Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011|LOG_0141

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 Gesammtgebiete 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 Buchhandlungen 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, 29. Februar 1896. **Nr. 9.**

Ueber die Bestimmungen der galvanischen Polarisation.

Von Prof. **Franz Streintz** in Graz.

(Original-Mittheilung.)

Für einen geschlossenen Stromkreis, der neben einer galvanischen Kette noch ein Wasservoltameter enthält, ergiebt sich, dem Ohmschen Gesetze gemäss, die Beziehung

$$E - p = J(R + w).$$

In dieser Gleichung stellt E die elektromotorische Kraft der Kette, J die im Kreise erzeugte Stromstärke vor; p bedeutet die an den Elektroden des Voltameters auftretende elektromotorische Gegenkraft, welche Polarisation genannt wird, $R + w$ endlich den gesammten Widerstand, an dem das Voltameter mit w, die gesammte übrige Leitung mit R betheiligt ist.

Mit den Bestimmungen der Polarisation hat sich eine grosse Anzahl von Physikern beschäftigt. Die älteren Methoden hierzu bestanden darin, dass man mit Hülfe einer Wippe die Kette vom Voltameter trennte und dann die Gegenkraft in einem passend geschalteten, neuen Stromkreise der Messung unterzog. Auf diesem Wege kam der unbekannte Widerstand w in Wegfall. Dabei zeigte es sich, dass die Resultate wesentlich von der Zeit, die zwischen der Unterbrechung des ursprünglichen Stromkreises und der Herstellung des neuen verfloss, beeinflusst wurden. Man versuchte daher später diese Zeit möglichst kurz zu gestalten, indem man auf das Umlegen mit der Hand verzichtete und einer Reihe sinnreich construirter Hülfsmittel, als Rheotomen, Pendelunterbrechern, Fallapparaten und elektromagnetisch angeregten Stimmgabeln, die Rolle der langsam und ungleichmässig arbeitenden Hand überwies. Es gelang, die Umschaltung in kleinen, genau zu messenden Bruchtheilen einer Secunde zu vollziehen und verlässlicheres Material zu fördern. Das wesentliche Ergebniss bestand in der Beobachtung, dass die Polarisation zunächst mit der durch die Kette erzeugten polarisirenden Kraft gleichen Schritt hielt, bis sie einen gewissen Grenzwerth, das Maximum, erreicht hatte. Eine weitere Vergrösserung der polarisirenden Kraft verursachte nur mehr Schwankungen um diesen Werth, der sich abhängig zeigte von der Beschaffenheit der Elektroden, sowohl in bezug auf ihre chemische Natur als auch auf die Grösse der Oberfläche, ferner von der chemischen und stöchiometrischen Zusammensetzung des Elektrolytes.

Nun wurde aber gegen diese Methode der Messung nicht mit Unrecht eingewendet, dass ein richtiges Bild des Zustandes der Voltameterzelle im Zustande der Ladung nicht gewonnen wurde. Verschiedene Anzeichen wiesen nämlich darauf hin, dass die Abnahme der Polarisation gerade in jener Zeit, die auf die Loslösung des Voltameters aus seiner ursprünglichen Anordnung unmittelbar folgte, sehr bedeutend ist.

Man griff demnach zu Methoden, die gestatteten, die Polarisation im ursprünglichen Kreise zu ermitteln. Eine dieser Methoden rührt schon von Ohm her; sie besteht darin, rasch nach einander zwei Messungen mit verschiedenen Drahtwiderständen R, damit also auch mit verschiedener Stromstärke J, vorzunehmen. Man erhält zwei Gleichungen, aus denen sich die Unbekannten w und p berechnen lassen unter der Voraussetzung, dass sich die beiden Grössen mit der Stromstärke nicht ändern. Diese Voraussetzung zeigte sich jedoch als nicht erfüllt.

Eine andere Methode wurde von Fuchs angegeben. Ausserhalb der Stromlinien des mit der Kette dauernd verbundenen Voltameters, aber in elektrolytischer Verbindung mit ihm steht eine Standard-Elektrode, gewöhnlich ein Metall in der Lösung seines Salzes, durch einen Leitungsdraht in elektrometrischer Beziehung mit einer der Elektroden des Voltameters. Durch passende Schaltung ist es möglich, die Veränderungen zu studiren, welche an jeder einzelnen Elektrode während des Stromdurchganges vor sich gehen.

Leider hat auch diese Anordnung zu keiner befriedigenden Lösung des Problems geführt. Die Ursache hierfür liegt darin, dass das nach dem Ohmschen Gesetze hervorgerufene Potentialgefälle im Voltameter wegen der Entwickelung nichtleitender Gase an der zwischen Metall und Flüssigkeit unmittelbar und nicht zugänglich gelegenen Schicht bereits bedeutend ist; das Elektrometer zeigt daher Potentiale an, die aus der Polarisation plus dem veränderlichen Gefälle jener Schicht bestehen. Ein

Maximum der Polarisation kann mit Hülfe dieser Methode nicht beobachtet werden, wohl aus dem Grunde, weil mit wachsender Stromstärke auch eine entsprechende Vergrösserung des Gefälles eintritt. Unter diesem Gesichtspunkte erklärt es sich, warum die von einer Reihe von Forschern angestellten Beobachtungen von den Zufälligkeiten der jeweiligen Versuchsanordnung derart beeinflusst wurden, dass die gewonnenen Zahlen in grellem Widerspruche zu einander stehen.

Mit Rücksicht darauf ging man in neuester Zeit daran, dem ursprünglichen Begriff Polarisation als einer elektromotorischen Gegenkraft eine erweiterte Deutung beizulegen, indem man auch das Product aus Stromstärke und dem um die Elektrode auftretenden Widerstande — unter dem Titel von Uebergangs- und Ausbreitungs-Widerstand — einbezog. Es ist dies offenbar der erste Schritt zur Verzichtleistung auf die Trennung der Grössen w und p. Geht man weiter, so muss man es als fraglich hinstellen, ob in einer Zersetzungszelle, in der Gase an den Elektroden abgeschieden werden, die Anwendbarkeit des Ohmschen Gesetzes überhaupt statthaft sei. Bei Verneinung dieser Frage fällt die auf diesem Grundgesetze ruhende Gleichung, welche an der Spitze dieser Mittheilung aufgestellt wurde. Die Leitung der Elektricität in Elektrolyten wird ausschliesslich durch die Bewegung der Ionen, dem Faradayschen Gesetze entsprechend, vermittelt. Die Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes ist als streng erwiesen anzusehen. Aber nur in so lange, als an den Elektroden keine Gase, die als Dielektrica eine ganz andere Stellung einnehmen, als die Leiter beider Klassen, abgeschieden werden. Tritt dieser Fall ein, so wird das Problem dermaassen verwickelt, dass es schwer fällt, sich von dem Ohmschen Begriffe Widerstand eine Vorstellung zu machen.

Die Ohmsche Gleichung behält eben nur dann ihren Sinn, wenn w als constant anzusehen ist. Aendert sich dieser Widerstand mit der an der Elektrode herrschenden Stromdichte, dann erhält man eine völlig unbestimmte Function zwischen dieser letzteren und der im Stromkreise vorhandenen elektromotorischen Kraft. Zur Ermittelung dieser Function fehlt es aber nicht nur an Methoden, sondern an dem Fundamente physikalischer Vorstellungen.

Der Verf. hat in einer Untersuchung „Polarisation und Widerstand einer galvanischen Zelle“ (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1895, Bd. 104, Abth. IIa) zu beweisen versucht, dass der Widerstand w von der Stromdichte abhängig sei, und zu diesem Zwecke eine Methode ausgebildet, welche gestattet, den jeweiligen scheinbaren Widerstand des Voltameters im ursprünglichen Stromkreise messend zu verfolgen.

Die Methode besteht im wesentlichen darin, dass man Inductionsstösse durch das in der Ladung befindliche Voltameter leitet; aus der an einem empfindlichen Spiegelgalvanometer gemessenen Intensität dieser Stösse lässt sich der Widerstand der Zelle berechnen. Nun wird aber das Galvanometer durch den polarisirenden Strom, der denselben Weg geht wie der Inductionsstoss, abgelenkt. Es ist daher nothwendig, die Wirkung dieses Stromes auf die Nadel vorher unschädlich zu machen. Dies wurde dadurch erreicht, dass man in einer zweiten Rolle des Instrumentes einen Strom fliessen liess, der die Nadel wieder auf die Nulllage zurückführte.

Das Ergebniss der Untersuchung bestätigte die ausgesprochene Vermuthung: der Widerstand der Zelle zeigte sich abhängig von der jeweiligen Stromstärke; er ist mithin nicht als Widerstand im Ohmschen Sinne aufzufassen und lässt sich von der anderen Veränderlichen, der Polarisation, auch nicht lostrennen. Aus diesem Grunde erscheint jeder Versuch einer Bestimmung der galvanischen Polarisation im ursprünglichen Kreise aussichtslos.

Otto Fischer: Beiträge zu einer Muskeldynamik. Erste Abhandlung: Ueber die Wirkungsweise eingelenkiger Muskeln. (Abhandl. d. math.-phys. Classe der kön. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1895, Bd. XXII, S. 55.)

Im Gegensatz zur Muskelstatik, welche sich mit der Hervorbringung von Gleichgewichtszuständen zwischen den verschiedenen Muskeln und Muskelsystemen beschäftigt, behandelt der zweite Theil der Muskelmechanik, die Muskeldynamik, die Frage, in welcher Weise sich die Knochen bei der Contraction eines Muskels zu einander drehen. Die hierbei in Frage kommenden Verhältnisse führen dazu, das Problem in folgende 6 allgemeine Fragen zu trennen: 1) Welche Bewegung tritt ein, wenn ein Muskel sich allein contrahirt und die Wirkung der Schwere ausgeschlossen ist; 2) in welcher Weise wird die bei der Contraction eines Muskels auftretende Bewegung durch die Wirkung der Schwere abgeändert; 3) welche Bewegung tritt ein, wenn mehrere Muskeln sich gleichzeitig contrahiren bei Ausschluss der Schwere; 4) und welche bei Mitwirkung der Schwere; 5) wenn eine bestimmte Bewegung eintreten soll, welche Muskeln müssen sich contrahiren und mit welcher Stärke, wenn die Schwere keinen Einfluss auf die Bewegung ausüben soll; 6) und welche Muskeln müssen sich contrahiren und mit welcher Stärke, wenn auch die Schwere an der Hervorbringung der Bewegung betheiligt ist.

Schon die erste und einfachste Frage umfasst aber eine Reihe von Einzelproblemen, die einer gesonderten Lösung bedürfen. Der Muskel, dessen Contraction studirt werden soll, kann ein eingelenkiger sein oder über zwei und mehr Gelenke hinweggehen. Das Gelenk zwischen den beiden Knochen, an welchen der Muskel sich ansetzt, kann von einem Grade der Freiheit sein (wie z. B. das Ellbogengelenk) oder von mehreren Graden der Freiheit (wie etwa das Schultergelenk). Ferner kann der Knochen, welcher den Muskelursprung trägt, durch besondere Kräfte fixirt, oder frei beweglich sein; beide Knochen können volle Freiheit der Bewegung haben, oder einer der Knochen oder beide können mit anderen

Knochen durch Gelenke verbunden sein. Endlich können auch die Drehungsmomente durch die Stellung der Gelenke, die Ansatzweise und Spannungen des Muskels verschieden sein, — kurz selbst bei der Untersuchung der Wirkungsweise eingelenkiger Muskeln steht man einer grossen Reihe von Problemen gegenüber, welche zum grossen Theil erst gelöst werden müssen, bevor man eine Aufklärung der viel verwickelteren Verhältnisse eines mehrgelenkigen Muskels erhoffen darf.

