

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1899

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0014 | LOG_0233

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg.

1. Juli 1899.

Nr. 26.

Ueber die Protamine und ihre Beziehung zu den Eiweißkörpern.

Referat von Dr. H. Winternitz in Halle a. S.

Die größte Bedeutung unter den Nahrungsstoffen kommt ohne Zweifel den Eiweißkörpern zu; sie bieten nicht allein eine Quelle von Kraft, sondern auch Ersatz für verlorene Körperbestandtheile, sie bilden den Hauptbestandtheil aller thierischen und pflanzlichen Zellen und können auf die Dauer durch keinen anderen Nahrungsstoff ersetzt werden.

Eine genaue Kenntniß der verschiedenen Eiweißstoffe, die Erforschung ihrer Zusammensetzung und ihres Aufbaues bildet das Fundament der physiologischen Chemie. Die Hoffnung, daß die Untersuchung krystallisirbarer Eiweißverbindungen uns diesem Ziele näher bringen werde, hat sich nur in sehr beschränktem Maße erfüllt, wohl aber hat ihre Analyse gezeigt, daß die verschiedenen Eiweißstoffe ein sehr großes Molecül besitzen und in ihrer quantitativen Zusammensetzung erheblich von einander abweichen.

Den weitesten Einblick in den chemischen Aufbau der Eiweißkörper hat uns das Studium ihrer hydrolytischen Zersetzungsproducte verschafft. Wir wissen, daß durch hochgespannte Wasserdämpfe, durch anhaltendes Kochen mit Mineralsäuren oder Laugen, sowie durch Einwirkung von Fermenten eine Spaltung der Eiweißkörper unter Hydrolyse, d. h. unter Aufnahme der Elemente des Wassers stattfindet, wobei der Hauptsache nach neben Ammoniak und Schwefelwasserstoff eine Reihe von Amidosäuren, in erster Linie Leucin, Tyrosin und Asparaginsäure, gebildet werden.

Die Uebereinstimmung der Eiweißkörper in ihren Spaltungsproducten spricht dafür, daß die verschiedenen Eiweißstoffe zwar aus denselben Verbindungen hervorgehen, daß aber der Zusammenschluß dieser Atomcomplexe in sehr verschiedenen Mengenverhältnissen erfolgt. Leider sind wir über eine allgemeine Kenntniß dieser Thatsache nicht hinausgekommen, da brauchbare Methoden zur Trennung und quantitativen Bestimmung der Amidosäuren fehlen.

Die Arbeiten der letzten Jahre haben nun die Existenz bisher unbekannter Eiweißspaltungsproducte und zwar solcher von basischem Charakter festgestellt. Wir verdanken ihre Kenntniß zunächst den Unter-

suchungen Drechsels, welcher bei der Spaltung des Caseins durch Salzsäure das Lysin entdeckte, während S. Hedin aus den Zersetzungsproducten verschiedener Eiweißkörper Arginin darstellte, das schon früher von Schulze und Steiger in jungen Keimpflanzen aufgefunden worden war. Dem Lysin und Arginin schloß sich als dritte wohlcharakterisirte, stickstoffhaltige Base das Histidin an, das von Kossel zuerst als Zersetzungsproduct der Protamine, von Hedin bei der Spaltung der Eiweißkörper erhalten wurde. Arginin, Lysin und Histidin besitzen wie das Leucin sechs Atome Kohlenstoff, aber aufsteigenden Stickstoffgehalt:

Leucin	$C_6H_{13}N O_2$
Lysin	$C_6H_{14}N_2O_2$
Histidin	$C_6H_9N_3O_2$
Arginin	$C_6H_{14}N_4O_2$

Man ist zunächst ziemlich achtlos an der Entdeckung der vorgenannten basischen Spaltungsproducte vorübergegangen und doch bedeutet sie zweifellos einen Wendepunkt in der physiologischen Chemie der Eiweißkörper. Es ist das Verdienst Albrecht Kossels, ihre Bedeutung erkannt und in zielbewußter Arbeit die Bausteine zu einem Fundamente gefügt zu haben, von dem aus die Erforschung der Eiweißkörper und ihrer Constitution in neue, gesicherte Bahnen gelenkt wurde; man kann schon jetzt sagen, daß wir der Erreichung dieses Zieles um ein bedeutendes näher gerückt sind.

Herr Kossel knüpfte bei seinen Untersuchungen an das Protamin Mieschers an. Im Jahre 1874 hat Miescher das Protamin als eine starke Base beschrieben, welche er aus den Spermatozoen des Rheinlachs durch Extraction mit verdünnter Salzsäure darstellen konnte. Die Frage nach der chemischen Natur des Protamins war fast in Vergessenheit gerathen, als Herr Kossel vor einigen Jahren seine erfolgreichen Untersuchungen auf diesem Gebiete aufnahm. Zunächst wurde aus dem Stör-Sperma eine basische Substanz isolirt, welche chemisch und physiologisch in so naher Beziehung zum Protamin des Lachspermas steht, daß Herr Kossel für sie gleichfalls die Bezeichnung Protamin in Anspruch nehmen konnte; anstelle des schleppenden „Lachsprotamins“ und „Störprotamins“ schlägt er die Namen Salmin und Sturin vor. Weiterhin fand sich im Sperma des Herings ein Material, das ebenfalls ein Protamin liefert, das Clupein, welches sich als identisch mit dem Salmin

erwiesen hat und endlich wurde kürzlich aus dem Sperma der Makrele das Scobrinsin dargestellt, das in seiner Zusammensetzung dem Salmin nahe steht.

Alle diese Protamine lassen sich nun bei einer durch Säure oder Trypsin bewirkten Spaltung fast ohne Rest in Hexonbasen zerlegen. Inbezug auf die Zahl der zu einer Protaminverbindung zusammen tretenden Hexonbasen und ihr Mengenverhältniß bestehen unter den Protaminen grofse Unterschiede. Soviel steht aber jedenfalls fest, dafs das Protamin des Störspermas, das Sturin, bei seiner Spaltung alle drei Hexonbasen: Arginin, Lysin und Histidin, liefert. Da sich nun andererseits bei tiefgehender Zersetzung aller Eiweifssubstanzen gleichfalls die drei genannten basischen Körper bilden, so vertritt Herr Kossel die Ansicht, dafs dem Eiweifsmolekül ein Protaminkern vom Typus des Sturin zugrunde liegt; ja noch mehr, alles spricht dafür, dafs wir im Protamin den einfachsten Eiweifskörper vor uns haben. Die Protamine geben die für Eiweifssubstanzen charakteristische Biuretreaction, sie werden von Trypsin gespalten, wobei zunächst peptonartige Körper, die Protone, entstehen, die weiterhin unter dem Einflusse des Fermentes in Hexonbasen zerlegt werden, ganz ebenso wie die Eiweifssubstanzen bei der Trypsinverdauung. Auch gegenüber verschiedenen Fällungsmitteln zeigen die Protamine ein den Eiweifskörpern ähnliches Verhalten.

Betrachtet man sonach das Protamin als den einfachsten Eiweifskörper und als Kern der complicirt zusammengesetzten Eiweifsmoleküle, dann ergeben sich fruchtbare Anschauungen über den Aufbau der Eiweifsstoffe und ihre Beziehung zu einander. Die verschiedenen Eiweifskörper entstehen, indem sich bald diese, bald jene Gruppe dem Kern anlagert; als Seitenketten kommen vorwiegend die Monoamidosäuren, wie Leucin, Glycocoll, Asparaginsäure u. a. inbetracht, dann die aromatische Tyrosingruppe; durch den Eintritt von Schwefel, Jod oder Eisen in einzelne Gruppen werden weitere Unterschiede gegeben.

Was nun das Mengenverhältniß betrifft, in dem sich die Hexonbasen am Aufbau der Eiweifsmoleküle beteiligen, so zeigen sich erhebliche Unterschiede, doch ist ihr Antheil gröfser, als bisher angenommen wurde. Im Casein und Eialbumin beträgt die Stickstoffmenge von Arginin und Histidin zusammen 12 bis 18 Proc. von der Gesamtmenge des Stickstoffs.

Die Kenntnifs der Hexonbasen und ihrer Bestimmungsmethoden hat auch noch weiterhin neue Aufschlüsse über den Abbau der Eiweifskörper gebracht. Nach den Untersuchungen Kutschers, die in jüngster Zeit aus der Schule Kossels hervorgegangen sind, kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dafs das Antipepton Kühnes ein Gemenge ist, dessen wesentliche Bestandtheile von den Hexonbasen dargestellt werden; damit fällt auch die Fleischsäure Siegfrieds, welche als ein chemisches Individuum angesprochen und mit dem Antipepton Kühnes identificirt worden ist.

Von hervorragendem Interesse ist noch die Analogie, welche zwischen den Protaminen und den höheren Kohlenhydraten, den Polysacchariden, besteht. Ebenso wie sich Polysaccharide aus Hexonmolekülen zusammensetzen, so bauen sich die Protamine aus Hexongruppen auf, den stickstoffhaltigen Basen: Arginin, Lysin und Histidin, die eben im Hinblick auf diese Analogie von Kossel als Hexonbasen bezeichnet worden sind. Entsprechend der Zerlegung, welche die Polysaccharide durch diastatische Fermente erfahren, erfolgt die Aufspaltung der Protamine durch das tryptische Ferment. In diesem analogen Verhalten der Eiweifskörper (Protamine) und der Kohlenhydrate kommt eine überraschende Uebereinstimmung in dem Bau stickstoffhaltiger und stickstoffreier organischer Bestandtheile der lebenden Zellen zum Ausdruck.

Wir haben es versucht, die Hauptergebnisse der Protaminforschung in Kürze darzustellen; es sind bedeutsame Probleme, welche durch sie unserem Verständnisse näher gerückt werden.

Hermann Ebert: Die in Entladungsröhren umgesetzten Werthe an elektrischer Wechselstromenergie. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 608.)

Der Begriff des „elektrischen Widerstandes“, der die Leitungseigenschaften der Leiter erster und zweiter Klasse (Metalle und Elektrolyte) vollkommen bestimmt, reicht nicht hin, das Verhalten der verdünnten Gase als Elektrizitätsleiter zu charakterisiren. Er scheint hier sogar gänzlich unbrauchbar zu sein, da für jede andere Stromstärke auch ein anderer Widerstand gefunden werden würde, und auch eine einfache Beziehung zur Form der leitenden Gassäule nicht festzustellen sein dürfte.

Um zwischen den complicirten Entladungerscheinungen und dem Strome, der sie erzeugt, zunächst irgend eine Beziehung zu finden, hat man versucht, die Energie zu bestimmen, welche zur Erzeugung dieser Erscheinungen verbraucht wird. Dies ist auf zwei Weisen möglich: entweder dadurch, dafs man alle Energie der Entladungerscheinungen in Wärme überführt und diese misst, oder indem man durch Strom- und Spannungsmessungen an den Enden der Entladungsröhre feststellt, eine wie grofse Energie der Strom an die Röhre abgeben mufs. Beide Wege sind von einer Reihe von Forschern eingeschlagen worden. Als Beispiel solcher Messungen sei auf die jüngst hier referirte Arbeit von Wiedemann und Schmidt hingewiesen (Rdsch. 1899, XIV, 2).

