

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0437

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
Gesamtsgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen,
Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg.

Braunschweig, 20. Juni 1896.

Nr. 25.

Neuere Arbeiten über die Verwendung der Photographie in der Ballistik.

Von Professor Dr. F. Neesen in Berlin.

Zu den Gebieten, in welche die Photographie sich immer mehr als unentbehrliches Hilfsmittel eindringt, gehört die Ballistik. Und in der That erscheint die geringe Zeit in Anspruch nehmende Momentphotographie besonders geeignet, den Bewegungen des Geschosses und der Schusswaffe, die ja ebenfalls kurze Zeiten aufweisen, zu folgen.

Drei bemerkenswerthe Arbeiten sind in den letzten Monaten erschienen, welche neue Erfolge in der Anwendung der Photographie bringen. Die Herren G. Majorana Calatabiano und A. Fontana bedienen sich bei einer im physikalischen Institut der Universität Rom angestellten Arbeit¹⁾ ähnlicher Versuchsanordnung wie Mach und Boys. Durch das Geschoss eines Vetterly-Gewehres wurde ein Draht durchschnitten, dessen Zerreißen einen elektrischen Funken auslöste, so dass sich durch die momentane Funkenbeleuchtung auf einer neben der Geschossbahn aufgestellten, leicht empfindlichen Platte das Bild des Geschosses und der von diesem hervorgerufenen Luftverdichtungen zeigte. Bei den einzelnen Versuchen waren die Geschwindigkeiten geändert ebenso wie die Stadien, in welchen das Geschoss bei seiner Bewegung aufgenommen wurde. Letzteres geschah namentlich bei Versuchen über das Durchschlagen eines Brettes durch das Geschoss. Hierbei wurden Aufnahmen erzielt, bei denen das Geschoss sich dicht vor dem Brette befand, dann solche, bei welchen das Geschoss verschieden tief eingedrungen war, und solche, bei denen das Geschoss das durchschlagene Brett eben verlassen hatte.

Neben dem Bilde des Geschosses selbst tritt sehr scharf die Grenze der Luftverdichtung in einem hyperbelartigen, etwas vor der Geschossspitze beginnenden und das Geschoss einschliessenden Curvenzug hervor. Bei den Bildern, in welchen das zu durchschlagende Brett benutzt war, zeigt sich die Reflexion dieser Luftverdichtung an dem Brette in Curvenzügen, welche gerade die entgegengesetzte Krümmung wie die der im freien Raum entstandenen haben,

und zwar treten in Aufnahmen, bei welchen das Geschoss in die Platte eingedrungen war, deutlich zwei auf einander folgende, reflectirte Wellen auf, entsprechend der Veränderung der Geschwindigkeit und namentlich des Entstehens der Wellen auch durch das getroffene Brett. Auch hinter dem Brett zeigen sich, nachdem die Geschossspitze durchgedrungen ist, einige fortschreitende Luftwellen, bis zu drei theilweise einander überholende Curvenzüge.

Die Abbildung der Luftverdichtungsgrenze kann, wie Verff. ausführen, zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Geschosses benutzt werden. Es rührt nämlich die Luftverdichtung her von dem Ueberschuss der Geschwindigkeit des Geschosses über die Geschwindigkeit des Schalles. Ein mit der Geschwindigkeit v fortschreitender Punkt wird von jeder Stelle seiner Bahn eine mit der Geschwindigkeit u des Schalles forteilende Bewegung in die umgebende Luft aussenden, infolge dessen eine Luftverdichtung eintritt. Rückt der Punkt mit der Geschwindigkeit v um eine Strecke l fort, so ist von jeder Stelle auf dieser Strecke eine Verdichtung um die von Stelle zu Stelle kleiner werdende Grösse s ausgegangen. Die Enden dieser Längen s bezeichnen die Grenze der Luftverdichtung; sie liegen auf zwei die Strecke l einschliessenden Geraden; sie sind es, die sich in der photographischen Zeichnung markiren. Nun ist, wenn α den Winkel zwischen diesen Geraden bedeutet, $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{s}{l}$, oder da s und l den Geschwindig-

keiten u und v proportional sind, $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{u}{v}$, so dass v aus α und u ermittelt werden kann.

Für Geschwindigkeiten bis 600 m ergab sich eine sehr gute Uebereinstimmung mit dem auf anderem Wege ermittelten Werthe. Da die nach diesem photographischen Verfahren ermittelte Geschwindigkeit stets etwas zu klein ausgefallen ist, so wird vermuthlich für die Schallgeschwindigkeit der Werth $u = 333$ m eingesetzt sein. Berücksichtigt man, dass für solche starke Erschütterungen, wie beim Geschoss vorliegen, die Schallgeschwindigkeit grösser ist, so wird die Uebereinstimmung thatsächlich noch besser sein. Bei Geschwindigkeiten von angeblich über 700 m stellte sich dagegen ein erheblich geringerer Werth heraus.

¹⁾ Rivista d'artiglieria e genio 1896, vol. I, 27.

Von Albert Cussing Grehore und Georg Asen Squier¹⁾ wurde der Rückstoss von Gewehren photographisch untersucht. Zu dem Zwecke war an der Gewehrmündung ein dünnes Kupferstück mit mehreren 1 mm grossen Oeffnungen angebracht, durch welche letztere Sonnenstrahlen in eine photographische Kammer fielen. Die den einzelnen Oeffnungen entsprechenden Luftlinien geben die Bewegung der Gewehrmündung an. Diese Linien sind anfangs ganz gerade, schnellen dann in die Höhe und fallen in einem Bogen wieder ab. Das Gewehr geht somit zunächst geradlinig zurück und schlägt dann in die Höhe. Durch eine besondere Vorrichtung liess sich im Augenblicke des Heraustretens des Geschosses aus der Mündung eine der Oeffnungen mittelst eines in die Höhe schnellenden Stückchens Karton für sehr kurze Zeit schliessen, so dass in der dieser Oeffnung entsprechenden Linie eine Lücke entstand. Die Lage der so gebildeten Enden der Linie zu einander zeigt das Bucken des Gewehres, somit den sogenannten Abgangsfehler an. Derselbe war bei der benutzten Waffe fast Null.

In einer ganz neuen Art ist die Photographie verbunden mit der elektromagnetischen Drehung der Polarisationssebene zum Zwecke der Ermittlung der Geschwindigkeit von den vorher genannten Herren²⁾ verwerthet worden.

Vor dem Geschütze sind in geringen Entfernungen von einander mehrere Brückendrahte zwischen zwei Hauptzuleitern ausgespannt. Die Brücken sind zunächst offen. In dem einen Hauptleiter liegt nun eine Spirale, welche eine mit Schwefelkohlenstoff gefüllte Röhre umgiebt. Die Röhre befindet sich zwischen zwei Nicols. Sonnen- oder elektrisches Licht geht durch die Nicols und die Röhre und fällt auf eine mit bekannter Geschwindigkeit umlaufende lichtempfindliche Platte. Die beiden Nicols sind auf Dunkel gestellt.

Beim Abfeuern wird zunächst ein Verschluss der Platte ausgelöst, das Geschoss schliesst sodann einen Brückendraht durch eine besondere Vorrichtung und zerreisst kurz danach denselben Brückendraht. Durch das Schliessen des Brückendrahtes erfolgt Stromschluss, somit eine Drehung der Polarisationssebene in der Schwefelkohlenstoffröhre, so dass ein Lichtstrahl auf die umlaufende Platte fällt und dort eine Linie zeichnet, welche abreisst, sowie durch das Zerreißen des Brückendrahtes der Strom aussetzt. Aus dem Abstände der Stellen, in welchen die Zeichnung aufhört, und der bekannten Umlaufgeschwindigkeit der Platte lässt sich nun die Zeit berechnen, welche das Geschoss gebraucht, um von einem Brückendraht zum nächsten zu gelangen. Die Versuche bestätigten in erster Linie das längst Vermuthete, dass das Geschoss das Maximum der Geschwindigkeit nicht im Augenblicke des Austretens aus der Geschützöffnung, sondern erst etwas später erreicht.

Die einzelnen Linien reissen bei Aufhören des Stromes plötzlich ab, so dass eine Nachwirkung der Drehung im Schwefelkohlenstoff auch hier nicht beobachtet wurde.

Photographien des Lichtes einer Wechselstromlampe auf der umlaufenden Platte zeigen deutlich die einzelnen Stadien des Lichtbogens.

C. Herbst: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss einer veränderten chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums auf die Entwicklung der Thiere. III. bis VI. (Arch. f. Entwicklungsmechanik. 1895, Bd. II, S. 455.)

In der vorliegenden Publication bringt Verf. seine Studien über die Einwirkung gewisser Salze, namentlich der Lithiumverbindungen, auf den Entwicklungsgang einiger Echinodermenspecies, über welche wiederholt hier berichtet wurde (Rdsch. VIII, 199; IX, 59), zum Abschluss. Es sei aus den früheren Besprechungen hier kurz wiederholt, dass Verf. durch Zusatz geringer Mengen einer schwachen LiCl- oder LiBr-Lösung zum Seewasser die Larven einiger Seeigel (*Strongylocentrotus lividus*, *Echinus microtuberculatus*, *Sphaerechinus granularis*) zu bestimmten, charakteristischen Abweichungen vom normalen Entwicklungsgange veranlasste. Statt einer normalen Gastrula entwickelte sich eine eigenthümliche „Lithiumlarve“, welche sich durch langgestreckte Form und durch Gliederung in zwei, oder in den ganz typischen Fällen in drei, durch Einschnürungen von einander getrennte Segmente auszeichnete. Verf. deutete diese Befunde dahin, dass in Folge der durch die Einwirkung der Lithiumsalze veränderten Druck- und Spannungsverhältnisse derjenige Theil der Gastrulawand, aus welchem normaler Weise das Entoderm hervorgehen würde, nicht zur Einstülpung gelange, und dass das eine der beiden primären Segmente demnach von der normalen Gastrulawand, das andere von der hier nicht eingestülpten Urdarmwand begrenzt würde, während er das zwischen beiden liegende, in der Regel später auftretende Segment als Verbindungsstück bezeichnet. Bei starker Einwirkung vergrösserte sich der entodermale Abschnitt der Larven auf Kosten des ektodermalen, welcher letzterer in extremen Fällen sogar ganz fehlte. Am Ende des „Urdarmabschnittes“ fand sich zuweilen eine kleine Einstülpung, die sich bei einem der Kulturversuche unter gleichzeitiger Verkleinerung des Urdarmabschnittes zu einem wirklichen Darm entwickelte, welcher in einem Falle sogar eine Mundöffnung bekam.

An diese letzterwähnten Beobachtungen anknüpfend, erörtert Verf. nunmehr eine Anzahl weiterer Fälle, in welchen sich ein Ineinandergreifen der normalen und der durch die Einwirkung der Lithiumlösung beeinflussten Entwicklung zeigt. Verf. hebt zunächst hervor, dass auch bei anfangs normal verlaufender Gastrulation sich oft der Einfluss des Lithiums in der abweichenden Lagerung der Kalkbildner am animalen Pol verräth. Es kann dabei

¹⁾ Journal of the United States Artillery, 1896.