Die vorliegende umfangreiche Abhandlung beschäftigt sich mit dem Studium der Wirkungsweise eines eingelenkigen Muskels, der zwei durch ein Charniergelenk verbundene Knochen beugt und streckt, wie Oberarm und Unterarm im Ellbogengelenk gebeugt und gestreckt werden. Eine wichtige, hier zu lösende Frage war, ob bei der Beugung bezw. Streckung im Ellbogengelenk, bei der Contraction eines vom Oberarm zum Unterarm verlaufenden Muskels auch eine Drehung im Schultergelenk stattfinde; ob also und event. in welchem Grade ein eingelenkiger Muskel auch auf ein Gelenk wirken kann, über welches er nicht hinweggeht. Die Beantwortung dieser Frage ist sowohl auf experimentellem, wie auf theoretischem Wege versucht worden. Der erste Theil der Abhandlung umfasst die zur Lösung angestellten Versuche, welche zum allergrössten Theile an einem dem Arme nachgebildeten Modelle angestellt wurden, an welchem die Contraction des Muskels durch ausgespannte Gummifäden nachgeahmt wurde; einige Beobachtungen wurden auch am lebenden Menschen durch isolirte elektrische Reizung eines Beugers oder Streckers gemacht. Der zweite Theil ist der theoretischen Lösung der Frage gewidmet; aus dem Gewichte der beiden Hauptabschnitte des Armes (Oberarm und Unterarm mit Hand), der Lage des Schwerpunktes innerhalb eines jeden und der Massenvertheilung um den Schwerpunkt, sowie aus der Art der Spannung des zu untersuchenden, eingelenkigen Muskels zwischen den beiden Knochen hat Verf. den Bewegungsvorgang bestimmt, welcher durch die Contraction des Muskels mit bestimmter Spannung hervorgerufen wird. Der theoretische Weg führte zu denselben Ergebnissen wie der experimentelle, und es konnte gezeigt werden, dass dieselben qualitativ nicht nur für das zum Versuch herangezogene Gliedersystem, sondern für alle Systeme von zwei durch ein Gelenk verbundenen Gliedern Geltung besitzen.

Der zu den Versuchen verwendete Apparat bestand aus einem Arm-Modell, das aus zwei Messingröhren zusammengesetzt war, einer dem Oberarm entsprechenden mit zwei Gelenkenden und einer dem Unterarm plus Hand entsprechenden mit einem Gelenkende; das Gewicht und die Massenvertheilung eines jeden Theils war den natürlichen Verhältnissen am Arm möglichst gleich gemacht. Die beiden Theile waren durch ein dem Ellbogengelenk entsprechendes Charniergelenk beweglich mit einander und das obere Ende des Oberarmtheils mit einer im Raume festen Axe, die der Ellbogenaxe parallel war, drehbar verbunden. Um die Schwere auszuschliessen, liess man das künstliche Gliedersystem mittels zweier feiner Elfenbeinspitzen auf einer ebenen Spiegelglasplatte gleiten, wodurch die Reibung auf der Unterlage möglichst reducirt war. Am Schultergelenk und am Ellbogengelenk war je ein Theilkreis und Zeiger angebracht, an denen die Drehungswinkel direct abgelesen wurden. Gummifäden von verschiedener Länge und Dicke, deren Spannung durch verschiedene Belastung vorher genau bestimmt war, konnten an verschiedenen Stellen des Ober- und Unterarmstückes angehakt werden; man dehnte sie über ihre natürliche Länge aus und fixirte das System in dieser Lage durch einen Faden. Brannte man dann diesen Faden durch, so begann der Gummistreifen sich zusammenzuziehen und ahmte die Function des sich contrahirenden Muskels nach. Die Bewegung des künstlichen Gliedersystems wurde mit Hülfe von Geisslerschen Röhren, welche am Ober- und Unterarm befestigt waren, in derselben Weise photographirt, wie Verf. die Bewegungen am lebenden Menschen in seinen früheren Untersuchungen (Rdsch. VI, 354; X, 302) fixirt hatte.

Nachdem schon die ersten Versuche ergeben hatten, dass sowohl bei der Beugung, als bei der Streckung im Ellbogengelenk stets gleichzeitig eine entgegengesetzte Bewegung im Schultergelenk stattfindet, bei der Beugung des Unterarms eine Streckung des Oberarms und bei der Streckung im Ellbogen eine Beugung in der Schulter, wurden die Grössenverhältnisse dieser Drehungen bestimmt bei verschiedenen Spannungen der Gummifäden, bei verschieden hohen Ansätzen der Fäden an die Gliedersysteme und ohne oder mit verschiedenen Belastungen des distalen, der Hand entsprechenden Endes. Ueber die Ergebnisse der experimentellen und der sich dieser anschliessenden theoretischen Untersuchung sei dem „Rückblick“ folgendes entlehnt:

Die vorliegende Untersuchung hat sowohl auf empirischem als auf theoretischem Wege den Beweis erbracht, dass die Muskeln im allgemeinen auch auf Gelenke wirken, über welche sie gar nicht hinwegziehen. So bringen die Muskeln, welche am Oberarm ihren Ursprung nehmen, bei ihrer Contraction Bewegung im Schultergelenk hervor, die über das Handgelenk hinwegziehenden Muskeln mit dem Ursprung am Unterarm wirken auch auf das Ellbogengelenk, über welches sie gar nicht hinwegziehen, die vom Oberschenkel in distaler Richtung ausgehenden Muskeln wirken auf das Hüftgelenk, sowohl die vom Unterschenkel nach dem Fusse ziehenden, als auch die zwischen Becken und Oberschenkel sich erstreckenden Muskeln bewegen das Kniegelenk u. s. w.

Da die Wirkung der Muskeln auf Gelenke, über welche sie nicht hinwegziehen, bisher noch nicht zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht worden ist, so war es nöthig, zunächst den einfachsten Fall zu behandeln, nämlich den Fall eines nur über ein einziges Gelenk hinwegziehenden Muskels.

Es zeigte sich ganz allgemein, dass ein eingelenkiger Muskel in einem Nachbargelenk in der Regel

die entgegengesetzte Drehung hervorruft, als in dem Gelenk, welches zwischen seinen Insertionspunkten liegt. Ein eingelenkiger Beuger des Ellbogengelenks streckt demnach gleichzeitig das Schultergelenk, d. h. er dreht den Oberarm um eine der Ellbogenaxe parallele Axe im Schultergelenk nach rückwärts, und umgekehrt wirkt ein eingelenkiger Streckmuskel des Ellbogengelenks beugend auf das Schultergelenk ein. In entsprechender Weise wird ein eingelenkiger Beuger oder Strecker des Kniegelenks das Hüftgelenk strecken oder beugen, ferner wird ein allein über das Fussgelenk hinwegziehender Muskel, welcher im Fussgelenk Dorsal- oder Plantarflexion hervorbringt, auf das Kniegelenk beugend oder streckend einwirken u. s. w.

Diese Thatsachen liessen sich zum Theil durch locale Muskelfaradisation an Lebenden prüfen. Sie scheinen auch in gewissem Zusammenhang zu stehen mit Beobachtungen an Lebenden, welche Heinrich Ewald Hering in einer jüngst erschienenen Schrift über die gleichzeitige Thätigkeit antagonistisch wirkender Muskeln anführt. Er giebt unter anderem an, dass bei der Beugung der Hand der Unterarm im allgemeinen eine der Bewegungsrichtung der Hand entgegengesetzte Bewegung macht, dass bei der Beugung der Finger, z. B. zur Faustbildung, die Mittelhand sich in entgegengesetzter Richtung bewegt. Umgekehrt beobachtete er bei der Streckung der Hand oder der Finger eine entgegengesetzte Bewegung des Unterarms bezw. der Mittelhand, so dass es ihm ein Gesetz zu sein scheint, „dass bei der Bewegung eines zwanglos gehaltenen Gliedes der oberen Extremität das sich proximal anschliessende Glied im allgemeinen eine der ersteren entgegengesetzte Bewegung ausführt".

Was nun speciell die Wirkungsweise der hier untersuchten, eingelenkigen Muskeln anlangt, so hat sich das überraschende Resultat ergeben, dass unter gewissen vereinfachenden Annahmen über die Zusammensetzung und Beweglichkeit der einzelnen Körperabschnitte und über die Richtung des resultirenden Muskelzuges das Verhältniss der Drehungen in dem Gelenk, über welches der Muskel hinwegzieht, und in einem Nachbargelenk für den ganzen Ablauf der Bewegung ganz unabhängig von der Lage der Insertionsstellen und von der Grösse der Spannung des Muskels ist. So wird z. B. die durch einen eingelenkigen Muskel des Ellbogengelenks hervorgebrachte Gesammtbeugung oder Gesammtstreckung von etwa 150° zwischen den beiden extremen Stellungen des Ellbogengelenks, wenn der Mittelpunkt des Schultergelenks fixirt ist, von einer Streckung oder Bewegung des Schultergelenks begleitet, deren Betrag stets derselbe, nämlich abgerundet 45° ist, — gleichgültig, in welcher Entfernung sich die Muskelinsertionspunkte von der Axe des Ellbogengelenks befinden, gleichgültig, mit welcher Stärke der Muskel im Verlaufe der Contraction gespannt ist. Was für das Verhältniss der Gesammtdrehungen in beiden Gelenken stattfindet, gilt auch für jedes kleine Stück der Gliederbewegung. Das Drehungsverhältniss hat für jede Ausgangsstellung und für jede Phase der Gliederbewegung einen ganz bestimmten Werth. Es ist demnach die Bewegung, welche bei alleiniger Contraction eines eingelenkigen Muskels eintritt, eine Zwangsbewegung, insofern der Arm eine ganz bestimmte Folge von Gliederstellungen durchlaufen muss. Das einzige, was man willkürlich abändern kann, ist die Geschwindigkeit, mit welcher diese Zwangsbewegung ausgeführt wird, je nachdem man die eingelenkigen Muskeln stärker oder schwächer innervirt.

Während nun durch keine Aenderung der Insertionsstellen oder der Muskelspannung die Gliederbewegung in andere Bahnen gezwungen werden kann, wird der Bewegungsvorgang sofort ein anderer, wenn man einen der beiden in Frage kommenden Körpertheile, z. B. den Unterarm, belastet. Hält man ein Gewicht in der Hand, so tritt bei alleiniger Contraction eines eingelenkigen Beugers oder Streckers des Ellbogengelenks sofort eine andere Gliederbewegung ein. Der Oberarm dreht sich jetzt verhältnissmässig mehr nach rückwärts als im Falle des unbelasteten Unterarms. Die Streckung im Schultergelenk, welche die Bewegung des Ellbogengelenks begleitet, wird grösser, und sie nimmt um so mehr zu, je grösser das in der Hand gehaltene Gewicht ist. Bei einem Gewicht von abgerundet 45 kg z. B. war bei dem zum Versuche benutzten Arme die Streckung im Schultergelenk im ganzen Verlaufe der Gliederbewegung gerade halb so gross wie die Beugung im Ellbogengekenk. Es wird daher in diesem Falle bei der Bewegung von der Streckstellung des Armes aus in jedem Moment die Längsaxe des Oberarms um ebensoviel nach rückwärts, wie die Längsaxe des Unterarms nach vorwärts von der ursprünglichen Richtung abweichen. Bei sehr grossem Gewicht findet die Gliederbewegung nahezu in der Weise statt, dass der Schwerpunkt des in der Hand gehaltenen Gewichts bei der Beugebewegung des Arms sich in gerader Linie auf den Mittelpunkt des Schultergelenks zu bewegt und bei der Streckbewegung sich in gerader Linie von demselben entfernt.