Herr Ebert beschreitet in der vorliegenden Arbeit den letzteren Weg. Die bisherigen derartigen Messungen sind in der Allgemeinheit ihrer Bedeutung hauptsächlich durch einen Umstand beeinträchtigt: Die Wandungen der Gefäfsse, in denen die Entladungen stattfinden, scheinen auf die Verhältnisse in der Röhre dadurch einen bedeutenden Einflufs auszuüben, dafs diese Wandungen sich mit freier Elektrizität laden. Dieser Einflufs läfst sich nun offenbar bedeutend

herabdrücken, wenn man zur Speisung der Röhre statt des gewöhnlich benutzten Gleichstromes einen Wechselstrom benutzt, ähnlich wie man auch bei der Widerstandsmessung flüssiger Leiter verfährt.

Herr Ebert hat zur Erzeugung eines Wechselstromes von geeigneten Eigenschaften (hohe Frequenz und hohe Spannung) einen Apparat verwendet, der seinerzeit auch hier beschrieben wurde (Rdsch. 1898, XIII, 655). Da dort auch das Princip der Mefsmethode soweit als thunlich aus einander gesetzt wurde, so kann hier gleich mit der Wiedergabe der Resultate begonnen werden.

Der Gasinhalt der Geiflerschen Röhren bestand aus Luft, Leuchtgas, Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff oder Kohlenoxyd. Die zu den Versuchen verwandten Röhrenformen entsprachen zwei Extremen: es wurde ein einfaches cylindrisches Rohr gewählt und dann eins, dessen Elektroden durch einen ziemlich langen, capillaren Raum getrennt waren. In beiden Formen wurden hauptsächlich insofern Unterschiede beobachtet, als die einer Stromschwankung entsprechende Entladung durch das weite Rohr auf einmal und continuirlich, durch das enge discontinuirlich, in Form von Partialentladungen ging. Dagegen war der Verlauf des Energieverbrauches bei abnehmendem Gasdrucke bei beiden Röhrenformen seinem Wesen nach derselbe.

Es erreichte nämlich mit abnehmendem Drucke in allen untersuchten Gasen der Energieverbrauch bei einem bestimmten Drucke ein Minimum. Bei demselben Drucke erschien im Gange des Entladungspotentials ein Minimum, im Gange der Stromstärke dagegen ein Maximum. Den betreffenden Druck, bei dem diese Erscheinung stattfindet, nennt Verf. „Umkehrdruck“ (U). Der „Umkehrdruck“ ist in einem Gase erreicht zu einer Zeit, wo noch nicht in hohem Grade Kathodenstrahlen im Rohre erzeugt werden. Wird nun der Druck erniedrigt, so daß die grüne Kathodenstrahlenphosphorescenz immer mehr zunimmt, so wächst der Energieconsum nur im Anfange; er gelangt dann auf ein Maximum, um dann kleinere und immer kleinere, schließlichs kaum noch meßbare Werthe anzunehmen.

Der Umkehrdruck war übrigens in dem Moment erreicht, wo die beiden Glimmlichter, die als Kathodenerscheinungen an beiden Elektroden auftraten, sich zu berühren schienen (bekanntlich dehnen sich diese Glimmlichter mit abnehmendem Gasdruck aus; wegen einiger anderen auffälligen Phänomene, die im Moment der Berührung beider Glimmlichter auftreten, siehe die beiden vorhergehenden Arbeiten Eberts: Rdsch. 1899, XIV, 137, 255). Der Umkehrdruck hängt also von den geometrischen Verhältnissen des Entladungsrohres ab (Abstand der Elektroden u. s. w.).

Außer dem „Umkehrdrucke“ ist noch eine andere Größe in den Kreis der Betrachtung gezogen. Es ist dies der Druck, bei welchem, unter Einwirkung eines bestimmten Entladungspotentials, zuerst wirklich Entladung eintritt, oder auch das Potential, welches nöthig ist, um bei gegebenem Drucke die

Entladung herbeizuführen. Hierdurch läßt sich, wie man sieht, eine Eigenschaft charakterisiren, die man als „dielektrische Festigkeit“ des betreffenden Gases bezeichnen kann.

Es haben sich nun beim Vergleich des Verhaltens der einzelnen Gase in derselben Röhre unter verschiedenen Drucken bemerkenswerthe Gesetzmäßigkeiten ergeben. Die kinetische Theorie der Gase, welche die Wärme- und Druckerscheinungen derselben aus der Bewegung der Gasmoleküle zu erklären unternimmt, hat auf eine Constante geführt, welche für das Verhalten eines bestimmten Gases in vieler Hinsicht charakteristisch ist: die „mittlere freie Weglänge“ des betreffenden Gases, d. h. die Länge der Strecke, welche ein Molekül im Durchschnitt durchfliegen kann, ohne mit anderen in seiner Bewegung zusammenzutreffen. Herr Ebert findet nun, daß der Umkehrdruck in verschiedenen Gasen mit der mittleren freien Weglänge aufs engste zusammenhängt; der Umkehrdruck (U) ist nämlich der freien Weglänge (λ) des betreffenden Gases proportional, so daß U/λ eine Constante wird, die nur noch von den Dimensionen des Entladungsrohres, nicht von der Gasfüllung abhängt. Bei den verschiedenen Gasen zeigt U/λ Abweichungen von nur wenigen Procent. Da der Umkehrdruck mit der Ausbreitung der Glimmlichter eng zusammenhängt, so stimmt diese Beobachtung mit einer früher von Herrn Ebert angestellten überein, daß auch die Ausbreitung der Glimmlichter zu der freien Weglänge in enger Beziehung steht.

Ueber die dielektrische Festigkeit der Gase sind schon früher von Röntgen sehr genaue Versuche angestellt worden; er fand, daß der Potentialwerth, der mindestens nöthig ist, um bei einem bestimmten Gasdrucke Entladung hervorzurufen, der mittleren freien Weglänge des betreffenden Gases umgekehrt proportional ist.

Die Wichtigkeit solcher Beziehungen von elektrischen Eigenschaften der Gase zu mechanischen liegt auf der Hand. Herr Ebert sucht diese Beziehungen auch in ihrem Mechanismus verständlich zu machen. Seine Betrachtungen zeigen, wie man sich das Band denken könnte; jedoch wäre es wohl verfrüht, diese hier im einzelnen wiederzugeben. — Vielleicht erwächst der in neuerer Zeit so hart angegriffenen kinetischen Gastheorie von dieser Seite her noch eine Stütze.

O. B.

Otto Fischer: Der Gang des Menschen. II. Theil:

Die Bewegung des Gesamtschwerpunktes und die äußeren Kräfte. (Abhandlungen der k. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften. 1899, Bd. XXV, S. 1.)

In einer vor mehreren Jahren ausgeführten Reihe von Versuchen über den Gang der Menschen (vergl. Rdsch. 1895, X, 302) hatte Verf. gezeigt, daß die von ihm eingeschlagene Methode der Untersuchung, die photographische Fixirung von Reihenbildern einzelner Punkte der Körperoberfläche während des Gehens, eine solche Genauigkeit gestattet, daß die Coordi-

natenbestimmung eine ins einzelste gehende Darstellung der von den verschiedenen Punkten des menschlichen Körpers beschriebenen Bahnen ermöglicht und viele beim Gehen wesentliche Fragen zu lösen gestattet. So konnten z. B. die Bahncurven einiger wichtiger Punkte, die Drehungen des Rumpfes in der Hüft-, Schulter- und Rumpflinie u. a. festgestellt werden. Bei dieser Untersuchung hatten sich zwar geringe Ungleichmäßigkeiten im Verhalten der beiden Körperseiten ergeben, die sich jedoch hauptsächlich auf die Ausdehnung und nur in äußerst geringem Grade auf die Art der Bewegung bezogen, in letzterer Hinsicht bestand vielmehr so gut wie vollkommene Uebereinstimmung zwischen den beiden Seiten. Man darf daher den aus den Versuchen an einem einzelnen Individuum gewonnenen Resultaten über die Mechanik des Gehens und der Gehwerkzeuge, wenigstens in qualitativer Beziehung, allgemeine Gültigkeit zuerkennen. Die Ergebnisse des nun publicirten II. Theiles der Untersuchungen bestätigen dies durchweg.

Die selbständige Fortbewegung des menschlichen Körpers beim Gehen, Laufen, Springen oder irgend einer anderen Locomotionsart geschieht unter der Einwirkung theils innerer, theils äußerer Kräfte. Als innere Kräfte, welche im Körper selbst erzeugt werden, kommen vor allen Dingen Muskelkräfte und elastische Zug- und Druckspannungen von Sehnen, Bändern und Gelenkknorpeln in Frage. Als äußere Kräfte wirken die Anziehungskraft der Erde, der Gegendruck des Bodens, die Reibung am Boden und der Widerstand der Luft. Würden gar keine äußeren Kräfte wirksam sein, so könnte der Mensch wohl durch die Contraction seiner Muskeln die Haltung ändern, es wäre ihm aber jeder Einfluss auf die Fortbewegung seines Körpers unmöglich gemacht. Befände er sich z. B. in Ruhe, etwa frei im Raume schwebend, so würde alle Muskelanstrengung seinen Gesamtschwerpunkt auch nicht um einen Millimeter im Raume verrücken können. Käme von den äußeren Kräften nur die Reibung in Wegfall, wie es beim Gange auf einer vollkommen glatten Fläche thatsächlich der Fall wäre, so würde eine selbständige Fortbewegung ebenfalls ausgeschlossen sein. Man wäre dann nur imstande, durch willkürliche Muskelcontraction den Gesamtschwerpunkt seines Körpers innerhalb gewisser Grenzen von der Oberfläche zu entfernen oder ihr zu nähern, und auf diese Weise die Bewegung zu modificiren, welche dem Körper etwa durch äußere Einwirkungen, die man nicht in der Gewalt hat, aufgezwungen ist.

Steht z. B. ein Mensch auf einer vollkommen ebenen und horizontalen, reibungslosen Bodenfläche still, was nur möglich ist, wenn seine Schwerlinie die Unterstütsungsfläche trifft, so übt er mit seinen Füßen normal gegen den Boden einen Druck aus, dessen Gesamtgröße gleich dem Gewicht seines Körpers ist. Die Bodenfläche wird nun ihrerseits rückwärts, also vertical nach oben, gegen die Füße drücken, und zwar wird wegen der Gleichheit von Action und Reaction dieser Gegendruck genau gleich

sein dem Gewicht des Körpers. Der Gesamtschwerpunkt ist zwei gleichen, aber entgegengesetzten Kräften ausgesetzt, und sie können ihm keine Bewegung ertheilen. Mittels der Muskeln kann man den Druck auf den Boden verändern, durch Streckung in den Knie- und Hüftgelenken kann man ihn oft vergrößern, durch Beugung verringern, unter Umständen sogar aufheben. Bleibt dabei der Druck gegen den Boden normal, so wird auch der Schwerpunkt, der nun nicht mehr gleichen, entgegengesetzten Kräften unterliegt, nur in einer Verticalen eine Bewegung ausführen können, in dem einen Falle nach oben, in dem anderen nach unten.