²⁾ Ibid., 1895.

die normale Gastrulation, also die Einstülpung der Urdarmwand, so lange fortgehen, bis die beiden primären Segmente der typischen Lithiumlarven sich trennen. Erfolgt dies erst, nachdem der Urdarm schon bis in den „Gastrulawandabschnitt“ hineingewachsen ist, so entwickelt sich auf diese Weise häufig eine typische, dreigliederige Lithiumlarve mit langem Entoderm. Sobald die Einschnürungen, welche die Segmente von einander trennen, aufgetreten sind, hört das active, auf Zellvermehrung beruhende Wachsthum des Darms auf, dagegen beobachtete Verf. gelegentlich noch passive Vergrößerung desselben durch Dehnung der Wand auf Kosten ihrer Dicke. Die Beobachtung dieser Mittelformen zwischen normalen Gastrulen und typischen Lithiumlarven gelang am besten bei *Echinus microtuberculatus*, wenn die Blastulen nach 24stündigem Verweilen in schwacher LiCl-Lösung wieder in reines Seewasser gebracht wurden. Es gelang in diesem Falle auch wiederholt die Züchtung typischer, dreigliederiger Lithiumlarven mit Entoderm und Mundöffnung, doch blieb der Darm im Gegensatz zum Darm des normalen *Pluteus* stets ungegliedert.

Während Verf. bei seinen früheren Versuchen mit befruchteten Eiern von *Asterias glacialis* keinerlei typische Resultate erzielt hatte, gelang es demselben, im December 1894 eine Anzahl von Exogastrulen zu erhalten, welche jedoch meist nur einen rudimentären, nur in besonderen Fällen einen wohl entwickelten Exourdarm besaßen und überhaupt einen kränklichen Eindruck machten. Die Reactionsfähigkeit gegen das Lithium war bei verschiedenen, zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuchen sehr verschieden. Typische dreigliederige Lithiumlarven erhielt Verf. niemals. Dagegen zeigten sich an den im übrigen normal entwickelten Gastrulen und Bipinnarien einzelne charakteristische Abweichungen (gelegentliches Auftreten eines rüsselförmigen Fortsatzes am animalen Pol der Gastrula; Reduction des praeoralen Abschnittes der Bipinnarien).

Von Interesse ist die Beobachtung des Verf., dass durch Einwirkung von Rhodankalium häufig die Bildung des Urdarms bei *Asterias glacialis* unterdrückt wurde. Trotzdem begann nach einigen Tagen die Bildung des Mesenchyms. Die Mesenchymzellen entstanden aus der bereits angelegten, aber durch das Rhodankalium an der Entwicklung verhinderten Urdarmplatte. Verf. weist dabei auf die Angabe Fields hin, dass bei der amerikanischen Species *Asterias vulgaris* die Mesenchymbildung normaler Weise schon während des Blastulastadiums beginnen und während der Gastrulation fortauern solle. Die betreffenden Individuen konnten drei bis vier Wochen am Leben erhalten werden, veränderten dabei ihre Gestalt in verschiedener Weise, ohne jedoch eine weitere, innere Ausbildung (Coelom, Wassergefäßsystem) erkennen zu lassen. *Sphaerechinus*-Larven wurden durch Rhodankalium in ihrer Lebensfähigkeit beeinträchtigt, doch übte buttersaures Natrium auf ihre Entwicklung ähnliche Wirkungen aus.

Verf. experimentirte noch mit anderen Lithium-, Natrium- und Kaliumsalzen und stellte fest, dass für die Art der Einwirkung allein das Metall entscheidend ist, nicht die Säure. Von wesentlicher Bedeutung ist jedoch die verschiedene Reactionsfähigkeit der zu den Versuchen benutzten Thiere. Liessen sich schon aus befruchteten Seeigelleiern keine typischen Lithiumlarven züchten, so gelang dies dem Verf. bei anderen Thiergruppen noch weniger. Neuerdings angestellte Versuche mit Ascidien und *Amphioxus* fielen durchaus negativ aus.

In einer Schlussübersicht fasst Verf. die wesentlichen Ergebnisse seiner Beobachtungen noch einmal kurz zusammen.
R. v. Hanstein.

Carl Correns: Zur Physiologie der Ranken.

(Botanische Zeitung. 1896, Jahrg. LIV, Abth. I, S. 1.)

Ueber das Empfindungsvermögen der Ranken, die bekanntlich in hohem Grade reizbar sind und dieser Reizbarkeit ihre Fähigkeit, sich um eine Stütze zu rollen, verdanken, war bisher nur wenig sicheres bekannt. Pfeffer hat 1885 die Ergebnisse zahlreicher Versuche dahin zusammengefasst, dass die Ranken nur auf Stosswirkungen reagiren, die gegen discrete, nahe benachbarte Punkte eine ungleiche Compression ausüben. Dabei muss die Intensität des Stosses eine gewisse Grenze überschreiten. Statischer Druck und Erschütterungen wirken nicht als Reiz. Indessen fand schon Pfeffer selbst, dass die Ranken von *Sicyos angulatus* auch durch schwache Inductionsströme gereizt werden, dass also nicht nur discontinuirliche Stosswirkungen im Stande sind, die Reaction auszulösen.

Die Versuche des Verf. haben nun ergeben, dass auch eine genügende Erwärmung die typische Reizbewegung auslöst, dass ferner genügende Abkühlung in gleicher Weise zu wirken vermag, und dass endlich die Ranken auch chemisch reizbar sind.

Die Eigenschaft, auf Erwärmung zu reagiren, konnte Verf. bei Rankenträgern aus den verschiedensten Familien feststellen. Die meisten Versuche wurden mit *Passiflora gracilis* und *Sicyos angulatus* angestellt. Die Pflanzen befanden sich in einem Thermostaten, bestehend aus einem doppelwandigen Zinkgefäß mit Glasglocke, in dem durch Eingiessen von heissem Wasser die Temperatur gesteigert werden konnte, ohne dass die Pflanzen irgendwie berührt oder erschüttert wurden. Sobald die Temperatur eine bestimmte Höhe erreicht hat, sieht man die Ranken sich von der Spitze her einrollen, erst langsam, dann schneller, dann wieder langsamer. Die Krümmung greift dabei immer weiter zurück, und die schon gebildeten Windungen werden enger. Wird die Erwärmung unterbrochen, indem man entweder nur die Glocke vom Thermostaten abhebt oder die Pflanze aus dem Apparat herausnimmt, so schreitet die Einrollung noch eine Zeit lang fort, steht dann still, und nun beginnt, nach einer Pause, die entgegengesetzte Bewegung: die Ranke streckt

sich wieder gerade. Voraussetzung ist dabei, dass die Erwärmung nicht zu weit getrieben und nicht zu spät unterbrochen wurde und dass die Ranken nicht zu alt waren. Das anfängliche Fortdauern des Einrollens nach der Abkühlung beruht auf der Nachwirkung des Wärmereizes.

Wird die in der Geradestreckung begriffene Ranke aufs neue erwärmt, so schreitet zunächst die Geradestreckung fort, der gesteigerten Temperatur entsprechend mit gesteigerter Schnelligkeit, bleibt dann eine Zeit lang — meist nur wenige Secunden — stehen und schlägt nun ins Gegentheil um, d. h. die Ranke rollt sich von neuem ein.

Die Einrollung fängt stets an der Spitze der Ranke an und schreitet nach unten fort. Wird eine Ranke in der Mitte oder auf der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Drittel mechanisch gereizt und dann in eine genügend höhere Temperatur gebracht, so wird zunächst das Tempo der durch den mechanischen Reiz veranlassten Einrollung beschleunigt, daneben aber beginnt nach einigen Secunden von der Spitze ab, unabhängig von der schon vorhandenen Reaction, die Reaction auf Erwärmung. Beide Reactionen stimmen darin überein, dass die mechanisch besonders reizbare Flanke concav wird. Auch hängt die Fähigkeit, auf Wärmereiz zu reagiren, ebenso vom Alter der Ranke ab wie die, auf Contactreiz zu reagiren.

Die Wärmereaction kann auch dadurch hervorgerufen werden, dass die Ranken in warmes Wasser gebracht werden. Dieselbe Wirkung erhält man ferner, wenn man der Ranke einen erwärmten Glasstab oder Messingdraht oder auch nur ein glimmendes Streichholz nähert. Je geringer der Durchmesser des als Wärmequelle dienenden Körpers ist, um so localer tritt bei seiner Annäherung die Einkrümmung auf. Durch eine Drahtöse von 10 mm Weite z. B. konnte Verf. zwei neben einander liegende, knieförmige Biegungen hervorbringen. Doch erfolgt die Krümmung, wie gesagt, stets durch Concavwerden der besonders reizbaren Flanke, die Erwärmung mag die Ranke treffen, von welcher Seite sie will.

Je grösser innerhalb der zulässigen Grenzen die Temperaturzunahme ist und je unvermittelter sie eintritt, desto intensiver fällt die Reaction aus. Als Reizschwelle wurde in einem bestimmten Falle (bei *Sicyos*) für eine Anfangstemperatur von etwa 20° C. in Luft 10° C., in Wasser 7 bis 8° C. festgestellt. Das Webersche Gesetz scheint für den Wärmereiz keine Gültigkeit zu besitzen.

Wie Darwin und Pfeffer festgestellt haben, findet eine Gewöhnung der Ranken an den mechanischen Reiz statt, wenn dieser gleichmässig fortwirkt. Ein solches Accommodationsvermögen zeigen die Ranken auch für den Wärmereiz. Wird die Temperatur rasch (innerhalb der zulässigen Grenzen) gesteigert und bleibt weiterhin stehen oder nimmt nur ganz langsam zu, so hört die Einrollung nach einiger Zeit völlig auf und wird dann von der Geradestreckung abgelöst.

Ist die Temperatur, in die das Versuchsobject gebracht wird, etwas zu hoch, so folgt der Einrollung keine Ausgleichung nach, so lange die Ranke in derselben Temperatur bleibt; während der Ausführung der Reaction wird die Ranke wärmestarr, ohne weiter geschädigt zu werden. So verhält sich z. B. *Sicyos* in Wasser von 40 bis 42° C. Ist die Temperatur noch höher (45 bis 46° C.), so sterben nach einiger Zeit die wärmestarren Ranken von *Sicyos* ab, ohne sich auszurollen.

Durch langsame Erwärmung lassen sich die Ranken so an hohe Temperatur gewöhnen, dass die Einrollung ausbleibt. Der Eintritt der Wärmestarre wird aber dadurch nicht verhindert.

Ordnet man die Rankenpflanzen nach der Intensität der Wärmereaction, so findet man, dass diese durchaus nicht proportional ist der Empfindlichkeit gegen Contactreiz. Doch nöthigt dies nach Verf. nicht zu dem Schlusse, dass bei ein und derselben Pflanze eine verschiedene Empfindlichkeit gegenüber dem Wärme- und dem Contactreiz herrsche. Die Ranken besitzen nämlich einen verschiedenen „physiologischen Bau“. Sie sind zumeist nicht allseitig gleich reizbar, sondern „physiologisch bilateral“; doch giebt es einige, die sich mehr oder weniger dem „physiologisch-radiären“ Bau nähern. Da nun die Wärme, z. B. beim Eintauchen in heisses Wasser, im Gegensatz zu dem Contactreiz, von allen Seiten einwirkt, so wird bei den Ranken der letztgenannten Art die einseitige Reaction auf den Wärmereiz, weil durch entgegenwirkende, wenn auch weniger starke Reactionen gehemmt, schwächer ausfallen, als die auf Contactreiz.

Durch genügende Abkühlung (von 16 bis 20° C. auf 3 bis 5° C.) werden die Ranken ebenfalls zum Einrollen gebracht. Die Reaction scheint der auf Erwärmung folgenden völlig zu gleichen.