Em. Marchand: Beobachtungen des Zodiakallichtes auf dem Observatorium des Pic du Midi. (Compt. rend. 1895, T. CXXI, p. 1134.)

Auf dem Pic du Midi ist bei klarem Himmel, gewöhnlicher Durchsichtigkeit der Luft und Fehlen des Nordlichtes das Zodiakallicht das ganze Jahr hindurch sichtbar, so dass Herr Marchand oft Gelegenheit hatte, seit Ende 1892 dies Phänomen zu beobachten. Hierbei überzeugte er sich, dass das Zodiakallicht nicht bloss aus jenen bekannten kegelförmigen Lichtsäulen besteht, die man am Horizonte in der Nähe der Sonne nach dem Untergang und vor dem Aufgang derselben sieht, sondern „auch aus einem schwachen, an den Rändern abgeblassten Lichtstreifen, der in der Verlängerung der Axe des am Horizonte sichtbaren Lichtkegels die ganze Himmelskugel ungefähr nach einem grossen Kreise umspannt". Zwar hatten einige seltene Beobachter diesen Licht-

streifen bereits beschrieben (vgl. Newcomb, Astronomie, 2. Aufl., S. 463), aber nicht mit der Zuverlässigkeit, welche die Beobachtungen auf dem Pic du Midi gewähren, wo man auch die Grenzen dieses Lichtes mit grosser Schärfe zeichnen kann.

Aus den diesjährigen Beobachtungen und Zeichnungen wurde eine Karte des Zodiakallichtes gewonnen, nach welcher dasselbe eine Breite von etwa 14° besitzt und seine Axe sehr nahe einem grossen Kreise liegt, der zur Ekliptik eine Neigung von 6° bis 7° und für den aufsteigenden Knoten die Länge von 70°, für den absteigenden Knoten die von 180° + 70° besitzt; einige Unsicherheit haftet naturgemäss den Bestimmungen der genauen Lage der Axe noch an wegen der Abnahme der Helligkeit an den Grenzen der Zone; die weiteren Beobachtungen werden mehr Sicherheit gewähren, doch kann man schon jetzt die Thatsache feststellen, dass „die Axe des Zodiakallichtes ziemlich zusammenfällt mit der Lage der Ebene des Sonnenäquators"; denn factisch hat diese Ebene eine Neigung von 7° zur Ekliptik und ihr aufsteigender Knoten hat eine Länge von nahe 74°.

Hieraus folgt, dass die sehr dünne, kosmische Materie, welche wahrscheinlich das Zodiakallicht veranlasst, in einem sehr abgeplatteten Ellipsoid um die Sonne sich erstreckt weit über die Erdbahn hinaus. Verschiebungen des Phänomens auf der Himmelskugel im Verlaufe des Jahres, die erst durch mehrjährige Beobachtungen sich werden feststellen lassen, werden über die Ausdehnung dieses abgeplatteten Ellipsoids Schlüsse gestatten.

Die Helligkeit des Zodiakallichtes gegenüber der Sonne ist bedeutend geringer als die der Milchstrasse in ihren schwächsten Theilen; mit der Annäherung zur Sonne nimmt die Helligkeit zu, aber nicht in dem Grade, als der Dickenänderung entspricht. Da nun auch auf dem Pic du Midi die Pyramiden in der Nähe der Sonne viel heller sind als die übrige Zone, so muss man eine Verdichtung der Materie in der Nähe der Sonne annehmen. Die grössere Breite der Lichtpyramide und die Spindelform selbst muss als Wirkung der Perspective aufgefasst werden.

W. van Bemmelen: Die erdmagnetische Nachstörung. (Meteorologische Zeitschrift. 1895, Bd. XII, S. 321.)

Während der Eintritt magnetischer Unwetter sich in zweierlei Weise äussert, entweder dadurch, dass nach einer ruhigen Periode plötzlich ein Stoss stattfindet, der den Anfang der Störung bildet, oder durch langsame Entwickelung der Störung, erfolgt die Abnahme der Unruhe nach der Störung stets allmälig. Der Verf. ist nun zunächst der Aufgabe näher getreten, die ruhigen Tage vor und nach der Störung zu untersuchen. Hierzu wurden die Greenwicher und St. Petersburger Beobachtungen benutzt, welche zu dem unzweideutigen Resultate führten, dass im allgemeinen der Gang der magnetischen Elemente vor und nach dem Störungstage ein verschiedenes Verhalten zeigt. Bildet man nämlich Monatsmittel und drückt die Werthe der einzelnen Tage durch Abweichungen von den entsprechenden Monatsmitteln aus, so zeigt sich, dass diese Abweichungen vor und nach einem Störungstage sich in verschiedenem Sinne geltend machen.

Es schien nun lohnend, einmal das Verhalten der magnetischen Elemente in den Tagen unmittelbar nach einer Störung, d. h. die vom Verf. sogenannte „Nachstörung" genauer ins Auge zu fassen. Zunächst wurde dieselbe für eine grössere Anzahl möglichst verschiedenartig gelegener Stationen untersucht. Diese Untersuchung ist für 28 Orte durchgeführt; die Erscheinung zeigte sich an allen Orten und zwar in der Weise, dass sie für arktische Gegenden am stärksten hervortrat.

Da bei einem grossen magnetischen Sturme sich Polarlicht zu entwickeln pflegt, wurde die geographische Verbreitung desselben mit in die Betrachtung hineingezogen. Die Linien, welche die Orte mit gleicher Häufigkeit des Polarlichtes verbinden, die sogenannten Isochasmen, wurden in eine Karte eingezeichnet und mit dem Verlauf der Meridiane der Nachstörung verglichen; der Vergleich ergab, dass die Meridiane der Nachstörung und die Isochasmen ungefähr rechtwinklig zu einander verlaufen.

Der Verf. hat ferner den täglichen Gang der Nachstörung graphisch zur Darstellung gebracht und gezeigt, dass der gewöhnliche tägliche Gang der magnetischen Kraft durch denselben geändert wird, und zwar in der Weise, dass er an den arktischen Stationen bei Störung vergrössert wird, um an den folgenden Tagen wieder kleiner zu werden, während in niederen Breiten gerade das Umgekehrte stattfindet. G. Schwalbe.

O. Lehmann: Ueber den Durchgang der Elektricität durch Gase. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1895, Bd. XVIII, S. 97.)

Derselbe: Ueber Kathodenstrahlen und continuirliche Entladung in Gasen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1895, Bd. LVI, S. 304.)

Die vorstehenden Arbeiten bilden eine Fortsetzung der Untersuchungen des Verf., welche theils in verschiedenen Abhandlungen in Wiedemanns Annalen, theils in den Schriften des Verf. „Ueber Molecularphysik" und „Elektricität und Licht" enthalten sind. Es handelt sich dabei hauptsächlich darum, durch neue Versuche die Richtigkeit der Vorstellung nachzuweisen, welche sich der Verf. von dem Vorgang der Entladung durch verdünnte Gase gebildet hat. Wir können dieselbe in die folgenden Sätze zusammenfassen:

Die Entladung ist ein Vorgang, welcher sich nach vorangegangener, dielektrischer Polarisation in den Gasen und nicht in dem Aether abspielt. Die Entladung ist stets, auch bei Anwendung constanter Ketten, discontinuirlich und besteht aus einer grossen Zahl von Einzelentladungen. Es besteht kein principieller Unterschied zwischen dem positiven und negativen Licht. Beide Lichtarten erscheinen da, wo die Stromlinien ihren Verlauf haben. Der Verlauf des Funkens resp. der Gasentladung ist wesentlich anders als der Strom in den Zuleitungen.

Der Verf. war in der Lage, über sehr bedeutende, elektrische Kräfte verfügen zu können. Eine Dynamomaschine, in Linie geschaltet mit einer Accumulatorenbatterie, gestattete ihm, constanten Strom bis zu 4000 Volt Spannung zu benutzen. Bei den Untersuchungen wurde eine grosse Anzahl verschiedener Elektrodenformen angewandt, welche unter grossen Luftpumpenrecipienten angebracht waren. Die dabei auftretenden, mannigfaltigen Lichterscheinungen sind in einer grossen Zahl von Zeichnungen wiedergegeben (in der letzten Abhandlung in farbiger Ausführung). Eine Beschreibung derselben würde zu weit führen. Wir müssen uns darauf beschränken, hier die Hauptresultate der Versuche mitzutheilen.

Nach Plückers Ansicht ist die Wirkung magnetischer Kräfte auf das positive und negative Licht principiell verschieden. Der Verf. bestreitet dies auf Grund eines Versuches, bei welchem die Entladung zwischen zwei verticalen, cylindrischen Stäben durch magnetische Kräfte in eine Spirale verwandelt wird, wenn die Kraftlinien der Verbindungslinie der Elektroden parallel sind. Die Strombahn verhält sich dann wie ein biegsamer Stromleiter.

Bekanntlich wird bei sehr hoher Verdünnung der Durchgang der Entladung unmöglich, da dann der Widerstand an der Kathode sehr gross ist. Der Verf. erklärt dies durch Mitwirkung des Gases in der folgenden Weise. Bei Beginn der Entladung wird positiv geladenes Gas an die Kathode getrieben und überzieht dieselbe mit einer Schicht, welche nicht im stande ist,

ihre Ladung abzugeben. Hier ist also der Sitz eines grossen Widerstandes. Durch sehr hohe Temperatur an der Kathode wird dieser Widerstand zum Theil beseitigt. Ist dies nur in geringem Maasse der Fall, so entsteht Gasentladung. Bei Zufuhr grosser Elektricitätsmengen verdampft das Metall der Kathode, und es entsteht Lichtbogenentladung. Aus der eben erwähnten Ansammlung positiver Elektricität an der Kathode und dem daraus folgenden, sehr starken Potentialgefälle erklärt sich der eigenthümliche Verlauf des negativen Lichtes, welches, nahezu unabhängig von der Anode, senkrecht aus der Kathode ausströmt. Auf Grund dieser Vorstellung beschreibt der Verf. eine grosse Zahl von Entladungsformen, besonders für den Fall, dass die Elektroden einander sehr nahe stehen, und fügt eine Reihe von Zeichnungen hinzu, welche die Stromlinien darstellen sollen.

Die Richtigkeit seiner Annahme sucht der Verf. ferner durch die folgenden Versuche zu beweisen: Eine Vacuumröhre wird mit einer Stanniolbelegung versehen, welche mit einem Braunschen Elektroskop verbunden ist. Bei langsamer Steigerung des Potentials an den Elektroden tritt zuerst bei 750 Volt eine Ablenkung des Elektroskops ein, welche bald wieder verschwindet. Es hat daher ein Ausströmen der Elektricität stattgefunden, durch welches die Röhrenwände geladen werden. Wird das Potential der Elektroden vergrössert, so findet eine zweite Ladung statt. Nachdem sich dieser Vorgang mehrfach wiederholt hat, tritt erst bei 1500 Volt eine andauernde, leuchtende Entladung ein. Der Verf. schliesst hieraus, dass sich jedesmal bei der Ladung die oben erwähnte Doppelschicht an der Kathode ausbildet, welche den Fortgang des Stromdurchgangs verhindert.