Wenn der Druck gegen den Boden nicht normal, sondern schräg stattfindet, so kann man ihn in eine verticale und eine horizontale Componente zerlegt denken, von denen nur erstere als Druck wirkt und Gegendruck von gleicher Größe veranlaßt, während die zweite die Füße auf der Bodenfläche fortschieben wird, so lange keine Reibung vorhanden ist. Der Schwerpunkt kann hierdurch nicht aus seiner Normalen herausgebracht werden; wohl aber kann er leicht aus der Unterstütsungsfläche heraustreten; dann ändern sich die Verhältnisse, der Schwerpunkt fällt normal nach unten, bis wieder andere Theile eine geeignete Unterstütsung bieten. Ist die Bodenfläche eben, aber nicht horizontal, so ist der Druck gegen den Boden kleiner als das Gewicht des Körpers, weil nur die normale Componente der Schwerkraft als Druck wirkt; die zweite in die Bodenfläche fallende Componente wird bei Abwesenheit jeder Reibung den ganzen Körper die schiefe Ebene hinabtreiben. An dieser Bewegung des Schwerpunktes können die Muskeln nichts ändern; aber sie können die Entfernung des Schwerpunktes von der Bodenfläche verändern.

Hieraus ist zu ersehen, daß ohne Reibung willkürliche Fortbewegung des menschlichen Körpers nicht möglich ist. Wie bereits erwähnt, kann man durch Muskelcontraction nicht allein die Größe des Druckes auf die Bodenfläche, sondern auch dessen Richtung willkürlich verändern. Würden wir bei allen Gliederbewegungen immer nur einen Druck auf den Boden ausüben können, der gegen diesen normal ist, so würde alle Reibung am Boden für die Locomotion nichts nützen. Wenn aber der Druck schräg gegen den Boden gerichtet ist und somit eine Componente parallel der Bodenfläche existirt, so wird ihr bei genügender Rauigkeit des Bodens durch die Reibung das Gleichgewicht gehalten. Der Effect der Reibung ist dann genau der gleiche, wie der des Gegendruckes in normaler Richtung; sie wirkt wie eine äußere Kraft, welche entgegengesetzt gleich der parallelen Druckcomponente ist, und soll kurz als „Reibungskraft“ bezeichnet werden. Durch sie erhält der Schwerpunkt des Körpers einen Bewegungstrieb in der Richtung der Reibungskraft. Durch geeignete Contraction der Muskeln kann somit der Schwerpunkt des Körpers durch Vermittelung der Reibung parallel der Bodenfläche fortbewegt werden.

Was endlich den Luftwiderstand anlangt, so wirkt er beim Gange in geschlossenem Raume der Fortbewegung entgegen, und zwar um so mehr, je größer die Bewegung ist. Da aber beim Gehen nur in der Richtung des Fortschreitens namhafte Geschwindigkeiten auftreten, so kann man die Wirkung des Luftwiderstandes als die einer äußeren Kraft auffassen, deren Richtung der Bodenfläche parallel läuft und der Gangrichtung entgegengesetzt ist.

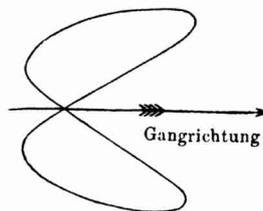
So theilen sich denn die äußeren Kräfte in bestimmter Weise in die Rolle, den Schwerpunkt des menschlichen Körpers fortzubewegen. Setzt man eine horizontale Bodenfläche voraus, so wird jede Beschleunigung oder Verzögerung der Bewegung des Schwerpunktes in verticaler Richtung dem Zusammenwirken von Schwere und normalem Gegendrucke des Bodens, in horizontaler Richtung dagegen dem Zusammenwirken von Reibungskraft und Luftwiderstand zuzuschreiben sein. Dadurch, daß wir Gegendruck des Bodens und Reibungskraft innerhalb bestimmter Grenzen vermittelt unserer Muskeln variiren können, sind wir imstande, unserem Körper sowohl die Richtung, als auch die Geschwindigkeit des Ganges willkürlich aufzuzwingen.

In der vorliegenden Abhandlung hat Verf. die Bewegung des Schwerpunktes im Raume und die dabei thätigen, äußeren Kräfte zu bestimmen gesucht. Im ersten Abschnitte sind die verschiedenen Methoden auseinandergesetzt, nach denen man die Schwerpunktsbahn bestimmen kann. Es lassen sich hierbei zwei principiell verschiedene Wege einschlagen, indem man entweder von den Einzelschwerpunkten der Glieder ausgeht, oder den Gesamtschwerpunkt mit Hülfe der Hauptpunkte der einzelnen Abschnitte des menschlichen Körpers ermittelt. Beide Wege sind ausführlich dargelegt worden. In einem zweiten Abschnitte ist dann die Berechnung der Coordinaten des Gesamtschwerpunktes für alle 31 Bewegungsphasen (vergl. Rdsch. 1895, X, 302) eines jeden der drei Versuche durchgeführt worden. Ein dritter Abschnitt handelt sodann von der Ableitung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen des Gesamtschwerpunktes. Im vierten und letzten Abschnitte sind endlich die Componenten der äußeren Kräfte berechnet worden, welche während des Gehens auf den menschlichen Körper einwirken. — Da ein Eingehen auf die einzelnen Abschnitte und ihre Ergebnisse zu weit führen würde, möge hier nur der Rückblick eine Stelle finden, mit welchem der Verf. seine umfangreiche Abhandlung beschließt:

In dem vorliegenden II. Theile der Untersuchung über den Gang des Menschen ist das für die Mechanik des Gehens wichtige Problem der Bewegung des Gesamtschwerpunktes des menschlichen Körpers behandelt worden. Es ist nicht nur die doppelt gekrümmte Bahn festgestellt worden, welche der Schwerpunkt während eines Doppelschrittes im Raume beschreibt, sondern es finden sich auch die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen abgeleitet, welche derselbe an den verschiedenen Stellen seiner Bahn be-

sitzt. Dabei wurde sowohl für die Ableitung der Resultate als auch im Interesse der anschaulicheren Darstellung derselben die Bewegung des Schwerpunktes in drei Componenten zerlegt, deren Richtungen senkrecht auf einander stehen. Die eine Bewegungscomponente besitzt die Gangrichtung, die zweite die zur Gangebene senkrechte Richtung (Seitenrichtung) und die dritte die verticale Richtung.

Unter den drei Bewegungscomponenten nimmt die erste eine besondere Stellung ein. Während der Schwerpunkt, und ebenso jeder andere Punkt des Körpers, in der Seitenrichtung und in der verticalen Richtung beim Gehen periodische Bewegungen ausführt, deren Schwingungsdauer in dem einen Falle gleich der doppelten, im anderen gleich der einfachen Schrittdauer ist, schreitet er in der Gangrichtung immer weiter fort. Er legt dabei während eines Schrittes einen Weg zurück, welcher gleich der Schrittlänge ist. Diese Bewegung in der Gangrichtung ist nun aber keine gleichförmige; die Geschwindigkeit schwankt periodisch in ihrer Größe zwischen zwei Größen hin und her. Versteht man unter mittlerer Geschwindigkeit des Ganges diejenige, bei welcher während der Dauer eines Schrittes in gleichförmiger Bewegung gerade die Schrittlänge zurückgelegt würde, so ist die thatsächlich vorhandene Geschwindigkeit des Gesamtschwerpunktes des menschlichen Körpers in der Gangrichtung zumtheil größer, zumtheil aber auch kleiner als die mittlere Ganggeschwindigkeit. Denkt man sich einen Raum, welcher in der Richtung des Ganges mit der mittleren Ganggeschwindigkeit gleichmäßig selbst mit fortschreitet, und bezieht die Bewegung des Gesamtschwerpunktes auf diesen Raum, so führt der Schwerpunkt in dem bewegten Raume auch in der Gangrichtung eine periodische Bewegung aus. Da die Bewegungscomponenten der beiden anderen Richtungen für den bewegten Raum dieselben sind wie für den ruhenden, beschreibt der Gesamtschwerpunkt relativ zu dem mit der mittleren Ganggeschwindigkeit fortschreitenden Raume eine geschlossene, doppelt gekrümmte Raumcurve, welche er während eines Doppelschrittes gerade einmal durchläuft. [Nebenstehende



Projection der Schwingungsbahn auf die Horizontalebene.

Figur, welche die Projection dieser Curve auf die Horizontalebene wiedergibt, mag zur Veranschaulichung dienen.] Könnte man die Bewegung des menschlichen Gesamtschwerpunktes beim Gehen direct wahr-

nehmen, so würde ein neben dem gehenden Menschen etwa in einem Wagen mit der mittleren Ganggeschwindigkeit gleichmäßig fortbewegter Beobachter den Schwerpunkt die geschlossene Raumcurve beschreiben sehen.

Mit Hülfe der doppelt gekrümmten Bahncurve für die relative Bewegung des Schwerpunktes kann man sich nun leicht auch eine klare Anschauung von der

absoluten Bewegung desselben im ruhenden Raume bilden. Man braucht sich zu diesem Zwecke nur vorzustellen, daß der Gesamtschwerpunkt mit der ihm zukommenden, variablen Geschwindigkeit die geschlossene Raumcurve durchläuft, während gleichzeitig die letztere mit der mittleren Ganggeschwindigkeit in der Gangrichtung gleichmäßig fortbewegt wird.

Die Componenten der Geschwindigkeit, mit welcher der Schwerpunkt in einer relativen Bewegung die geschlossene Bahn durchläuft, sind für die Seitenrichtung und die verticale Richtung die gleichen wie bei der absoluten Bewegung im ruhenden Raume. Die Geschwindigkeitscomponente in der Gangrichtung ist indess in jedem Momente für den ruhenden Raum um die constante mittlere Geschwindigkeit größer als für den bewegten. Die Componenten der Beschleunigung sind dagegen für die geschlossene Raumbahn der relativen Bewegung sämtlich genau dieselben wie für die wirkliche Bahn des Gesamtschwerpunktes im ruhenden Raume. Es empfiehlt sich daher, anstelle der absoluten Bewegung des Schwerpunktes die relative der eingehenden Untersuchung zu unterwerfen, da hierbei die Excursion nach allen drei Dimensionen gering ist. Dieser Weg ist in der vorliegenden Arbeit eingeschlagen worden.

Eine genaue und eingehende Kenntniß der Bewegung des Schwerpunktes eines Körpers ist nun für die Erforschung des ganzen Bewegungsvorganges von großer Wichtigkeit. Sie läßt nämlich unter anderem einen Schluß auf die Richtung und Intensität der äußeren Kräfte zu, welche beim Gehen thätig sind. Nach einem bekannten Satze der Dynamik bewegt sich der Schwerpunkt eines Körpers oder eines Systems von Körpern, auf welche beliebige innere und äußere Kräfte einwirken, stets so, als ob alle Massen in ihm vereinigt wären und alle äußeren Kräfte direct an ihm selbst angriffen. Die inneren Kräfte üben keinen Einfluß auf die Bewegung des Schwerpunktes aus, weil sie immer paarweise einander entgegengesetzt gleich sind.