Endlich zeigten die Versuche, dass auch durch chemische Einwirkungen der verschiedensten Art (Jodlösungen, verdünnte Essigsäure, verdünntes Chloroformwasser, Ammoniakdämpfe u. s. w.) die typische Reaction ausgelöst werden kann, ohne dass die Ranken dabei in irgend einer Weise geschädigt würden. Bei der schweren Durchdringbarkeit der Cuticula der Ranken sind verhältnissmässig grosse Mengen der Reizstoffe nöthig, wenn eine Reaction eintreten soll (bei *Sicyos* z. B. eine Jodlösung von 0,00192 Proc.). Bei langsamer Steigerung der Concentration lässt sich das Eintreten der Reaction ganz verhindern.

Endlich machen einige Versuche, die Verf. mit dem Inductionsstrom anstellte, auch diesem Reiz gegenüber ein gleiches Verhalten der Ranken wahrscheinlich. Wir würden demnach viererlei ganz verschiedene Reize haben, die alle dieselbe Reaction auslösen können: Contact, Wärme und Kälte, chemische Stoffe und den Inductionsstrom. F. M.

G. M. Minchin: Die elektrische Messung des Sternenlichtes. Zweite Mittheilung. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LIX, Nr. 355, p. 231.)

Im vorigen Jahre ist hier über die interessanten Versuche berichtet, durch welche auf der Sternwarte des Herrn Wilson Messungen des Sternenlichtes ausgeführt worden sind durch Bestimmung der elektromotorischen Kraft, welche diese Strahlen in einer Selenzelle hervorrufen; die Methode ist in diesem Referate (Rdsch. X, 481) ausführlich mitgetheilt und einige von den Resultaten dieser Messungen sind erwähnt worden. Nach derselben Methode und mit einem etwas empfindlicheren Apparate hat der Verf. wiederum in Gemeinschaft mit den Herren Wilson und Fitzgerald im verflossenen Januar Messungen ausgeführt, die aber leider nur auf eine Nacht beschränkt waren, und wegen des gerade herrschenden Dunstes war die Messung der sehr hellen Sterne Sirius, Rigel und Capella nicht möglich. Die erzielten Resultate sind sehr interessant.

Der Zweck der Untersuchung war, die Lichtstärke eines jeden Sterns im Orion und dem grossen Bären und anderer, welche beobachtet werden könnten, in der Weise zu bestimmen, dass die von den Sternen erregte elektromotorische Kraft verglichen wurde mit der, welche von einer in 10 Fuss Entfernung aufgestellten Kerze erzeugt wird. Wenn die von der Kerze erregte elektromotorische Kraft der Selenzelle gleich 1 genommen wird, so betrug, in dieser Einheit ausgedrückt, die Lichtstärke des Jupiter 3,272, von Betelgeuse 0,685, von ζ Orionis 0,170, von ϵ Orionis 0,175, von Aldebaran 0,279, von η Ursae Majoris 0,271, von Procyon 0,261, von „Cygnei 0,262, vom Polarstern 0,166, von β Ursae Minoris 0,130. „Diese Zahlen drücken das Verhältniss der elektromotorischen Kraft aus, die hervorgebracht wird vom Licht des Sterns, das in einem Fernrohr von 2 Fuss Oeffnung concentrirt ist, zu der elektromotorischen Kraft, die hervorgebracht wird vom direct auffallenden Lichte einer in 10 Fuss Abstand befindlichen Kerze.“

Will man die Lichtintensität von einem Stern in Kerzen ermitteln, so muss man die Fläche der Fernrohröffnung, die Fläche des empfindlichen Selen, den Abstand des Sterns von der Erde und die Entfernung der Kerze von der Zelle berücksichtigen. Nach einer einfachen Formel berechnet sich so für Procyon, dessen Parallaxe 0,266 Secunden beträgt, das Verhältniss der Lichtstärken = 516×10^{24} , das heisst Procyon ist gleichwerthig 516 Billionen mal Billionen Standardkerzen.

Auffallend ist der Werth, der für Betelgeuse bei der Untersuchung gefunden wurde; er ist das Mittel aus fünf ziemlich gut übereinstimmenden Messungen. Von diesem Stern ist nur einmal eine Parallaxe angegeben und zwar eine negative. Der Stern ist also unmessbar weit entfernt, und dennoch ist die elektromotorische Kraft seines Lichtes sehr gross; er muss daher eine alle Ahnung übertreffende Energie besitzen.

Diese Beobachtungen sollen fortgesetzt und der benutzte Apparat weiteren Verbesserungen unterworfen werden.

A. Ebeling und Erich Schmidt: Ueber magnetische Ungleichmässigkeit und das Ausglühen von Eisen und Stahl. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1896, Jahrg. XVI, S. 77.)

Bei vergleichenden Bestimmungen über die verschiedenen Methoden zur Untersuchung magnetischer Materialien, die in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführt wurden, stellte sich als wichtigste Schwierigkeit die Ungleichmässigkeit der Materialien heraus. Es sind daher eine grössere Anzahl von Stäben, theils unglühend, theils im offenen Holzkohlenfeuer geglüht, aus Schmiedeeisen, Walzeisen, Stahl, Gusseisen und Stahlguss von gleichen Dimensionen auf ihre Magnetisirbarkeit in der Mitte und an jedem der beiden Enden geprüft worden und dabei wurde constatirt, dass unter allen unter-

suchten Stäben nur ein einziger, und zwar ein solcher aus Stahlguss, sich als durchaus gleichmässig erwies. Die Verf. untersuchten sodann, ob die gefundenen Ungleichmässigkeiten durch irgend ein Ausglühverfahren beseitigt werden könnten. Um hierbei möglichst gleichmässige, hohe Temperaturen verwenden zu können, verschafften sie sich die Erlaubniss, die Versuche im Ofen der königlichen Porcellan-Manufactur zu Berlin ausführen zu dürfen. Sie bestimmten zunächst den Temperaturverlauf und die Temperaturvertheilung im Ofen, glühten dann vier verschiedene Typen von Eisensorten, und zwar von schwedischem Schmiedeeisen, Walzeisen, Wolframstahl und Stahlguss aus und unterwarfen von jedem Stabe wiederum drei Strecken der Messung.

In allen vier Fällen wurde das Material, wie man erwartet hatte, weicher; am wenigsten geändert hatte sich das Walzeisen. Bezüglich der Gleichmässigkeit fand man den schmiedeeisernen Stab nach dem Glühen magnetisch fast ebenso inhomogen als vorher. Der Stab aus Walzeisen war bereits vor dem Glühen ziemlich gleichmässig; vollkommene Gleichmässigkeit war aber auch nachher nicht vorhanden. Der Stahlstab war durch das Ausglühen bedeutend besser geworden. Der Stab aus Gusstahl war auch vor dem Glühen schon recht gleichmässig; durch das Glühen war er bedeutend weicher geworden.

Das Resultat der Glühversuche lässt sich dahin zusammenfassen: Ausglühen von Eisen kann, wenn es wirklich gleichmässig geschieht, zuweilen vortheilhaft sein, wenn man ein gleichmässiges Material gewinnen will; dies zeigt der Stab aus Wolframstahl. Durch ungleichmässiges Glühen wird man das Material jedoch verschlechtern. Andererseits kann man nicht etwa jedes Material durch Glühen magnetisch homogen machen, wie dies in deutlicher Weise der schmiedeeiserne Stab zeigt. Ob in einem solchen Fall die magnetische Inhomogenität mit einer Unregelmässigkeit in der chemischen Zusammensetzung identisch ist, soll untersucht werden, nachdem einige weitere beabsichtigte Versuche mit den Stäben angestellt sind.

Das Gesamtergebniss der Arbeit kann man in folgenden Sätzen zusammenfassen: 1) Gleichmässiges Material liefert am wahrscheinlichsten ein sorgfältig überwachter Guss. 2) Gleichmässiges Ausglühen von Eisen ist in jedem Falle vortheilhaft. 3) Ungleichheiten im geschmiedeten Eisen konnten bei den angestellten Versuchen durch Ausglühen nicht beseitigt werden.

Armand Gautier und H. Hélier: Ueber einige Bedingungen, welche die Verbindungen der Gase reguliren. Vereinigung von Sauerstoff mit Wasserstoff bei niedrigen Temperaturen. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 566.)

Der gasförmige Zustand erleichtert das Studium der chemischen Verbindungen und der dieselben beeinflussenden Umstände in solchem Grade, dass Herr Gautier bereits vor einer Reihe von Jahren Vorversuche über die Verbindungen von Gasen, und zwar von Wasserstoff mit Sauerstoff, von Kohlenoxyd mit Sauerstoff, Grubengas mit Sauerstoff, Schwefelkohlenstoff mit Sauerstoff, von Chlor mit Wasserstoff u. s. w. angestellt hat; dabei hatte er beobachtet, dass diese Gasgemische bei Temperaturen zwischen 350° bis 500° sich langsam und ohne Explosion verbinden. Später sind die Verbindungen explosiver Mischungen bei niedrigen Temperaturen mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen, und erst jüngst ist hier über Versuche von Victor Meyer und W. Raum berichtet worden (s. Rdsch. XI, 47), welche die Wirkung schwacher Erwärmung auf Knallgas zum Gegenstande hatten. Die bei diesen Versuchen angewandte Methode beruhte darauf, bestimmte Quantitäten der Gasgemische in abgeschlossenen Gefässen eine Zeit lang auf einer bestimmten Temperatur zu erhalten und die Mengen der gebildeten Verbindung zu messen. Nach

den Herren Gautier und Hélier soll diese Methode nicht empfindlich und genau genug sein, und dies veranlasste sie, eine andere zu wählen, bei welcher man bei der niedrigsten Temperatur, bei welcher die kleinsten Mengen der Gase sich verbinden, unter genau gleichen Bedingungen immer neue Gasmassen reagiren lässt, so dass die Mengen des Productes beliebig gross gemacht werden können.

Zu diesem Zwecke liessen sie das Gasgemisch, dessen Verbindung sie untersuchen wollten, in einer aus der königlichen Manufactur in Berlin bezogenen Porcellanröhre, die mit feinen Porcellanstäbchen gefüllt war, circuliren; Röhre und Stäbchen waren sorgfältig glasirt. Hierdurch wurde in den engen, fast capillaren Räumen eine gleichmässige Erwärmung der Gase bewirkt und eine Temperatursteigerung infolge der Verbindung einzelner Theile des Gemisches verhindert. Nachdem die Gase in der Erwärmungsröhre eine bestimmte Zeit circulirt und die Producte sich ihnen innig beigemischt hatten, wurden sie durch Apparate geleitet, welche die gebildeten Verbindungen aufammelten. Handelte es sich z. B. um die Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff, so liess man das Gasgemisch vollkommen trocken eintreten und leitete es dann durch Röhren mit Bimsstein, der mit Phosphorsäure getränkt war, so dass es wieder vollkommen getrocknet wurde. Die Gasgemische wurden vorher mit der grössten Sorgfalt gemessen, die Temperatur im Innern der Röhre wurde mit einem Le Châtelier'schen Pyrometer gemessen, so dass eine Differenz von 2° ermittelt werden konnte.