Die gleiche Erscheinung, wenn auch weniger auffallend, zeigte sich auch bei Anwendung von Wechselströmen.

Wird ferner eine Vacuumröhre zwischen die Pole eines Elektromagnets gebracht, und die Entladung durch Erregung des Magnets ausgelöscht, so tritt dieselbe auch dann nicht wieder ein, wenn der magnetische Strom unterbrochen wird, obgleich die Elektrodenspannung dann eine grössere ist, als während der Entladung. Letztere konnte sogar noch erheblich gesteigert werden, ohne dass Entladung eintrat. Sobald aber ein kleiner Funke am Collector der Maschine sich zeigte, oder eine Leydener Flasche in der Nähe entladen wurde, trat die Entladung in der Röhre wieder ein.

Der Verf. führt noch eine Reihe von Vorgängen an, wie ältere von Faraday beobachtete Entladungsverzüge, sowie die Versuche von G. Jaumann über denselben Gegenstand (Rdsch. X, 491), ferner die Umgehung des Glimmlichtes bei Entladung zwischen sehr nahestehenden Elektroden, Ventilwirkungen u. s. w., welche er sämmtlich der gleichen Ursache, der Anhäufung einer Doppelschicht an der Kathode, zuschreibt.

Nach der Anschauung des Verf. soll die Entladung stets discontinuirlich sein, also aus einer grossen Zahl von Einzelentladungen bestehen, auch wenn dieselbe durch einen Strom von constanter Spannung hervorgebracht wird und die Lichterscheinung eine gleichmässige ist. Die entgegenstehende Ansicht von Hittorf und Hertz stützt sich hauptsächlich darauf, dass bei Verbindung der Elektroden mit einem Condensator der Vorgang durchaus unverändert bleibt. Der Verf. hat diesen Versuch wiederholt, dabei aber Condensatoren von sehr verschiedener Capacität benutzt. War letztere sehr gross (2 Mikrofarad), so ging die ohne Condensator gleichmässige Glimmentladung in eine Funkenentladung über, bei welcher sich die Funken um so schneller folgen, je kleiner der Zuleitungswiderstand ist, bis sie sich schliesslich zu der scheinbar constanten Lichtbogenentladung von gleichem Aussehen verschmelzen. Bei Condensatoren von geringerer Capacität hatte die Hinzufügung derselben nur einen sichtbaren Einfluss bei geringem Widerstand. In diesem Fall traten neben der continuirlichen Glimmentladung noch blasse Funken auf. Indem wir eine Reihe weiterer Versuche über den Verlauf der Kathodenstrahlen, über Schattenbildung etc. übergehen, soll zum Schluss noch die Vorstellung des Verf. von dem Mechanismus der Entladung wiedergegeben werden. Hiernach würde zuerst ein unsichtbares Ausströmen der Elektricitäten erfolgen, durch welches die Kathode mit der positiven Gashülle versehen wird. Dann tritt eine negative Welle ein, welche an der Anode Glimmlicht erzeugt, und nun beginnt von neuem eine positive, leuchtende Entladung, welche die Kathode mit positiver Elektricität umhüllt, und es wiederholt sich der ganze Vorgang.

Nach einer Berechnung des Verf. müsste die Anzahl der Partialentladungen in der Zeiteinheit so gross sein, dass dieselben einzeln weder mit akustischen noch mit optischen Hülfsmitteln wahrgenommen werden können.

A. Oberbeck.

Chas. E. St. John: Ueber die Vergleichung des Lichtemissionsvermögens der Körper bei hohen Temperaturen und über den Auerschen Brenner. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1895, Bd. LVI, S. 433.)

Die hohe Leuchtkraft des Auerschen Brenners, eines Bunsenschen Brenners, in dem ein Leuchtkörper, der sogenannte Strumpf, zum Glühen erhitzt wird, hat durch die Temperatur der Flamme, die bis in die allerneueste Zeit auf etwa 1300° C. geschätzt wurde, nicht erklärt werden können; es wurde daher von einigen Seiten angenommen, dass das Leuchten in dem Auerlichte nicht bloss durch die Wärme, sondern noch durch andere luminescirende Vorgänge bedingt werde, welche der Leuchtkörper des Strumpfes darbiete (vgl. Nichols' und Snows Versuche über das Leuchten von Zinkoxyd bei hohen Temperaturen Rdsch. VII, 139). Zur Prüfung dieser Erklärung untersuchte Herr John, ob der Strumpf die Eigenschaft besitze, in besonderem Grade zu phosphoresciren, zu fluoresciren oder zu kathodolumineseiren, und gelangte dabei zu negativen Resultaten, so dass die angeführte Erklärung des starken Leuchtens der Auerflamme wesentlich erschüttert wurde. Unterdes war im Berliner physikalischen Institut eine bisher noch nicht publicirte, in der physikalischen Gesellschaft am 15. November in ihren Hauptzügen kurz mitgetheilte Arbeit ausgeführt worden, in welcher nachgewiesen wurde, dass die höchste Temperatur des Bunsenbrenners die bisherigen Annahmen weit übertreffe und noch höher sei als die Schmelztemperatur des Platins (1780°). Hiermit entfiel die Nothwendigkeit, für das helle Leuchten des Auerlichtes eine besondere Luminescenz zu finden, und Herr John stellte sich vielmehr die Aufgabe, das Emissionsvermögen der im Strumpf enthaltenen Oxyde (Lanthan, Yttrium, Magnesium, Zirkon, Neodidym, Erbium) bei den hohen Temperaturen des Bunsenbrenners zu ermitteln.

Die Versuche wurden nach mehreren verschiedenen Methoden ausgeführt. Zunächst wurden die Oxyde in Form von Scheibchen in der Bunsenflamme erhitzt und das ausgestrahlte Licht mit dem Lichte einer Triplexlampe spectrophotometrisch verglichen. Zweitens wurde ein Platindraht theilweise mit verschieden dicken Schichten der Oxyde bedeckt und die Emission des galvanisch auf eine bestimmte Temperatur erhitzten Platindrahtes an einer blanken Stelle mit der an einer bedeckten Stelle verglichen. In einer dritten Versuchsreihe wurden die beiden Substanzen, deren Emissionsvermögen für die verschiedensten Wellenlängen mit einander verglichen werden sollte, in einem Ofen erhitzt, dessen Temperatur auf 1100° bis 1200° gebracht werden konnte; die verglichenen Körper waren zwei gleiche Platinbleche, von denen das eine stets mit Magnesia bedeckt war, während das andere entweder

blank blieb oder abwechselnd mit Didym-, Zirkon-, Lanthan-, Erbium-, Eisen- oder Zinkoxyd bedeckt war.

Die Ergebnisse der Messungen, die in Tabellen und Curven wiedergegeben sind, werden vom Verfasser in folgende Sätze zusammengefasst: 1) Der Auersche Glühkörper zeigt nur sehr schwache Fluorescenz- und Phosphorescenzwirkung. 2) Eine dünne Oxydschicht auf einem elektrisch geglühten Platinblech nimmt im allgemeinen an ihrer freien Oberfläche nicht die Temperatur des Platins an und kann alsdann zur Bestimmung des Emissionsvermögens des Oxyds relativ zum Platin nicht benutzt werden. 3) Die Strahlung, welche von irgend einem Körper in einem gleichförmig temperirten, geschlossenen Heizraum herkommt, hat nach Kirchhoff sehr nahe dieselbe Beschaffenheit, als käme sie von einem schwarzen Körper (vgl. Rdsch. XI, 65, 81, 93), und kann daher mit grossem Vortheil zu absoluten und relativen Messungen über Strahlung gebraucht werden. Durch solche Messungen hat es sich gezeigt, dass die Bestandtheile des Auerschen Glühkörpers reine „thermactine" (infolge der Wärme strahlende) Körper sind. 4) Die auf ihr Emissionsvermögen zu vergleichenden zwei Körper wurden in einen gleichmässig temperirten Raum gebracht und das von ihnen reflectirte Licht durch ein eingeführtes Rohr ausgeschlossen. Hierbei zeigten die in dem Auerschen Brenner enthaltenen Oxyde ein sehr hohes Emissionsvermögen (Magnesiumoxyd 3,81, Zirkonoxyd 4,04, Erbiumoxyd 3,35 und Lanthanoxyd 2,27, wenn die Emission des reinen Platins gleich 1 gesetzt wird), vermöge dessen — zusammen mit der kleinen Masse, der grossen Oberfläche und der schwachen Wärmeleitung des Glühkörpers — der Auersche Brenner seine hohe Leuchtkraft besitzt.

W. Spring: Ueber die physikalischen Veränderungen, welche gewisse Schwefelverbindungen unter dem Einfluss der Temperatur erleiden. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1895, Bd. XVIII, S. 553.)

Dass Metalle bei längerer Erhitzung auf eine Temperatur, die niedriger ist als ihre Schmelztemperatur, zusammenschweissen und, trotzdem sie ihre Form und ihren festen Zustand vollkommen behalten, an der Berührungsstelle zweier Stücke des gleichen Metalls sich vereinigen, wie wenn sie flüssig wären, hatte Herr Spring durch Versuche nachgewiesen (s. Rdsch. IX, 624); ebenso hatte er die Bildung von Legirungen bei der Berührung verschiedener Metalle und selbst die Verflüchtigung von Metallen bei Temperaturen unter dem Schmelzpunkte beobachtet. Weitere Versuche ergaben, dass auch Schwefelverbindungen unterhalb ihres Schmelzpunktes zusammenschweissen und zum Theil aus dem amorphen, „oder wenigstens aus einem Zustande, in dem die Krystalle nicht einmal durch das Mikroskop sichtbar waren", in den krystallinischen übergehen, ohne vorher verflüssigt worden zu sein.

Die Versuche wurden mit Ag_2S, As_2S_3, Sb_2S_3, Bi_2S_3, CuS, SnS, CdS, PbS und ZnS angestellt, welche durch Fällung im amorphen Zustande gewonnen und als Pulver gewaschen und getrocknet werden konnten. Die Pulver wurden durch mässigen Druck zu Cylindern zusammengepresst, die zwischen den Fingern leicht zerrieben werden konnten. Die Cylinder wurden in zwei Theile zerschnitten, von denen der eine in luftleerer Röhre der Wärme von 265° (nur bei As_2S_3 musste die Temperatur niedriger, 150°, sein) 9 Tage lang, und zwar täglich 7 bis 8 Stunden, ausgesetzt wurde, während der andere Theil zur Controle aufbewahrt wurde.

Die untersuchten Pulver ergaben zunächst ein Zusammenschweissen, welches, graduell verschieden, dem Zerbrechen der Cylinder starke Widerstände entgegensetzte. Ferner waren die Pulver krystallinisch geworden, und zwar gaben die meisten mikroskopische Krystalle, während andere, z. B. Silbersulfid und Antimonsulfid, Krystalle zeigten, die mit blossem Auge sichtbar waren. Diese Thatsache beweist noch deutlicher als die Bildung von Legirungen bei nicht geschmolzenen Metallen, dass in festen Körpern, wenigstens bei gewissen Temperaturen, die Molekeln noch so viel Beweglichkeit besitzen, dass sie sich frei orientiren und gruppiren können. Bei manchen Körpern, z. B. beim Wismuthsulfid, blieb die freie Beweglichkeit der Molekeln selbst bei gewöhnlicher Temperatur erhalten, nur war ihre Geschwindigkeit bedeutend verringert; Verf. erhielt nämlich bei einer Temperatur von 265° in 90 Stunden das gleiche Krystallisationsstadium, das eine Probe bei gewöhnlicher Temperatur in 11 Jahren erreicht hatte. Diese Thatsache scheint für gewisse petrographische Vorgänge von sehr wesentlicher Bedeutung; indem so manche Krystall- und selbst Mineral-Bildung nicht allein ohne Lösungsmittel, sondern auch ohne Schmelzfluss zustande gekommen sein könnte.