Als äußere Kräfte wirken beim Gehen die Schwere, der normale Gegendruck des Fußbodens, die Reibung am Boden und der Luftwiderstand. Diese Kräfte theilen sich in bestimmter Weise in die Rolle, den Gesamtschwerpunkt des menschlichen Körpers fortzubewegen. Für die Bewegung in der Gangrichtung kommen in Betracht die in diese Richtung fallende Componente der Reibung, welche überhaupt als Gegenkraft gegen die Bewegung des Fußes in horizontaler Richtung, und der Luftwiderstand, welcher als Gegenkraft gegen die Bewegung des ganzen Körpers aufgefaßt werden kann. Die Reibung ist, so lange sie den Fuß am Ausgleiten hindert, gleich der Horizontalcomponente der Kraft, mit welcher der Fuß gegen den Boden drückt; der Luftwiderstand ist dagegen abhängig von der Geschwindigkeit der Fortbewegung. Die Bewegung des Gesamtschwerpunktes in der Seitenrichtung wird fast ausschließlich durch die in diese Richtung fallende Reibungscomponente hervorge-

bracht; denn da es in seitlicher Richtung nicht zu großen Geschwindigkeiten kommt, so spielt der im wesentlichen von der Geschwindigkeit abhängige Luftwiderstand hier nur eine sehr geringe Rolle. Die verticale Bewegung des Gesamtschwerpunktes endlich ist ein Resultat des Zusammenwirkens von Schwere einerseits und normalem Gegendrucke des Fußbodens andererseits.

Von diesen äußeren Kräften können wir willkürlich mittels unserer Muskeln den normalen Gegendruck des Fußbodens und die Reibungskraft innerhalb gewisser Grenzen variiren; denn beide hängen ab von dem durch unsere Beine auf den Boden ausgeübten Druck. Dadurch sind wir überhaupt erst in den Stand gesetzt, zu gehen und unserem Körper sowohl die Richtung als auch die Geschwindigkeit des Ganges aufzuzwingen.

Mit Hilfe der Beschleunigungen, welche der Gesamtschwerpunkt in jedem Moment nach den drei Richtungen erfährt, kann man die Größen des normalen Gegendruckes des Bodens und der Componenten der Reibungskraft berechnen, sofern man den, zunächst zwar nicht genau bekannten, aber beim Gange im geschlossenen Raume im Verhältniß zu den übrigen äußeren Kräften jedenfalls nicht sehr beträchtlichen Luftwiderstand vernachlässigt. Dies ist in der Arbeit ausgeführt worden.

Endlich wird die Kenntniß von Gegendruck und Reibungskraft weiterhin den Ausgangspunkt für die Beurtheilung der Thätigkeit der hauptsächlich beim Gehen in Betracht kommenden Muskelgruppen bilden können. Allerdings wird man sich zu diesem Zwecke erst noch mit Hilfe der räumlichen Coordinaten der Gelenkmittelpunkte eine eingehende Kenntniß von den während eines Doppelschrittes stattfindenden Gelenkbewegungen verschaffen müssen. Dies soll den Gegenstand eines späteren Theiles der Untersuchung des menschlichen Ganges bilden.

A. Stanley Williams: Periodische Aenderungen der Farben der beiden Aequatorialstreifen Jupiters. (Monthly Notices of the Royal Astron. Society. 1899, Vol. LIX, p. 376.)

Die schönen und oft sehr ausgesprochenen Farben der Jupiterstreifen sind schon lange den Beobachtern aufgefallen. Als Verf. 1879 den Planeten beobachtete, war er überrascht von den Farben der Streifen, von denen der nördliche lebhaft roth war, während der südliche blau erschien. Zwei Jahre später waren beide Streifen röthlich gefärbt, während 1884 die Farben von 1879 umgekehrt waren, indem der südliche Aequatorialstreifen nun lebhaft roth und der nördliche bläulich war. Diese Aenderungen waren so auffallend, daß sie Veranlassung wurden, eine fast vollständige Reihe von Beobachtungen der Farben dieser beiden Streifen bis zur Gegenwart zu sammeln, wobei von 1892 an eine bestimmte von 1 bis 10 reichende Scala zur Bezeichnung des Grades der Rothfärbung benutzt worden ist. Die früheren Beschreibungen der Farben wurden dann möglichst gleichmäßig auf die Scalenwerthe reducirt, und die so reducirtten Beobachtungen zeigten ausgesprochene Maxima und Minima der Rothfärbung, die durch etwa 12 jährige Intervalle getrennt und so angeordnet sind, daß die Maxima des südlichen Aequatorialstreifens zeitlich zusammenfallen mit

den Minima des nördlichen Aequatorialstreifens und umgekehrt.

Diese Resultate waren so entschieden und schienen so bemerkenswerth, daß Verf. auch alle ihm zugänglichen gleichzeitigen fremden Aufzeichnungen in derselben Weise behandelt hat, d. h. er verwandelte die Beschreibungen der Farben in Ausdrücke seiner Scala und bemühte sich, möglichst von Zweideutigkeiten frei zu bleiben und keine Vergleiche mit den reducirten eigenen Beobachtungen zu machen. Nachdem die Beobachtungen nach 1878 in dieser Weise reducirt waren, wurden auch ältere Beobachtungen vorgenommen, aber die Daten waren nicht zahlreich genug, um ein weiteres Zurückgehen als auf 1867 zu gestatten, bis zu welchem Jahre die Reihe als ziemlich vollständig betrachtet werden kann; außerdem giebt es noch eine merkwürdige Beobachtungsreihe von Gruithuisen aus den Jahren 1836 bis 1846, welche zusammen mit den späteren in einer Tabelle und graphisch in Curven für den nördlichen und südlichen Streifen wiedergegeben sind. Dieses Diagramm zeigt nun deutlich die sehr überraschenden Schwankungen in der Rothfärbung der beiden Streifen; die Maxima und Minima treten mit größter Entschiedenheit hervor, obwohl in Wirklichkeit die Amplitude der Schwankung viel größer war, als sie in der Curve ausgedrückt ist, da besonders in den Minima die Angaben vieler Beobachter, daß die Farbe blau gewesen, in der Curve der Rothfärbung nicht zum Ausdruck kommen.

Das bereits erwähnte Zusammenfallen des Maximums der Rothfärbung des einen Streifens mit dem Minimum des anderen ist so exact, daß es zum Zwecke der Berechnung der Periode des Schwankens ausreicht, die Aenderungen nur eines Streifens zu beachten. Im ganzen sind acht Maxima und acht Minima beobachtet worden und zwar: 1836, 36; 1843, 50; 1867, 70; 1873, 22; 1879, 72; 1884, 03; 1891, 72 und 1897, 25. Aus den vier Minima des nördlichen Streifens erhält man als mittlere Periode der Schwankung 12,14 Jahre und aus den vier Maxima 13,03 Jahre; das Mittel dieser beiden Größen ist 12,08 Jahre. Da nun die Länge des siderischen Umlaufs von Jupiter 11,86 Jahre beträgt, ist die Uebereinstimmung mit der Farbenperiode so nahe, daß es wahrscheinlich oder mindestens möglich ist, daß im großen beide sich genau entsprechen. Wenn dies wirklich der Fall ist, dann würde die Aenderung der Farben eine jahreszeitliche Erscheinung sein und der Einfluß der Sonne auf die Veränderungen, die wir auf der Oberfläche Jupiters beobachten, größer sein, als allgemein angenommen worden, trotz der großen Entfernung des Planeten von der Sonne und der geringen Neigung seiner Aequatorialebene zur Bahnebene.

Die Beziehungen der hier erörterten Färbungen zu den anderen Färbungen Jupiters bedürfen noch der näheren Untersuchung. Aus den Zahlenergebnissen der Untersuchung sei noch angeführt, daß die Zeiten der Maxima und Minima leicht gefunden werden aus der Formel: südliches Minimum und nördliches Maximum = 1867, 65 + 12,08; südliches Maximum und nördliches Minimum 1872, 71 + 12,08; und daß die Zeit vom nördlichen Maximum zum Minimum etwas kürzer ist, wie die vom Minimum zum Maximum. Gegenwärtig befinden sich die Streifen im Zwischenstadium; beide sind von mäßig tiefrother Farbe und fast gleich roth. Das nächste Maximum und Minimum tritt 1903 ein und zwar wird, nach Verf., der nördliche Aequatorialstreifen lebhaft roth, der südliche farblos oder bläulich gefärbt sein.

Ladislau Satke: Fünfjährige Beobachtungen der Temperatur der Schneedecke in Tarnopol. (Meteorologische Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 97.)

Seit dem Winter 1893/94 hat Herr Satke Beobachtungen über die Temperatur der Schneedecke in Tarnopol ausgeführt, deren ersten Ergebnisse nach dem ersten und zweiten Winter bereits früher mitgetheilt worden sind (vgl. Rdsch. 1895, X, 97). Da gegenwärtig eine fünfjährige Reihe von Beobachtungen vorliegt, die in

den letzten Jahren durch die Aufnahme stündlicher Beobachtungen und durch thermographische Aufzeichnung der Lufttemperatur erweitert worden, und die wahrscheinlich vorläufig abgeschlossen bleiben werden, soll auch hier auf diese Frage kurz zurückgekommen werden.

Die Dauer und die Tiefe der Schneedecke war in den fünf Jahren sehr verschieden: Im Jahre 1893/94 hatte man vier Perioden mit im ganzen 66 Tagen, größte Tiefe 10 cm; der Winter 1894/95 hatte eine ununterbrochene Reihe von 127 Tagen Schnee, die größte Tiefe war 64 cm; das Jahr 1895/96 hatte sieben Perioden mit zusammen 99 Tagen, die größte Tiefe betrug 18 cm; im Jahre 1896/97 hatte man sieben Perioden mit 82 Tagen, größte Dicke 25 cm; der letzte Winter 1897/98 hatte zehn Perioden mit 97 Tagen und einer größten Dicke von 20 cm. Die Beobachtungen, welche an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen der Schneedecke, theils zu verschiedenen Terminen, theils stündlich ausgeführt wurden, erreichten für die Temperatur der Oberfläche in den einzelnen Jahren die Zahlen: 168, 445, 1083, 1491, 332. Von den Resultaten dieser fünfjährigen Beobachtungen seien hier die nachstehenden vermerkt:

Die Schneeoberfläche war im Jahre 1893/94 am kältesten und im Jahre 1894/95 am wärmsten. Sie war im allgemeinen um $\frac{2}{3}^{\circ}$ kälter als die Luft und diese Differenz unterlag sehr geringen Schwankungen in den einzelnen Wintern; sie ist also für die betreffende Gegend charakteristisch; nur 1895/96 war die Schneedecke wärmer als die Luft; die größten Differenzen entfallen auf den Januar, sowie auf die Mittag- und Abendbeobachtung (2 h und 9 h p). Aus den stündlichen Beobachtungen in den Jahren 1895/97 ersieht man, daß die Schneedecke, wie die Luft, die niedrigste Temperatur morgens vor Sonnenaufgang, die höchste eine Stunde früher als die Luft hat; daß mit dem Steigen der Sonne die Schneedecke sich rascher erwärmt als die Luft, so daß sie zwischen 10 h und 11 h wärmer ist als die Luft; nachmittags aber erkaltet der Schnee so rasch, daß die größten Differenzen sich zwischen 4 h und 7 h p zeigen.