Die Frage, welche zunächst in Angriff genommen wurde, war, ob die Verbindungen der Gase für jede Temperatur eine bestimmte Grenze haben. Die Verf. überzeugten sich zunächst davon, dass die Verbindung von Wasserstoff mit Sauerstoff, die in normalen Verhältnissen (O = 1 Vol., H = 2 Vol.) gemischt sind, bereits bei 180° merklich und bei 200° messbar ist. Diese Messungen konnten bis zur Temperatur von 840° fortgesetzt werden, bevor Explosion auftrat, während diese sonst schon 300° tiefer einzutreten pflegt, was für die Zweckmässigkeit des gewählten Apparates zu der Untersuchung Zeugnis ablegte. Bei 300° bis 310° betrug die Menge des Knallgases, welche sich verbindet, etwa 3,8 Proc., eine für die Messungen sehr praktische Menge, so dass für die Beantwortung der gestellten Frage diese Temperatur gewählt wurde. Bei derselben (sie variierte nur zwischen 288° und 312°) wurden in den einzelnen Versuchen Mengen des Knallgases, die genau gemessen waren (0,6731 bis 22,0365 g), verschieden lange Zeit (von 1,9 bis 187,4 Sekunden) erwärmt und in jedem Versuche die Menge des gebildeten Wassers gemessen. Die in einer Tabelle zusammengestellten Versuchsergebnisse sind auch graphisch dargestellt, wobei als Ordinaten die Mengen, welche sich pro 1000 des Gemisches verbinden, und als Abscissen die Zeiten in Sekunden ausgedrückt sind.

Aus dem Anblick der Zahlen und Curven ergab sich man, „dass für das normale Gasgemisch $H_2 + O$, das auf etwa 300° erwärmt ist, die procentischen Gas Mengen, die sich in der Secunde verbinden, ziemlich proportional sind der Zeit bis zur 13. Secunde der Erwärmung. Von der 13. bis zur 17. Secunde wächst die Verbindung plötzlich und erreicht ein Maximum von 58 pro Mille, das nicht mehr zuzunehmen scheint, welches auch die Zeit des Erwärmens sei. Es scheint also, dass unter diesen Bedingungen der Temperatur und des Mediums, Bedingungen, bei denen die klassische Dissociation des Wasserdampfes nicht in Frage kommen kann (nach H. Sainte-Claire Deville ist die Dissociation noch unmerklich bei 1000°), eine Grenze der Verbindung erreicht wird, oder dass wenigstens die Anwesenheit des Verbindungsproductes in einem sehr beträchtlichen Grade die Geschwindigkeit der Reaction einschränkt. Wir haben Gründe, zu glauben, dass dieselbe Regel auch für andere Temperaturen und andere Gase gültig ist.“

N. P. Schierbeck: Ueber die Geschwindigkeit der Verdampfung, vom speciellen Gesichtspunkte der physiologischen Beziehungen. (Oversigt kon. danske Videnskabernes Selskabs Forhandl. 1896, p. 1.)

Ueber die Geschwindigkeit der Verdunstung, welche für den Einfluss des Klimas auf den Menschen von wesentlicher Bedeutung ist, hat Herr Schierbeck einige Versuche ausgeführt, deren Hauptzweck die Prüfung der von den Physikern aufgestellten Verdunstungsformeln war. Das Ergebniss der Untersuchung lässt sich dahin zusammenfassen, dass für die Beurtheilung des Einflusses eines Klimas auf das Wärmegleichgewicht des Organismus die Geschwindigkeit der Verdampfung die Hauptsache ist. Für diese Geschwindigkeit ist aber, entgegen der allgemeinen Annahme, das Deficit der Dampfspannung kein Maass. Vielmehr liefert das Stefansche Gesetz

$[v = \frac{k}{h} \cdot \log \frac{B-f}{B-f_1}]$, wo v das in der Zeiteinheit gebildete

Dampfvolumen bei 0° und 760 mm, k eine Constante, h der Abstand der Oberfläche der verdampfenden Flüssigkeit vom Rande des Verdampfungsgefässes, B der Luftdruck, f die Dampfspannung der Luft, und f_1 die Dampfspannung bei der Temperatur, bei welcher die Verdampfung stattfindet, bedeuten] die genaueste Formel, die wir bis jetzt besitzen, um auszudrücken, worin und wie die Verdampfungsgeschwindigkeit vom Zustand der Atmosphäre abhängt, wenn die Luft vollkommen ruhig ist. Man muss aber in die ursprüngliche Formel von Stefan noch eine Correction für die Lufttemperatur einführen, denn die Verdunstung ist gleichzeitig proportional der absoluten Temperatur. [Die corrigirte Formel lautet:

$k = \frac{v \cdot h}{(1 + at) \cdot \log \frac{B}{B-f_1}}$, in welcher $(1 + at) = \frac{T}{T_0}$

die absolute Temperatur ausdrückt.] Unter den gewöhnlichen Bedingungen des Zustandes der Atmosphäre ist das Dalton'sche Gesetz zwar nicht so exact wie das Stefansche, gleichwohl kann es praktisch verworther werden, um die Verdampfungsgeschwindigkeit zu bestimmen, während es für höhere Spannungen nicht anwendbar ist.

Die Verdampfungsgeschwindigkeit ist proportional der Quadratwurzel der Windgeschwindigkeit (w).

Die austrocknende Wirkung eines Klimas ist somit proportional dem Ausdruck $\log \frac{B-f}{B-f_1} (1 + at) \sqrt{w}$, wo f_1 gemessen wird durch die Temperatur eines feuchten Thermometers, dessen Aufstellung es gegen den directen Einfluss des Windes schützt, was genau dem Zustande an den meteorologischen Stationen entspricht. Es wäre daher sehr erwünscht, dass in den meteorologischen Tabellen auch die Temperatur des feuchten Thermometers direct angeführt werde.

Ein Beispiel möge zeigen, wie die obige Formel praktische Verwendung findet. Bekanntlich kann während des Winters der relative Feuchtigkeitsgrad in den Zimmern bis auf 40 Proc. heruntergehen, ohne dass man im allgemeinen davon belästigt wird, während im Freien dieselben Procentgehalte der Feuchtigkeit bereits eine sehr lästige Trockenheitsempfindung hervorrufen. Berechnet man nun die austrocknende Wirkung der Zimmerluft bei z. B. 18° und 40 Proc. relativer Feuchtigkeit, so giebt die obige Formel den Werth 0,00276. Bei einem Winde von nur 4 m in der Secunde kann die relative Feuchtigkeit der freien Luft nur auf 64 Proc. sinken, wenn die austrocknende Wirkung nicht grösser sein soll als die der Zimmerluft, und wenn der Wind eine Geschwindigkeit von 13,7 m in der Secunde annimmt, kann die Abnahme der relativen Feuchtigkeit nur 80 Proc. erreichen, was sehr leicht den oben erwähnten Unterschied zwischen dem Verhalten der freien Luft und der Zimmerluft erklärt.

Die Versuche des Verf. sind nach der von Stefan angegebenen Methode zuerst mit Aether, sodann mit Wasser in ruhender Luft und in einem gemessenen, durch Aspiration erzeugten Luftstrom ausgeführt worden.

Percy Groom: Vorläufige Mittheilung über die Beziehung zwischen dem Calcium und der Leitung der Kohlenhydrate in den Pflanzen. (Annals of Botany. 1896, Vol. X, p. 91.)

Im Jahre 1875 stellte Boehm die Ansicht auf, dass eine der Aufgaben des Kalkes in der Pflanze die Leitung der Kohlenhydrate sei. Dieser Theorie waren die Ergebnisse von Schimpers Untersuchungen nicht günstig (vgl. Rdsch. III, 396; V, 549). Er zeigte, dass in Pflanzen, die normalerweise Kalkoxalatkrystalle enthalten, die Oxalsäure ein Nebenproduct der Synthese der Eiweissstoffe sei, und dass bei Abwesenheit von Kalk eine abnorme Anhäufung von saurem Kalioxalat in Blättern und Knospen eintritt. Er zeigte ferner, dass dieses lösliche Oxalat als Gift wirkt. Er schloss daher, dass das Calcium die Aufgabe habe, dieses giftige Salz zu neutralisieren. Schimper wies ferner nach, dass der Zucker in Blättern wandern kann, die keine irgend beträchtliche Menge Kalk enthalten; die Kohlenhydrate wandern zuweilen von den Samen den Keimlingsstengel hinauf, ohne dass eine correspondirende Kalkwanderung eintritt. Endlich zeigte er, dass in Pflanzen, die ohne Calcium kultiviert wurden, wenn auch die Endknospe abstarb, doch neue Seitenknospen austreiben konnten. Schimper schloss aus diesen Befunden, dass das Calcium an der Leitung der Kohlenhydrate keinen fundamentalen Antheil habe.

Hiermit fand die abnorme Ansammlung von Stärke in Pflanzen, die in calciumfreien Lösungen kultiviert werden, noch keine Erklärung. Von der Vermuthung ausgehend, dass das Kaliumoxalat die Umwandlung der Stärke in Zucker verhindern möchte, stellte nun Herr Percy Groom Versuche an über den Einfluss dieses Salzes auf die diastatische Thätigkeit.

Statt reiner Diastase wurde eine starke Lösung von Malzextract benutzt. Je 10 cm³ einer 1/2 proc. Lösung von Arrowroot-Stärke wurden mit 10 cm³ verschiedenprocentiger Lösungen von saurem Kaliumoxalat gemischt, und zu dieser Mischung 10 cm³ der Malzextractlösung gefügt. Die Bacterienentwicklung wurde durch geringe Mengen von Thymol hintangehalten. Folgende Tabelle zeigt das Ergebniss der bei etwa 30° C. durchgeführten und um 11 Uhr Vormittags begonnenen Versuche.

Lösungen	Procentgehalt an Kaliumoxalat	Farbe nach Behandlung mit Jod		
		12 h Vm.	1 h 30 Nm.	4 h 30 Nm.
Arrowroot-Stärke	0,6 0,5 0,3 0,26	blau	blau	blau
	0,13 0,04 0,02 0,013 0	schmutziggelb	hellerbraun gelb	gelb gelb

Diese Uebersicht lehrt, dass die Wirkung der Diastase selbst durch verdünnte Lösungen von saurem Kaliumoxalat aufgehalten wird. Aehnliche Beobachtungen hat auch bereits Detmer gemacht; quantitative Untersuchungen, bei denen reine Diastase benutzt wurde, sind von J. H. Manley (Oxford) ausgeführt worden und bestätigen, obwohl noch nicht abgeschlossen, die obigen Befunde.

Es kam nun darauf an, zu ermitteln, ob das Kaliumoxalat dieselbe Wirkung auf Stärke im lebenden Blatt hat. Die Versuche wurden mit submersen Pflanzen, nämlich *Elodea canadensis* und einer *Callitriche*, angestellt, damit die Salzlösung rasch in die lebenden Zellen eindrang. Die Blätter wurden in 50 cm³ verschiedenprocentiger (0 bis 0,24 Proc.) Kaliumoxatlösungen gelegt und mehrere Tage verdunkelt gehalten. Die Untersuchung liess erkennen, dass in Lösungen von 0 bis 0,0025 Proc. Oxalat die Stärke in den Blättern schon nach dem ersten Tage verschwunden war, während in

Lösungen von 0,04 bis 0,24 Proc. die Blätter noch nach vier Tagen reichlich Stärke enthielten.

Diese Beobachtungen zeigen, dass saures Kaliumoxalat die Umwandlung der Stärke in Zucker im lebenden Blatte verzögert.