J. N. Woldřich: Ueber einige geologisch-aërodynamische Erscheinungen in der Umgebung Prags. (Berichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, Math.-Phys. Kl., 1895, XXXI.)

Die böhmisch geschriebene Abhandlung ist erfreulicherweise mit einem Anhange versehen, welcher die wichtigsten Ergebnisse übersichtlich in deutscher Sprache darstellt. Schon seit geraumer Zeit ist die Frage der Winderosion zur Debatte gestellt, aber es wird Vielen neu sein, zu erfahren, dass Travers zuerst 1869 in den Verhandlungen des Neuseeländischen Institutes Beobachtungen über die scheuernde Thätigkeit des Windes angestellt hat, denen dann in rascher Folge andere nachfolgten. Insbesondere waren es die „Dreikanter", die von scharfkantigen, ebenen Flächen begrenzten Geschiebe-Polyeder, auf welche sich die allgemeine Aufmerksamkeit richtete; war doch der Eindruck, den diese eigenthümlichen Fundstücke hervorriefen, ein von dem, was man sonst von Erosionsproducten gewohnt ist, derart verschiedener, dass Gelehrte von Ruf an Artefacte prähistorischen Alters zu denken sich veranlasst sahen. In Böhmen speciell war bis vor kurzem nur eine einzige Fundstelle für diese Gebilde bekannt, aber Herrn Woldřich gelang es, dieselben auch in der Umgebung der Hauptstadt ziemlich zahlreich nachzuweisen; zumeist gehörten sie Schotterbänken an, welche unter der Humusdecke liegen und erst durch die Pflugschar erschlossen wurden, und zwar fanden sie sich stets nur in den allerobersten Schichten, niemals aber im Innern der Bänke. Dies stimmt mit den von anderen Geologen, insbesondere von Wahnschaffe, gemachten Wahrnehmungen vollkommen überein. Hinsichtlich der Felsarten, zu welchen die abgeschliffenen Gesteinstrümmer zu rechnen sind, besteht keine Uebereinstimmung, doch werden, soweit man bisher urtheilen kann, Quarzite besonders betroffen. Moderne Schliffflächen erscheinen glänzend, solche dagegen, welche dem Abschleifungsprocesse bereits in geologischer Vorzeit, vorab während des Diluviums, unterlagen, sind zunächst matt und weisen an der Aussenseite kleine Löcher und die Ansätze zu einer Facettirung auf, können jedoch durch Reiben auch bald wieder zu einigem Glanze gebracht werden. „Je nachdem die mehr oder weniger ebenen Flächen nur auf der einen Seite oder auf beiden Seiten des Geschiebes vorkommen, und je nachdem nur eine oder mehrere Schnittflächen auftreten, und je nachdem die Schlifflächen zugerundet, gebogen sind, kann man drei Gruppen von Kantengeschieben unterscheiden; zu diesen gesellen sich noch Gesteine mit unregelmässig vertieften Windschlifflächen. Beide zusammen könnte man als Aëroxyste (ξυστός = poliert) unterscheiden." Solange die Anzahl der Schlifflächen eine geringe ist, darf man annehmen, dass der betreffende Stein fest im Boden steckte und von einer oder zwei Seiten her angegriffen wurde, aber wenn

er dann eben durch die bewegte Luft losgerissen ward, so konnten die Luftströmungen von allen Seiten ihn treffen, und dann steigerte sich naturgemäss auch die Zahl der abgeriebenen Seitenflächen.

Von diesen verschiedenen Formen werden uns nun im Bilde einige ausgezeichnete Typen vorgeführt, welche recht deutlich zeigen, wie ganz anders diese Art der Abnutzung sich an ihren Objecten bethätigt, wie etwa die des fliessenden Wassers oder die Scheuerung der von einem Flusse fortgeführten Geröllmassen. Jedenfalls wären aber die Winde, die gegenwärtig über Böhmen herrschen, nicht stark genug, um so bedeutende Wirkungen hervorzubringen, und deshalb ist den Kantengeschieben eine höhere, wahrscheinlich spät-diluviale Entstehungszeit zuzuschreiben. Die Nehring'sche Hypothese von einer unmittelbar der letzten Eiszeit sich anschliessenden Periode des europäischen Steppenklimas hat Herr Woldřich auch für Böhmen und Mähren bestätigt gefunden, und damals, als Mitteleuropa ein extrem-continentales Klima besass, mag auch die Intensität der Winde eine erheblich grössere gewesen sein, wie denn auch gewaltige Dauerwinde in Centralasien die Aufschüttung der dortigen Lösmassen zuwege gebracht haben. In Verbindung mit der fossilen Steppenfauna liefern die Facettengesteine einen überzeugenden Beweis dafür, dass unser Klima dem centralasiatischen Klima von heute dereinst viel ähnlicher gewesen sein muss. S. Günther.

G. Bertrand und **A. Mallèvre**: Ueber die Verbreitung der Pectase im Pflanzenreich und über die Herstellung dieser Diastase. (Comptes rendus. 1895, T. CXXI, p. 726.)

Die Pectase, das Ferment der Pectingährung, ist, wie die Verff. festgestellt haben, im Pflanzenreich sehr verbreitet. Sie fanden es in 40 Arten von Chlorophyllpflanzen, von denen fünf zu den Kryptogamen gehörten (Pteris aquilina, Marchantia polymorpha, Azolla caroliniana, Chara fragilis, Spirogyra). Die Pectase kann in allen Organen auftreten: in Wurzeln, Stengeln, Blättern, Blüthen und Früchten. Ihre Wirksamkeit variirt von einer Species zur anderen in sehr weiten Grenzen. In gewissen Fällen kann sie sich fast augenblicklich geltend machen. Auch in den verschiedenen Organen derselben Species kann sie sehr variiren. Im allgemeinen weisen die Blätter, besonders der rasch wachsenden Pflanzen, den an Pectase reichsten Zellsaft auf. Die Verff. gewannen das Ferment aus Luzernen und Klee in folgender Weise:

Die in der kräftigsten Wachsthumsperiode gesammelte Pflanze wird im eisernen Mörser zerkleinert und ausgepresst. Der Saft wird mit Chloroform gesättigt (um die Entwickelung von Mikroorganismen zu verhindern) und dann 24 Stunden lang in einer vollen, vor dem Licht geschützten Flasche sich selbst überlassen. Er unterliegt dann einer Coagulation und kann leicht filtrirt werden, was nicht unmittelbar nach dem Ausziehen des Saftes geschehen kann. Zu der Flüssigkeit wird das doppelte Volum 90grädigen Alkohols gefügt; der sich bildende, weisse Niederschlag wird gesammelt und mit etwas Wasser angerührt. Nach 12stündiger Maceration bringt man den dünnen Brei auf ein Filter. Es fliesst eine fast farblose Flüssigkeit ab, die man mit Alkohol in grossem Ueberschuss aufnimmt. Die Pectase trennt sich von neuem. Man sammelt sie und trocknet sie im Vacuum. So erhält man auf einen Liter filtrirten Saftes 5 bis 8 g einer weissen Substanz, die in Wasser leicht löslich ist und in hohem Grade die Fähigkeit besitzt, die Pectingährung hervorzurufen. F. M.

S. Winogradsky: Ueber das Rösten des Flachses und den dabei wirksamen Mikroben. (Comptes rendus. 1895, T. CXXI, p. 742.)

Mehrere Beobachter haben schon das Wasser der Flachsrösten unter dem Mikroskop studirt und darin die Anwesenheit verschiedener Organismen nachgewiesen. Einigen von diesen hat man eine Rolle bei dem Röstvorgange zugeschrieben, den man oft als eine Cellulosegährung betrachtet hat, ohne dafür experimentelle Beweise zu geben. Die von Herrn V. Fribes im Laboratorium des Herrn Winogradsky in St. Petersburg ausgeführten Untersuchungen zeigen nun, dass es sich bei dem erwähnten Process um eine autonome Gährung handelt, die durch ein besonderes Ferment verursacht wird.

Herr Fribes isolirte zuerst mittels des Plattenverfahrens aus den im grossen vorgenommenen Macerationen etwa 10 Mikrobenarten (Hefe, Kokken, Bacillen) und fügte sie zu Wasser, in dem Stücke von sterilisirtem Lein lagen. Keine dieser Arten übte unter solchen Umständen einen wahrnehmbaren Einfluss auf die Substanz der Stengel aus, selbst nicht nach mehreren Monaten. Wurde aber in die den sterilisirten Lein enthaltenden Gefässe ein kleines Stück nicht sterilisirten Leinstrohs gebracht, so trat nach 15 Stunden eine sehr lebhafte Gährung ein, und nach zwei bis drei Tagen war das Rösten beendet.

Um daher den specifischen Mikroben zu entdecken, hielt man sich an die fortlaufende Kultur auf sterilisirtem Lein, der vor dem Zutritt der Luft durch Eintauchen in tiefe, mit Wasser gefüllte Cylinder geschützt war; auf der Wasseroberfläche befand sich ausserdem noch eine Oelschicht. Nach einer ziemlich langen Reihe wiederholter Aussaaten liess die mikroskopische Untersuchung der Kulturen keinen Zweifel mehr über den Erreger dieser Gährung. Man findet ihn fast ausschliesslich im Innern des Stengels selbst.

Es ist ein verhältnissmässig grosser Bacillus, der in den Endanschwellungen Sporen bildet. Herr Fribes konnte ihn durch anaërobe Kultur auf Schnitten von gekochten Aepfeln, die mit Kreide eingerieben waren, völlig rein kultiviren. Er stellte dann im grossen Versuche mit ihm an. Kleine Leinbündel, die aus ganzen Stengeln gebildet waren, wurden in cylindrische, 1 m lange und 7 bis 10 cm im Durchmesser haltende Gefässe gebracht, die man mit Wasser füllte, zupfropfte und durch wiederholtes, kurzes Erhitzen auf 100° sterilisirte. Dann wurde eine reine Kultur des Ferments eingesäet und die noch in den Gefässen zurückgebliebene Luft durch Wasserstoff ersetzt. Nach Beendigung der Gährung konnte dieser in Reinkultur geröstete Lein den verschiedenen Operationen des Brechens, Pochens und Hechelns unterworfen werden und gab einen recht schönen Flachs, der von blonder Farbe, seidenartig und fein war, aber etwas zu sehr zersetzt und ohne Consistenz zu sein schien; die Operation hatte augenscheinlich zu lange gedauert, und die Röstung war vollständiger als es erwünscht gewesen wäre.

Nach Fremy und Kolb würde sich in den Rösten jene Umwandlung unlöslicher Pectinsubstanzen in lösliche vollziehen, welche Fremy als Pectingährung bezeichnet, aber im allgemeinen nicht auf die Thätigkeit von Mikroben zurückgeführt hat. Die Herren Winogradsky und Fribes stellten folgendes fest:

1. Der Bacillus kann die Glycose, den Rohrzucker, den Milchzucker, die Stärke in Gährung versetzen, aber unter der Bedingung, dass die Flüssigkeit Pepton enthält; mit Ammoniak als einziger Stickstoffquelle ist der Mikrobe absolut unfähig, auf diese höchst gährungsfähigen Stoffe einzuwirken.