Die Temperatur in 5 cm Tiefe ist in den vier ersten Jahren 16, 313, 700 und 950 mal beobachtet worden. Sie erwies sich von der Temperatur der Schneeoberfläche abhängig; sie verläuft derselben parallel, ist aber im Mittel 2° höher und ihre Curve erscheint flacher als die der Oberfläche; die Maxima und Minima treten an der Oberfläche wenigstens um eine Stunde früher auf als in dieser Tiefe und die Maxima der Differenzen fallen auf die Mittagszeit, die Minima auf die Morgenstunden. Alle diese Erscheinungen erklären sich durch das schlechte Wärmeleitungsvermögen des Schnees.

In der Tiefe von 10 cm war die Temperatur in den drei Beobachtungsjahren (1894/95, 1895/96 und 1897/98 mit bezw. 307, 456 und 47 Beobachtungen) fast um $2,5^{\circ}$ höher als an der Oberfläche, und die Temperatur war um so höher, je tiefer die Schneedecke war. Aus den 1895/96 ausgeführten, stündlichen Beobachtungen ersieht man, daß die Temperaturcurve in 10 cm Tiefe noch flacher ist als die in 5 cm, denn der Unterschied zwischen Maximum und Minimum beträgt in 10 cm $1,3^{\circ}$, in 5 cm $1,9^{\circ}$ und auf der Oberfläche $3,1^{\circ}$. Das langsame Eindringen der Temperatur zeigt sich auch darin, daß die Maxima in 10 cm Tiefe erst ein bis drei Stunden später erscheinen als auf der Oberfläche.

Die schlechte Wärmeleitung der Schneedecke zeigt sich noch deutlicher in größerer Tiefe, über welche nur Beobachtungen im Jahre 1894/95 gemacht sind. Der Einfluß der Bewölkung und derjenige der Windrichtung, die bereits in den ersten Beobachtungsjahren sich herausgestellt hatten, sind in der fünfjährigen Reihe noch entschiedener festgestellt worden; es zeigte sich übrigens auch ein Einfluß der Wolkenformen und Wolkenhöhe auf die Temperatur der Schneedecke, wegen welcher, wie betreffs des anderen Details, auf das Original verwiesen sei.

F. Kurlbaum: Aenderung der Emission und Absorption von Platinschwarz und Russ mit zunehmender Schichtdicke. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 846.)

Alle Strahlungsmessungen beruhen auf den absorbirenden Eigenschaften der dünnen, die Messinstrumente bedeckenden Schichten, welche daher möglichst schwarz sein, d. h. alle Strahlen absorbiren sollen; für relative Messungen würde es schon genügen, wenn sie alle Wellenlängen gleichmäÙig absorbirten. Eine solche Schicht giebt es jedoch nicht und es ist daher wichtig, ihre selectiven Eigenschaften zu kennen. Feststellen läÙt sich das Absorptionsvermögen sehr einfach, wenn man das Emissionsvermögen mit dem des idealen schwarzen Körpers vergleicht. Die Kirchhoffsche Formel $E/A = e$ (vgl. Rdsch. 1896, XI, 65) giebt dann sofort das Absorptionsvermögen für die bestimmte Temperatur. Da die früheren Beobachter stets nur die maximale Emission gemessen und nur allgemein constatirt haben, daß die Emission zunächst mit der Schichtdicke zunimmt, um nach Ueberschreiten einer gewissen Grenze wieder abzunehmen, hat Verf. sich die Aufgabe gestellt, die Abhängigkeit der Absorption von der Schichtdicke direct zu bestimmen.

Die Untersuchungsmethode besteht darin, die Emission der verschieden dicken Schichten mit der Emission des schwarzen Körpers bei möglichst derselben Temperatur (ungefähr 100°) zu vergleichen. Als Maß für die Dicke der Schicht wurde die Masse pro cm^2 gewählt. Der zur Vergleichung benutzte, schwarze Körper bestand aus einem innen geschwärzten Messingblech-Cylinder mit einer kleinen Oeffnung zum Austreten der Strahlen; er befand sich in einem rechteckigen Messingkasten und konnte daselbst von Wasserdampf umspült werden. An den Kasten konnten auch Platinbleche angeschraubt werden, welche Träger der zu untersuchenden Schichten waren und eine frei strahlende Kreisfläche von doppelt so großem Durchmesser wie die Oeffnung hatten. Ein passendes Diaphragma ließ nur entweder die Strahlen aus dem Inneren des schwarzen Körpers, oder bei einer Horizontalverschiebung des Kastens die der zu untersuchenden Schicht zum Bolometer gelangen.

Zunächst wurden Messungen mit elektrolytisch hergestelltem Platinschwarz ausgeführt, dessen Strahlung von der Schichtdicke 0 bis zu der von 318,5 mg/dm^2 in einer Tabelle und durch eine Curve dargestellt wird. Sodann wurde die Emission von Rufs in Schichten von 2,2 mg/dm^2 bis 112,8 mg/dm^2 gemessen und gleichfalls in einer Tabelle und Curve verzeichnet, wobei Verf. bemerkt, daß die Werthe auf dem ersten Anstieg sehr ungenau sind, weil der Rufs in sehr dünner Schicht sich nicht gleichmäÙig herstellen läÙt, da er auf blanker Fläche zunächst nur vereinzelt haftet und die weitere Rufszufuhr sich mit Vorliebe an beruften Stellen niederschlägt. Die Rufscurve zeigt ein Maximum (bei etwa 26,7 mg/dm^2 Dicke), in dessen Nähe die Curve gleichmäÙig verläuft, während sie bei weiterer Verdickung der Schicht wieder fällt. Den gleichmäÙigen Verlauf der Rufscurve hat Herr Kurlbaum nicht erhalten, wenn er nach dem Vorschlage von Crova und Compan (Rdsch. 1898, XIII, 298) den Rufs vorher in Alkohol gebadet hatte.

Nachstehende Zahlenwerthe, welche den beiden Tabellen entnommen sind, geben eine Vorstellung von dem Einfluß der Schichtdicke auf die Strahlung der beiden Stoffe, und läÙt ihre Verschiedenheit deutlich erkennen:

Platinschwarz											
Dicke	0	3,7	15,0	22,4	28,6	41,2	82,7	107,2	189,7	318,5	
Strahlung	6,4	7,8	12,9	23,4	46,5	72,9	93,5	94,6	96,8	96,7	
Rufs											
Dicke	2,2	2,5	7,9	9,7	17,3	24,2	26,7	30,0	33,9	52,7	112,8
Strahlung	33,0	40,7	64,0	77,6	89,8	93,1	94,9	94,2	94,0	93,1	88,2

Hieraus ersieht man, daß der Anstieg der Curven für Platinschwarz und für Rufs ein sehr verschiedener

ist. Für Rufs entspricht die Curve einer einfachen Formel, da bei Vernachlässigung des Reflexionsvermögens die Summe der austretenden Strahlen gleich der Strahlung des schwarzen Körpers wird; hingegen entspricht der schwache Anstieg der Curve für Platinschwarz durchaus nicht dieser Formel. Der Grund hierfür läÙt sich in verschiedener Weise angeben, doch kann man eine Entscheidung nur durch eine größere Reihe von Untersuchungen an verschiedenen Metallen in Mohrform treffen. Für die praktische Verwendung bei Untersuchungen glaubt der Verf. das Platinschwarz wegen seines besseren Absorptions- und Wärmeleitungsvermögens, wie wegen der leichteren Herstellung gleichmäÙiger Schichten dem Rufs vorziehen zu dürfen.

L. H. Siertsema: Messungen der Drehung der Polarisationssebene in Sauerstoff und anderen Gasen in verschiedenen Theilen des sichtbaren Spectrums und Bestimmung der Constante der magnetischen Drehung des Wassers für die Natriumlinie D. (Archives Néerlandaises des sciences natur. 1899, Ser. 2, T. II, p. 291 und Communications from the physical Laboratory at the Univ. of Leiden, Suppl. 1.)

Nachdem Faraday (1845) die magnetische Drehung der Polarisationssebene entdeckt, wurden seine Versuche von vielen Physikern wiederholt und die Gesetze der Erscheinung sorgfältig ermittelt. Die Rotation wurde in allen durchsichtigen, festen und flüssigen Körpern beobachtet, aber viele Jahre vergingen, bevor man sie in den Gasen fand. Erst 1873 haben Kundt und Röntgen sie im Schwefelkohlenstoff-Dampf beobachtet und daran anschließend in anderen Gasen. Ungefähr in dieselbe Zeit fallen H. Becquerels Untersuchungen über die magnetische Rotation in den Gasen, die unter Atmosphärendruck nur sehr schwache Drehungen ergeben hatten, während Kundt und Röntgen unter Anwendung hoher Drucke viel beträchtlichere Rotationen beobachtet hatten. Die Dispersion der magnetischen Rotation hatte jedoch nur Becquerel bestimmt und dabei das für Glas, Wasser und andere Körper bekannte Gesetz gefunden, nach welchem die Dispersion sich umgekehrt verhält wie das Quadrat der Wellenlänge. Nur der Sauerstoff schien eine Ausnahme von dieser Regel zu bilden, indem die Rotation für die rothen Strahlen etwas größer war als für die grünen; freilich sind die Drehungen beim Sauerstoff viel zu klein, als daß diese Thatsache als gesichert betrachtet werden könnte.

Wenn aber der Sauerstoff ein besonderes Verhalten zeigt, so steht dies sicherlich in Beziehung zu seinen magnetischen Eigenschaften. Bereits Becquerel hatte bemerkt, daß die Stoffe mit besonderen magnetischen Eigenschaften beträchtliche Abweichungen von dem obigen Gesetze der Proportionalität zwischen Dispersion der magnetischen Drehung und dem Werthe $1/\lambda^2$ zeigen. Eine Zusammenstellung der Drehungen einiger Stoffe (Schwefelkohlenstoff und die magnetischen Metalle) für verschiedene Wellenlängen im Verhältniß zur Drehung für die D-Linie und ihre Magnetisirungscoefficienten zeigt, daß die Reihenfolge der Stoffe für beide Eigenschaften dieselbe ist. Nimmt man zum Vergleiche den specifischen Molecularmagnetismus, so findet man das gleiche Ergebniß, und man kann nun den Sauerstoff mit einreihen, der seine Stellung zwischen CS_2 und den magnetischen Metallen erhält. Eine eingehende Untersuchung der magnetischen Rotationsdispersion des Sauerstoffs erschien daher von allgemeinerem Interesse.

