeln Kohlensäure direct isolirt werden, wobei wir natürlich ungesättigte Kohlenwasserstoffe erhalten. So bekam Kekulé durch Elektrolyse der Bernsteinsäure Aethylen, durch Elektrolyse der Fumar- und Maleinsäure Acetylen:

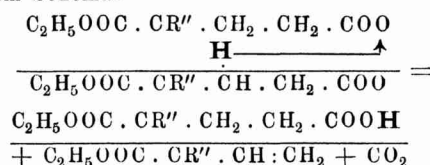


Aarland durch Elektrolyse der Citracon-, Itacon- und Mesaconsäure, dreier isomerer Säuren der Formel  $\text{C}_3\text{H}_4(\text{COOH})_2$ , den Kohlenwasserstoff  $\text{C}_3\text{H}_4$ .

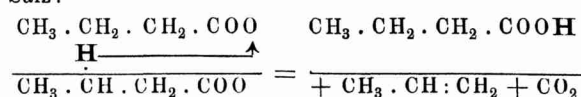
An Kolbes Synthese der freien Alkoholradicale, welche lange Zeit vereinzelt stand, haben ferner in der letzten Zeit die Herren Crum Brown und Walker angeknüpft. Sie gingen von zweibasischen Säuren aus, in denen der Wasserstoff der einen Carboxylgruppe durch Metall, der der anderen durch ein Alkoholradical ersetzt war, z. B. vom äthylmalonsäuren Kalium,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOK}$ . Da nun nach Guthrie Estergruppen durch den Strom nicht zerlegt werden, so liess sich in Anlehnung an Kolbes Synthese erwarten, dass bei der Elektrolyse das Anion, also in dem genannten Falle der Rest  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC} \cdot \text{CH}_2$

$\cdot \text{COO}$ , mit einem zweiten Anion unter Abgabe zweier Molekeln Kohlensäure reagiren würde, d. h. den neutralen Ester eines höheren Homologen derselben Säurereihe liefern würde. Thatsächlich konnten die beiden auf diese Weise eine ganze Anzahl solcher höherer, homologer Säuren aus den niedrigeren Gliedern dieser Gruppe darstellen, worüber in dieser Zeitschrift schon früher ausführlich berichtet wurde<sup>1)</sup>.

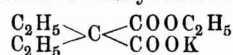
Eine hierbei auftretende Nebenreaction findet ihr Analogon bei der Elektrolyse der höheren Fettsäuren. Wie dort zwei Anionen nicht bloss unter Abspaltung einer Molekel Kohlensäure sich zum Ester vereinigen, sondern auch unter Regenerirung der Säure ungesättigte Kohlenwasserstoffe erzeugen, so können auch bei den höheren Dicarbonsäuren aus zwei Anionen eine Molekel Säure wiederhergestellt und die Ester einer ungesättigten Carbonsäure gebildet werden, nach dem Schema:



analog der Bildung des Propylens aus buttersäurem Salz:



Diäthylmalonsäures Aethylkalium



gibt z. B. bei der Elektrolyse reichlich Aethylcrotonsäureester,  $\text{CH}_3 \cdot \text{CH} : \text{C}(\text{C}_2\text{H}_5) \cdot \text{COOC}_2\text{H}_5$ .

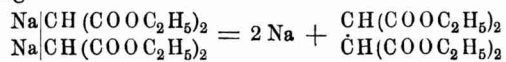
Die Herren W. v. Miller und H. Hofer haben dann weiter, auf Wurtz' Synthese gemischter Alkoholradicale gestützt, Gemische der genannten Estersalze zweibasischer Säuren mit fettsäuren Alkalien der Elektrolyse unterworfen und in durchaus analoger Reaction die Ester höherer Fettsäuren erhalten, zum Theil mit sehr guter Ausbeute<sup>2)</sup>. So giebt ein Gemisch von essig- und äthylbernsteinsäurem Kali Buttersäureäthylester.

<sup>1)</sup> Rdsch. VI, 308; IX, 100.

<sup>2)</sup> Rdsch. XI, 293.

Ausser den Säuren sind in der organischen Chemie noch eine ganze Anzahl anderer Verbindungen vorhanden, welche durch Metall vertretbare Wasserstoffatome enthalten. Es sind dies Körper, welche am gleichen Kohlenstoffatom neben Wasserstoff stark elektronegative Gruppen, wie  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{COOH}$ ,  $\text{SO}_2$  enthalten. Diese üben auf die Wasserstoffatome einen acidificirenden Einfluss aus, wodurch dieser die Fähigkeit erlangt, durch Alkalimetalle vertretbar zu werden, wie der Hydroxylwasserstoff der Carbonsäuren. Dahin gehören die Nitroäthane, die Trisulfone, Malon- und Acetessigester, die  $\beta$ -Diketone und andere. Die Metallverbindungen dieser Körper werden durch den elektrischen Strom in der gleichen Weise wie die Salze zerlegt; das Metall geht an die Kathode, der Rest an die Anode, wo ohne weitere Spaltung zwei Anionen zu einer neuen Verbindung sich mit einander vereinigen können, weshalb auf diesem Wege eine Elektrosynthese möglich ist.

Die erste derartige Synthese führte 1893 Herr Mulliken mit Hilfe des Natriummalonsäureesters aus. Derselbe wird durch den Strom in der Weise zerlegt, dass das Natrium an die Kathode wandert, während die Anionen mit ihren veresterten, also elektrolitisch unwirksamen Carboxylgruppen sich paarweise vereinigen. Aus dem Natriummalonsäureester,  $\text{CHNa}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ , wird so der Aethantetracarbonsäureester (der Acetylentetracarbonsäureester der Herren Bischoff und Rach) erhalten nach der Gleichung



Von den Substitutionsproducten reagirt Methyl- und Aethylmalonsäureester nach Herrn Weems in derselben Weise. Ferner giebt die Natriumverbindung des Methantricarbonsäureesters nach Mulliken einen Aethanhexacarbonsäureester und die Natriumverbindung des Acetessigesters,  $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CHNa} \cdot \text{COOC}_2\text{H}_5$ , Diacetylbernsteinsäureester.

Von  $\beta$ -Diketonen wurde das Acetylaceton,  $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$ , elektrolysirt und in analoger Weise in Tetraacetyläthan übergeführt.

Diese Reactionen sind den schon früher erwähnten Erscheinungen, die bei der Elektrolyse von Mercaptanen, Thiophenolen und geschwefelten Säuren eintreten, durchaus ähnlich und lassen sich auch gleich diesen auf rein chemischem Wege durch Einwirkung von Jod auf die genannten Natrium- oder die Silberverbindungen durchführen.

Dass übrigens die Bildung dieser Condensationsproducte wirklich auf dem angegebenen Wege, Spaltung der Ausgangskörper in Metall und Anion und paarweises Zusammentreten zweier Anionen, geschieht und nicht etwa auf einer Oxydationswirkung des elektrolitisch abgeschiedenen Sauerstoffs auf die Ursprungskörper nach dem Schema  $2 \text{RH} + \text{O} = 2 \text{R} + \text{H}_2\text{O}$  beruhe, hat Herr Weems zu beweisen gesucht. Er hat zu diesem Zwecke auf die letzteren verschiedene Oxydationsmittel einwirken lassen, aber niemals die genannten Condensationsproducte erhalten

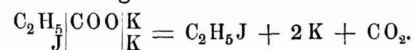
können, so dass damit die Bildung derselben auf dem Wege einer Oxydation ausgeschlossen erscheint.

Dagegen findet eine solche bei der Ueberführung des Phenylmethylpyrazolons in das Bis-pyrazolon statt nach der Gleichung  $2 \text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{ON}_2 + \text{O} = \text{C}_{20}\text{H}_{18}\text{O}_2\text{N}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

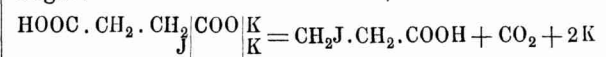
Die Nitroverbindungen verhalten sich nach der Untersuchung Herrn Zelinskis den oben genannten Körpern gleich. Das Natriumsalz des Nitro-i-propanns giebt ein Dinitrohexan.

Dagegen lieferte die Elektrolyse von Metallverbindungen der Säureamide und Imide kein Ergebniss. Herr Weems konnte aus den Lösungen nur die Ausgangskörper unverändert zurückgewinnen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Herren W. v. Miller und H. Hofer auch Versuche darüber angestellt haben, Gemische von Salzen der Fettsäuren und unorganischen Salzen zu elektrolysiren, um so durch Zusammentreten der freien Ionen Verbindungen organischer Radicale und unorganischer Reste zu erzielen. Sie erhielten auf diesem Wege in der That aus propionsaurem Kalium und Jodkalium Jodäthyl, nach der Gleichung



Ein Gemisch von neutralem, bernsteinsaurem Kalium und Jodkalium gab statt des erwarteten Dijodäthans  $\beta$ -Jodpropionsäure, deren Entstehung jedenfalls aus vorher gebildetem, saurem, bernsteinsaurem Salz erfolgte:



Propionsaures Salz mit salpétrigsaurem Natrium zusammen elektrolysirt gab etwas Nitroäthan, indem auch hier wie in den früher beschriebenen Fällen das organische Anion unter  $\text{CO}_2$ -Abspaltung sich mit dem unorganischen Anion vereinigt. Es ist zu erwarten, dass sich auf diesem Wege noch sehr interessante Ergebnisse werden erzielen lassen.

Ueberblicken wir die besprochenen Thatsachen nochmals, so sehen wir, dass die Elektrolyse auf dem Gebiete der organischen Chemie nur in beschränktem Umfange angewandt werden kann, dass sie aber innerhalb dieses wichtige Resultate liefert und voraussichtlich noch mehr liefern wird. Dies gilt namentlich von den Oxydations- und Reductionswirkungen des Stromes und sicher auch von den durch ihn bewirkten Substitutionserscheinungen, die erst in wenigen, aber viel versprechenden Anfängen bekannt sind. Dazu kommen weiter eine Anzahl Synthesen organischer Körper, die theilweise allerdings auch auf rein chemischem Wege ausgeführt, theilweise aber nur mit Hilfe des Stromes verwirklicht werden können.

Zu den oben beschriebenen Versuchen Herr Drechsels ist noch nachzutragen, dass Harnstoff und Phenylschwefelsäure auch mit Hilfe gleichgerichteter Ströme erhalten werden können, wenn man in die zu elektrolysirende Flüssigkeit Platin-schwarz bringt. Die Platintheilchen wirken dann in der Strombahn als zahllose Elektroden, an denen

Sauerstoff- und Wasserstoffentwicklung stattfindet, und erzeugen daher den gleichen Effect, wie gewöhnliche Elektroden, an denen die Stromrichtung fortwährend wechselt.

**F. Ahlborn:** Zur Mechanik des Vogelfluges. XIV, 134 S. m. 54 Abb. (Abhandl. a. d. Geb. d. Naturwissenschaften, herausg. v. Naturwiss. Verein in Hamburg, 1896.)