2. Die Pectinstoffe, Pectin oder Pectinsäure, die aus Birnen, Mohrrüben, weissen Rüben gewonnen und so rein sind, wie man sie bereiten kann, werden schon in Gegenwart eines Ammoniaksalzes als einzigen Stickstoffnährmittels mit ausserordentlicher Leichtigkeit zersetzt, die jede Gährung auf Kosten der erwähnten Kohlenhydrate weit übertrifft.

3. Die Cellulose, in der Form von schwedischem Papier oder eines amorphen Niederschlages, ist für diesen Bacillus durchaus unangreifbar.

In einer zweiten Reihe von Untersuchungen wurde festgestellt, dass Pflanzensubstanz (Lein, weisse Rüben), mit reinem, leicht saurem und alkalinischem Wasser in der Kälte ausgezogen und der Fermentation durch diesen Bacillus unterworfen, den grösseren Theil der Substanzen verlor, die man als Pectinstoffe bestimmt; ebenso entsprach der Gewichtsverlust der fermentirten Substanz deutlich dem Gehalt der nichtfermentirten Substanz an Pectinstoffen.

Verf. hält es daher für wahrscheinlich, dass das Rösten des Flachses als eine Pectingährung im mikrobiologischen Sinne, deren specifischer Erreger der beschriebene Bacillus ist, bezeichnet werden kann.

Man würde also hier ein neues und merkwürdiges Beispiel haben für die weitgehende Specialisirung der Function in der Welt der Mikroben. F. M.

A. Bühler: Einfluss der Exposition und der Neigung gegen den Horizont auf die Temperatur des Bodens. (Mittheilungen der schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen. 1895, Bd. IV, S. 257.)

Die Beziehungen zwischen der Bodentemperatur und der Neigung bezw. Exposition gegen verschiedene Himmelsrichtungen ist zuerst von Herrn Wollny experimentell, untersucht worden (Rdsch. II, 291). Derselbe bediente sich dazu quadratischer Kästen mit durchlöchertem Boden, die in verschiedener Neigung gegen den Horizont und gegen die Himmelsrichtung aufgestellt wurden. Die Versuche des Herrn Bühler sind im Versuchsgarten Adlisberg in der Schweiz gemacht, wo durch Aufschütten von Dämmen die verschiedenen Expositionen künstlich hergestellt sind. Die Dämme sind 18 m lang, 1,5 bis 2 m hoch, unten 2 m breit, bestehen aus gleichem Boden und haben Neigungen von 10°, 20°, 30° und 40° gegen die vier Haupt-Himmelsrichtungen. Der Garten liegt 676 m über dem Meeresspiegel und ist ringsum offen. Dauer der Insolation, Regen- und Schneemenge, sowie die Windverhältnisse sind auf allen Beeten gleich. Da mithin überall dieselben Bedingungen herrschten, mit Ausnahme der Exposition und der Neigung gegen den Horizont, liessen sich durch systematische Beobachtungen sichere Schlüsse über den Einfluss der letztgenannten Factoren auf die Bodentemperatur gewinnen. Die vom Verf. in den Jahren 1892 bis 1894 ausgeführten Beobachtungen ergaben nun folgendes.

Der kahle Boden erreicht in 3 bis 5 cm Tiefe an den Südlagen die höchste, an den Nordlagen die niedrigste Temperatur; die Ost- und Westlagen, sowie die Ebene erfahren eine mittlere Erwärmung. Im Durchschnitt der Monate April bis October beträgt die Differenz der wärmsten und kältesten Lage 4° bis 5°. Am grössten ist die Differenz beim höchsten Sonnenstande um 1 h mit 7° bis 9°. Die Differenzen steigen an bewölkten Tagen nur auf 1° bis 2°, an sonnigen Tagen dagegen auf 11° bis 12°. In einer Tiefe von 15 cm ist die Temperatur des kahlen Bodens 2° niedriger als bei 3 bis 5 cm Tiefe. Die Temperaturunterschiede der wärmsten und kältesten Lage in 15 cm Tiefe betragen nur 3° bis 4°, steigen aber an sonnigen Tagen bis auf 9°. Durch die Berasung wird die Temperatur der obersten Bodenschicht um 1° bis 3°, im Maximum um 7° herabgesetzt; die Schwankungen dieser Temperatur betragen nur 2° bis 3°. Noch mehr wird die Temperatur durch junge Tannen und Buchen erniedrigt; unter Buchen ist der Boden 2° bis 3°, unter Tannen 3° bis 4° kälter als in kahlem Zustande. Die höchsten Temperaturen fallen in die Monate Juli und August; auf der Südseite steigen sie bis auf 38°, an der Nordseite bis 33°. Im März, April und Mai steigt an der Südlage die Temperatur vielfach auf 28° bis 30°, im Maximum auf 30° bis 35°; auf der Ebene erreicht sie 24° bis 29°. Der Grad der Neigung bedingt durchschnittliche Temperaturdifferenzen von 1° bis 3°; an sonnigen Tagen steigen dieselben auf 7° bis 8°. Die niedrigste Temperatur wurde um 7 h früh beobachtet[1]).

Die höchste Temperatur in 3 bis 5 cm Tiefe tritt an Ost- und Südlagen um 1 h, an Nord- und Westlagen sowie auf der Ebene um 4 h ein. In der Tiefe von 15 cm schiebt sich die Kulmination der Temperatur auf 4 h bezw. 7 h hinaus. Die Bodentemperatur in 3 bis 5 cm Tiefe ist fast ausnahmslos höher als die Lufttemperatur; der Unterschied beträgt 6° bis 7°, an einzelnen Tagen bis zu 10°. Die Temperatur in 15 cm Tiefe kommt der Lufttemperatur ungefähr gleich. Unter dem geschlossenen Buchenbestande steigt der Unterschied verschiedener Lagen nur auf 0,6°; die Schwankungen der Temperatur während des Tages erreichen nur den Betrag von 2°. Die Temperatur des Bodens unter dem geschlossenen Kronendach ist durchschnittlich 5° bis 10°, an einzelnen Tagen bis zu 16° niedriger als im Freilande. F. M.

Literarisches.

H. Fritsche: Ueber den Zusammenhang zwischen der erdmagnetischen Horizontalintensität und der Inclination. Mit einem Anhange von 29 Tafeln. (St. Petersburg 1895.)

Gauss hat in seiner Abhandlung „Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus“ im Jahre 1838 gezeigt, dass man die unendlichen Reihen, durch welche die an irgend einem Orte der Erdoberfläche senkrecht zu einander wirkenden erdmagnetischen Kräfte dargestellt werden, aus einer einzigen Function der geographischen Länge und des Winkelabstandes vom astronomischen Nordpole nach bekannten mathematischen Regeln ableiten könne. Er zeigte nämlich, dass für einen Ort, welcher ausserhalb der Erde auf einer mit der kugelförmigen Erdoberfläche concentrischen Kugelfläche liegt, diese Function V gleich ist der (negativen) Summe aller in und an der Erde befindlichen Massenelemente dm, ein jedes dividirt durch die Entfernung des dm vom Orte, worauf es wirkt. Eine ähnliche Formel hat Gauss unter der Voraussetzung berechnet, dass der Ort sich auf der Erdoberfläche selbst befindet. Ferner bewies Gauss, dass, wenn X, Y, Z die an einem Orte der Erdoberfläche senkrecht zu einander wirkenden erdmagnetischen Kräfte sind, man bei für die ganze Erdoberfläche gegebenem X (im Horizonte nach Norden wirkend) oder Z (nach dem Mittelpunkte der Erde gerichtet) die beiden anderen Componenten Y (nach Westen gerichtet), Z bezw. X, Y hieraus ableiten könne. Ebenso folgerte er, dass man alle Kraftäusserungen des Erdmagnetismus berechnen könne, wenn Y für die ganze Erdoberfläche und X für eine Linie bekannt ist, welche, auf der Erdoberfläche liegend, den astronomischen Nordpol mit dem Südpol verbindet.

Aus dem angedeuteten Zusammenhange zwischen V, X, Y und Z ergeben sich für die magnetische Declination, Horizontalintensität und Inclination gegenseitige Beziehungen, welche durch einfache Formeln ausgedrückt werden können, die indessen unter sich wesentlich verschieden sind und daher nicht mit einander combinirt werden dürfen. Es ist daher a priori nicht anzunehmen, dass sich eine vom Beobachtungsorte unabhängige, exacte, einfache Formel zwischen Horizontalintensität und Inclination in den Beobachtungen entdecken lasse, besonders da magnetische Localabweichungen überall auf der Erde verbreitet sind. Nimmt man aber eine einfache Gleichung zwischen Horizontalintensität und Inclination als bestehend an, so wird man mit einer genäherten Darstellung der Beobachtungen durch dieselben zufrieden sein und der Oertlichkeit Rechnung tragen müssen.

Der erste derartige Versuch ist von Lamont im Jahre 1859 gemacht worden. Sein bekanntes Gesetz lautet: Die Tangente des Inclinationswinkels ist gleich

---

[1]) Die Beobachtungen erfolgten täglich fünfmal: um 7 h, 10 h, 1 h, 4 h, 7 h.

einer Constanten (welche Lamont gleich 7,15 setzt), multiplicirt mit der Differenz 0,592 — $lg\ H$, worin H die Horizontalintensität bedeutet. Der Verf. hat nun zunächst, um sich ein Urtheil über den Werth der Lamontschen Formel zu bilden, den Factor a vermittels der von Gauss in seinem Atlas des Erdmagnetismus gegebenen Inclinationen und Horizontalintensitäten für verschiedene Punkte der Nord- und Südhemisphäre berechnet und gefunden, dass diese Constante derart variirt, dass die Lamontsche Formel unmöglich genau sein kann. Dem Verf. ist es nun gelungen — und darin liegt das Verdienst der Arbeit — die Lamontsche Formel derartig abzuändern, dass bei einer Berechnung der Constanten die Uebereinstimmung nunmehr eine gute ist. Allerdings kommt er mit einer Formel nicht aus, sondern muss für beide Hemisphären gesonderte Beziehungen berechnen. G. Schwalbe.

Gotthold Fuchs: Anleitung zur Molecular-gewichtsbestimmung nach der „Beckmann-schen" Gefrier- und Siedepunktsmethode. 41 S. gr. 8. (Leipzig. 1895, Wilh. Engelmann.)

Die neueren Methoden der Bestimmung von Molecular-gewichten auch nicht flüchtiger Körper, welche aus der modernen Lösungstheorie hervorgegangen sind und hauptsächlich durch Beckmann ihre praktische Ausbildung erhalten haben, gehören wohl zu den wichtigsten Bereicherungen der chemischen Experimentirkunst. Sie sind zu unentbehrlichen Hülfsmitteln der Forschung geworden, welche zuweilen auch indirect dadurch werthvolle Dienste leisten, dass sie in Fällen, bei denen die Elementaranalyse keinen sicheren Aufschluss giebt, selbst zur Feststellung der empirischen Formel herangezogen werden können. Es ist deshalb zu wünschen, dass sie sich immer mehr in der Laboratoriumspraxis einbürgern. Eine gewisse Schwierigkeit der Handhabung, welche ein erhebliches Maass an Uebung und Umsicht erfordert, steht dem einigermaassen entgegen. Die in den Lehrbüchern der Chemie und selbst in den specielleren Werken über physikalisch-chemische Methoden gegebenen Beschreibungen sind für den praktischen Gebrauch entschieden zu wenig eingehend. Deshalb ist es zu begrüssen, dass ein Assistent des Beckmannschen Laboratoriums eine ausführliche Anleitung zur Ausführung der fraglichen Untersuchungen sozusagen unter den Augen ihres Urhebers verfasst hat. Das Werkchen wird dem chemischen Unterrichte ohne Zweifel gute Dienste leisten und wesentlich zur allgemeineren Anwendung der Beckmannschen Methoden beitragen; sicherlich wird es bald in keiner Laboratoriumsbibliothek fehlen.