Die benutzte Methode war im wesentlichen die von Kundt und Röntgen, nur war sie erweitert durch die Verwendung der Spectralanalyse des Lichtes. Das Gas wurde unter starkem Druck in eine Röhre gebracht, die sich in der Axe zweier langer Drahtspiralen befand; an den Enden der Röhre befanden sich die beiden gekreuzten Nicols. Ein paralleles Lichtbündel fiel auf den ersten

Nicol, durchsetzte geradlinig polarisirt die Röhre und traf den zweiten Nicol, der es vollständig auslöschte. Wenn aber die Röhre ein comprimirtes Gas enthielt und ein Strom durch die Spule geschickt wurde, so war die Polarisationssebene gedreht und Licht ging durch den zweiten Nicol, den man um einen bestimmten Winkel drehen mußte, wenn man wieder Auslöschung erhalten wollte. Vollständige Auslöschung kann man aber nur mit monochromatischem Licht erhalten, weil die Rotation von Farbe zu Farbe sich ändert und jedesmal nur eine Sorte Licht ausgelöscht wird. Läßt man daher das heraustretende Licht auf ein Prisma fallen, so sieht man ein Spectrum mit einem dunkeln Streifen, der sich während der Drehung des Polarisators verschiebt.

Verf. beschreibt eingehend den benutzten Apparat, sowie die Messungen der Rotationen, der Stromintensitäten und der Wellenlängen, schildert sodann die Versuche, am ausführlichsten die mit Sauerstoff, mit einer Reihe von Gasen, schließendlich die Messungen über die magnetische Rotation des Wassers und kommt nach einer Discussion der Genauigkeit seiner Messungen zur Darstellung der Ergebnisse.

Durch die Messungen sind die Constanten der magnetischen Rotation des Sauerstoffs, des Stickstoffs, der Luft und anderer Gemische der beiden ersten Gase, des Wasserstoffs, der Kohlensäure und des Stickoxyduls für verschiedene Farben des sichtbaren Spectrums bestimmt worden, und die des Wassers für die D-Linie. Diese Constanten können mit hinreichend großer Annäherung durch zwei Interpolationsformeln dargestellt werden, von denen die erste für den Sauerstoff, die zweite für alle übrigen Gase eine genügende Uebereinstimmung zeigt. Aus den Tabellen ersieht man, daß die Rotation bei allen Gasen positiv ist, d. h. in der Richtung des magnetisirenden Stromes stattfindet, und daß sich aus ihnen die Dispersion der Drehungen leicht berechnen und graphisch darstellen läßt, wenn man die Drehungen der verschiedenen Wellenlängen mit denen des Natriumlichtes vergleicht. Man erkennt dann, daß die Dispersionscurven der Gase, die keinen Sauerstoff enthalten, sich fast vollständig decken, während die des Sauerstoffs und seiner Mischungen sich beträchtlich von den anderen entfernen; sie dürfen daher als anomal betrachtet werden. Gleichwohl ist das Resultat von H. Becquerel, daß die Rotation des Sauerstoffs für alle Farben fast dieselbe und sogar für roth etwas grösser ist als für grün, nicht bestätigt worden.

Die innige Beziehung zwischen der Dispersion der magnetischen Drehung mit den Magnetisirungsconstanten, die bereits Becquerel bemerkt hatte, ist bestätigt worden; bemerkenswerth ist ferner die Bestätigung des Mischungsgesetzes für die Gemische von Sauerstoff und Stickstoff, wie die Uebereinstimmung des Werthes der magnetischen Drehung des Wassers mit den früheren Bestimmungen. Zwischen den Zahlenwerthen des Verf. und denen von Kundt und Röntgen ist die Uebereinstimmung eine gute, wenn man für die von Letzteren nicht gemessenen Wellenlängen $\lambda = 0,589$ annimmt; mit den Zahlenwerthen von Becquerel hingegen ist die Uebereinstimmung eine sehr mangelhafte, was daher rührt, daß Becquerel bei atmosphärischem Druck gemessen hat. Dies läßt schließen, daß die Rotation nicht proportional ist der Dichte. Wenn ferner das Gesetz, nach welchem die Rotation von der Dichte abhängt, mit der Wellenlänge variirt, so wäre die Nichtübereinstimmung zwischen der von Becquerel und der vom Verf. gefundenen Rotationsdispersion erklärt.

R. Kolkwitz: Ueber den Einfluß des Lichtes auf die Athmung der niederen Pilze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXIII, S. 128.)

Während frühere Autoren bei ihren Untersuchungen sich des directen oder diffusen Sonnenlichtes bedient

hatten, verwendete Verf. elektrisches Bogenlicht, lediglich aus Gründen der Bequemlichkeit. Das Licht wurde durch Anbringen eines parabolischen Metallspiegels soweit concentrirt, daß es der Stärke des Sonnenlichtes gleichzukommen schien. Bei Construction des complicirten, auf einer Tafel abgebildeten Athmungsapparates wurde darauf Acht gegeben, daß die Temperatur bis auf ein minimales Schwanken constant blieb. Das wurde durch einen elektrischen Regulator und ein Rührwerk erreicht. Die Kulturgefäße waren so construirt, daß die ganze Fläche gleichmäßig vom Lichte getroffen wurde. Die ausgeathmete Kohlensäure wurde in Barytlauge aufgefangen, die mittels Oxalsäure auf $\frac{1}{50}$ mg genau titrirt wurde. Die CO₂-freie, den Apparat passierende Luft wurde nicht durchgesogen, sondern aus Stahlcylindern mit comprimierter Luft durchgepfeßt. Der Druck wurde durch geeignete Vorrichtungen nach Wunsch reducirt, und auf diese Weise ein constanter Gasstrom erzielt. Als Versuchsobjecte dienten Reinkulturen der Schimmelpilze *Aspergillus niger*, *Penicillium*, *Mucor* und die Bacterien *Micrococcus prodigiosus* und *Proteus vulgaris*.

Es ergab sich, daß das Licht niemals eine verzögernde Wirkung ausübt, sondern stets eine anfänglich schwach steigernde, gleichgültig, in welchem Entwicklungszustande sich die Pilze befanden, ob sie nur Mycel oder auch Sporen gebildet hatten. Die Beweglichkeit von *Proteus vulgaris* wird durch die starke Belichtung nicht beeinträchtigt. Gelbes Licht wirkt ebenso wie weißes. Die Athmungsthätigkeit des Schimmelpilzes *Aspergillus niger* ist so intensiv, daß sie, auf gleiches Körpergewicht berechnet, diejenige der beweglichen Singvögel sogar noch übertrifft.

Verf. beabsichtigte nicht, etwas zur Lösung der Pringsheim'schen Lichtschirmtheorie bei der Assimilation grüner Gewächse beizutragen. Bekanntlich hatte Pringsheim auf Grund älterer Arbeiten die Annahme gemacht, daß die Athmung durch Belichtung erheblich angeregt würde und daß der grüne Chlorophyllschirm dazu nöthig sei, den Verbrennungsact zu dämpfen. Verf. hat zwar eine Steigerung der Athmung bei Belichtung festgestellt, aber dieselbe trat nur anfänglich, z. B. in der ersten halben Stunde, ein und war sehr gering. Grüne Objecte wurden vom Verf. zu den Versuchen nicht verwendet.

Zum Schluss sei noch erwähnt, daß vermehrter Sauerstoffgehalt auch die Athmungsthätigkeit wesentlich steigerte, ebenso wie reichlicher zugeführte Nahrung.

Die Messungen der Kohlensäureproduction wurden zumtheil alle zehn Minuten vorgenommen, so daß der Verlauf der Athmungscurven sehr genau festgesetzt werden konnte. R. K.

Émile Mer: Neue Untersuchungen über ein Mittel, die Hölzer vor der Wurmstichigkeit zu bewahren. (Annales agronomiques. 1899, T. XXV, p. 16.)

Die Löcher, die man an wurmstichigem Holze wahrnimmt, sind die Oeffnungen sehr enger Gänge, die von verschiedenen kleinen Insecten-Gattungen (Bohrkäfer) angehörigen Larven gegraben werden. Die Thiere scheinen die geschützten und schon ausgetrockneten Hölzer vorzuziehen. Besonders Gegenstände, die lange unbenutzt dastehen, sind dem „Wurmfrass“ ausgesetzt. Sehr häufig wird der Splint der Eiche davon angegriffen, und dies ist der Grund, weshalb er zu vielen Arbeiten unbrauchbar ist. Das Kernholz der Eiche bleibt dagegen immer frei von den Insecten.

Herr Mer hatte schon vor fünf Jahren gezeigt, daß die Anwesenheit von Stärke im Holz die einzige Ursache ist, weshalb es von den Larven befallen wird. Er hatte nämlich gefunden, daß das aus dem kranken Holze stammende „Wurmmehl“ vollständig frei ist von Stärke, während das Holz, welches die Wände der Gänge bildet, voll davon ist. Er legte darauf Eichenstümpfe, deren Splint der Stärke gänzlich beraubt war, mit Stümpfen,

deren Splint viel davon enthielt, zu einem Haufen zusammen. Es wurde Sorge getragen, sie nicht von der Stelle zu rücken, und nach Verlauf von drei Jahren stellte Verf. fest, daß bei den stärkehaltigen Eichenstümpfen der Splint ganz in Pulver verwandelt war, während das der anderen völlig unberührt geblieben war. Weitere, in verschiedener Weise variierte Versuche bestätigten dieses Ergebniss.

Wenn also das Kernholz von den Insecten verschont bleibt, so beruht dies darauf, daß es keine Stärke mehr führt. Ihr gehen die Larven nach, indem sie das Holz durchbohren, und sie haben dafür eine so feine Witterung, daß sie selbst die geringsten Spuren davon entdecken. Verf. sah bei seinen Versuchen zuweilen Hölzer, die er völlig frei von Stärke glaubte, an einigen umgrenzten Stellen angegriffen, und er fand dann immer, daß an solchen Stellen etwas Stärke zurückgeblieben war.

Um nun den Splint der Eiche stärkefrei und somit gegen die Käferlarven widerstandsfähig zu machen, kann man, wie Verf. gezeigt hatte, die Stämme ringeln, d. h. in gewisser Höhe die Rinde ringförmig entfernen, auf eine Breite, die genügt, um zu verhindern, daß sich die Wundränder vereinigen. Während sich die Stärke dann in dem Stammtheile oberhalb des Ringes anhäuft, nimmt sie unterhalb desselben mehr und mehr ab, bis sie nach 15 Monaten etwa (die Ringelung muß im Frühjahr geschehen) völlig verschwunden ist. Schneller (bis zum Herbst) erfolgt die Entstärkung, wenn man den Stamm bis zu 6 bis 10 m Höhe vollständig entrindet.

In dem vorliegenden Aufsatz zeigt nun Verf., daß das Verfahren der völligen Entrindung verschiedene Uebelstände hat und daher nicht zur Anwendung empfohlen werden kann. Er führt sodann aus, daß bei Benutzung des Ringelungsverfahrens die sonst langwierige Entstärkung beschleunigt werden kann, wenn man zwei Ringe anbringt, den einen am Fusse des Stammes, den anderen unter oder unmittelbar über den alsdann abzuschneidenden ersten Zweigen. Die Ringelung muß Anfang Mai erfolgen, wo noch das winterliche Stärkeminimum im Baume herrscht, kann aber auch (bei größerem Bestande) während des ganzen Monats fortgesetzt werden, da die neugebildete Stärke in den jungen Zweigen sogleich für die Entwicklung der Sprossen aufgebraucht wird. Bei diesem Verfahren ist die Stärke schon im September vollständig aus dem Stamme verschwunden.