Die Frage nach dem Zustandekommen der Flugbewegungen bei verschiedenen Fischen, zu deren Lösung Verf. vor Jahresfrist einen auch in dieser Zeitschrift auszugsweise besprochenen, werthvollen Beitrag geliefert hat (Rdsch. XI, 83), veranlasste denselben, weiter die Mechanik des Vogelfluges, die in letzter Zeit von den verschiedensten Seiten behandelt wurde, eingehend zu studiren. Zur Erklärung der Wirkungsweise der verschiedenen Flügelformen und ihrer Bewegungen kam es zunächst darauf an, die von Avanzini aufgestellten Gesetze über die Vertheilung des Widerstandes von Flüssigkeiten gegen geneigte Flächen auf ihre Anwendbarkeit beim Luftdruck experimentell zu prüfen. Die vom Verf. an einem zu diesem Zweck construirten Präcisionsapparat angestellten Versuche sind zwar noch nicht völlig abgeschlossen, erlauben jedoch eine vorläufige Orientirung auf dem in Rede stehenden Gebiete, und erhielten s. Z. durch die werthvollen Arbeiten Langleys, mit deren Ergebnissen sie übereinstimmen, eine erwünschte Bestätigung. Aeussere Umstände nöthigten den Verf. zur einseitigen Unterbrechung seiner Versuche und so entschloss sich derselbe, auf Grund der bisher gewonnenen Resultate die Technik des Vogelfluges einer neuen Bearbeitung zu unterziehen.

Avanzini hatte experimentell festgestellt, dass bei einem auf eine rechtwinklige Tafel senkrecht einwirkenden Wasserdruck der Widerstandsmittelpunkt mit dem Schwerpunkt der Fläche zusammenfällt, dass dagegen bei schiefwinkligem Auftreffen des Stromes der Widerstandsmittelpunkt um so mehr gegen den Vorderrand verschoben wird, je kleiner der Einfallswinkel, je geringer die Geschwindigkeit und je kleiner das Verhältniss der in der Stromrichtung liegenden Seite des Rechtecks zu der Länge des Vorderrandes ist. Langley hatte, nachdem bereits frühere Beobachter die Anwendbarkeit dieser Gesetze auf aerodynamische Verhältnisse erwiesen hatten, den Nachweis geführt, dass der Widerstand einer vom Winde getroffenen Fläche sehr wesentlich von der Form derselben abhängt, dass bei gleicher Zunahme der Windstärke der tragende Widerstand um so schneller wächst, je länger der Vorderrand der Fläche ist, und dass auch für den Widerstand der Luft der Angriffspunkt der Resultante gegen den Vorderrand verschoben wird und zwar wieder um so mehr, je kleiner der Einfallswinkel ist.

Verf. geht nun zunächst aus von einem eingehenden Studium des Flügels und seiner Theile. Die Zweitheilung desselben in Fächer und Schwingen, deren erster von dem Unterarmknochen, der zweite

vom Metatarsus gestützt wird, die Flughaut, der Schulterfittich und der sogenannte Lenkfittich, der unsymmetrische Bau der Handschwingen, der Bau des Kiels und der Fahne, die verschiedene Biegsamkeit des Kiels in verticaler und horizontaler Richtung werden der Reihe nach besprochen, und zum Schluss die Ueberlegenheit des aus zahlreichen, einzelnen Theilen zusammengesetzten Flügels der Vögel gegenüber den häutigen Insectenflügeln, im wesentlichen gefunden in der auf diese Weise erzielten sehr vollkommenen Elasticität, in der Möglichkeit, die Federn durch den Mauserungsprocess in bestimmten Zwischenräumen zu erneuern, und endlich in der durch die leichte Verschiebbarkeit der Theile bedingten Fähigkeit, die Form der Federfläche stets in der der jedesmaligen Windstärke und Windrichtung am besten entsprechenden Weise zu ändern. Ein weiterer, wichtiger Umstand ist der, dass der Flügel des Vogels, wenn er abwärts geschlagen wird, stets mehr oder weniger nach vorn abgelenkt wird, wie dies schon ein abgeschnittener Hühnerflügel oder eine einzelne, kräftig abwärts geschlagene Schwungfeder erkennen lässt. Endlich erörtert Verf. die — in neuerer Zeit namentlich von Lilienthal untersuchte — Bedeutung gewölbter Flugflächen für die Verstärkung des tragenden Luftwiderstandes. Der geneigte, vordere Rand des Flügels hat im wesentlichen die Bedeutung einer Schranke, welche den Luftabfluss nach dieser Richtung hemmt, so dass der Vorderrand des Flügels nur einen einseitigen, vorwärts treibenden Druck erfährt. Auch der sogenannte Lenkfittich, der mit dem Lenken in Wirklichkeit nichts zu thun hat, wirkt im wesentlichen als Schranke für den Luftabfluss, Verf. schlägt daher für denselben die Bezeichnung „Schränkfittich“ vor.

Nachdem auf diese Weise die für die Wirkungsweise der Flügel wesentlichen Gesichtspunkte klargelegt sind, wendet sich Verf. zu einer vergleichenden Beobachtung der Flügelformen, welche er in vier Gruppen eintheilt. Lange, schmale, wenig gewölbte Flügel charakterisiren die echten Segler (Albatros, Sturmvogel, Möven). Vermöge ihrer Gestalt können sie nur in kleinen Neigungswinkeln dem Winde entgegengestellt werden, es bedürfen daher diese Vögel von Anfang an starken Gegenwindes, um fliegen zu können; die langgestreckte Gestalt der Flügel erscheint als Correlat ihrer geringen Wölbung, da bei kleinen Neigungswinkeln der Widerstand mit der relativen Länge des Vorderrandes wächst (s. o.). Den entgegengesetzten Typus stellt z. B. ein Hühnerflügel dar. Die kurzen, breiten Flügel besitzen in dem stark gewölbten Vorderrande der Schwinge sowie in dem stark entwickelten „Schränkfittich“ eine sehr wirksame Schranke für den Luftabfluss. Unterstützt wird dieselbe noch dadurch, dass die Vorderbärte der vorderen, gegen ihr Ende zu verschmälerten Schwungfedern sich bei jedem kräftigen Niederschlage automatisch abwärts richten, so dass die Feder eine nach unten gerichtete Wölbung erhält. Einen wieder anderen, wenn auch durch

Uebergangsformen mit dem letzterwähnten verbundenen Typus stellt der Flügel der Raubvögel dar. Während bei den Hühnervögeln die vordersten Schwungfedern erst bei starken Flügelschlägen fingerartig aus einander treten, so dass sie dem Luftwiderstande als einzelne, schmale Flächen gegenüber treten, ist dies z. B. beim entfalteten Bussardflügel schon während der Ruhe der Fall. Es können daher diese vereinzelt Federn starken Winden mit sehr kleinen Neigungswinkeln gegenübergestellt und gleich dem Albatrosflügel zum Segeln bei stärkerem Winde benutzt werden, während der übrige Theil des breiten gewölbten Flügels sich zum Ruderfluge tauglich erweist. — Im Gegensatze zu den beiden letztbesprochenen Flügeltypen zeigen die Taubenflügel stets eine geschlossene Flugfläche. Es ist gleichsam „ein verkürzter Albatrosflügel, der mit der Verkürzung zwar die Fähigkeit zur Ausführung hubkräftiger Flügelschläge erworben hat, dessen Vorderrand aber nicht lang genug geblieben ist, um in starker Gegenströmung die zum Segeln nöthigen, hinreichend kleinen Neigungswinkel mit ausdauerndem Erfolge anwenden zu können“. Diese Flügeltypen werden nun durch zahlreiche Uebergangsformen in mannigfacher Weise mit einander verbunden.

Verfasser bespricht dann die Vorrichtungen, welche dahin wirken, beim Rückschlage des Flügels der Luft eine möglichst kleine Widerstandsfläche darzubieten, erörtert ferner die Mittel, durch welche der Vogel die — ihm niemals förderlichen, sondern stets hinderlichen — Unregelmässigkeiten der Luftbewegung zu überwinden vermag, bespricht an der Hand einiger Reproduktionen M a r e y s c h e r chronographischer Aufnahmen die verticalen und horizontalen Schwankungen der Flugbahn, discutirt die Bedeutung der von den Vögeln behufs Erhaltung des Gleichgewichts ausgeführten Bewegungen und wendet sich schliesslich zu der Frage nach dem Antheil, welcher den Flugflächen des Rumpfes und des Schwanzes beim Tragen des Körpergewichtes zukommt. Indem Verf. darauf hinweist, dass die Flächen des Rumpfes schon durch ihre Form wenig zur Entlastung der Flügel geeignet erscheinen, hält er den Schwanz, wo er gut entwickelt ist, namentlich wo er eine dachförmige Gestalt besitzt, für wohl geeignet, einen Theil des Körpergewichtes zu tragen.

Der zweite Theil der Arbeit beschäftigt sich mit der Erklärung des Schweb- und Segelfluges. Namentlich die letztgenannte Flugform hat in neuerer Zeit zu sehr verschiedenen Erklärungsversuchen Anlass gegeben, welche Verf. alle für nicht zutreffend hält, da dieselben theils von unrichtigen Vorstellungen über die Luftströmungen bezw. über die Steuerfähigkeit der Vögel ausgehen, theils einige wesentliche Merkmale des echten Segelfluges, so z. B. die stets kreisförmige oder elliptische Bahn des mittels desselben zurückgelegten Weges nicht hinlänglich beachten.

Echter Segelflug wird stets nur bei activem Gegenwind ausgeführt, und ausnahmslos auf kreis-

förmiger, elliptischer, schlingenförmiger, spiraliger oder sonst irgend wie gekrümmter Bahn. Die Arbeit, die der Vogel beim Segelfluge leistet, ist minimal; er ändert fortwährend die Flugrichtung durch geeignete Einstellung seiner Flugflächen. Die Flügel stehen dabei im allgemeinen mehr oder weniger geneigt. Je grösser die seitliche Neigung der Flugflächen ist, desto grösser sind in der der Windrichtung zugewandten Hälfte der Kreisbahn, im „Luvbogen“, die Winkel, unter denen der Flugwind auf die Flugflächen trifft, und um so grösser auch die auf die Flügel wirkende Normalcomponente des Winddruckes. An der Hand eines Diagramms zeigt Verf., dass, je mehr der Vogel sich dem „Luvpunkt“, d. h. dem am weitesten gegen den herrschenden Winddruck vorgeschobenen Punkte nähert, die Richtung des „Flugwindes“, d. h. der aus der Windstärke und der Geschwindigkeit des Vogels sich ergebenden Resultante, um so stärker seitlich von der Flugrichtung abweicht, der Stosswinkel des Flugwindes, und somit die motorische Kraft desselben also bis zu diesem Punkte beständig zunimmt. Die Masse des Vogels übt einen aus der Schwerkraft und der Centrifugalkraft resultirenden Druck auf das umgebende Medium aus. Durch seitliche Neigung des Vogels wird dieser Druck mittels der Flügel auf die Luft übertragen, deren Widerstand die Wirkung der Schwere und des Centrifugaldruckes neutralisirt. Durch diesen Druck werden die Flügel in eine pronirte Lage gespannt, so dass nun der Luftdruck eine vortreibende Wirkung hervorruft. Der Flugwind also, der diesem Druck das Gleichgewicht hält, leistet auch noch eine vortreibende Arbeit, weil schon durch eine geringere Spannung am Flügel solche pronirte Widerstandsflächen geschaffen werden, durch welche die an ihnen angreifende Kraft eine vortreibende Componente liefert. Diese active Triebkraft des Segelfluges, die der Segler so dem grossen Vorrath der lebendigen Kraft des Windes entnimmt, beseitigt die Hemmungswiderstände und ertheilt dem segelnden Vogel im Luvbogen die sichtbare Beschleunigung und lebendige Kraft, welche ihn die Schwierigkeiten des Lee bogens überwinden hilft und ihm die Fortsetzung des Fluges ohne Flügelschlag ermöglicht. Nur solche Flugbahnen aber, die convex gegen die herrschende Windrichtung gekrümmt sind, ermöglichen es dem Vogel, die horizontal wirkende, lebendige Kraft des herrschenden Windes locomotorisch nutzbar zu machen.