Für eine Neubearbeitung möchten wir aber den Wunsch aussprechen, dass in manchen Punkten das, worauf es ankommt, etwas deutlicher hervorgehoben wird. Beispielsweise ist auf S. 10 gefordert, dass man sich vor Ausführung einer Bestimmung nach der Gefriermethode von der genügenden Reinheit des Lösungsmittels durch Feststellung des Gefrierpunktes überzeugen soll. Unmittelbar vorher geht die Beschreibung des Beckmannschen Thermometers. Dieses gestattet nicht die Bestimmung von absoluten Temperaturen, ist also für den fraglichen Zweck nicht anwendbar; die gewöhnlichen Thermometer sind aber damit hinsichtlich der Genauigkeit ihrer Angaben gar nicht zu vergleichen. Hier wäre also eine Erläuterung über den Grad der zu fordernden Genauigkeit, bezw. einfach der Zusatz „mittels eines gewöhnlichen Thermometers" am Platze. — S. 11 wird vorgeschrieben, unter Umständen die Krystallisation mittels eines „Impfstiftes" einzuleiten. Die Anweisung, wie dies zu machen, erscheint dem Ref. als nicht genügend. — S. 31 heisst es, das „Sublimiren des Lösungsmittels muss nach Möglichkeit vermieden werden", aber wie dies zu erreichen, verräth der Verf. nicht.

Von grossem Interesse ist die Darlegung, wie mit solchen Körpern zu verfahren ist, welche mit wachsender Concentration steigende oder seltener fallende Werthe für das Moleculargewicht (bei der Gefriermethode) ergeben (S. 13 ff.); insbesondere die praktische Methode, um durch Extrapolation die Werthe für unendliche Verdünnung zu ermitteln. Leider führt aber eine nähere Betrachtung der Curven wie der Tabellen nicht immer zu befriedigenden Ergebnissen; so z. B. bei der Benzoësäure, für welche fast das Doppelte des wirklichen Moleculargewichtes gefunden wird. Hier wäre eine erläuternde Bemerkung unerlässlich gewesen.

Solche und vielleicht noch einige andere kleine Mängel werden sich ohne Zweifel bei dem praktischen Gebrauche des Werkchens dem Verf. selbst ergeben und bei einer Neubearbeitung leicht beseitigt werden. Anerkennend zu erwähnen sind noch die theoretischen Erörterungen, welche den beiden Abschnitten, in die das ganze naturgemäss zerfällt, vorangestellt sind. Sie setzen freilich eigentlich die Kenntniss des Prinzips voraus und sind nur als kurze Zusammenfassung desselben zu betrachten, wie es auch durchaus dem Zwecke dieser Anleitung entspricht. R. M.

C. Schmidt: Das Naturereigniss der Sintfluth. Akademischer Vortrag. (Basel 1895, B. Schwabe.)

Der biblische Bericht der Sintfluth hat wiederholt Anlass gegeben zu einer Untersuchung über die ihm zu Grunde liegenden Thatsachen. Von den verschiedenen Erklärungen, die dabei zu Tage gefördert sind, hat besonders die eine Anspruch auf Beachtung, welche E. Suess in der Einleitung zu seinem Werke: „Das Antlitz der Erde" gegeben hat. Eine mehr populäre Darstellung derselben ist der wesentliche Inhalt des Vortrages von Herrn Schmidt.

Diese Erklärung wurde ermöglicht durch die vor etwa 20 Jahren geglückte Auffindung eines, dasselbe Ereigniss behandelnden Berichtes auf einer der Keilschrifttafeln der einstigen königlichen Bibliothek von Ninive. Nach diesem Bericht, der einen Theil des längeren Gilgamos-Epos bildet, wohnte in Surripak am unteren Euphrat Hasis-Adra. Dieser baut auf den Rath des Meergottes Ea ein Schiff, verpicht es mit Asphalt und nimmt ausser seiner Familie noch Thiere in dasselbe auf. Bald erhebt sich ein Sandsturm, das Meer wird durch den Sturm aufgewühlt, heftige Regengüsse fallen, das Wasser steigt und trägt das Schiff nach der Landschaft Nizir, wo es nach sechs Tagen landet. Die Lage von Nizir ist durch eine andere Inschrift sicher gestellt, es liegt östlich vom Tigris, ungefähr in gleicher Breite mit Ninive.

Aus manchen Einzelheiten des Berichtes, vor allem aus der Richtung, welche das Schiff einschlägt, geht hervor, dass das ganze Naturereigniss nicht in Wolkenbrüchen bestanden haben kann, sondern dass das Wasser des Persischen Golfes als eine mächtige Welle über das Land hereinbrach. Nach Suess handelt es sich um eine Cyklone, welche sich über den Persischen Golf und die Euphrat-Niederung bewegte, und während dessen ein Erdbeben stattfand. Durch die Cyklone entstand die Sturmfluth, welche das Land überfluthete und durch ein Erdbeben noch verstärkt wurde. Auf eine Cyklone als Ursache weist z. B. auch der Sandsturm hin, welcher nach dem babylonischen Bericht die Katastrophe einleitete.

Danach würde sich die Sintfluth als ein Ereigniss darstellen, wie es auch gegenwärtig an den Küsten des Bengalischen und Arabischen Meeres nicht zu den Seltenheiten gehört, wenn sich auch die Sturmfluth, welche das Schiff Hasis-Adras nach Nizir verschlug, durch die Grösse ihrer zerstörenden Kraft ausgezeichnet haben mag und daher in der Erinnerung des Volkes ganz besonders haften blieb. Herr Schmidt führt in seinem Vortrage eine ganze Reihe ähnlicher Katastrophen aus

der neueren Zeit an und erklärt auch das Auftreten der Erdbeben aus den allgemeinen geologischen Verhältnissen der östlichen Mittelmeerländer. Am Schlusse seines Vortrages führt Herr Schmidt noch zahlreiche Parallelen aus der Mythologie anderer Völker an, die z. Th. ihre Entstehung offenbar nur dem Bestreben verdanken, das Vorkommen versteinerter Meeresthiere auf dem Lande zu erklären (so z. B. bei den Samoanern und Grönländern). R. H.

F. Blochmann: Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers. Abtheilung I: Protozoa. (II. Theil der mikroskopischen Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers, bearbeitet von O. Kirchner und F. Blochmann.) Zweite, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. gr. 4. IX und 134 S. Mit 8 Tafeln. (Hamburg 1895, Verlag von Lucas Gräfe und Sillem.)

Diese in jeder Hinsicht vorzüglich ausgestattete erste Abtheilung der neuen Auflage der mikroskopischen Thierwelt des Süsswassers behandelt allein die Protozoen und übertrifft trotzdem die erste Auflage, in der neben den Protozoen auch noch die Rotatorien enthalten waren, an Seiten- und Tafelzahl. Die Rotatorien, sowie die übrigen mikroskopischen Metazoen des Süsswassers sollen in einer zweiten Abtheilung besonders behandelt werden. Aber nicht nur die Zahl der Abbildungen der Protozoen ist gegen früher bedeutend vermehrt, sondern dieselben sind auch, soweit es nöthig war, in den natürlichen Farben hergestellt worden. Dadurch allein schon hat die neue Auflage eine wesentliche Verbesserung erfahren, denn das rasche und sichere Bestimmen aufgefundener Formen wird bedeutend erleichtert. Ferner ist neu eingefügt eine besondere Tafel, welche Umrisszeichnungen von einer Anzahl der häufigsten und bekanntesten Protozoen in einem und demselben Maassstabe wiedergiebt; man bekommt dadurch eine richtige Vorstellung von den recht wechselnden Grössenverhältnissen der Protozoen.

Aber auch der Text hat eine wesentliche Veränderung und Verbesserung erfahren. Er beginnt mit einer Einleitung, welche den Anfänger mit den Untersuchungsmethoden vertraut macht. Das Auffinden und Sammeln des Protozoenmaterials, die Behandlung und die Verwerthung desselben, die Herstellung von mikroskopischen Präparaten, die Conservirungsmethoden u. s. w. sind in kurzer und leicht fasslicher Weise besprochen. Es folgen dann die verschiedenen Klassen, Ordnungen und Familien der Protozoen in systematischer Reihenfolge und Gruppirung, in welcher in recht übersichtlicher Form die Gattungen so aufeinander folgen, wie sie ihrer natürlichen Verwandtschaft nach zusammengehören. Von jeder Gattung sind die bekanntesten und häufigsten Arten (durchschnittlich etwas mehr als die Hälfte aller bekannten Arten) mit kurzen, prägnanten Diagnosen aufgeführt. Aus jeder Gattung ist in der Regel eine Abbildung vorhanden. Die Uebersichtlichkeit und der Werth dieses systematischen Theiles gewinnt aber noch wesentlich durch die vollständigen und übersichtlichen Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen, welche jeder Gruppe vorangestellt sind. Es ist das Buch aber nicht nur ein systematisches, dessen Haupt- und Endzweck das Bestimmen der einzelnen Formen sein soll. Vor einer jeden Gruppe findet sich ein längerer, einleitender Abschnitt, welcher eine kurze Monographie der betreffenden Gruppe enthält; Körperbau, Fortpflanzungsverhältnisse und Lebenserscheinungen der Organismen, aber auch Fragen von allgemeinerem biologischen Interesse sind darin behandelt. Die Angabe der hauptsächlichsten Literatur ermöglicht auch dem mit dem Stoffe Bekannteren weiter einzudringen und speciellere Fragen zu behandeln.

Jedem, der sich mit den Protozoen des Süsswassers beschäftigen will, sei das Buch auf das wärmste empfohlen. Er wird darin alles finden, was er zum Studium und Verständniss derselben gebraucht und wird es mit grossem Erfolg und Genuss benutzen. Dem Buche aber wünschen wir, dass es zum eingehenden Studium jener geheimnissvollen Bewohner unserer Gewässer immer weitere Kreise anregen und interessiren möge. Dem Verf. wird dadurch am besten die gebührende Anerkennung und der verdiente Dank für seine mühevolle Arbeit gezollt. —r.

Alfred Möller: Protobasidiomyceten. Untersuchungen aus Brasilien. (A. F. W. Schimpers Botanische Mittheilungen aus den Tropen. Heft 8.) (Jena 1895, G. Fischer.)

Mit dem Namen Basidiomyceten werden diejenigen Pilze bezeichnet, die einen Fruchtkörper mit einer Fruchtschicht (Hymenium) aus Mutterzellen (Basidien) bilden, welche Fortsätze (Sterigmata) austreiben, die an ihrer Spitze die Fortpflanzungszellen (Sporen) abschnüren. Diejenige Abtheilung, bei der die Basidien vor dem Austreiben der Sterigmata durch Scheidewände in mehrere über einander oder neben einander liegende Zellen getheilt werden, von denen jede nur ein Sterigma treibt, hat Brefeld Protobasidiomyceten genannt, weil sie sich niederen Abtheilungen der Pilze besser anschliessen lassen und nach Brefeld den Uebergang niederer Pilzformen zu den hoch organisirten Basidiomyceten vermitteln. Der Verf. benutzte seinen mehrjährigen Aufenthalt in Brasilien dazu, diese interessante Gruppe in der reichen Formenfülle, welche die Tropen darbieten, näher zu studiren und legt hier die Ergebnisse seiner für die Systematik der Pilze und für das Verständniss ihrer Gestaltung und phylogenetischen Abstammung wichtigen Untersuchungen dar.