Wurden Blätter, in ihren betreffenden Lösungen liegend, zwei oder drei Tage lang beleuchtet, so fand sich, dass bei Lösungen von 0 bis 0,0025 Proc. etwas Stärke in ihnen auftrat, woraus hervorging, dass Stärke gebildet, aber beständig wieder in Zucker verwandelt wurde; in den höherprocentigen Lösungen stieg der Stärkegehalt, was auf eine langsamere Umbildung der Stärke in Zucker hinwies. In Lösungen von 0,1 bis 0,24 Proc. dagegen wurde keine erkennbare Veränderung in der Stärkemenge beobachtet; hier wurde augenscheinlich nicht nur die Umwandlung der Stärke in Zucker aufgehalten, sondern auch die Stärkebildung ganz oder fast ganz inhibirt. Als alle Blätter in Leitungswasser gebracht wurden, zeigte sich, dass die, welche in 0,04 bis 0,24procentiger Lösung gelegen hatten, getödtet waren, während die anderen lebten und Stärke bildeten.

Selbst in einer Pflanze, wie *Oxalis floribunda*, die im normalen Leben eine beträchtliche Menge von saurem Kaliumoxalat enthält, wird nach weiteren Versuchen des Verf. die Umwandlung der in den assimilirenden Zellen enthaltenen Stärke in Zucker durch verdünnte Lösungen des sauren Kaliumoxalats gehindert. Dass dennoch während des normalen Lebens der *Oxalis* keine solche Ansammlung von Stärke eintritt, erklärt sich nach Herrn Groom daraus, dass, wie Giessler gezeigt hat, die Oxalsäure bei dieser Pflanze nicht im Assimilationsgewebe, sondern in der Epidermis des Blattes aufgespeichert ist. „Das Oxalat ist in der Epidermis angehäuft, weil seine Gegenwart im Mesophyll den Umwandlungsprocess stören würde, und nicht, weil die Pflanze sich gegen Schnecken u. s. w. schützen muss, wie Giessler annimmt. Die Bedeutung der oberflächlichen Vertheilung des Oxalats als einer Schutzeinrichtung ist im höchsten Falle zweiter Ordnung.“ Herr Groom fasst die Ergebnisse seiner Versuche folgendermassen zusammen:

1) Saures Kaliumoxalat verzögert die Einwirkung der Diastase auf Stärke. 2) In der lebenden Pflanze ist die erste, und im Beginn die einzige, sichtbare Wirkung des sauren Kaliumoxalats auf die Assimilationsorgane die Anhäufung der Stärke, die auf einer Verhinderung der Umwandlung von Stärke in Zucker beruht. 3) Die zweite Wirkung bei der Ansammlung des löslichen Oxalats ist eine Verzögerung der Stärkebildung und daher wahrscheinlich der Kohlenstoffassimilation. 4) Die letzte Wirkung, bei vermehrter Anhäufung des Oxalats, ist der Tod des Protoplasmas.

Die Untersuchungen bestätigen somit die Theorie Schimpers und ergänzen sie, insofern bei Abwesenheit von Kalk eine Hemmung in der Leitung nur derjenigen Kohlenhydrate eintritt, welche in Stärke übergegangen sind. Schimper zeigte, dass ein Theil des von der Pflanze assimilirten Kohlenstoffs niemals zu Stärke wird, und dies ist von Brown und Morris bestätigt worden (s. Rdsch. VIII, 509). Es erklärt sich daher, warum das Wachsthum in kalkfreien Schösslingen oder Keimlingen nicht mit einem male aufhört. F. M.

Literarisches.

Littrows Wunder des Himmels, oder Gemein-fassliche Darstellung des Weltsystems. 8. Auflage, bearbeitet von E. Weiss. (Berlin 1895, Dümmler.)

Vor mehr als sechzig Jahren hat J. J. von Littrow zum ersten male die „Wunder des Himmels“ veröffentlicht, ein Werk, in dem er auf leicht verständliche Art die Grundlehren und die Forschungsergebnisse der

Astronomie darstellte. Jene Grundlehren sind unverändert geblieben; sie beruhen auf einfachen physikalischen Gesetzen, deren möglichst genaue, zahlenmässige Anwendung und Auswerthung stets ein Hauptziel der Astronomie war und sein wird. Dem entsprechend ist auch die Art der Darstellung der Fundamentalsätze dieser Wissenschaft in den späteren Auflagen der „Wunder“ im wesentlichen dieselbe geblieben, abgesehen von der Umstellung einzelner Kapitel.

Sachgemäss geht der Einführung in das Studium der Himmelserscheinungen die Betrachtung unseres Beobachtungsstandpunktes, der Erde, voran. Der Leser findet daher in den ersten Kapiteln die Beweise für die Kugelgestalt und für die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Axe. Sodann wird die Thatsache des jährlichen Umlaufes der Erde um die Sonne begründet und die Ursache der Jahreszeiten und der Klimadifferenzen erläutert. Der Wechsel des Beobachtungsortes auf der Erde und die Ortsänderungen der Erde in ihrer Bahn bewirken Stellungsänderungen ausserirdischer Körper, und zwar von um so grösserem Betrage, je näher uns die Körper stehen: dies sind die Parallaxen. Im Anschluss an diese Verschiebungen von Sternen werden die gleichfalls durch die Bewegungen der Erde und ihrer Rotationsaxe erzeugten Erscheinungen der Aberration, Präcession und Nutation erklärt. Die wahren Bewegungen der Weltkörper, und zunächst diejenigen der Planeten, können erst dann richtig erkannt werden, wenn die vorgenannten scheinbaren Bewegungen berücksichtigt sind. So lange man die Erde als feststehend angesehen hat, stellten sich der Erklärung des sehr unregelmässigen Laufes der Planeten grosse Schwierigkeiten entgegen. Das Kapitel „Planetensysteme“ schildert die Anstrengungen der Gelehrten des Alterthums und des Mittelalters und die endliche Lösung des Problems durch Copernicus und Keppler. Die folgenden Abschnitte behandeln die Gestalt und die Bestimmung der Planetenbahnen, die Ursachen der Sonnen- und Mondfinsternisse, die Natur der Erdatmosphäre und verschiedene Wirkungen derselben, und erläutern endlich den Gebrauch des Himmels- und des Erdglobus und der Sternkarten.

Auf diese, mehr theoretische Abtheilung des Werkes folgt die Beschreibung der physischen Beschaffenheit der Himmelskörper. Die neue Auflage giebt in grosser Vollständigkeit die Ergebnisse der Beobachtungen bis in die letzte Zeit — Ende 1895 und zum Theil noch vom Anfang 1896 — für die Sonne, die Planeten und deren Monde, die Kometen, Meteore, die Fixsterne, Sternhaufen und Nebelflecken. Ueber die Temperatur der Sonne sind in den letzten Monaten einige Untersuchungen publicirt worden, die wohl nicht mehr berücksichtigt werden konnten und auf einen Werth von etwa 6000° führten, während in den „Wundern“ als untere Grenze 20000° genannt sind (S. 292). Der S. 341 gegebene Werth der Sonnenparallaxe (8,85'') ist nach Newcombs Rechnungen jedenfalls zu gross; richtiger ist 8,80'' (entsprechend einer Entfernung der Erde von der Sonne von 149,5 Mill. Kilometer) oder gar ein noch etwas kleinerer Werth (einer Aenderung um $-0,01''$ entspricht eine Vergrösserung jener Entfernung um 170000 km). Das Kapitel über die kleinen Planeten ist seit der ersten Auflage von 4 auf 49 Seiten angewachsen! Dass der Uranus ziemlich stark abgeplattet ist, dürfte keinem Zweifel mehr unterliegen (zu S. 435); nur ist diese Abplattung von der Erde aus bloss dann deutlich erkennbar, wenn die Uranusaxe, welche nahezu in die Ebene der Uranusbahn fällt, mit der Linie Erde-Uranus einen rechten Winkel bildet, wie um 1842 und 1884. Ist sie dagegen, wie ums Jahr 1864 und wieder zu Anfang des nächsten Jahrhunderts, nahe auf die Sonne (und Erde) hin gerichtet, so bildet der Aequator den Rand der Uranusscheibe, die dann natürlich kreisförmig erscheint. — In der Tabelle

der Sternparallaxen (S. 643) sind noch einige ältere Werthe stehen geblieben, für die neuere und zuverlässigere Resultate vorliegen (z. B. Capella nach Elkin 0,09'' statt 0,39''). — Die S. 615 angeführte Methode von Gore, aus der Helligkeitsgrösse und der Albedo der Planeten die Stellargrösse (in Grössenklassen ausgedrückt) der Sonne zu erhalten, beruht auf einem Kreisschluss. Die Albedo lässt sich erst bestimmen, wenn man weiss, wie viel mal die Sonne heller ist als ein Stern einer gewissen Grösse (z. B. 1. Gr.). — Auf S. 666 ist die Eigenbewegung des Arctur 2,27'' statt 1,27'' zu lesen. — Diese wenigen Bemerkungen fallen natürlich bei dem reichen Inhalt des beschreibenden Theiles der „Wunder“ nicht ins Gewicht; jedenfalls ist keine Entdeckung von wesentlicher Bedeutung unberücksichtigt geblieben.

Die dritte Abtheilung handelt von dem Newton'schen Gesetz der Schwere oder allgemeinen Gravitation, das die Ursache nicht nur der rein elliptischen (oder parabolischen) Bahnen der Planeten und Kometen, sowie der Doppelsterne ist, sondern auch die „Störungen“ erzeugt, wenn mehr als zwei Körper auf einander einwirken. Hier wird gezeigt, wie die Massen, Dichten und die Gestalten der Himmelskörper bestimmt werden können, dann wird die Entstehung von Ebbe und Fluth als Folge der Anziehung der Sonne und des Mondes auf das Meer erklärt und ausserdem werden noch mancherlei Erscheinungen in den Bewegungen des Mondes und der Planetenwelt erläutert. Zum Schluss wird erwähnt, dass die Bahnänderungen im Planetensystem die Sicherheit des letzteren nicht in Frage stellen, d. h. dass an eine Zerstörung der Planeten durch Zusammenstösse derselben nicht zu denken ist.

Die vierte und letzte Abtheilung der „Wunder des Himmels“, die mit der neuesten, Ende April erschienenen 30. Lieferung beginnt, umfasst die Beschreibung und den Gebrauch der Fernrohre und sonstigen astronomischen Instrumente. Wir werden hierauf noch zurückkommen. Allen Freunden der Astronomie aber, welche sich ausführlich über den derzeitigen Stand der Himmelsforschung unterrichten wollen, sei das Littrowsche Werk bestens empfohlen. Es sei noch bemerkt, dass längere Zahlentabellen für den Anhang zurückgestellt sind (z. B. die Elemente der Planeten- und Kometenbahnen), in dem wahrscheinlich, wie bei früheren Auflagen, die neuesten Entdeckungen nachgetragen werden dürften. A. Berberich.

A. Weismann: Ueber Germinalselection, eine Quelle bestimmt gerichteter Variation. 79 S. gr. 8°. (Jena 1896, Fischer.)

In seinen „neuen Gedanken zur Vererbungsfrage“ (vgl. Rdsch. XI, 166) hatte Herr Weismann die Frage nach der Herkunft der der Erhaltung einer Art nützlichen Variationen, welche dann durch die Wirksamkeit der Naturzüchtung weiter entwickelt werden können, in dem Sinne beantwortet, dass ein innerer Zusammenhang bestehen müsse zwischen der Nützlichkeit einer Variation und ihrem wirklichen Auftreten, dass es eine, durch Selection gerichtete Keimesvariation geben müsse, welche allein das fortwährende Vorhandensein nützlicher, entwicklungsfähiger Variationen verständlich mache. Diesen, in der erwähnten Abhandlung nur kurz berührten Gedanken führt Verf. in vorliegender Schrift, welche einen auf dem vorjährigen internationalen Zoologencongress in Leyden gehaltenen Vortrag in etwas erweiterter Form wiedergiebt, mehr im einzelnen aus.