Jede Zu- oder Abnahme der Stärke des herrschenden Windes bewirkt, wie Verf. des weiteren ausführt, eine entsprechende Zu- oder Abnahme der seitlichen Neigung des Seglers, und bewirkt damit gleichzeitig, dass der Radius der kreisförmigen Flugbahnen kleiner und die Fluggeschwindigkeit grösser wird. Da ferner die Centrifugalkraft direct von der Masse des segelnden Vogels abhängt, so bedarf es bei grossen Vögeln behufs Bewahrung des Gleichgewichts beim Anwachsen der Windstärke einer geringeren Einengung der Kreise, einer geringeren Ge-

schwindigkeitszunahme und einer geringeren seitlichen Neigung als bei kleineren Vögeln. Es erklärt sich hieraus, dass kleinere Vögel zur Ausführung eines vollkommenen Kreisfluges nicht befähigt sind.

In der zweiten Hälfte der Flugbahn, im „Leebogen“, kommt es vor allem darauf an, dass der Vogel die Gefahr des „Rückenwindes“ vermeidet, da ein von hinten den Vogel fassender Wind, wie Verf. zutreffend gegenüber Marey ausführt, den Flug niemals unterstützen kann, den Vogel vielmehr zu Boden drücken muss. Die Segler entgehen dieser Gefahr entweder dadurch, dass sie die Längsachse ihres Körpers nicht in die Flugrichtung, sondern möglichst in die Richtung des Flugwindes einstellen, und so seitwärts fliegen („traversiren“), oder dass sie durch Herabsinken während des Fluges im Luvbogen einen Vorrath von lebendiger Kraft gewinnen, die sie im Leebogen in Hebung umsetzen können, indem sie dabei den Körper in eine schräg ansteigende Lage bringen, welche es ihnen ermöglicht, einen Theil des Flugwindes noch mit der Unterseite der Flügel aufzufangen. Das erstere Verfahren wird vorzugsweise bei schwächeren, das letztere bei stärkeren Winden angewandt.

Charakteristisch für die echten Segler ist vor allem, wie bereits oben erwähnt, eine schmale Flügelform, welche das Ausnutzen geringer Neigungswinkel bei starkem Gegenwinde ermöglicht, und ferner eine verhältnissmässig geringe Entwicklung der Flugmuskeln, deren Fasern, wie bereits Marey hervorhob, annähernd vertical abwärts verlaufen. Ordnet man die Vögel nach ihrer „specifischen Flügelbepannung“ — unter diesem Ausdruck versteht Verf. das Verhältniss der Flugmuskulatur zur Flugfläche —, so nehmen die echten Segler, die Raubvögel und Möven, die unterste Stelle ein.

Verf. bespricht des weiteren noch die verschiedenen Arten des Segelfluges und die Lilienthalschen Flugversuche. Die am Ende der Arbeit ausgesprochene Hoffnung, dass es Lilienthal im Laufe der Zeit gelingen werde, die Ausführung des echten Segelfluges mit Hülfe der lebendigen Kraft des Windes zu bewerkstelligen, ist leider durch den inzwischen eingetretenen, jähen Tod dieses kühnen Experimentators vereitelt worden.

R. v. Hanstein.

**Wilhelm Pfeffer:** Ueber die Steigerung der Athmung und der Wärmeproduction nach Verletzung lebensthätiger Pflanzen. (Berichte der Leipziger Akademie. 1896, S. 384.)

Nach den ersten Untersuchungen Böhms wurde die Steigerung der Athmung nach Verletzung von Stich als eine generelle Reaction nachgewiesen, jedoch in ihrem Verlaufe und in ihren Beziehungen nicht näher verfolgt. Die von Herrn Richards im Institut des Herrn Pfeffer ausgeführten Untersuchungen bestätigen nun, dass alle Pflanzen, jedoch in einem sehr verschiedenen Grade, in besagtem Sinne reagieren.

Die ansehnlichste Athmungssteigerung wurde im allgemeinen bei fleischig und massig entwickelten

Organen, bei Knollen, Zwiebeln, Wurzeln u. s. w. gefunden, in welchen die zuvor schwache Athmung nach dem Zerschneiden gelegentlich selbst um das 20 fache zunehmen kann. Die vermehrte Athmungsthätigkeit erreicht bei Zimmertemperatur in  $\frac{1}{2}$  bis 2 Tagen ein Maximum. Alsdann beginnt ein allmäliger Abfall, durch welchen unter normalen Verhältnissen die ursprüngliche Athmungsenergie im Laufe von einigen Tagen ganz oder annähernd wiederhergestellt wird.

Die merkliche Reaction erstreckt sich von der Wundfläche mit nachlassender Intensität nur auf eine gewisse Distanz und wird daher mit der Grösse der Verwundung gesteigert. So gab z. B. eine bestimmte Kartoffelmenge nach dem Zerschneiden der Kartoffeln in zwei gleiche Stücke im Maximum stündlich 8,5 mg Kohlensäure ab, während die gleiche Menge nach dem Zertheilen in 12 Stücke 21,7 mg  $\text{CO}_2$  lieferte.

Mit der Athmungszunahme ist auch eine vermehrte Wärmeproduction verknüpft. Man kann dies nachweisen, wenn man durch ein Thermometer die Lufttemperatur innerhalb einer Glocke controlirt, unter der sich zerschnittene Kartoffeln befinden. Der Verlauf der Temperaturcurve stimmt in allen Hauptzügen mit der nach dem Zerschneiden beobachteten Athmungscurve überein. Ausserdem wurde auch noch die durch die traumatische Reizung veranlasste Fiebertemperatur mit nadelförmigen Thermo-Elementen (Neusilber-Eisen) und Messung des thermoelektrischen Stromes mittels eines empfindlichen Spiegelgalvanometers controlirt. Waren die beiden Nadeln in zwei gleichartige Kartoffeln eingeführt, die sich unter einer Glocke in dampfgesättigter Luft befanden, so war nach einiger Zeit überhaupt kein Temperaturunterschied zu bemerken. Wurde dann eine der beiden Kartoffeln nahezu in zwei Theile gespalten und die Nadel in den Schnittpalt gebracht, so ergaben die successiven Ablesungen wiederum eine mit der traumatischen Athmungscurve übereinstimmende Temperaturcurve. Das Maximum der Temperatursteigerung im Vergleich zu der unverletzten Kartoffel betrug etwa  $0,3^{\circ}\text{C}$ ., während die intacte Kartoffel ungefähr  $0,16^{\circ}\text{C}$ . wärmer war als die umgebende Luft. Indem die Nadel in verschiedener Entfernung von der Schnittfläche eingesteckt wurde, liess sich ferner feststellen, dass die Temperatursteigerung bei der Kartoffel zumeist schon in einer Entfernung von 2 cm ausgeklungen war. Es stimmt dieses durchaus mit der Erfahrung, dass eine Vermehrung der Schnittflächen die Athmung und auch die Temperaturerhebung in dem Glockenversuch erheblich steigert.

Im Princip übereinstimmende Ergebnisse wurden mit Kohlrabi, Mohrrüben, Gurken u. s. w. erhalten. In den Zwiebeln von *Allium Cepa* breitete sich die Temperatursteigerung von der Wunde her über die ganze Zwiebel aus und war 4,5 cm von der Wunde entfernt zwar abgeschwächt, aber doch noch recht erheblich. Entsprechend dieser ansehnlicheren Ausbreitung der Reaction wurde bei den Glockenversuchen mit den Zwiebeln eine ungefähr dreimal so grosse

Temperaturerhöhung als mit derselben Menge Kartoffeln erzielt.

„Durch die in Kürze angedeuteten Thatsachen wird also klar erwiesen, dass eine Verletzung eine mit der Ausdehnung der Verwundung zunehmende und sich mehr oder minder weit ausbreitende Steigerung der Athmung und Hand in Hand damit eine Temperatursteigerung, ein Wundfieber, erzeugt. Wir haben ferner gesehen, dass diese zunächst verhältnissmässig schnell anschwellende Wundreaction weiterhin allmäliger ausklingt. Es handelt sich dabei um eine traumatische Reizwirkung, welche eine gesteigerte Stoffwechselthätigkeit und damit die Bedingungen für eine Steigerung der Athmung hervorruft, die ja in allen Fällen durch die entwickelten Sauerstoffaffinitäten bestimmt und regulirt wird. In richtiger Würdigung dieses Verhältnisses ist selbstverständlich, dass nicht schlechthin etwa die Athmungsbeschleunigung die Folge einer durch die Wundfläche erleichterten Sauerstoffzufuhr ist, und dieses wird ferner direct damit erwiesen, dass ohne Verwundung eine reichlichere Zufuhr von Sauerstoff keine derartige Beschleunigung der Athmung hervorruft . . .

Für alle Organismen und ebenso für die Oekonomie der Pflanze ist es ganz unerlässlich, dass Verletzungen eine Reaction hervorrufen, welche auf Ausgleichung oder Unschädlichmachung der Reaction hinarbeitet. Solche Reactionen, die uns in der Bildung von Callus, Ueberwallungen, Wundkork u. s. w. in auffälliger Weise entgegnetreten, legen in dieser sichtbaren Gestaltung zugleich dafür Zeugnis ab, dass gleichzeitig an der Wundstelle die Stoffwechselthätigkeit in der zum Betriebe geeigneten und den veränderten Verhältnissen entsprechenden Weise geregelt, also bei Vermehrung der Thätigkeit beschleunigt wurde. Bei der correlativen Verkettung des Getriebes im Gesamtorganismus können solche Reactionen gar nicht streng localisirt bleiben. Dem entspricht vollkommen die mehr oder minder weitgehende Ausbreitung der Athmungsbeschleunigung und der Wärmebildung und mit dem vermehrten Verbrauch von Nährstoffen wird ohne Frage auch in rückgreifender Weise die Lenkung von Nährstoffen zu den Consumorten in einer dem gesteigerten Verbrauch entsprechenden Weise gefördert.“

F. M.

**W. Braun:** Messungen des Potentialgefälles der Lufterktricität in Bamberg. (XVII. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Bamberg. 1896, S.-A.)