Er rechnet auch noch viele Pilze, bei denen es noch nicht zu der Bildung eines eigentlichen Fruchtkörpers gekommen ist, zu den Protobasidiomyceten, so z. B. die Rostpilze oder Uredineen, bei denen die Basidie (so bezeichnet er das, was man meistens dort das Promycelium nennt) einzeln aus derjenigen Sporenform derselben, die wir Teleutosporen nennen, entspringt. Auch manche andere niedrige Protobasidiomyceten bilden so kleine Fruchtlager, dass man sie noch nicht als Fruchtkörper bezeichnen möchte.

Nach dem Aufbau der Basidie, und je nachdem die Fruchtschicht am entwickelten Fruchtkörper nackt oder bedeckt liegt, theilt der Verf. die Protobasidiomyceten ein. Die Auriculariaceen haben Basidien, die durch horizontale Wände in übereinander liegende Glieder getheilt sind, und eine nackte Fruchtschicht am entwickelten Fruchtkörper. Ebensolche Basidien mit bedeckter Fruchtschicht am entwickelten Fruchtkörper zeigen die Pilacraceen. Bei den merkwürdigen Sirobasidiaceen werden die Basidien in langen Ketten hintereinander gebildet, während sie nur geringe Fruchtkörper entwickeln. Bei den Tremellaceen sind die Basidien durch senkrechte Wände in neben einander liegende Zellen getheilt und liegt das Hymenium nackt am entwickelten Fruchtkörper. Die Hyaloriaceen schliesslich haben ebensolche Basidien, wie die Tremellaceen, aber eine bedeckte Fruchtschicht am entwickelten Fruchtkörper.

Von diesen Abtheilungen hat Verf. die Hyaloriaceen erst in Brasilien entdeckt; von den übrigen Abtheilungen viele neue Typen gefunden, andere in ihrer Entwickelung genau verfolgt und so ihren Bau erst kennen gelehrt. Es würde zu weit führen, hier noch auf nähere Einzelheiten einzugehen. Nur ein specielles Resultat sei hervorgehoben. Herr Möller wies nach, dass die in den Tropen weit verbreitete Laschia delicata Fr. zu unserem Judasrohre, der Auricularia auriculae Judae, gehört und dies mithin ein überall verbreiteter Pilz ist, der nur in den Tropen einen abweichenden Wuchs zeigt, eine abweichende Tracht gewinnt.

Das Werk bildet eine sehr wichtige und grosse Erweiterung unserer Kenntnisse dieser interessanten Pilzgruppe, die, wie schon hervorgehoben, den Uebergang niederer Pilzformen zu den hoch entwickelten Basidiomyceten vermittelt. P. Magnus.

Vermischtes.

Mit dem Namen „Schwarzes Licht“ werden Strahlen bezeichnet, deren Existenz Herr Gustave Le Bon durch folgenden Versuch nachweist: In eine photographische Cassette wird eine empfindliche Platte, über diese ein photographisches Cliché und auf diese, in inniger Berührung mit ihr, eine Eisenplatte gelegt, welche die Vorderseite vollständig bedeckt. Exponirt man dann dem Lichte einer gewöhnlichen Petroleumlampe etwa drei Stunden lang und entwickelt die empfindliche Platte sehr kräftig bis zur vollständigen Schwärzung, so erhält man ein sehr blasses, aber sehr scharfes, durchsichtiges Bild des Clichés. Ein viel kräftigeres Bild erzielt man, wenn man hinter die empfindliche Glasscheibe eine Bleiplatte legt und ihre Ränder so umbiegt, dass sie die Seiten der Eisenplatte ein wenig umfassen und die empfindliche Platte zwischen der Eisenplatte und der Bleiplatte vollkommen abgeschlossen ist. Nach dreistündiger Exposition wurde das Bild sehr kräftig. Das Sonnenlicht gab dieselben Resultate, wie Petroleumlicht, und scheint nicht intensiver zu wirken. Legt man eine Metallplatte auf eine empfindliche Platte und exponirt dem Sonnenlicht, so erhält man in zwei Stunden beim Entwickeln eine vollständige Schwärzung. Hieraus schliesst Herr Le Bon, dass von den Lichtquellen (der Petroleumlampe und der Sonne) Strahlen ausgehen, welche durch die Eisenplatte hindurchgehen und auf die photographische Platte wirken. — In einer späteren Mittheilung betont Herr Le Bon, dass diese Wirkung unter genau gleichen Verhältnissen im finstern, d. h. ohne Strahlen, die von einer Lichtquelle ausgehen (ohne schwarzes Licht), nicht zu stande kommt. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 188.)

Das Vorkommen von Argon neben Helium in den Gasen, welche aus gewissen Mineralwässern austreten, legte die Vermuthung nahe, dass jene Gase vielleicht der Atmosphäre entstammten; da nämlich das Argon in Wasser leichter löslich ist als Stickstoff, der in allen Wässern angetroffen wird, welche mit der Atmosphäre in Berührung sind, könnte es leichter vom atmosphärischen Wasser aufgenommen und in die Tiefe geführt worden sein, aus welcher es dann mit den Mineralwässern heraufkomme. Diese Möglichkeit unterwarfen die Herren L. Troost und L. Ouvrard in der Weise einer Prüfung, dass sie die Gase, welche sie aus Seinewasser und aus Meerwasser evacuirten, auf ihren Gehalt an Argon und Helium untersuchten und mit dem Gehalt der aus den Mineralquellen entwickelten Gase (Rdsch. X, 579) verglichen. Die Gase wurden dem elektrischen Effluvium zwischen Magnesiumelektroden exponirt. Bei der spectroskopischen Untersuchung war anfangs noch Stickstoff im Spectrum zu erkennen, der aber bald verschwand; dann zeigten die Gase des Seine- und Meerwassers das Argonspectrum neben kaum merklichen und zweifelhaften Spuren des Heliumspectrums, während die Gase des Mineralwassers sehr scharf und deutlich die charakteristischen Linien des Argon- und Heliumspectrums aufwiesen. Die Herren Troost und Ouvrard schliessen hieraus, dass das Helium des Mineralwassers unmöglich der Atmosphäre entstammen könne, vielmehr wird es wahrscheinlich aus den Mineralien (Cleveït, Broggerit, Orangit, Monazit u. s. w.) ausgewaschen, welche zuweilen dieses Gas in merklichen Mengen enthalten. (Compt. rend. 1895, T. CXXI, p. 798.)

Prof. Dr. W. Pfeffer in Leipzig ist zum Mitgliede des bayerischen Maximilian-Ordens für Wissenschaft und Kunst ernannt worden.

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala hat Herrn Professor Boltzmann in Wien zum Mitgliede erwählt.

Die Leop.-Carol. Akademie der Naturforscher hat den Mathematiker Professor Burchard in Göttingen zum Mitgliede ernannt.

Prof. Sagorski in Pforta wurde von der philosophischen Facultät der Universität Halle zum Ehrendoctor ernannt.

Privatdocent Dr. Friedr. Pockels in Göttingen ist als Docent der Physik an die technische Hochschule in Dresden berufen.

Der ordentliche Honorarprofessor an der Universität Marburg Dr. Guido Wagener ist, 74 Jahre alt, gestorben.

Die Harvard University hat ein nach dem Ableben der Frau Brimmer fälliges Vermächtniss im Betrage von 50000 Dollar von dem verstorbenen Martin Brimmer erhalten.

Astronomische Mittheilungen.

Im April 1896 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
5. April	T Geminorum .	8.	7 h 43,3 m	+ 23° 59′	288 Tage
7. „	R Ursae maj. . .	7.	10 37,6	+ 69 18	302 „
7. „	T Monocerotis .	6.	6 19,8	+ 7 9	27 „
11. „	W Aquilae . . .	8.	19 10,0	— 7 13	— „
25. „	U Monocerotis .	7.	7 26,0	— 9 34	45 „
28. „	V Cygni	8.	20 38,1	+ 47 47	418 „

Folgende Minima von Sternen des Algoltypus werden im April für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. April	7,4 h	U Coronae	14. April	10,2 h	R Canis maj.
1. „	8,8	U Cephei	15. „	15,6	U Ophiuchi
2. „	8,0	λ Tauri	16. „	7,8	U Cephei
4. „	16,9	δ Librae	16. „	11,7	U Ophiuchi
5. „	8,1	R Canis maj.	18. „	13,6	U Coronae
5. „	14,0	U Ophiuchi	18. „	16,1	δ Librae
6. „	6,8	λ Tauri	20. „	16,3	U Ophiuchi
6. „	8,5	U Cephei	21. „	7,5	U Cephei
6. „	15,9	Algol	21. „	12,5	U Ophiuchi
9. „	12,7	Algol	22. „	9,0	R Canis maj.
10. „	14,8	U Ophiuchi	25. „	11,3	U Coronae
11. „	8,2	U Cephei	25. „	15,6	δ Librae
11. „	11,0	U Ophiuchi	26. „	13,3	U Ophiuchi
11. „	15,9	U Coronae	27. „	9,4	U Ophiuchi
11. „	16,5	δ Librae	29. „	14,4	Algol
12. „	9,5	Algol	30. „	7,9	R Canis maj.
12. „	14,5	S Cancri			

Ein neuer, heller Komet wurde von Perrine auf der Licksternwarte und, ehe die Nachricht hierüber nach Europa gelangt war, von Prof. E. Lamp in Kiel entdeckt; letzterer hat folgende Beobachtung angestellt: 15. Febr. 17,5 h M. Zt. Kiel; $AR = 291° 41′$; $D = -1° 2′$.

Die tägliche Bewegung ist jetzt in AR + 1° 54′, in D + 2° 57′.

Dieser neue Komet steht von dem am 16. Nov. 1895 entdeckten Kometen Perrine nicht weit ab (Rdsch. XI, 52), der jetzt wieder in günstige Stellungen bei freilich sehr verminderter Helligkeit gelangt. A. Berberich.

Ein ungewöhnliches Meteor ist am 10. Febr. in Madrid beobachtet worden. Die dortige Sternwarte berichtet: „Um 9,29 morgens wurde ein starkes Licht, aus einer kleinen, von Südwest nach Nordost sich bewegenden Wolke kommend, erblickt; 1½ Minuten später hörte man einen furchtbaren Knall, dem mehrere andere schwächere folgten, und der von einer Erschütterung des Bodens und der Gebäude begleitet war. Eine rothgefärbte Wolke war lange Zeit im Osten sichtbar. Die Directoren der Sternwarte nehmen an, dass das Phänomen durch einen Aërolithen veranlasst worden sei. Aus der Zeit, welche zwischen der Beobachtung der Explosion und dem Knall verstrich, muss das Meteor in grossem Abstand von der Erde zersprungen sein“. — Das Phänomen ist an vielen Orten Spaniens und Südfrankreichs gesehen worden; die starke Erschütterung hat in Madrid mannigfache Beschädigungen von Häusern erzeugt. Ueber das Auffinden von Bruchstücken dieses Meteors liegen noch keine zuverlässigen Meldungen vor.

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

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.