Verf. beginnt damit, dass er die Unentbehrlichkeit der Selectionstheorie, die in neuerer Zeit minder vielfachen Zweifeln hinsichtlich ihrer Berechtigung und ihrer Tragweite begegnet, mit Nachdruck betont. Gewisse Erscheinungen, so z. B. die Fälle von weitgehender nachahmender Schutzfärbung, wie sie in den blattähnlich gestalteten und gefärbten Flügeln zahlreicher wald-

bewohnender Schmetterlinge vorliegen, oder gar die Fälle von echter Mimicry, seien aus inneren Entwicklungsgesetzen nicht zu erklären, da die betreffenden Färbungen oft ohne jeden Zusammenhang mit den Bauverhältnissen der Körpertheile auftreten, und lediglich unter dem Gesichtspunkt der Nützlichkeit zu verstehen seien. Es entsteht jedoch nun die Frage, woher die Variationen stammen, welche der natürlichen Zuchtwahl allenthalben, wo das Bedürfniss dazu vorliegt, das Material zum Herausarbeiten derartiger Farbmuster liefern. „Wenn nun die nützlichen Farben gar nicht, oder nicht an der richtigen Stelle aufgetreten wären?... Oder wenn sie zwar aufgetreten wären, aber nur bei einzelnen, oder einem geringen Procentsatz der Individuen?“ (S. 19.) Verf. führt an einer Anzahl von Beispielen aus, dass die Selectionstheorie in der That überall die Annahme nöthig macht, dass gerade an der bestimmten, in Frage kommenden Stelle des Körpers der Selection ein Material von ganz bestimmter Beschaffenheit zur Verfügung stehen muss, wenn dieselbe im Stande sein soll, nützliche Organe auszugestalten. Besonders verwickelt wird die Frage noch dadurch, dass es sich ja fast immer um eine Anzahl gleichzeitiger, in einander greifender, sich ergänzender und unterstützender Variationsvorgänge handelt. „Die so überaus täuschende Aehnlichkeit gewisser Nachtschmetterlinge mit einem Stückchen Holz würde ihnen nichts helfen, wäre sie nicht zugleich mit dem Instinct verbunden, bei drohender Gefahr „sich todt zu stellen“, d. h. regungslos mit angezogenen Beinen, Fühlern und Flügeln zu verharren, statt zu flüchten. Hier müssen also neben den Veränderungen der äusseren Erscheinung des Thieres solche in den feinsten Structuren des centralen Nervensystems parallel gegangen sein, obgleich diese mit jenen in gar keinem inneren Zusammenhang stehen.“ (S. 21.)

Das Lamarcksche Princip kann zur Lösung dieser Schwierigkeit nicht herangezogen werden, da sich die gleiche Erscheinung auch bei rein passiv, nur durch ihre Existenz wirkenden Theilen zeigt, wie z. B. bei den Chitinpanzern der Insecten. Die zum Theil ihrer späteren Function so ausserordentlich genau angepassten Gelenkflächen treten erst in Wirksamkeit, wenn sie bereits fertig und nicht mehr umbildungsfähig sind, müssen sich demnach unabhängig von der Function entwickelt haben. Da nun unmöglich alle diese einzelnen Flächen, Leisten, Gruben und Kanten einen für die Arterhaltung entscheidenden Werth gehabt haben können, so reicht die bisherige Auffassung der Selectionsvorgänge nicht aus. Die Wurzel derselben muss vielmehr tiefer, muss schon im Keim gesucht werden. Es muss ein Zusammenhang zwischen der Nützlichkeit einer Variation und ihrem wirklichen Auftreten existiren. Auch das allmähliche Schwinden überflüssig gewordener Organe, oder die infolge künstlicher Züchtung beobachtete, langsame Vergrösserung gewisser Körpertheile bietet der Selectionstheorie in ihrer bisherigen Form Schwierigkeiten und deutet auf das Vorhandensein eines bisher noch unbekannten Factors. Diesen glaubt Herr Weismann nunmehr in der Germinalselection gefunden zu haben.

Die bereits in der oben citirten früheren Schrift kurz dargelegte und von uns an dieser Stelle auszugswise mitgetheilte Annahme Weismanns, welche hier noch einmal ausführlicher behandelt wird, beruht auf dem Gedanken, dass neben der Auslese der Individuen (Personalselection), wie sie Darwin und Wallace sich vorstellten, und neben der infolge des durch Roux in die Wissenschaft eingeführten Kampfes der Theile im Organismus sich vollziehenden Auslese der Gewebe (Histonalselection), auch zwischen den Determinanten bzw. Biophoren, aus denen sich Herr Weismann das Keimplasma zusammengesetzt denkt, ein Kampf um die Nahrung stattfindet, welcher eine Selection dieser Theile des Keimes, eine Germinalselection, zur Folge hat. Wie

die Individuen und die Zellen, so werden auch die Determinanten Variationen in ihrer Assimilationsfähigkeit etc. erkennen lassen müssen, welche um einen Durchschnittswerth, einen Nullpunkt, herum schwanken. Die kräftigeren Determinanten oder Determinantengruppen werden infolge der ihnen reichlicher zuströmenden Nahrung sich besser entwickeln, dadurch wieder an Assimilationskraft gewinnen, u. s. f., während schwächere Determinanten weniger Nahrung assimiliren, dadurch weiter in ihrer Constitution geschwächt werden u. s. w. Auf diese Weise kann allmählig eine bestimmte Gruppe von Determinanten und infolge dessen das denselben entsprechende Organ eine Verstärkung bzw. Schwächung im Lauf der Generationen erfahren, ohne dass eine Mitwirkung der Lamarckschen Factoren nothwendig ist. Sobald die Verstärkung bzw. Schwächung eines auf diese Weise modificirten Organs soweit gediehen ist, dass sie einen positiven oder negativen Selectionswerth gewinnt, werden die betreffenden Individuen durch Personalselection entweder ausgemerzt, und auf diese Weise ein weiteres Fortschreiten einer schädlichen Abänderung unmöglich gemacht, oder sie werden begünstigt und es kann derselbe Process sich in gleicher Weise weiter fortsetzen. Die Folge davon ist, dass der „Nullpunkt“, um den herum die Variationen schwanken, allmählig nach oben — bzw. nach unten — verschoben wird.

Was nun die Qualitäts-Veränderungen betrifft, so hebt Verf. hervor, dass dieselben grösstentheils auf Quantitätsveränderungen beruhen. Mit Aenderungen in den Zahlenverhältnissen der eine Determinante zusammensetzenden Biophoren änderte sich auch die Natur der Determinante.

Durch die Auffassung, dass auf diese Weise der Selection stets eine beliebig grosse Zahl bis auf den Selectionswerth gesteigerter Variationen zur Verfügung gestellt werden, lässt sich, wie Verf. weiter ausführt, verständlich machen, dass gegebenen Falls „ganz beliebig umfassende Theile des Körpers als Variations-einheiten auftreten und gleich oder verschieden variiren können, ganz nach Bedürfniss, d. h. nach Vorschrift der Lebensbedingungen“.

Es beruht die Möglichkeit dieser Erklärung selbstverständlich auf der Grundanschauung Weismanns, dass der Keim aus ungleichartigen Theilen, den Determinanten, zusammengesetzt sei, deren Variationen dann entsprechende Variationen der Organe, deren Anlagen sie darstellen, zur Folge haben. Verf. sucht dem entsprechend auch an dieser Stelle diese, seiner ganzen Theorie zu Grunde liegende Auffassung als die einzig den beobachtenden Thatsachen entsprechende, als logisches Postulat hinzustellen und hebt gegenüber Hertwig und Spencer hervor, dass diese sich consequenter Weise gezwungen sehen müssten, in jede einzelne Einheit der Keimsubstanz dieselben Verschiedenheiten hineinzulegen, die die Weismannsche Theorie auf die einzelnen Biophoren bzw. Determinanten vertheilt, „denn was selbständig, d. h. für sich vom Keim aus variiren kann, das muss dort durch irgend ein Substanztheilchen derart vertreten sein, dass dessen Veränderung keine andere Veränderung bei dem sich aus dem Keim entwickelnden Organismus setzt, als eben nur an dem von ihm abhängigen Theil.... Eine wirkliche Epigenese aus völlig gleichartigen, nicht bloss unter einander gleichen Einheiten ist nicht denkbar“ (S. 51).

Schliesslich erwähnt Verf. noch eine Schwierigkeit seiner Theorie, nämlich die, dass sie die Nützlichkeit der Anfangsstufen nicht zu erklären vermag. Verf. hält diese Schwierigkeit aber nicht für schwer wiegend, da wir „in keinem Falle über den Selectionswerth einer Abänderung ein Urtheil haben oder eine Erfahrung machen können“ (S. 55). Es sei daher die Annahme,

dass in einem bestimmten Falle von Umwandlung eines Charakters die ersten Anfangsstufen der Variation Selectionswerth hatten, nicht nur ebenso wahrscheinlich als die entgegengesetzte, sondern unendlich viel wahrscheinlicher, weil wir mit dieser Annahme die räthselvolle Thatsache der Anpassung verständlich machen können, mit jener aber nicht.

In diesem letzten Satze liegt nun offenbar ein Zirkelschluss. Denn eine Annahme kann nicht als wahrscheinlichere zu gunsten einer Theorie ins Feld geführt, und diese Wahrscheinlichkeit dann durch die Theorie selbst bewiesen werden. Bei allem Interesse, mit welchem man auch diese neue, gedankenreiche Arbeit Weismanns durchliest, wird doch immerhin auch hier der Einwand zu machen sein, dass im Grunde die der reinen Selectionstheorie gegenüber bisher geltend gemachten Bedenken nicht gelöst, sondern in ein verborgenes Stadium zurückverlegt seien. Auch nach Annahme der Weismannschen Theorie der Germinalselection würde dem „Zufall“ noch ein gewisser Spielraum bleiben müssen.

Auch der Satz, „Alles ist zweckmässig in der lebenden Natur“ (S. 61), wird in dieser allgemeinen Form nicht als zutreffend gelten können; und wenn Herr Weismann z. B. mit Bezug auf die rudimentären Organe darauf hinweist, dass es sich stets nur um bedingte Zweckmässigkeit handeln könne, dass jede Stufe der Rückbildung eines Organs als zweckmässig gegenüber der vorhergehenden zu erkennen sei, so ist eine derart eingeschränkte Zweckmässigkeit wohl nicht mehr von grossem Werth.

R. v. Hanstein.

Heinrich Wahl: Die Chemie des Hauses. Praktischer Rathgeber für die im Haushalte zur Anwendung gebrachte Chemie. Mit 18 in den Text gedruckten Bildern, 149 S. (Leipzig 1895, Verlags-Institut Richard Kühn.)