Die Untersuchungen Brauns schliessen sich denjenigen von Kircher an, welche früher einmal in diesem Blatte besprochen wurden (Rdsch. X, 359). Wie diese zunächst nur für Meinungen, so gelten jene mit absoluter Zuverlässigkeit einstweilen nur für den Beobachtungsort Bamberg; denn wie bekannt, sind alle Beobachtungen über den elektrischen Spannungszustand der Atmosphäre überaus schwierig und in so hohem Grade unvorhergesehenen Fehlern unterworfen, dass Vergleichen zwischen Reihen, welche an weit auseinanderliegenden Plätzen erhalten wurden, als misslich erscheinen müssen. Indessen ersieht man aus der Beschreibung und Versuchsordnung, dass alles mögliche geschehen ist, um die natürlichen Mängel, mit welchen auch die beste

Messungsmethode, die hier zur Anwendung gekommene Exnersche, zu kämpfen hat, möglichst unschädlich zu machen; die sogenannte „Aichung“ wurde mehrfach wiederholt; die Gefahr, dass die zur Aufnahme der Lufterktricität bestimmten Ebonitstäbe selbst vorher schon Elektricität annahmen, wurde thunlichst vermieden; auch für die Laterne, in welcher sich die aufsaugende Flamme befindet, diente eine von derjenigen Exners etwas abweichende Construction. Die bekannte Bamberger Sternwarte bot eine für den in Rede stehenden Zweck sehr geeignete Oertlichkeit dar, und so darf gewiss den dort gewonnenen Ergebnissen das höchste Maass von Vertrauen geschenkt werden, welches überhaupt bei Arbeiten auf diesem Forschungsgebiete zulässig ist. Unter „Gefälle“ wird hier, wie auch sonst, die Potentialdifferenz zwischen zwei um 1 m in verticaler Richtung von einander entfernten Punkten der freien Luft verstanden, welche leicht in Volt ausgedrückt werden kann.

Dieses Gefälle nun ist anscheinend bei Cirrusbewölkung immer ein höheres, als wenn Cumuli am Himmel stehen; es steigt mit der relativen Feuchtigkeit, zumal wenn Nebel und Dunst vorhanden sind. Auch der stärkere Luftdruck befördert die steigende Tendenz, und wenn man die lufterlektrische Windrose zeichnen würde, so müsste die grösste Strecke auf der nach Nord, die kleinste auf der nach Südwest führenden Speiche abgetragen werden. Bei steigender Windstärke dagegen sinkt das Gefälle, wahrscheinlich weil dann auch der Staub stärker aufgerührt wird. Das jährliche Maximum der Potentialdifferenz fällt in den Februar, das jährliche Minimum in den Juni. Ein entschiedenes Tagesmaximum tritt, auch im Winter, in den Vormittagsstunden zutage, während das entsprechende Tagesmaximum auf 5 Uhr nachmittags entfällt. Das Studium der täglichen Veränderungen führt zu der Annahme, dass zwar die relative, nicht aber die absolute Feuchtigkeit von wesentlicher Bedeutung für die atmosphärische Elektricität ist.

Angeregt durch Ekholm und Arrhenius, hat der Verf. auch die letztere auf allfälligen Einfluss des Mondes geprüft und in der That eine Abhängigkeit des Spannungszustandes von den Mondstunden und -Phasen, nicht jedoch von Stand und Entfernung unseres Trabanten wahrscheinlich gemacht. Das würde sich mit der Hypothese einer negativen Ladung der uns zugekehrten Mondoberfläche wohl vereinbaren lassen, zumal da ja auch vieles für die Ansammlung negativer Elektricität auf der Sonne spricht. Endlich darf noch erwähnt werden, dass die besprochenen Beobachtungen Belege für Sohneckes bekannte Theorie der Gewitterelektricität liefern können.

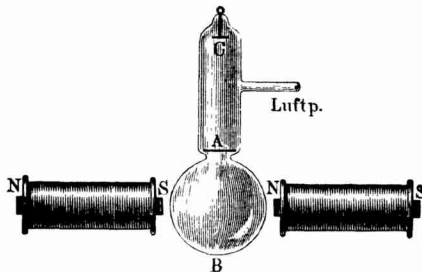
S. Günther.

**Birkeland:** Ueber ein Spectrum der Kathodenstrahlen. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 492.)

Die verschiedene Natur der unter dem Namen der „Kathodenstrahlen“ zusammengefassten Lichterscheinungen, welche von der Kathode einer Entladungsröhre ausgehen, hatte man schon lange erkannt, und in jüngster Zeit haben Lenard u. A. mit Hilfe des Magneten die verschiedene Ablenkbarkeit der einzelnen Strahlensorten des Kathodenlichtes erkannt und näher untersucht. Herr Birkeland hat eine Reihe von Messungen ausgeführt, die er in der norwegischen „Elektroteknisk Tidsskrift“ veröffentlicht hat, und über welche er der Pariser Akademie einen kurzen Bericht eingesandt. Wie eine schwingende Saite Töne verschiedener Höhe aussendet, so strahlt die Kathode Gruppen verschiedener Strahlen aus, die sich sehr einfach durch den Magneten trennen lassen, von dem sie verschieden stark abgelenkt werden.

Herr Birkeland bediente sich hierzu der nebenstehenden Entladungsröhre. Die Anode A bestand aus einer Aluminiumscheibe, die von einem sehr schmalen Spalt durchsetzt war (15 mm bei 0,25 mm), so dass in

den kugelförmigen Theil *B* die von der Kathode *C* ausgehenden Strahlen nur durch diesen Spalt gelangen konnten. An dem kugelförmigen Grunde entsteht ein gelber Phosphoreszenzstreifen, der sehr scharf ist, wenn die Anode zur Erde abgeleitet ist; die Breite des Streifens ändert sich mit dem Drucke in der Röhre; er kann 2 bis 3 mm breit werden, wenn der Druck verhältnissmässig gross ist, ist aber ungemein schmal bei sehr geringem Druck. Bei Entladungen von ziemlich hoher Spannung kann man zwei und selbst drei feine Linien unterscheiden, die sich fast decken; berührt man die Glaskugel mit dem Finger, so kann man eine gelbe



Linie bis 2 mm nach dem Finger hin ablenken, während die anderen unverändert bleiben. Zur magnetischen Ablenkung dienen die beiden kleinen Elektromagnete, welche in der Figur angegeben sind.

Lässt man die Entladung durch die Röhre gehen und gleichzeitig die Magnete wirken, so sieht man gewöhnlich auf der kugelförmigen Wand der Röhre ein ganzes Spectrum von gelben, verwaschenen Linien oder Streifen, die mehr oder weniger von der ursprünglichen gelben Linie entfernt sind. Wenn der primäre Strom wächst, erscheinen die sich folgenden Streifen des Spectrums plötzlich nach einander. In einer kleinen Tabelle sind die Abstände der einzelnen Streifen von dem ursprünglichen in Graden angegeben; wir entnehmen derselben, dass z. B. bei einem Primärstrom von 8,4 Amp., einer Spannung gleich einem Funken von 26 mm Länge und einem Druck von 0,0043 mm in der Röhre der erste Streifen bei 42°, der zweite bei 46,5° bis 49°, der dritte bei 53° bis 55° und der vierte bei 60° lag. Wuchs der Strom auf 20 Amp., so erschienen mehr als zehn Streifen, sie näherten sich aber einander zu sehr, um deutlich unterschieden werden zu können. Wahrscheinlich bestehen die verschiedenen Streifen aus mehreren in Bewegung begriffenen Linien; sicher ist dies bei dem ersten der Fall, der eine Linie ist, die senkrecht zu ihrer Längsausdehnung oscillirt. Steigert man den Primärstrom, so nehmen die Oscillationen ab und bei 7,5 Amp. ist der Streifen eine sehr intensive, scharfe Linie geworden.

Wenn der Primärstrom continuirlich wächst, nimmt die magnetische Ablenkung aller Streifen gleichfalls ab, so dass sie sich einander nähern. Wenn bei constantem Primärstrom der Druck in der Entladungsröhre abnimmt, so nimmt die magnetische Ablenkung der Kathodenstrahlen continuirlich ab, zuerst schnell, dann langsamer. So war z. B. bei einem Primärstrom von 6 Amp. und einem Druck von 0,0251 mm der äusserste Theil des Spectrums 96° abgelenkt, hingegen beim Druck von 0,0001 mm nur 46,5°. Diese Abhängigkeit der magnetischen Ablenkung vom Primärstrom und dem Drucke in der Röhre konnte auf die Idee führen, dass sie von der Spannung zwischen Kathode und Anode abhängt, was sich durch die Messung auch bestätigen liess.

Durch Anwendung einer Kathode aus dem flüchtigeren Platin an stelle einer Aluminiumelektrode wollte Herr Birkeland prüfen, ob die von der Kathode losgerissenen Metalltheilchen sich am Grunde der Röhre an den Linien des Spectrums ablagern; bisher war das Ergebniss noch unentschieden.

**James Dewar und J. A. Fleming:** Ueber die Veränderungen, die im magnetisirten Eisen und Stahl durch die Temperatur der flüssigen Luft hervorgerufen werden. (Proceedings Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 57.)

**Dieselben:** Ueber die magnetische Permeabilität und Hysteresis bei niedrigen Temperaturen. (Ebenda, p. 81.)

Die Untersuchung des Einflusses sehr tiefer Temperaturen, wie sie mittels flüssiger Luft leicht herzustellen sind, auf den Magnetismus von Eisen- und Stahlsorten verschiedenster Zusammensetzung wurde mit Hilfe eines sehr empfindlichen, gegen Luftbewegungen sorgfältig geschützten Magnetometers ausgeführt. Hinter demselben befanden sich die kleinen, zu untersuchenden Magnete, die in passender Stellung und Entfernung aufgestellt waren und beliebig leicht aus der Lage entfernt und in dieselbe zurückgebracht werden konnten; sie waren als kleine Nadeln von 15 mm Länge und 1 mm Durchmesser aus einer grossen Anzahl von Eisen- und Stahlsorten angefertigt, und zwar aus Nickelstahl mit verschiedenem Procentgehalt Nickel, aus Chrom- und Aluminiumstahl mit verschiedenem Procentgehalte der Zusätze, aus Wolfram-, Mangan-, Siliciumstahl, aus gewöhnlichem Kohlestahl in verschiedenen Zuständen der Härtung, aus ausgeglühtem, weichem Transformereisen, weichem Eisendraht und aus dem gleichen, durch Hämmern gehärteten Eisen. Die kurzen Magnete waren zwischen kräftigen Elektromagneten bis zur Sättigung magnetisirt; einer von diesen Magneten wurde hinter das Magnetometer gebracht und dessen Ablenkung notirt, sodann wurde unter den Magnet eine kleine Schale mit flüssiger Luft gestellt, wodurch der Magnet schnell auf nahe -185° abgekühlt wurde, und die Ablenkung des Magnetometers wieder gemessen; hierauf wurde die flüssige Luft entfernt, der Magnet erwärmte sich auf Zimmertemperatur und bei dieser wurde schliesslich die Ablenkung wieder gemessen.