Auch wenn nur ein einziger Ring am Fusse des Stammes angebracht wird, entstärkt sich, aber völlig erst im zweiten Jahre (zuweilen im Frühling oder Sommer, meistens erst im Herbst), das Holz, da der Baumgipfel abstirbt. Der Dickenzuwachs wird dabei zwar nicht oder nur wenig beeinträchtigt, während er bei der völligen Entrindung natürlich ganz unterbleibt; aber wenn man nur ein wenig den richtigen Zeitpunkt verpaßt, wo der Baum gefällt werden muß, so wird der Bast von Insectenlarven und Pilzen befallen, die sich im Holze verbreiten. Deshalb ist dieses Verfahren bei großen Beständen, die nicht im einzelnen überwacht werden können, zu verwerfen.

Bei der doppelten Ringelung erfolgt die vollständige Auflösung der Stärke noch vor dem Absterben des Gipfels — und besonders vor dem Tode des Stammes. Der Baum kann also geschlagen werden, wenn der Bast noch am Leben ist. Dies muß immer angestrebt werden, denn der Tod des Bastes zieht auch alsbald den des von ihm bedeckten Holzes nach sich, und das Holz, das stehend abstirbt, büßt stets an seiner Güte ein infolge der Oxydation seines Gerbstoffes. Außerdem bietet die doppelte Ringelung den Vortheil, daß sich in dem Splintholz des Gipfels und der großen Aeste reichliche Mengen von Gerbstoff anhäufen, der praktische Verwendung findet.

Das gleiche Verfahren kann man auch bei der Roth- und bei der Weißbuche anwenden. Die Tanne, die

Fichte, Pappel, Linde u. a. dagegen braucht man, um das Holz vor Wurmfräfs zu schützen, nur im Winter zu fällen, da sie zu dieser Jahreszeit keine Stärke mehr enthalten.
F. M.

Literarisches.

A. Kirchhoff: Pflanzen- und Thierverbreitung. (Hann, Hochstetter, Pokorny, Allgemeine Erdkunde. 5. Aufl., bearbeitet von J. Hann, E. Brückner u. A. Kirchhoff. 3. Abth.) 327 S. m. 157 Abbildgn. u. 3 Karten. gr. 8. (Prag, Wien u. Leipzig 1899, Tempsky.)

Das Buch, welches einen selbständigen Theil des genannten, größeren geographischen Werkes bildet, bezweckt eine Uebersicht über die Thier- und Pflanzenwelt der Erde zu geben, soweit sie für das Studium der physischen Geographie von Wichtigkeit ist. Es kam dementsprechend nicht auf eine eingehende Discussion der thier- und pflanzengeographischen Regionen und Subregionen, ebensowenig auf eine vollständige Aufzählung der für die einzelnen Gebiete charakteristischen Thier- und Pflanzenformen an, sondern vielmehr darauf, den Leser mit den leitenden Gesichtspunkten der Thier- und Pflanzengeographie bekannt zu machen und die hervorstechenden Charakterzüge der größeren Faunen- und Florengebiete in großen Zügen darzustellen. Diese Aufgabe ist dem Verf. in durchaus befriedigender Weise gelungen. Das Buch liest sich von Anfang bis zu Ende gut, die Darstellung ist klar und die lebendige Schilderung der Thier- und Pflanzenwelt der verschiedenen Erdgebiete wird durch eine große Zahl trefflicher Abbildungen aufs wirksamste unterstützt.

In dem ersten, die allgemeinen Beziehungen zwischen der Erde und den Organismen behandelnden Theile erörtert Verf. zunächst die Vermehrungs- und Ausbreitungsfähigkeit der organischen Wesen, bespricht dann die durch Boden, Klima, Nahrung sowie durch die Concurrenz der Organismen gegebenen Lebensbedingungen, legt darauf in Kürze das Wesen der Descendenzlehre und ihre Bedeutung für das Verständniß der Vertheilung der Organismen auf der Erde dar, und wendet sich dann zu einer Uebersicht über die allgemeinen Grundzüge der Thier- und Pflanzenverbreitung. Am Beispiel der Rothbuche, der Weinrebe, des Bibers werden die Bedingungen erläutert, welche die Verbreitungsgebiete einzelner Arten bestimmen; als Beispiele für die Verbreitungsverhältnisse ganzer Gattungen dienen die Gattungen *Asplenium*, *Cytisus*, *Felis* und *Cervus*, von ganzen Ordnungen werden die Palmen und Papageien etwas näher besprochen. Weitere Abschnitte handeln von den Grenzen des organischen Lebens, von dem Werth der Statistik für die Kenntniß des Floren- und Faunencharakters, von der Physiognomik der Pflanzen und Thiere, von den durch Klima, Meereshöhe und Tiefe hervorgerufenen Zonen, von den Vegetationsformen, der künstlichen Verbreitung und den pflanzen- und thiergeographischen Reichen.

Von den beiden folgenden, ungefähr gleich umfangreichen Abschnitten behandelt der zweite die Florareiche, der dritte die Faunareiche. In beiden ist die Eintheilung ungefähr dieselbe. Statt der sonst meist üblichen Eintheilung der Erdoberfläche in wenige größere Regionen, die dann wieder in Unterabtheilungen zerfallen, hat Verf. die directe Eintheilung in eine größere Zahl einzelner Reiche vorgezogen. Daß dabei in dem botanischen Theile fast ausschließlich die Gefäßpflanzen, im zoologischen vorwiegend die Wirbelthiere, mit nur kurzen Hinweisen auf Insecten und Mollusken, berücksichtigt wurden, ist in der Aufgabe des Buches und in der Unvollständigkeit unserer derzeitigen Kenntnisse begründet. Außer einer Anzahl von Abbildungen einzelner Thiere und Pflanzen, deren Kenntniß bei dem nicht speciell zoologisch oder botanisch vorgebildeten Leser

nicht vorausgesetzt werden konnte, sind dem Buche eine große Zahl ausgezeichneter Vegetationsbilder der verschiedensten Gebiete, größtentheils nach Photographien oder Originalzeichnungen, beigegeben. Für den thiergeographischen Abschnitt wurden von Morin eine Anzahl charakteristischer Faunenbilder unter Benutzung der bekannten Wallaceschen Gruppenbilder neu gezeichnet. Dagegen sind mit Rücksicht auf den Preis die Farbendrucktafeln, welche der früheren Auflage des Buches beigegeben waren, diesmal fortgeblieben.

Es kann bei einem Buche, welches ein so ungemein umfangreiches Gebiet behandelt, wie das vorliegende, dem Verf. billigerweise kein Vorwurf daraus gemacht werden, wenn hier und da einige veraltete oder ungenauere Angaben stehen geblieben sind; so z. B. die angebliche Umwandlung der Magenwand von *Larus tridactylus* infolge abgeänderter Ernährung (S. 39), ferner die schon vor längerer Zeit durch Herm. Müller widerlegte Angabe Darwins, daß *Trifolium repens* nur von Hummeln bestäubt werde (S. 52). Das frühere Vorkommen des braunen Bärs in Nordafrika (S. 240) ist neuerdings bezweifelt worden; die Länge von *Python* (S. 254) ist zu groß angegeben, übrigens könnte die Fassung des betreffenden Satzes die Vorstellung erwecken, daß die Pythonen Giftschlangen seien. All dies sind selbstverständlich verhältnißmäßig unwesentliche Punkte für den Zweck, den das Buch verfolgt. Der Satz, daß: „auf dem amerikanischen Festlande die *Operculata* [Deckelschnecken] nahezu so zahlreich auftreten, wie die *Inoperculata*, in Westindien dagegen jene ganz zurücktreten“ (S. 287), ist umzukehren, da gerade der relativ große Reichthum an Deckelschnecken einen hervorragenden Charakterzug der westindischen Fauna bildet. R. v. Hanstein.

G. Merrill: A Treatise on rocks, rock-weathering and soils. 80. 411 S. mit zahlreichen Textfig. (New York u. London 1897, Macmillan & Co.)

Der Verf., Professor am National-Museum in Washington, giebt als Unterbau einen Abriss der Gesteinskunde, welche die kleinere Hälfte des Buches einnimmt. Auf diesem baut sich dann das eigentliche Thema der Arbeit auf, welches die Verwitterung der Gesteine und die Entstehung des Bodens behandelt. An einer ganzen Anzahl von Einzelfällen zeigt er den Gang, welchen die Verwitterung bei den verschiedenen Arten der Gesteine nimmt. Wesentlich führt er hierbei, durch gute photographische Bilder unterstützt, amerikanische Gesteine in Beispielen vor Augen; doch beeinträchtigt das den Werth des Buches nicht, da ja die Verwitterungserscheinungen wie auch die Gesteine hüben wie drüben dieselben sind. Branco.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 8. Juni überreichte Herr Planck den vierten Band der *Mécanique chimique* von Prof. P. Duhamel in Bordeaux. — Der Vorsitzende legte vor: Leopold Kroneckers Werke; herausgegeben auf Veranlassung der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften von K. Hensel. Band 3, Halbband 1, Leipzig; und F. K. Ginzels, *Spezieller Kanon der Sonnen- und Mondfinsternisse für das Ländergebiet der klassischen Alterthumswissenschaften und den Zeitraum von 900 v. Chr. bis 600 n. Chr.*, bearbeitet auf Kosten und herausgegeben mit Unterstützung der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften mit 3 Karten im Texte und 15 colorirten Karten. Berlin. — Die physikalisch-mathematische Klasse hat dem Arzt Dr. Alfred Denker in Hagen i. W. zur Herausgabe eines Werkes über die Anatomie des Gehörganges der Säugethiere 800 Mark bewilligt.

Den Maximalgehalt der Meeresluft an Chlorverbindungen zu kennen, ist nicht ohne allgemeineres Interesse. Herr Armand Gautier hat hierüber eine

Messung auszuführen Gelegenheit gehabt, indem er vom 22. bis 25. October 1898 Tag und Nacht auf dem ganz im Ocean liegenden Leuchthurm von Rochedouvres bei Westnordwestwind und schönem Wetter Luft langsam durch ein langes Filter aus Glaswolle aspiriren liess. Das Filter war vorher sorgfältig gewaschen und getrocknet und hielt alle in der Luft suspendirten, festen Theilchen zurück; es strichen durch die Glaswolle 341 Liter Luft bei 15° C. und unter Drucken, die zwischen 760 und 767 mm schwankten. Das Filter wurde dann im Laboratorium mit etwas warmem Wasser ausgewaschen und die Chlorüre mit einer Silberlösung titrirt. Man fand im ganzen 0,00462 Chlor, entsprechend 0,0076 g Seesalz, wonach sich 0,022 Chlornatrium im Kubikmeter Luft ergibt. In Berücksichtigung der obwaltenden Umstände und namentlich da der Ort der Luftentnahme 50 bis 60 km von der Küste entfernt ist, glaubt Herr Gautier die von ihm gefundene, kleine Menge von 0,022 mg im Liter Luft für den Maximalgehalt der Seeluft an Seesalz halten zu dürfen. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 715.)