Das Büchlein ist dazu bestimmt, der Hausfrau die verschiedenartigen chemischen Vorgänge, welche ihr in Küche und Wirthschaft entgegenreten, in zusammenhängender Darstellung vorzuführen. Der Stoff ist in acht Kapitel getheilt, in welchen nach einander behandelt wird: Luft, Wasser, Milch und ihre Producte, Fleisch, Brot, Kaffee und Thee, Cacao, Zucker, die alkoholischen Getränke, die Fette und fetten Oele, ferner die Beleuchtung, Heizung, Desinfection, die Conservirung. Wie schon aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, umfasst das Buch zum weitaus grössten Theil Gegenstände aus dem Gebiete der organischen und physiologischen Chemie und der Gesundheitspflege, während die Stoffe der unorganischen Chemie, die theils als solche, theils als Material zur Herstellung von Geräthen eine angemessene Berücksichtigung beanspruchen, nur gelegentlich in eingestreuten Bemerkungen behandelt werden. Der Verf. setzt ferner eine gewisse Summe chemischer Kenntnisse voraus, geht aber darin manchmal entschieden zu weit. Oefters werden ferner Dinge besprochen, die recht gut hätten wegb bleiben können. Was soll, um nur ein Beispiel anzuführen, in einem solchen Büchlein eine Erörterung über die Constitution des Glycerins? Auch der vielfache Gebrauch wissenschaftlicher Namen an Orten, wo dies gar nicht nöthig gewesen wäre, ist hier zu nennen. Des weiteren hätte Referent an verschiedenen Stellen eine ausführlichere Darstellung gewünscht, anderes minder wichtige aber lieber kürzer behandelt gesehen. So nimmt die Besprechung des Acetylens einen grösseren Raum ein als diejenige der Soda oder der gesammten Thonwaaren. Unrichtige oder ungenaue Angaben sind mehrfach zu finden. Nachzurühen ist der Schrift, dass sie das für die Hausfrau Wissenserthe in den oben genannten Gebieten gut zusammenfasst, für viele Vorkommnisse in Haus und Wirthschaft die Erklärung liefert und eine grosse Zahl praktischer Rathschläge und Winke enthält, welche sich eine denkende Leserin

wohl zu Nutze machen wird. Einige Abbildungen, zum Theil dem bekannten Buche der Natur von Tutschek entnommen, sind ihr beigegeben. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis erleichtert den Gebrauch. Bi.

G. Rörig: Die Geweihsammlung der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin. 90 S. m. 42 Abb. gr. 8^o. (Neudamm 1896, Neumann.)

Die reichhaltige Geweihsammlung des genannten Institutes, welche Vertreter der meisten lebenden und mehrerer fossiler Cervidenspecies umfasst, bietet ein vorzügliches Material für vergleichende Geweihstudien und für die Erkenntniss der verschiedenen, in der Bildung der Geweihe zu Tage tretenden Entwicklungsrichtungen. Das vorliegende, durch eine grosse Anzahl vorzüglicher Abbildungen erläuterte Verzeichniss giebt die charakteristischen Merkmale der Geweihe der einzelnen Hirscharten an, mit besonderer Berücksichtigung der vorhandenen, anomalen Exemplare. Von besonderem Interesse ist der einleitende, die Bedeutung der Geweihe für die Erkenntniss der natürlichen Verwandtschaft der Hirsche behandelnde Abschnitt, in welchem Verf. an der Hand schematischer Zeichnungen die in den verschiedenen Geweihformen vorhandenen Homologien bespricht. Unter Hinweis auf den auch auf diesem Gebiet deutlich hervortretenden Parallelismus der ontogenetischen und der phylogenetischen Entwicklung zeigt Verf., wie man, von den einfachen, zeitlichen auf dem Stadium des Spiessers bzw. Gablers verbleibenden Geweihformen ausgehend, zwei Entwicklungsreihen unterscheiden kann, je nachdem die auf die Augensprosse folgende Sprosse sich auf der vorderen oder hinteren Seite der Stange entwickelt. Eine Mittelstellung nimmt *C. celebensis* ein, bei welchem die betreffenden Sprosse an der Aussenseite der Stange entspringt. Den Beschreibungen der einzelnen Stücke sind genaue Maassangaben, betreffend die Länge und den Abstand der einzelnen Theile, beigegeben.

R. v. Hanstein.

Correspondenz.

Ueber die Brechbarkeit und die Wellenlänge der Röntgen-Strahlen.

Die Anschauung, dass die X-Strahlen dennoch als transversale Schwingungen des Aethers aufzufassen seien und sich von den gewöhnlichen Lichtstrahlen nur durch ihre viel kürzere Wellenlänge unterscheiden, ist in neuester Zeit wieder mehrfach von namhaften Physikern vertreten worden, indem besonders auch darauf hingewiesen wird, dass die meisten Dispersionstheorien für sehr kleine Wellenlängen thatsächlich Brechungsexponenten ergeben, welche der Einheit nahe liegen, wie dies ja für diejenigen der neuen Strahlenart zweifellos der Fall ist.

Es gewinnt daher die Frage, wie gross die Unterschiede der Brechungsexponenten der X-Strahlen von der Einheit sind, oder — falls sich ein bestimmter Werth dafür nicht ermitteln lässt — wie gross diese Unterschiede im höchsten Falle sein können, eine immer grössere Bedeutung, zumal man sich dann unter obiger Annahme auf Grund irgend einer der genannten Theorien rechnerisch eine ungefähre Vorstellung davon verschaffen kann, wie gross die Wellenlänge der X-Strahlen unter dieser Annahme ist, bzw. im höchsten Falle sein kann.

Ich nahm daher meine Versuche mit dem Diamantprisma, über welche ich kürzlich in Nr. 17 dieser Zeitschrift berichtet habe, wieder auf in der Absicht, dieselben bis zur äussersten Genauigkeit hin zu verfolgen.

Durch Verbesserung meiner Versuchsanordnung auf Grund der inzwischen gemachten Fortschritte in der Herstellung Röntgenscher Röhren gelang es mir denn auch bald, ungefähr die 25fache Genauigkeit meiner früheren Versuche zu erreichen. Dies war besonders

dadurch möglich, dass ich die erste enge Oeffnung, welche mir früher zur Erzielung eines schmalen Strahlenbündels diente, ganz fortließ und dafür einfach eine sogen. Focusröhre in einer solchen Stellung anwandte, dass das die X-Strahlen aussendende Platinblech derselben in bezug auf den abzubildenden Spalt als eine möglichst schmale, demselben parallele Strahlenquelle wirken musste. So war es — bei Anwendung der ausgezeichneten, von Herrn Glasbläser C. H. F. Müller hieselbst angefertigten Röhren — möglich, in einer halben Stunde bis zu 3 m Entfernung zwischen Röhre und photographischer Platte ein genügend scharfes Bild des vor letzterer in 50 cm Abstand befindlichen Spaltes zu erhalten, von welchem, wie früher, der mittlere Theil durch das Diamantprisma mit 60° brechendem Winkel bedeckt war. Bei den gewählten Abstandsverhältnissen waren nämlich die Längsränder des abzubildenden Spaltes, worauf es ja vor allem ankommt, noch vollkommen scharf, während die quer dazu verlaufenden Linien, also z. B. auch die Querenden des Diamantprismas, sich allerdings etwas verschwommen abbildeten, doch nicht so sehr, dass man nicht den Uebergang von dem bedeckten zu den unbedeckten Theilen des Spaltes deutlich erkennen konnte.

Auch bei diesen um so vieles genaueren Versuchen ergab sich nun wieder in keinem Falle eine Verschiebung des mittleren, bedeckten Theiles des Spaltes gegenüber den beiden unbedeckten Enden desselben, so dass mithin eine einfache Rechnung lehrt, dass der Brechungsexponent des Diamanten für die X-Strahlen sich höchstens um $\pm 0,0002$ von der Einheit unterscheiden kann.

Diese Zahl hat mir nun, wie oben angegeben, weiter dazu gedient, den grösstmöglichen Werth der Wellenlänge dieser Strahlen zu berechnen — wobei natürlich vorausgesetzt ist, dass wir es hier mit einer Erscheinung zu thun haben, die dem gewöhnlichen Lichte dem Wesen nach gleich ist. Die Rechnung gestaltet sich dann für den Diamanten besonders einfach, da dieser Stoff sowohl die X-Strahlen wie auch das gewöhnliche Licht nur in verhältnissmässig schwachem Grade absorbiert, und man demnach auf beide Strahlenarten einfach die Dispersionsformeln für schwach absorbirende Medien anwenden kann — also z. B. diejenigen, welche Wüllner in seinem bekannten Lehrbuche aus der Helmholtzschen Dispersionstheorie abgeleitet hat.

Berechnet man demnach zunächst die Constanten dieser Formeln aus den genau gemessenen Brechungsexponenten des Diamanten für die Wellen des gewöhnlichen Lichtes (s. Wied. Ann. 42, 510, 1891), so kann man dann aus denselben Formeln mit Hilfe dieser Constanten auf Grund der oben festgestellten Thatsache, dass der Brechungsexponent des Diamanten für die X-Strahlen sich von der Einheit um nicht mehr als $\pm 0,0002$ unterscheiden kann, umgekehrt ausrechnen, dass die Wellenlänge der X-Strahlen höchstens $0,000001$ mm, also rund höchstens des 600. Theil der Wellenlänge des gewöhnlichen, gelben Natriumlichtes betragen kann, während bekanntlich die Wellenlänge des äussersten, bis jetzt entdeckten ultravioletten Lichtes etwa des 6. Theil von jener ausmacht.

Die Abbildungen selbst gedenke ich an anderer Stelle zu veröffentlichen; hier sei nur noch mitgeteilt, dass ich in derselben Weise wie für den Diamanten auch bereits für das Aluminium feststellen konnte, dass der Brechungsexponent desselben für die X-Strahlen sich um nicht mehr als $\pm 0,0002$ von der Einheit unterscheiden kann, sowie dass ich im Begriffe bin, diese Beobachtungen auch auf die schweren Metalle auszu dehnen. Für einige der letzteren glauben allerdings Winckelmann und Straubel (Rdsch. XI, 234) bereits einen bestimmten Brechungsexponenten gefunden zu haben; indessen halte ich die Versuche dieser Beobachter noch nicht für entscheidend.

Hamburg, physik. Staatslab., Mai 1896.

Dr. B. Walter.

Vermischtes.

Ueber die allgemeine Luftdruckvertheilung und die Gradienten bei Föhn wurde im Anschluss an eine frühere Abhandlung über die Eigenschaften und die Art des Auftretens des Föhns in Innsbruck (Rdsch. X, 382) von Herrn J. Pernter der Wiener Akademie eine Untersuchung überreicht, deren Ergebnisse kurz folgende sind: Föhn tritt bei den verschiedensten Luftdruckvertheilungen auf und beschränkt sich durchaus nicht darauf, als Folgeerscheinung von in W bis NNW auftretenden Cyklonen sich einzustellen; auch bei flachen Minimis in WSW und SW kommt starker Föhn vor; ja sogar bei Luftdruckvertheilungen, wo ein ganz gleichmässiges Gebiet von den Alpen bis zur Nordsee und dem Atlantischen Ocean sich ausdehnt. Die Ursache des Föhns scheint unmittelbar immer eine secundäre Depression zu sein, welche sich in dem Vorlande der Alpen und in den Föhnthälern bildet. Letzteres Resultat wird zunächst nur als wahrscheinliches hingestellt und bedarf noch weiterer Untersuchungen; das erste hingegen über das Vorkommen des Föhns bei verschiedenen allgemeineren Luftdruckvertheilungen ist durch die täglichen Wetterkarten sicher gestellt. (Wiener akademischer Anzeiger. 1896, S. 22.)