Aus diesen Versuchen ergab sich, dass jeder Magnet besondere Eigenthümlichkeiten darbietet, auf die jedoch, unter Hinweis auf die Originalmittheilung, hier nicht eingegangen werden kann. Die allgemeinen Resultate waren folgende: 1) Eine plötzliche Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft vermindert das magnetische Moment kurzer, aus vielen Stahlvarietäten hergestellter Magnete, vorausgesetzt, dass sie ursprünglich in einem starken Felde magnetisirt worden sind. 2) Diese anfängliche Abnahme findet sich sowohl beim gehärteten Stahl, der grosse Coercitivkraft hat, als auch im weichen oder ausgeglühten Zustande dieser selben Stahlsorten und ist besonders auffallend bei dem 19 proc. Nickelstahl. 3) In den meisten bisher untersuchten Fällen bestand die Wirkung der Abkühlung der Magnete auf -185° C. in einer temporären Zunahme des magnetischen Moments, nachdem der Zustand permanenter Magnetisirung erreicht worden. 4) Ausnahmen von dieser Regel machte, soweit bisher bemerkt, der Nickelstahl mit 19 bis 25 Proc. Ni, in ihm nahm das magnetische Moment immer durch Abkühlung auf -185° temporär ab, nachdem der bleibende magnetische Zustand erreicht worden. Für den 19 proc. Nickelstahlmagnet, dessen magnetisches Moment beim Erwärmen von -185° auf +5° zunimmt, der aber bei hohen Temperaturen sein magnetisches Moment verliert, wurde das Maximum des Moments aufgesucht und zwischen 30° und 56° liegend gefunden. — Chromstahl gab bei der ersten Abkühlung keine Verminderung, sondern eine schwache Steigerung des Momentes.

Die Versuche über den Einfluss tiefer Temperaturen auf die magnetische Permeabilität und Hysteresis wurden an Eisenringen oder -Cylindern angestellt, die aus Streifen von ausgeglühtem, schwedischem Eisen, von nichtgeglühtem, schwedischem Eisen, aus gehärtetem Eisen und aus Stahl gefertigt waren. Durch Verwendung grosser Mengen



flüssiger Luft konnten lange Versuchsreihen angestellt werden. Die Messungen wurden vorzugsweise nach der Methode der ballistischen Galvanometer gemacht und die Aenderungen der magnetischen Permeabilität unter variirenden magnetischen Kräften in abwechselnden Reihen gemessen, während das Eisen in gewöhnlicher Temperatur, oder bei der Temperatur der langsam siedenden Luft sich befand. Die Erwärmung und die Abkühlung mussten langsam vorgenommen werden, weil bei plötzlichem Abkühlen durch directes Eintauchen in die flüssige Luft das weiche Eisen gehärtet wurde. In dieser Weise wurden zunächst mit ausgeglühtem, schwedischem Eisen 18 vollständige Reihen von Beobachtungen gewonnen, von denen die erste Hälfte bei 15°, die andere bei -185° ausgeführt war, und es zeigte sich, nachdem das Eisen in einen constanten Zustand gekommen (nach den ersten fünf Beobachtungsreihen), dass die Permeabilität des weichen Eisens durch die starke Abkühlung für alle magnetisirenden Kräfte zwischen 0 und 25 CGS verringert war; die grösste Permeabilität entsprach der Kraft 2 CGS, bei dieser war die Permeabilität bei gewöhnlicher Temperatur 3400 und in flüssiger Luft 2700; dieser Unterschied wurde für grössere wie für kleinere magnetisirende Kräfte geringer. War die magnetisirende Kraft constant und liess man die Temperatur von -185°C. langsam bis zur gewöhnlichen steigen, so wuchs die Permeabilität vollkommen gleichmässig. Endlich ergaben die zahlreichen, mühevollen Messungen der Hysteresis, dass die Abkühlung des weichen Eisens bis auf -185° den durch die Hysteresis bedingten Verlust an Magnetismus nicht verändert.

Wurde dasselbe Eisen in gleicher Weise untersucht, ohne vorher ausgeglüht worden zu sein, so nahm seine Permeabilität mit sinkender Temperatur zu, verhielt sich also genau umgekehrt wie das ausgeglühte Eisen; es unterschied sich dadurch von letzterem, dass es beim Wiedererwärmen auf gewöhnliche Temperatur nicht seine ursprüngliche Permeabilität wieder erlangte, sondern etwas von der vermehrten Permeabilität zurückbehielt; es änderte überhaupt dauernd seine magnetischen Eigenschaften, wenn es erwärmt oder abgekühlt wurde, so dass längere Versuchsreihen wie mit dem gut ausgeglühten, weichen Eisen nicht ausführbar waren. Die Versuche über die Hysteresis des nicht ausgeglühten, schwedischen Eisens ergaben gleichfalls von Versuch zu Versuch verschiedene Werthe, bald Zunahme durch die Abkühlung, bald Abnahme, so dass wegen der starken Aenderung der magnetischen Eigenschaften eine Regel nicht ermittelt werden konnte.

Eine dritte Versuchsreihe wurde mit einem durch Abkühlen aus Rothglut gehärteten Ringe desselben Eisens in genau gleicher Weise ausgeführt. Dies gehärtete Eisen zeigte eine sehr beträchtliche Zunahme der magnetischen Permeabilität, wenn es auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt wurde; für manche magnetisirende Kräfte konnte die Permeabilität bei der niedrigen Temperatur den fünffachen Werth erreichen. Das gehärtete Eisen zeigte also in dieser Beziehung eine Steigerung des Verhaltens, welches nicht ausgeglühtes Eisen dargeboten.

Merkwürdiger Weise zeigte ein Ring, der aus Klaviersaiten-Stahl gefertigt war, das gleiche Verhalten, wie das ausgeglühte, weiche Eisen; seine Permeabilität nahm ab bei sinkender Temperatur.

Die Verf. wollen die Prüfung des anomalen Verhaltens fortsetzen, welches Eisen in verschiedenen Härtungsstadien darbietet, wenn man in gleicher Weise die Abkühlung bekannter, gleicher und verschieden behandelter Eisenringe fortsetzt.

**Berthelot und Vieille:** Untersuchungen über die explosiven Eigenschaften des Acetylen.  
(Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 523.)

Die technische Bedeutung, welche das Acetylen in jüngster Zeit in der Beleuchtungstechnik gewonnen,

veranlasste die Herren Berthelot und Vieille, die Bedingungen genauer zu untersuchen, unter denen die schon lange bekannten explosiven Eigenschaften dieses Gases auftreten können, um die Vorsichtsmaassregeln zu finden, welche bei seiner praktischen Verwendung erforderlich sein würden.

Unter gleichbleibendem atmosphärischem Druck pflanzt das Acetylen eine an irgend einer Stelle durch einen Funken, eine Entzündung, oder selbst durch eine Patrone veranlasste Zersetzung nicht weiter fort. Wird aber das Gas höheren Drucken ausgesetzt, so verhält es sich wie andere explosive Mischungen. Bei Drucken über zwei Atmosphären verbreitet sich die an einer Stelle durch einen elektrisch glühenden Platin- oder Eisendraht veranlasste Zersetzung durch die ganze Masse. In einer Tabelle geben die Verf. für steigende Drucke (von 2,23 bis 21,13 kg pro cm<sup>2</sup>) die Drucke unmittelbar nach der Reaction, die Dauer der Reactionen und das Verhältniss des Anfangsdruckes zu dem Enddrucke; man ersieht daraus, dass die grösste, hier beobachtete Geschwindigkeit noch viel kleiner ist als die der Explosionswelle in Knallgas. Oeffnet man nach der Reaction die Stahlbombe, in welcher die Explosion stattgefunden, so findet man sie erfüllt mit einem voluminösen Kohlenpulver und mit Gas, das aus reinem Wasserstoff besteht; die Zersetzung erfolgte demnach nach der theoretischen Formel  $C_2H_2 = C_2 + H_2$ . Hatte das Gas einen Anfangsdruck von etwa 21 kg pro cm<sup>2</sup>, eine Spannung, die gleich ist der Hälfte der Spannung des gesättigten Dampfes flüssigen Acetylen, so erhöhte die Explosion denselben um das Zehnfache. Die bei der Explosion entstandene Temperatur berechnet sich auf 2700° und der entsprechende Druck wäre 11 mal so gross wie der Anfangsdruck, was mit dem beobachteten Werthe ziemlich gut übereinstimmt. Bei niederen Drucken hindert die eintretende Abkühlung die Entwicklung eines hohen Enddruckes, da die Dauer der Zersetzung bei niedrigeren Drucken zunimmt. — Das flüssige Acetylen pflanzt die Reaction auch beim einfachen Entzünden mit glühendem Draht sehr gut fort; in einer Stahlbombe von 48,96 cm<sup>3</sup> Inhalt gaben 13 g flüssigen Acetylen einen Enddruck von 5564 kg pro cm<sup>2</sup>; die Kohle bildete einen compacten Block mit glänzendem, muschligem Bruch ohne Spur von Graphit. Die Dauer der Zersetzung des flüssigen Acetylen ist eine verhältnissmässig langsame, sie beträgt 9,41 Tausendstel Secunde.

Ergab sich hieraus, dass gasförmiges oder flüssiges Acetylen unter Druck und namentlich bei constantem Volumen unter einer Einwirkung, welche seine Zersetzung an einem Punkte veranlasst, diese durch seine ganze Masse verbreitet, so lehrten weitere Untersuchungen über die Bedingungen dieser Zersetzung in seine Elemente folgendes. Der Stoss, der durch das Herabfallen von mit dem Gase beschickten Stahlrecipienten aus einer Höhe von 6 m auf einen Stahlamboss entsteht, erzeugt keine Explosion. Das Zerquetschen desselben Recipienten unter einem Rammklotz von 280 kg aus 6 m Höhe hat weder eine Explosion noch eine Entzündung bei gasförmigen, auf 10 Atm. comprimirtem Acetylen zur Folge. — Bei flüssigem Acetylen jedoch folgt dem Stoss nach kurzem Intervall eine Explosion, zweifellos weil nach dem Zertrümmern des Gefässes sich ein Gemisch von Acetylen mit Luft gebildet, das durch einen Funken entzündet worden; man fand hierbei keine Kohle, das Acetylen war also nicht zersetzt, sondern verbrannt. Eine Flasche aus Schmiedeeisen, welche Acetylen unter 10 Atm. Druck enthielt, ertrug, ohne zu explodiren, den Stoss einer Kugel, welche die Vorderwand durchschlug und die hintere ausbuchtete. Eine Patrone aus Knallquecksilber, die in flüssigem Acetylen entzündet wurde, gab hingegen eine heftige Detonation.