Ueber die Resorption der Fette im Thierkörper ist noch immer nicht definitiv entschieden, ob dieselben nach Verseifung mit Hilfe der alkalischen Verdauungssäfte als Lösung, oder nach feiner Emulgirung in Form von feinen, corpusculären Tröpfchen aufgenommen werden. Einen kleinen Beitrag zur Klärung dieser wichtigen Frage hat Herr Wilhelm Connstein durch nachstehenden Fütterungsversuch geliefert. An einen Hund, welcher mit möglichst fettarmer Nahrung genährt wurde und dessen tägliche Ausscheidung an ätherlöslichen Bestandtheilen sorgfältig controlirt wurde, verfütterte er 20 g Lanolin, das nahezu ein unverseifbares Fett ist, aber mit Wasser und wässrigeren Lösungen außerordentlich feine Emulsionen bildet, und untersuchte, wie sich dabei die Ausscheidung der ätherlöslichen Kothbestandtheile änderte. Der Versuch ergab, daß der Hund von den verfütterten 20 g Lanolin mehr als 19,5 g unverdaut abgeschieden, und da dieses Fett bereits bei 40° bis 42° schmilzt, schließt Verf., wenn ein so leicht emulgirbares, aber nur schwer spaltbares Fett im Darm eines Thieres so gut wie gar nicht resorbirt wird, dann wird bei der Resorption der Fette vorwiegend ihre Spaltbarkeit und nur in zweiter Reihe die Emulgirbarkeit in Betracht kommen. (Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abth. 1899, S. 30.)

Die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft wird ihre diesjährige Versammlung in Neuchâtel vom 31. Juli bis 2. August abhalten. In den allgemeinen Sitzungen werden die Herren Prof. de Tribolet, Prof. Roux, Dr. C. E. Guillaume, Dr. L. Wehrli, Prof. Schröter, Dr. Morin und Prof. R. de Girard Vorträge halten.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat ihr correspondirendes Mitglied Sir George Gabriel Stokes (Cambridge) zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften erwählte zu wirklichen Mitgliedern die correspondirenden Mitglieder Prof. Dr. Stolz (Innsbruck), Prof. Dr. Rabl und Dr. Goldschmidt (Prag); — zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Prof. Penck (Wien), Hoernes und v. Graff (Graz), Schwendener (Berlin).

Die Royal Institution of Great Britain hat bei ihrer Centennarfeier außer den bereits (S. 296) genannten Deutschen Gelehrten zu Ehrenmitgliedern ernannt die Herren Prof. Arrhenius (Stockholm), C. Barus (Brown University), H. Becquerel (Paris), G. L. Ciamician (Bologna), N. Egeroff (Petersburg), A. P. N. Franchimont (Leiden), A. E. Gautier (Paris), W. Körner (Mailand), S. P. Langley (Washington), G. van der Mensbrugghe (Gent), A. A. Michelson (Chicago), H. Moissan (Paris), R. Nasini (Padua), E. Solvay (Brüssel), R. H. Thurston (Cornell), E. Villari (Neapel), J. L. G. Vielle (Paris), Dr. E. Ador (Genf), Dr. L. Bleeker (Haag), Prof. J. S. Ames (John Hopkins University), Prof. G. F. Barker (Philadelphia), Präsident W. L. Wilson (Washington).

Die Londoner Mathematische Gesellschaft hat die sechste De Morgan-Medaille dem Prof. W. Burnside zuerkannt.

Ernannt: Prof. Dr. Schäfer vom Universitätscollege in London zum Professor der Physiologie in Edinburg; — die Privatdocenten der Chemie, Dr. Wegscheider und Dr. Natterer, zu außerordentlichen Professoren an der Universität Wien; — Privatdocent der Mathematik Dr. Weiler zum außerordentlichen Professor an der Universität Zürich.

Gestorben: am 28. Mai Miß Elizabeth M. Bardwell, Professor der Astronomie am Mount Holyoke College, 67 Jahre alt; — am 19. Juni der Professor der Physik an der Universität München, Dr. E. v. Lommel, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 62 Jahre alt.

Correspondenz.

Beobachtung an elektrischen Glühlampen.

In den folgenden Zeilen möchte ich auf eine Erscheinung aufmerksam machen, welche ich kürzlich zu beobachten Gelegenheit hatte, und die mir bis dahin noch nicht bekannt war. Ich war eines Abends gerade im Begriffe, eine der gewöhnlichen, kleineren elektrischen Glühlampen auf eine sogenannte Edisonsche Fassung zu schrauben, als ich ein eigenthümliches Leuchten, das mir bis dahin nicht aufgefallen war, im Inneren des Glaskörpers der Lampe wahrnahm. Meine Vermuthung, die Lampe möchte vielleicht bereits in den Stromkreis geschaltet sein, war hinfällig, da ich mich sehr leicht überzeugen konnte, daß die Erscheinung erlosch, sobald ich eine Berührung mit der Lampe vermied. Also der Beleuchtungsstrom konnte jedenfalls nicht die Ursache des matten Aufleuchtens sein. Ganz beweisend für diese Annahme war indess erst eine völlige Entfernung der Lampe aus dem Stromkreise, also ein Abschrauben von der Fassung. Nachdem dies geschehen, kam ich sehr bald zu der Ansicht, daß wohl die Reibung meiner Finger an der Wandung des Lampenkörpers die eigentliche Ursache der Erscheinung sein mußte, denn dieselbe war besonders deutlich, sobald ich den Glaskörper schnell auf der Innenfläche der Hand rieb. Mir schien das Leuchten, welches dem in einer Geißlerschen Röhre sehr ähnlich sah, ferner stärker, wenn ich bei der Reibung einen geringeren Druck ausübte. Dabei merkte ich keinerlei Unterschied, ob ich die Lampe mit der einen Hand an der Fassung (Metall, das mit dem im Inneren der Lampe befindlichen Platindraht in Verbindung stand) und der anderen am Glase, oder mit beiden Händen am Glase berührte.

Ich gab darauf die Lampe einer zweiten zufällig anwesenden Person zu dem Versuche und fand, daß in diesem Falle das Leuchten schwächer war als zuvor. Der Unterschied unserer Hände bestand, soweit ich ermitteln konnte, nur in der verschiedenen Feuchtigkeit derselben: Meine Hände sind wärmer und durch Schweiß etwas feucht.

Dieser Beobachtung liefs ich nun eine Reihe von Reibungen an den verschiedensten Gegenständen folgen: An Papier, wo die Erscheinung wohl eintrat, aber bei weitem schwächer; an Wollenstoff, wobei die Erscheinung wieder deutlicher war, an Holz und an anderen festen Gegenständen, wo das Leuchten nur sehr schwach auftrat. Als Erklärung hierfür nehme ich an, daß nicht die chemische Beschaffenheit des Materials, sondern die physikalische (das heißt, ob hart, oder sich anschmiegend) für das bessere oder schlechtere Eintreten der Erscheinung maßgebend ist.

Bei der Wiederholung des Versuches am folgenden Tage machte ich noch eine weitere Bemerkung: Hatte ich das Leuchten eine gewisse Zeit hervorgerufen, so war es möglich, dasselbe noch nach geraumer Zeit — ich wartete bis zu fünf Minuten — durch bloßes Anhauchen des

Glaskörpers der Lampe eintreten zu lassen; doch gelang dies nur für einen Augenblick, gleichsam als wenn ein Rest zurückgeblieben sei, der noch einer besonderen Auslösung bedürftig sei.

Endlich bemerkte ich bei einer dritten Wiederholung des Experimentes, daß nach dem Aufhören jeder Reibung und Vermeidung jeden Luftzuges ein schwaches Leuchten in der Lampe statthatte, das bald zu zucken begann und dann erlosch. Immerhin hatte ich Gelegenheit, zu beobachten, daß das nachträgliche Leuchten bis zu $1\frac{1}{2}$ der Zeit der Reibung dauerte, wobei ich letztere bis zu 30 Sekunden fortsetzte. Ein Anhauchen, sowohl wenn die Erscheinung des Nachleuchtens noch bestand oder auch erloschen war, hatte ein nochmaliges stärkeres Aufblitzen zur Folge, womit die Erscheinung ihr Ende erreicht hatte. — Die zu dem Versuche benutzten Lampen hatten alle bereits gebrannt, eine jedoch war längere Zeit außer Betrieb gewesen.

Ich hielt die Erscheinung naturgemäß für eine Folge der sich vielleicht durch die Reibung entwickelnden Elektrizität, zumal das Leuchten in der Nähe des in der Glashülle befindlichen pyramidenförmigen Platindrahtes sehr stark war und zugleich von der geriebenen Stelle der Glaswand das Licht kegelförmig ausstrahlte; doch war mir dann nicht erklärlich, warum die in diesem Falle nothwendigerweise vorhandenen beiden Elektrizitäten sich nicht durch meinen Körper vereinigten, sobald ich die mit dem Platindraht verbundene Fassung in der einen Hand hielt und auf der Fläche der anderen Hand rieb. Andererseits glaube ich nicht, daß durch ganz schwache Reibung erzeugte elektrische Ströme imstande sind, einen luftleeren Raum nach Art der Geißlerschen Röhren zu durchdringen, zumal nicht einmal zwei Elektroden in diesen ragen.

Es ist mir vor der Hand nicht möglich, die Erscheinung durch weitere Versuche eingehender zu studiren, da mir einmal nicht die Hilfsmittel zu Gebote stehen, derartige experimentelle Untersuchungen mit Erfolg durchzuführen, und andererseits meine Zeit wenigstens augenblicklich zu beschränkt ist, als daß ich mich einer solchen Aufgabe unterziehen könnte. Ich muß es daher Anderen überlassen, einer Erklärung dieser mir unbekannteren Erscheinung nachzugehen.

Berlin, Juni 1899.

Richard Blochmann.

Astronomische Mittheilungen.

Im Laufe seiner Spectralaufnahmen hat W. W. Campbell die Entdeckung gemacht, daß auch die Sterne α Pegasi und γ Draconis enge Doppelsterne sind. In beiden Fällen hat sich die Eigenbewegung längs der Gesichtslinie als veränderlich erwiesen; sie betrug bei α Pegasi am 7. October 1897 — 51 km, am 28. September 1898 nur — 22 km, während die Geschwindigkeit von γ Draconis zwischen + 16 km und — 34 km, anscheinend in kurzer Periode, variiert.

Am 40 zölligen Yerkes-Refractor hat Barnard in den Jupiteroppositionen von 1898 und 1899 wiederholt die Stellung des V. Mondes gemessen. Die Umlaufzeit dieses kleinen Gestirns läßt sich jetzt schon bis auf eine Hundertelsecunde genau angeben; sie beträgt 11 h 57 m 22,65 s.

Mit einem verbesserten Radiometer hat E. F. Nichols auf der Yerkes-Sternwarte die Wärmestrahlung einiger Sterne gemessen. Bei diesem Apparate bewirkte eine Kerze in 24 km Entfernung eine Ablenkung um 0,1 mm. Sieben Bestimmungen der Strahlung des Arktur gaben eine mittlere Ablenkung um 0,60 mm, während diese bei der Wega 0,27 mm betrug, entsprechend der Strahlung einer Kerze im Abstände von 10 bzw. 15 km.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.