Das Vorkommen von Helium in bestimmten Mineralien, welches beim Verfolgen der Entdeckung des Argons durch viele Experimente zweifellos festgestellt war, musste unter anderen die Frage aufregen, in welcher Form dieses Gas in den Mineralien enthalten sei. Eine gewöhnliche chemische Verbindung war nicht sehr wahrscheinlich; hingegen konnte das Helium entweder durch Occlusion oder als Gaseinschluss in Form kleiner Bläschen in den Mineralien enthalten sein; erst wenn diese beiden Arten als ausgeschlossen sich herausstellten, könnte nach einer Art chemischer Verbindung gesucht werden. Herr W. A. Tilden hat zur Entscheidung dieser Frage zunächst die Gase bestimmt, die bei verschiedenen Temperaturen aus den Mineralien Monazit und Cleveit, die zu den Helium-reichsten gehören, mittels der Luftpumpe extrahiert werden, und fand, dass bei niederen Temperaturen vorzugsweise Kohlensäure abgegeben werde und erst bei höheren Temperaturen enthielten die ausgepumpten Gase auch Helium. Es wurde nun untersucht, ob der Cleveit, dem durch Erhitzen im Vacuum die Helium-haltigen Gase entzogen worden sind, diese Gase wieder absorbieren kann. Bei Atmosphärendruck war der Erfolg negativ. Als aber die Versuche unter Drucken von 2 bis 3 Atmosphären wiederholt wurden, konnte eine Absorption der aus dem Cleveit gewonnenen Heliummischung sicher nachgewiesen werden; die Menge der wieder absorbirten Gase nahm ungefähr proportional dem Drucke zu. „Die Drucke, unter welchen die Mineralien mit dem Helium-Gemisch geladen worden sind, müssen also beträchtlich gewesen sein, wahrscheinlich erreichten sie mehrere Hundert Atmosphären.“ — Weil Wasserstoff von Eisen und Palladium so leicht absorbiert wird, untersuchte Herr Tilden weiter, ob diese Metalle auch das mit dem Wasserstoff vergesellschaftete Helium absorbieren. Das Eisen hat nun in der That etwas Helium, aber bedeutend schwächer als den Wasserstoff, absorbiert; das Palladium hingegen liess eine Absorption des Heliums nicht erkennen, womit freilich noch nicht erwiesen ist, dass sie ganz unmöglich sei. In einem Versuche, ob Helium von Granit, der geringe Mengen schwerer Metalle enthält, absorbiert werde, fand Herr Tilden beim Auspumpen der Pulver eine grosse Menge Wasserstoff (nämlich $\frac{3}{4}$ des Gases und nur $\frac{1}{4}$ war Kohlensäure), Helium jedoch war in dem ausgepumpten Gase nicht enthalten. Unter einem Drucke von 7 Atmosphären hat der von seinen Gasen befreite Granit von dem Heliumgemisch, das aus einem Cleveit gewonnen war, nichts aufgenommen. Herr Tilden schliesst aus diesen Versuchen, dass Helium in den Mineralien, in denen es gefunden wird, in einem ähnlichen Zustande vorkommt, wie der Wasserstoff in vielen Metallen und das Kohlenoxyd im Eisen, d. h. in occludirtem Zustande. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LIX, p. 218.)

Vom Uran, das man im elektrischen Ofen nach Moissan in grossen Gussstücken rein gewinnen kann, erhält man sehr glänzende und sehr voluminöse Funken, wenn man das Metall mit einem harten Körper schlägt. Diese Funken rühren vom Verbrennen kleiner, durch den Stoss losgelöster und erwärmter Metalltheilchen her. Herr Chesneau wollte die Temperatur dieser Uranfunken ungefähr bestimmen und wählte hierzu die Entzündung explosiver Gasgemische, deren Entzündungstemperatur bekannt ist. Hierbei stellte sich heraus, dass diese Temperatur über 1000° betragen müsse, und dass die Uranfunken Leuchtgas (leichter als Eisenfunken) und einen mit Alkohol getränkten Docht zu entzünden vermögen. Herr Chesneau schägt daher vor, diese Eigenschaft des Urans zur Construction eines Gasanzünders zu verwenden, der aus einem Stückchen Uranmetall besteht, das von einer Feder gegen eine mit Stacheln besetzte Stahlfläche bewegt wird. Dieser Zünder wird so angebracht, dass der durch die Reibung erzeugte Funke den Gasstrahl oder den Docht, den man entzünden will, trifft. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 471.)

Eine neue mikrochemische Reaction auf Chlorophyll wird von Herrn H. Molisch bekannt gemacht. Wird ein Chlorophyllkörper führendes Gewebestück, das nicht mit Wasser benetzt sein darf, mit wässriger, gesättigter Kalilauge versetzt, so färben sich die Chlorophyllkörper nahezu augenblicklich gelbbraun, um nach längstens $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde wieder von selbst grün zu werden. Der Umschlag der gelbbraunen in die grüne Färbung erfolgt sofort beim Erwärmen bis zum Sieden oder bei Zufuhr von Wasser, etwas weniger rasch nach Zufuhr von Alkohol, Aether oder Glycerin. Die Reaction tritt auch ein bei todtm (nicht entfärbtem) Chlorophyll, ferner bei festem Chlorophyllfarbstoff und sogar alkoholischer Chlorophylllösung. Sie gelingt aber nicht mehr mit jenem grünen Alkalichlorophyll, das nach Ablauf der Probe resultirt. Chlorophyllkörner, die nach Behandlung mit Kalilauge einmal die braune und hierauf die grüne Farbe angenommen haben, färben sich, wenn sie nun mit Wasser von KOH gereinigt werden, auf neuerlichen Zusatz gesättigter Kalilauge nicht mehr braun, und zwar auch dann nicht, wenn sie früher nur mit verdünnter Kalilauge behandelt wurden. Dies zeigt, dass Chlorophyll durch Alkali, und zwar schon durch verdünntes, angegriffen wird, was von Hansen bestritten worden ist. Von dem Zutreffen der Reaction bei dem Chlorophyll der Diatomeen und Phaeosporeen (Braunalgen) kann man sich ebenfalls leicht überzeugen, wenn man die braunen Diatomeen und die Braunalgen durch siedendes Wasser zuerst tödtet und hierdurch grün macht und dann erst der Probe unterwirft. Die Verwerthbarkeit derselben bei Florideen und Cyanophyceen wird dagegen durch gleichzeitig nebenher verlaufende Farbreaktionen in Frage gestellt. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1896, Bd. XIV, S. 16.)

F. M.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat zu Ehrenmitgliedern: den Physiologen Prof. Hering (Leipzig) und den Mathematiker Prof. Stokes (Cambridge) gewählt; zu wirklichen Mitgliedern: den Chemiker Prof. Skraup (Graz) und den Physiker Prof. Exner (Wien); zu correspondirenden Mitgliedern: den Zoologen Prof. Hatschek (Prag), den Astronomen Prof. Heppeberger (Graz), den Meteorologen Prof. Pernter (Innsbruck), den Chemiker Prof. van't Hoff (Berlin) und den Geologen Director Griesbach (Kalkutta). — Den Baumgartenpreis hat die Akademie zu gleichen Theilen den Physikern Prof. Lenard (Aachen) und Prof. Röntgen (Würzburg) zuerkannt.

Die Pariser Académie des sciences hat Herrn A. Müntz zum Mitgliede erwählt.

Dr. N. L. Britton wurde zum Director des New-Yorker botanischen Gartens erwählt und wird die Professur der Botanik an der Columbia University niederlegen. Zu seinem Nachfolger wird Prof. Lucien M. Underwood berufen werden.

Dr. Theod. Des Coudres, Privatdocent der Physik und Dr. Otto Bünger, Privatdocent der

Zoologie an der Universität Göttingen, sind zu Professoren ernannt.

Am 27. Mai starb in Moskau der Professor der Physik Alex. Grigorjewitsch Stoletow, 57 Jahre alt. Am 2. Juni starb zu Godesberg bei Bonn der Afrikaforscher Gerhard Rohlf, 65 Jahre alt.

In Lyon ist der Professor der technischen und landwirthschaftlichen Chemie an der Universität, Herr Raulin, gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

24. Juni *E. h.* = 13h 14m *A. h.* = 14h 22m Unbenannt 5. Gr.
30. „ *E. h.* = 12 5 *A. d.* = 12 56 Unbenannt 5. Gr.
5. Juli *E. h.* = 12 28 *A. d.* = 13 18 *s* Arietis 4. Gr.

In den Astron. Nachr. Nr. 3354 theilt Prof. Hough, Director der Dearbornsternwarte in Evanston (früher Chicago) Messungen von Positionen zahlreicher Flecken auf der Oberfläche des Planeten Jupiter mit. Der grosse rothe Fleck hat in den letzten fünf Jahren eine fast unveränderte Rotationsdauer gezeigt, die im Mittel 9 h 55 m 40,63 s betrug; vom Dec. 1893 bis Jan. 1895 fand sie Hough nur 0,32 s grösser. Früher war diese Periode bei 6 s kürzer, d. h. der Fleck hat eine beträchtliche Eigenbewegung nach Osten besessen. Hough constatirte aber auch Verschiebungen in meridionaler Richtung; 1886 stand der Fleck um 7,21" südlich vom Jupiteräquator, im Dec. 1893 dagegen nur 5,53". Der Unterschied von 1,7" entspricht einer Länge von rund 4000 Meilen. — In höheren Breiten hat Hough nur einmal einen Flecken sehen können, der am 10. Nov. 1893 nur 28° vom Südpol des Planeten abstand. —

In den nächsten Monaten gelangt der Planet Mars wieder in günstigere Sichtbarkeitsverhältnisse. Anfangs Juli geht er um Mitternacht auf; sein Durchmesser misst dann 7", nimmt aber rasch zu und ist am grössten mit 16,5" zu Anfang des December. Allerdings ist dieser Werth nur zwei Drittel von der Grösse, die der Marsdurchmesser im Jahre 1892 erreicht hat. Dafür wird aber der Planet im Herbst und Winter in hoher nördlicher Declination stehen und daher bei uns durch eine viel kürzere Luftstrecke hindurch beobachtet werden können, als dies im Jahre 1892 der Fall war. Namentlich darf man mit Spannung den Ergebnissen der spectroscopischen Untersuchung der Marsatmosphäre entgegen sehen, da die Beobachtungen von 1894 theilweise mit einander im Widerspruch standen.

Für den Kometen Swift (13. April 1896) hat Herr F. Bidschof in Wien neue Bahnelemente aus Beobachtungen berechnet, die sich über einen Zeitraum von einem Monat erstrecken; sie lauten:

$$\begin{aligned} T &= 1896 \text{ April } 17,68237 \text{ (Berlin)} \\ \omega &= 1^{\circ} 43' 55,3'' \\ \Omega &= 178 \ 15 \ 28,1 \\ i &= 55 \ 33 \ 42,8 \\ q &= 0,566339 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{aligned}} \right\} 1896,0$$

Der Komet hat hiernach folgenden Lauf:

23. Juni	<i>AR</i> = 21h 7,3m	Decl. = + 70° 57'
1. Juli	20 29,6	+ 68 45
9. „	20 0,1	+ 65 50
17. „	19 38,4	+ 62 19
25. „	19 23,2	+ 58 25

In nächster Zeit dürfte die Wiederauffindung des Kometen Brooks, 1889 V, zu erwarten sein; derselbe befindet sich Ende Juni in *AR* = 338°, Decl. = -18,3°, in einer Entfernung von etwa 220 Mill. km von der Erde. Er wird dann zehnmal heller sein als bei der letzten Beobachtung in seiner letzten Erscheinung. Für Berlin geht der Komet kurz vor Mitternacht auf.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 87, Sp. 1, Z. 14 v. o. lies: „Heinrich Trey“ statt „Heinrich Frey“.

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