Gefährlich erwiesen sich die Temperaturerhöhungen, welche bei der technischen Darstellung und Behandlung des Acetylen vorkommen können. Wenn im geschlossenen

Gefäss überschüssiges Calciumcarbid von wenig Wasser angegriffen wird, so entstehen leicht locale Temperaturerhöhungen, welche an einer Stelle die Masse zum Glühen bringen und, wie oben erwähnt, eine Explosion der ganzen Masse veranlassen können. Lässt man aus grossen Recipienten Acetylen plötzlich in einen beschränkten Raum ausströmen, so können hier gleichfalls Erwärmungen entstehen, welche eine Entzündung und die Explosion der ganzen Masse herbeiführen können. — Stösse, die so heftig sind, dass sie eine Flasche zerbrechen, können zwar an sich keine Explosion des Acetylens hervorbringen; aber die Reibung der Bruchstücke gegen einander kann das sich bildende, explosive Gemisch von Acetylen und Luft entzünden und eine Explosion veranlassen. — Alle diese Gefahren können aber keineswegs die Vorzüge des Acetylens als Leuchtmittel aufwiegen; sie lassen sich vielmehr durch passende Anordnungen und Vorrichtungen, welche aus den vorstehenden Versuchsergebnissen sich ableiten lassen, leicht verhüten.

**K. Futterer:** Vergleichende Charakteristik des Ural und des Kaukasus. (Verh. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1896, S. 229.)

Trotz grosser Aehnlichkeit des geologischen Aufbaues ist doch die äussere Erscheinung beider Gebirge eine sehr verschiedene. Einer intensiven Faltung der Erdrinde verdanken beide in gleicher Weise ihre Entstehung; hier wie dort erfolgten grossartige Umwandlungen der Gesteine infolge des die Faltung erzeugenden, gewaltigen Druckes, welcher dynametamorphosirend wirkte; hier wie dort zerbarsten infolge der Faltung die Schichten und liessen den Schmelzfluss aus der Tiefe an das Tageslicht heraufquellen. Trotz dieser Uebereinstimmung stehen aber doch des Ural sanfte, ruhige Bergformen in grellem Gegensatz zu dem wilden, nach jeder Richtung hin anders gearteten, hochgebirgigen Charakter des Kaukasus. Die Ursache dieser auffällenden Erscheinung liegt nur in der verschiedenen Länge der Zeit, während welcher die zerstörenden Kräfte beide Gebirge abtrugen: Der Kaukasus ist erst in geringerem Grade erodirt, abgetragen; der Ural zeigt ein viel weiter vorgeschrittenes Stadium der nivellirenden Thätigkeit der Atmosphärien. Im Kaukasus ist daher das Wesen des Faltungsgebirges noch rein erhalten, im Ural ist es dagegen bereits zerstört, die Falten, und damit das Hochgebirge, sind abirrt.

Branco.

**G. Tornier:** Ueber Hyperdaktylie, Regeneration und Vererbung mit Experimenten. (Archiv für Entwicklungsmechanik. 1896, Bd. III, S. 469.)

Durch die Annahme, dass bei Vögeln und Säugethieren die Ausbildung überzähliger Gliedmaassentheile durch Einschnitten von Falten des Amnions bewirkt werden könne, wurde Herr Tornier zu seinen Versuchen veranlasst. Solche Fälle überzähliger Gliedmaassen oder Gliedmaassentheile werden bei den Amphibien häufig gefunden. Diese besitzen bekanntlich keine Embryonalhüllen und es lag daher die Vermuthung nahe, dass bei ihnen Verletzungen den Anlass zu den genannten, abnormen Bildungen geben. Der Verf. suchte sie künstlich hervorzurufen und bediente sich zu diesen Versuchen des seiner Grösse wegen hierzu besonders geeigneten Triton cristatus. Einzelne Finger wurden der Länge nach durch einen Scheerenschnitt gespalten. War der Schnitt annähernd median geführt, so ergänzten sich beide Hälften des Fingers zu ganzen Fingern und die Phalange erschien dann gegabelt. Weiterhin entfernte der Verf. am Fusse die zweite bis vierte Zehe und liess nur die erste und fünfte Zehe stehen. Bei diesen Versuchen entstanden in mehreren Fällen überzählige Zehen, so dass die so behandelten Füsse sechs bis acht Zehen aufwiesen, doch kam in einigen Fällen auch nur eine Minderzahl von Zehen zur Ausbildung. Bezüg-

lich der Auffassung dieser Regenerationsvorgänge liessen sich allgemeinere Gesichtspunkte bisher nicht gewinnen.

Den Verf. beschäftigte weiterhin die verschiedentlich aufgeworfene Frage, ob die Fähigkeit der Regeneration in irgend welcher Beziehung zu derjenigen der Fortpflanzung steht. Um festzustellen, ob das Fehlen der Keimdrüsen einen Einfluss auf das Regenerationsvermögen bei Triton habe, entfernte er bei 20 Weibchen die Eierstöcke. Da diese Thiere ausserordentlich widerstandsfähig sind, lässt sich dies unschwer ausführen. Die Bauchdecke der in der Rückenlage befestigten Thiere wird geöffnet, die Organe werden vorsichtig zur Seite gedrängt und nach dem Ausschneiden der Ovarien möglichst wieder in die natürliche Lage gebracht, worauf die Wunde in der Bauchdecke vernäht wird. Von derartig operirten Thieren blieben bei Anwendung genügender Vorsicht fast alle am Leben. Weibchen wurden aus dem Grunde zu den Versuchen gewählt, weil nur bei ihnen Gewähr geboten ist, dass die Geschlechtszellen mit den Keimdrüsen auch wirklich aus dem Körper entfernt sind. Den operirten Thieren wurde ein oder beide Hinterbeine abgeschnitten, letzteres deshalb, um die Möglichkeit auszuschliessen, dass von der erhalten gebliebenen Extremität ein Einfluss auf die Regeneration derjenigen der anderen Seite ausgeübt werden könne. Die Versuche wurden gleichzeitig zur Controle an Weibchen ausgeführt, die im Besitz der Ovarien blieben. Das Ergebniss der Versuche war folgendes: Bei allen Thieren, gleichviel, ob ihnen die Ovarien genommen waren oder nicht, wurden die Gliedmaassen regenerirt und zwar ohne Unterschied, ob eine oder zwei Extremitäten entfernt worden waren. Es ist dazu zu bemerken, dass die Ovarien selbst nicht regenerirt wurden. Der Verf. findet durch seine Versuche den Satz bestätigt, dass specialisirte Gewebe nur durch ihres gleichen regenerirt werden und weiter ergibt sich aus diesen Versuchen, dass die Geschlechtsorgane nicht als der Factor anzusehen sind, welcher die Regeneration auslöst. Wenn aber die Geschlechtsorgane wirklich für den zugehörigen Organismus die Träger der Vererbung sind, folgt der Verf. weiter, dann ist das Vererbungsproblem nicht identisch mit dem Regenerationsproblem, wie man dies wohl annehmen zu dürfen geglaubt hat. K.

**F. J. Th. Doffein:** Die Eibildung bei Tubularia. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 1896, Bd. LXII, S. 61.)

In der Frage nach der Entstehung des Eies von Tubularia stehen sich zwei Auffassungen gegenüber; die einen Forscher nehmen an, dass die Eizelle die umgebenden Nährzellen activ frisst, sich von denselben „wie eine Amöbe von anderen Organismen ernährt“. Dagegen behaupten andere eine Auflösung der Nährzellen und eine Aufnahme derselben in flüssigem Zustande. Verf. untersuchte die Eibildung an der Tubularia larynx aus dem Mittelmeer und kommt zu der Ansicht, dass das Ei von Tubularia durch Verschmelzung einer Anzahl von Keimzellen entsteht. Die Keimzellen stellen anfangs, dicht an einander gelagert, eine Art Keimgewebe dar; jeder Kern ist von einer äusserst geringen Plasmamenge umgeben und die Grenzen zwischen den einzelnen Zellen des Keimgewebes sind daher weniger deutlich nachweisbar, als in den folgenden Stadien. Alsdann nehmen die Kerne, sowie die einen jeden von ihnen umgebende Plasmamenge an Ausdehnung zu, die Zellgrenzen werden deutlicher und es entsteht das Bild eines Keimgewebes. Alle Zellen sind aber zunächst, von geringem Grössenunterschiede abgesehen, durchaus gleichartig gebildet. Später erst beginnt die von so vielen Autoren geschilderte Divergenz in der Entwicklung der einzelnen Zellen.

Verf. schildert den Vorgang folgendermaassen. Eine der Keimzellen, welche durch die Gunst der Verhältnisse und durch eine bessere Ernährung bevorzugt ist, verschmilzt, nachdem ihr Kern ebenfalls an Volumen

zugenommen hat, an ihrer Peripherie mit den sie umgebenden Zellen des Keimgewebes, eignet sich ohne weiteres deren Plasma an und vernichtet den Kern, indem sie die in demselben enthaltene, brauchbare Substanz noch zu ihrer Ernährung verwendet. Das Plasma der fremden Zellen wird, ohne verdaut zu werden, oder irgend eine durchgreifende Veränderung zu erfahren, dem eigenen Plasma der Eizelle zugefügt. Die Kerne der übrigen Keimzellen unterliegen einer regressiven Metamorphose, in deren Verlauf sie den Habitus der sogenannten „Pseudozellen“ annehmen. In ihnen kann man noch häufig Theilungen auftreten sehen, welche in typischer Weise als Amitosen verlaufen. Weiterhin zerfallen sie nach und nach in Stücke und werden schliesslich assimiliert. Die Keimzellkerne finden sich dann in den verschiedenen Phasen der regressiven Metamorphose noch in der zum Ausschwärmen fertigen Larve.

Verf. sieht in dieser Eibildung eine Art von Gewebebildung, und fasst diese Erscheinung principiell als eine der Formen auf, in welchen das Ei sich mit der nöthigen Energie zu seinen grossen Leistungen versieht. Bei Tubularia ist nun die einzelne Keimzelle zu diesen Leistungen nicht im Stande. Als Energiequelle benutzt sie ihre Schwesterzellen; diese nehmen aber nicht als Gleichgeordnete an der Furchungsarbeit theil, sondern sie werden unterdrückt und nur ihre Masse wird verwendet, so dass man das fertige Ei beim Beginne der Furchung wieder im Werth einer einzelnen Zelle vor sich sieht.

—r.

### Literarisches.

**Stefan Apáthy:** Die Mikrotechnik der thierischen Morphologie. Erste Abtheilung. (Braunschweig 1896, Harald Bruhn.)

Der auch um die Technik der mikroskopischen Untersuchungen verdiente ungarische Zoologe giebt hier die erste Abtheilung eines gross angelegten Werkes über die Methodik des Arbeitens mit dem Mikroskop.

Das Werk zerfällt in zwei Theile, einen allgemeinen und einen speciellen. In der Einleitung zum ersteren setzt Verf. seine Absichten aus einander und giebt eine Uebersicht der von ihm vorgenommenen Eintheilung des Stoffes. Zum ersten Abschnitte erörtert er allgemeine Vorbegriffe, die Ursache und den Zweck der Anwendung des Mikroskops, natürliche Beschaffenheit der Objecte etc. Der zweite Abschnitt enthält eine sehr hübsche und werthvolle Darstellung der Geschichte der Mikrotechnik im allgemeinen. Verf. unterscheidet hier drei Perioden; die erste reicht bis in die Mitte der dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts, die zweite bis zum Aufkommen der Neapler Embryologen-Schule und des Aufblühens der cytologischen Studien, und die dritte von da ab bis zur Gegenwart. — Im dritten Abschnitte sind allgemeine Rathschläge besonders für den Anfänger enthalten. Dieselben sind auch für den selbständigen Forscher von Interesse und Werth, wenn auch nur von relativem. So nothwendig unstrittig die Anführung solcher Rathschläge ist — ihr Fehlen würde die didaktische Brauchbarkeit des Buches herabsetzen — und so sehr es jedem Anfänger zu rathen ist, derartige Rathschläge zu beachten, und Ref. betrachtet auch die „Geübteren“ der Laboratorien als Anfänger, ja diese erst recht, naturgemäss haften diesen Rathschlägen etwas Subjectives an. Der wirkliche Forscher wird wohl kaum in seinem Manipuliren sich durch kleine Kunstgriffe Anderer beeinflussen lassen, sondern seiner eigenen Erfahrung folgen und vor allem sich nach seiner manuellen Geschicklichkeit richten. Immer können daher Rathschläge für technische Einzelheiten nur einen relativen Werth besitzen. Das gilt von des Verf. Rathschlägen wie auch von denen, die Ref. selber in seiner kleinen Technik gegeben. — Mit dem vierten Abschnitte beginnt der specielle Theil. Es wird zunächst die Untersuchung

lebender Organismen und Gewebe ohne mechanische Eingriffe in sehr ausführlicher und klarer Weise aus einander gesetzt. Dabei erfährt die Anwendung des polarisirten Lichtes und der Spectralanalyse auf lebende Objecte eine dankenswerthe und eingehende Behandlung. Bei Besprechung der Geschichte dieser Untersuchungsmethode bricht der Band ab.

Das Werk verspricht ein sehr werthvolles Handbuch der Mikrotechnik zu werden und es ist zu wünschen, dass die zweite (Schluss-)Lieferung recht bald erscheint.

Ref. möchte zum Schluss noch auf einen kleinen äusseren Mangel hinweisen, der leicht von der Verlags-handlung beseitigt werden kann. Das Buch erscheint ungeheftet im Handel, der Ref. und Käufer, die vom Inhalt Kenntniss nehmen wollen, schneiden es auf, und erhalten eine Sammlung loser Blätter, die, bis das Werk abgeschlossen ist und gebunden werden kann, dem Verderben zu sehr ausgesetzt ist.

Rawitz.

**A. Engler und K. Prantl:** Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Fortgesetzt von A. Engler. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Zur Zeit der Abfassung dieses Berichtes ist das wiederholt an dieser Stelle besprochene Werk bis zur 139. Lieferung vorgeschritten. Die seit unserer letzten Besprechung erschienenen Lieferungen vertheilen sich folgendermassen auf die verschiedenen Abschnitte des Werkes.

Theil I, Abth. I. Lief. 130 enthält die Fortsetzung der grossen und interessanten Pilzfamilie der Pezizineen, bearbeitet von G. Lindau. Lief. 137 bringt den Schluss nebst der sich anschliessenden Familie der Phacidineen und den Anfang der Hysteriineen, alle von dem gleichen Verfasser.

Theil I, Abth. Ia. Lief. 129 enthält die erste Klasse der Schizomyeten, nämlich die Schizomyceten (Bakterien), bearbeitet von W. Migula. Die vom Verf. befolgte Eintheilung der Familien ist folgende:

I. Zelle in freiem Zustande kugelförmig, sich vor der Theilung nicht nach einer Richtung in die Länge streckend. Zelltheilung nach einer, zwei oder drei Richtungen des Raumes: Coccaceae.

II. Zellen kürzer oder länger cylindrisch, sich nur nach einer Richtung des Raumes theilend und vor der Theilung auf die doppelte Länge streckend.

a) Zellen gerade, stäbchenförmig, ohne Scheide, unbeweglich oder durch Geisseln beweglich: Bacteriaceae.

b) Zellen gekrümmt, ohne Scheide: Spirillaceae.

c) Zellen von einer Scheide umschlossen: Chlamydobacteriaceae.

d) Zellen ohne Scheide, zu Fäden vereinigt, durch undulirende Membran beweglich: Beggiatoaceae.

Zur Nomenclatur der Bakterien bemerkt Verf., dass Namen, wie Protobacterium, Halibacterium, Nitrosomonas, nur als biologische Begriffe berechtigt, als systematische Gattungsnamen aber zurückzuweisen seien. Ebenso müsse vermieden werden, die Artidiagnose als Artnamen zu verwenden (Bacillus fluorescens liquefaciens minutissimus Unna und andere). In einem Specialregister hat die Redaction sämmtliche in der Bearbeitung enthaltenen Schizomyceten-Namen angeschlossen.

Theil III, Abth. IV. Die Lieferungen 131 und 132 (Doppelheft), 133, 135, 138 und 139 (Doppelheft) enthalten die Rutaceae, Simarubaceae und Burseraceae, bearbeitet von A. Engler, die Meliaceae von H. Harms, die schon mit sehr verschiedenen Pflanzenfamilien vereinigten Trigoniaceae und Vochysiaceae des tropischen Amerika von O. G. Petersen, die australischen Tremandraceae, die öfter mit den Polygalaceen verglichen worden sind, zu ihnen aber in keiner echten Verwandtschaft stehen, sowie die Polygalaceae selbst, beide von R. Chodat, und endlich die den Euphorbiaceen nahe stehenden, von

Baillon sogar mit ihnen vereinigten Dichapetalaceae, von A. Engler, eine in verschiedenen tropischen Gebieten auftretende Familie. Mit ihr schliesst die Abtheilung; einige Nachträge, sowie das Abtheilungsregister, sind beigelegt. Im ganzen enthält diese Abtheilung 1725 Einzelbilder in 189 Figuren und 1 Vollbild.

Theil III, Abth. V. Lief. 128 und 136 bringen den Schluss der Sabiaceae, von O. Warburg; die den Sapindaceen verwandten und von den meisten Autoren in deren Nähe gestellten Melianthaceae des tropischen und südlichen Afrika, von M. Gürke; die aus einer monotypischen und einer über 220 Arten umfassenden Gattung (Hydrocera und Impatiens) bestehende Familie der Balsaminaceae, bearbeitet von O. Warburg und K. Reiche; die Rhamnaceae, von A. Weberbauer, und endlich die Vitaceae (Ampelidaceae), von E. Gilg. Die Abtheilung schliesst damit; das Register ist beigegeben, auch einige Nachträge und Verbesserungen sind beigelegt. 1397 Einzelbilder in 224 Figuren und 2 Vollbilder schmücken diese Abtheilung.

Theil IV, Abth. IIIa. Lief. 127 und 134 sind zum grössten Theil mit der (noch nicht abgeschlossenen) Schilderung der Labiäten, von J. Briquet, gefüllt; die ersten Seiten bringen den Schluss der Verbenaceen, von demselben Verfasser.

Theil IV, Abth. IIIb. Lief. 126 enthält den Schluss der Acanthaceae, von Herrn G. Lindau; daran schliesst sich die Beschreibung der zum Theil mit den Scrophulariaceae, zum Theil mit den Verbenaceae verwandten, von jenen durch den Fruchtbau, von diesen durch den Bau der Samenanlagen und Samen unterschiedenen Myoporaceae, von R. v. Wettstein. Es folgt die nur aus einer monotypischen Gattung bestehende Familie der Phrymaceae, die früher und zum Theil auch jetzt noch zu den Verbenaceae gezählt wurde, aber durch die aufrechte, orthotrope, nach oben gerichtete Samenanlage und durch die oberständige Radicula sich von ihnen unterscheidet. Sie ist von J. Briquet bearbeitet. Den Schluss machen die Plantaginaceen, die von H. Harms und C. Reiche beschrieben sind. Auch diese Abtheilung liegt mit dem Register abgeschlossen vor. Sie enthält 1176 Einzelbilder in 150 Figuren. F. M.

**E. Zache:** Die geologische Wand im Humboldtthain zu Berlin. Mit einer Tafel. (Berlin 1896, P. Stankiewicz.)

Verf. hat im Auftrage der städtischen Park- und Garten-Deputation im Humboldtthain zu Berlin eine geologische Wand errichtet, wie solche ähnlich schon in Breslau und Halle existiren. Sie stellt einen Durchschnitt durch einen Theil der Erdrinde dar, zeigt die wichtigsten Gesteine, ihre verschiedenen Lagerungsformen, ihre historische Folge, die Einwirkungen geologischer Kräfte u. s. w. Dabei sind die einzelnen Theile der Wand nicht Phantasiegebilde, sondern stellen im kleinen bestimmte Localitäten dar, so z. B. Rüdersdorf mit seinem Kalklager, das Stassfurter Salzlager, das Tertiär von Freienwalde a. O.

Das vorliegende Büchelchen ist eine Beschreibung und Erklärung der Wand. Da diese für ein Laienpublicum berechnet ist, schickt Verf. einen allgemeinen Theil voraus, in welchem er den Leser, unter stetem Hinweis auf bestimmte Stellen der Wand, mit den wichtigsten Gesteinen, den hauptsächlichsten geologischen Kräften und ihren Wirkungen bekannt macht. Der zweite Theil enthält die eigentliche Beschreibung der Wand. Dabei bespricht Verf. auch die bei Errichtung der Wand als Vorbild gewählten Localitäten, so dass der Leser gleichzeitig ein ungefähres Bild der geologisch interessanten Gegenden Deutschlands gewinnt. Die Tafel giebt eine 75 cm lange photographische Abbildung der Wand.

Das kleine Buch sei allen Besuchern der Wand dringend empfohlen. Besonders wäre zu wünschen,

das es in Lehrerkreisen mögliche Verbreitung findet und dass die Wand von den oberen Klassen der Schulen besucht wird. R. H.

### Hugo Gylden †.

Wenige Wochen sind vergangen seit dem Tode Tisserands und wieder haben wir den Verlust eines der bedeutendsten Vertreter der theoretischen Astronomie zu beklagen. Hugo Gylden ist am 29. Mai 1841 zu Helsingfors geboren, wo er später an der Universität seine mathematische Ausbildung erhielt. Hiernach brachte er einige Zeit an der Sternwarte zu Gotha zu und wurde dann Assistent an der russischen Hauptsternwarte zu Pulkowa. Im Jahre 1871 wurde ihm die Direction der Sternwarte zu Stockholm und später die Professur für Astronomie an der dortigen Universität übertragen; er starb am 9. November.

In Pulkowa und in den ersten Jahren seines Aufenthaltes in Stockholm hat Gylden viel beobachtet. Später hat er, wie es scheint, durch seinen Gesundheitszustand veranlasst, sich auf theoretische und rechnerische Arbeiten beschränkt, deren Werth und Bedeutung — schon jetzt ersten Ranges — im Laufe der Zeit noch mehr und mehr gewürdigt werden dürften. Die wichtigsten unter diesen Arbeiten betreffen das Problem der Bewegungen der Planeten in unserem Sonnensystem. Die gegenseitigen Anziehungen der Planeten bewirken stärkere oder schwächere Abweichungen ihres Laufes von reinen Ellipsen. Man hat aber bisher im allgemeinen bei der Bestimmung dieser Abweichungen oder „Störungen“ angenommen, dass sie nur geringe Beträge erreichen, wenn man sie auf eine „mittlere Bahn“ bezieht. Für kürzere Zeiträume ist diese Annahme auch stets erfüllt. Immerhin ändern sich aber Form und Lage der Planetenbahnen im Laufe von Jahrtausenden so erheblich, dass man von einer „mittleren Bahn“ kaum noch sprechen kann. Gylden hat deshalb bei seiner neuen Störungstheorie das erste Keplersche Gesetz, dass die Bahnen der (grossen) Planeten Ellipsen sind, als unzutreffend betrachtet und bezieht die Berechnungen auf eine sogenannte absolute Bahn, deren sechs Elemente wirkliche Constanten sind. Die Störungsausdrücke können in dieser Theorie auch nur in Form von Reihen gegeben werden, deren Convergenz man nicht immer beweisen kann. Es bleibt also der praktischen Ausführung überlassen, die Entscheidung zu liefern, ob die neue Methode weniger Zeitaufwand zur Erreichung gleicher Genauigkeit erfordert, wie die bisherigen Methoden. Dieser praktischen Ausführung hat Gylden im Verein mit mehreren seiner Schüler durch die Herausgabe von numerischen Tafelwerken die Wege ebnet. Die Theorie selbst ist in Gyldens grossem Werke „Traité analytique des Orbites absolues des huit Planètes principales“ ausführlich dargelegt, nachdem schon vorher zwei wichtige Abhandlungen über die Convergenz der in Frage kommenden Reihenentwicklungen erschienen waren. Nach Ansicht des hervorragenden Theoretikers Backlund, Directors der Sternwarte Pulkowa, scheint die Gyldensche Methode besonders viel zu versprechen für die Berechnung derjenigen kleinen Planeten, deren Umlaufzeiten nahe die Hälfte oder ein Drittel der Umlaufzeit des Jupiter betragen.

Ausser diesen Studien über die Planetenbewegungen hat Gylden noch manche andere theoretische Arbeiten geliefert. So seien erwähnt seine „Untersuchungen über die Constitution der Atmosphäre und die Strahlenbrechung in derselben“ (zwei Abhandlungen), die Bestimmung der mittleren Parallaxe der Sterne erster Grösse und die erst vor zwei Jahren publicirten Untersuchungen über die Beziehung zwischen den Entfernungen, Helligkeiten und scheinbaren Eigenbewegungen der Sterne, deren Parallaxen annähernd bekannt sind.

Ferner hat sich Gyldén an den Forschungen über die Ursachen der Polhöhenchwankungen beteiligt und hat — was in kosmogonischer Hinsicht wichtig ist — gezeigt, dass in dem nach der Kantschen Theorie sich entwickelnden Sonnensysteme die Planeten ursprünglich in grösseren Entfernungen von der Sonne gestanden haben müssen, als gegenwärtig.

Gyldén hat es verstanden, seiner Theorie der Störungsberechnung zahlreiche Freunde zu gewinnen. So ist zu hoffen, dass die rastlosen Bemühungen Gyldéns auch nach seinem Tode noch reichliche Früchte bringen werden. A. Berberich.

### Vermischtes.

Die Zerstreuung einer elektrischen Ladung durch Röntgenstrahlen zeigte man bisher mittels der Entladung eines geladenen Elektroskopes. Dieser Versuch lässt sich nur schwer einem grösseren Zuhörerkreise demonstrieren, wenn kein Projectionsapparat vorhanden ist. Weit einfacher zeigt man die entladende Wirkung der X-Strahlen direct an einer Reibungselektisir- oder Influenzmaschine. Man verbindet zu diesem Zweck das Reibzeug der Maschine mit einer isolirt aufgestellten Metallkugel und nähert sie dem Conductor der Maschine so weit, bis kräftige Funken überspringen. In etwa 50 cm Abstand vom Conductor der Maschine stellt man die Röntgenröhre auf, so dass die Strahlen denselben treffen. Setzt man nun die Röntgenröhre in Thätigkeit, während die Elektrisirmaschine im Gange ist, so versagen alsbald die Funken. Dieselben treten jedoch sofort wieder auf, wenn man zwischen die Röntgenröhre und den Conductor eine quadratische, starke Bleiplatte von etwa 50 cm Seitenlänge einschleibt. Bei einer Influenzmaschine sind die Funken durch die Röntgenstrahlen nicht gänzlich zu beseitigen, doch wird das Auftreten derselben bedeutend seltener bei der Belichtung durch die X-Strahlen.

Wehnelt.

Eine selective Absorption der Röntgenstrahlen in verschiedenen für dieselben durchgängigen Substanzen, also ein ähnliches Verhalten, wie es die Lichtstrahlen gegen farbige Körper zeigen, hatte Herr Roiti in einem Versuche mit Kupfer, Aluminium und Zinn nachgewiesen (Rdsch. XI, 579). Eine gleiche Untersuchung hat in grösserem Maassstabe Herr J. A. M'Clelland ausgeführt; er maass die Durchgängigkeit verschiedener Substanzen an der Geschwindigkeit, mit der ein geladenes Quadrantelektrometer entladen wurde, und verglich die Durchlässigkeit verschiedener Substanzen mit einander, wenn die Strahlen vorher durch andere Stoffe hindurchgegangen waren; bei selectiver Absorption musste sich dies Verhältniss ändern. In den Versuchen ergab Glas keine selective Absorption, Glimmer und Paraffin zeigten eine schwache Wirkung, bei Fuchsin, Eosin, Fluoresceïn, Aesculin und Baryumsulfid war die Wirkung sehr ausgesprochen; auch mit einigen anderen fluorescirenden Schirmen war die Wirkung deutlich, ferner mit reinem Wasser, wenn auch hier etwas geringer. M'Clelland hat auch die vergleichenden Versuche, in denen sämmtlich Zinnfolie als Vergleichsobject verwendet wurde, mit verschiedenen Röhren angestellt und fand, dass, je wirksamer überhaupt eine Röhre war, desto weniger gleichmässig die von ihr erhaltenen Röntgenstrahlen, (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 146.)

Der XII. deutsche Geographentag wird vom 21. bis 23. April 1897 in Jena abgehalten werden. Als Hauptberathungsgegenstände sind in Aussicht genommen: 1. Berichterstattung der deutschen Commission für Südpolar-Forschung; 2. Polarforschung; 3. Geophysische Fragen; 4. Biologische Geographie; 5. Thüringische

Landeskunde; 6. Schulgeographische Fragen. Anmeldungen der auf diese Fragen bezüglichen Vorträge werden spätestens bis zum 1. Februar 1897 an Professor W. Kükenthal (Jena, Zoologisches Institut) erbeten. An die Tagung wird sich eine Excursion nach Weimar anschliessen; ferner sind auch geologisch-geographische Ausflüge in die Umgebung von Jena geplant. Die Mitglieder zahlen einen Beitrag von 6 Mark, Theilnehmer haben einen Beitrag von 4 Mark zu entrichten. Anmeldungen werden an den Generalsecretär des Ortsausschusses Dr. F. Römer (Jena, Zoologisches Institut) erbeten und mögen von der Einsendung des betreffenden Betrages begleitet sein, wogegen die Zustellung der Mitglieder- oder Theilnehmerkarte erfolgt.

Der Professor der Mathematik Study in Bonn ist als ordentlicher Professor an die Universität Greifswald berufen.

G. B. Waite ist zum Professor der Botanik an der Georgetown-University ernannt.

Privatdocent Dr. Schüssler, an der technischen Hochschule in Graz, ist zum ausserordentlichen Professor der darstellenden Geometrie daselbst ernannt.

Privatdocent Dr. W. Felix, an der Universität Zürich, ist zum ausserordentlichen Professor der Anatomie befördert.

Der Privatdocent der Chemie Dr. Autenrieth, an der Universität Heidelberg, übernimmt die Vorlesungen des verstorbenen Professors Baumann an der Universität Freiburg i. B.

Am 10. December starb zu San Remo der Chemiker Alfred Nobel, Erfinder des Dynamits.

### Astronomische Mittheilungen.

Einen neuen Kometen hat Herr Perrine auf der Licksternwarte am 8. Dec. entdeckt. Das helle Gestirn stand bei  $\epsilon$  Piscium ( $AR = 0^h 52^m$ , Decl.  $= + 6^{\circ} 25'$ ) und hat eine rasche nach Südosten gerichtete Bewegung. Besonders interessant ist das Ergebnis einer periodischen Bahnbestimmung, die vom Entdecker Perrine zusammen mit Herrn Hussay ausgeführt worden ist. Die Bahnelemente, die wohl noch mit einiger Unsicherheit behaftet sind, lauten:

$$\begin{aligned} T &= 1896 \text{ Nov. } 25,67 \\ \omega &= 164^{\circ} 36' \\ \Omega &= 243 \text{ } 49 \\ i &= 16 \text{ } 25 \\ q &= 1,1540 \end{aligned}$$

Die Bahnebene ist nahezu dieselbe, in der sich der verschwundene Bielasche Komet bewegt. Dabei ist zu bemerken, dass die Lage des aufsteigenden Knotens sich nur wenig ändern dürfte bei einer Neuberechnung; die Position des Perihels und die Grösse der Periheldistanz mögen dagegen noch erheblich variiren. Man darf daher auf die Ergebnisse genauerer Berechnungen gespannt sein. Hier seien die Elemente des Bielaschen Kometen in seiner ersten und letzten beobachteten Erscheinung, sowie diejenigen einiger Kometen in ähnlichen Bahnen angeführt:

Komet	$T$	$\omega$	$\Omega$	$i$	$q$
1457 I.	Jan. 17.	194,9 <sup>0</sup>	249,7 <sup>0</sup>	13,3 <sup>0</sup>	0,703
B. 1772	Febr. 16.	213,0	257,3	17,1	0,986
1818 I.	" 3.	180,3	256,0	34,2	0,696
B. 1852	Sept. 23.	223,3	245,9	12,6	0,861
1873 VII.	Dec. 1.	195,6	250,4	29,9	0,733

Sternbedeckungen durch den Mond finden demnächst, sichtbar für Berlin, statt:

13. Jan.	$E.d. = 14^h 28^m$	$A.h. = 15^h 24^m$	19 Tauri
13. "	$E.d. = 14 \text{ } 48$	$A.h. = 15 \text{ } 34 \text{ } 20$	"
16. "	$E.d. = 19 \text{ } 53$	$A.h. = 20 \text{ } 24$	$\epsilon$ Geminorum
29. "	$E.h. = 18 \text{ } 47$	$A.d. = 19 \text{ } 47$	$\varphi$ Sagittarii

Zu Anfang Januar wird der Planet Mercur am Mondhimmel sichtbar sein, nahe bei den Sternen  $\alpha$  und  $\beta$  im Steinbock. A. Berberich.

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