

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1897

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0012 | LOG_0103

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.

XII. Jahrg.

6. Februar 1897.

Nr. 6.

Komet Perrine und der Bielasche Komet.

Von A. Berberich in Berlin.

Die letzte Kometenentdeckung des Jahres 1896 regt von neuem die Frage nach dem Schicksale des seit 1852 unsichtbar gebliebenen Kometen Biela an. Das Gestirn, das Herr Perrine am 8. December aufgefunden hat, vollführt seine Bahnbewegung in derselben Ebene, in der auch die Bahn des Biela-Kometen liegt, oder wenigstens um die Mitte dieses Jahrhunderts lag. Nunmehr hat Herr F. Ristenpart aus den bis zum 2. Januar 1897 reichenden Beobachtungen eine Bahn berechnet, die auch in der Form der Bahn des Kometen Biela recht nahe kommt. Die Elemente der letzteren Bahn kennen wir durch die Berechnungen von Michez noch für das Jahr 1866, in dem der Komet aber trotz eifriger Suchens nicht gefunden werden konnte. Wir stellen dieselben zur Vergleichung neben Ristenparts Berechnung des Kometen Perrine, bemerken aber, dass seit 1866 eine weitere, nicht unbeträchtliche Veränderung der Bielabahn durch die Jupiterstörung eingetreten sein muss:

Komet Perrine	Komet Biela
$T = 1896 \text{ Nov. } 24,7433$	$T = 1866 \text{ Jan. } 26,4206$
$\pi = 50^\circ 21' 37,7''$	$\pi = 109^\circ 39' 50''$
$\Omega = 246 \ 24 \ 7,2$	$\Omega = 245 \ 44 \ 44$
$i = 13 \ 50 \ 41,1$	$i = 12 \ 22 \ 2$
$q = 1,11279$	$q = 0,88255$
$e = 0,69726$	$e = 0,75152$
$U = 7,047 \text{ Jahre.}$	$U = 6,695 \text{ Jahre.}$

Bis zum Jahre 1852 ist die berechnete Bewegung des Kometen Biela durch Beobachtungen controlirt. Seit jener Zeit hat die Bahn wohl noch einige Aenderungen erlitten (z. B. liegt der aufsteigende Knoten jetzt bei etwa $242,5^\circ$), dieselben sind aber mässig und können überhaupt nie allzustark werden. Denn sie rühren in der Hauptsache von der anziehenden Wirkung des Planeten Jupiter her, dem der Bielasche Komet aber höchstens auf (rund) zehn Millionen geographische Meilen nahe kommen kann. Folgende Nebeneinanderstellung giebt einen Begriff von der Veränderlichkeit der Bielabahn während eines Zeitraumes von einem Jahrhundert:

$T = 1772$	1805	1826	1832	1846	1852	1866	1892
$\pi = 110^\circ$	$109,5^\circ$	$109,8^\circ$	$110,0^\circ$	$109,0^\circ$	$109,1^\circ$	$109,7^\circ$	$109,5^\circ$
$\Omega = 257$	251,3	251,5	248,3	245,9	245,9	245,7	242,5
$i = 17$	13,6	13,6	13,2	12,6	12,6	12,4	12,0

Hier tritt sehr deutlich eine ruckweise Verschiebung des Knotens hervor als Folge der wiederholten

Begegnungen mit dem Jupiter. Auch die Bahnneigung gegen die Ebene der Erdbahn ist kleiner geworden. So gut wie unverändert blieb aber die Richtung der grossen Axe der Bahn und gerade in diesem Elemente besteht die grösste Abweichung der Bahn des Kometen Perrine gegen die des Kometen Biela. Wir können also mit voller Gewissheit behaupten, dass diese beiden Kometen nicht identisch sind. Hätte infolge der Jupiterstörungen eine so bedeutende Bahnverschiebung überhaupt eintreten können, dann müsste der Ort, an dem die Hauptstörung stattfand, dicht bei der Jupiterbahn liegen und beiden Kometenbahnen angehören. Ein solcher gemeinsamer Punkt beider Bahnen in der Nachbarschaft der Jupiterbahn existirt aber nicht.

Wohl aber kann der Komet Perrine allein dem Jupiter so nahe kommen (vorausgesetzt, dass der von Ristenpart abgeleitete Werth für die Umlaufszeit der Wahrheit nahe liegt), dass seine Bahn recht beträchtlichen Aenderungen ausgesetzt ist. Letztere würden noch viel bedeutender ausfallen, wenn sich die Umlaufszeit bei neuerer Berechnung um einige Monate kürzer ergeben würde. Dann könnte um das Jahr 1888 eine Begegnung mit dem Jupiter stattgefunden haben, vor der die Bewegung des neuen Kometen nach merklich anderen Elementen erfolgte.

Ist nun auch eine Identität ausgeschlossen, so bleibt doch noch ein ehemaliger Zusammenhang des Kometen Perrine mit dem Bielaschen möglich. Diese Möglichkeit wird dadurch schon einigermaassen wahrscheinlich, dass man beim Bielaschen Kometen vor fünfzig Jahren thatsächlich eine Theilung in zwei Kometen erkannt hat und eine solche sich früher und später wiederholt haben kann. Findet sich doch schon unter den Beobachtungen vom Jahre 1805 eine Bemerkung, dass der Kern in zwei Kerne getheilt erschien. Nun würde die Bahn des neuen Kometen die des Bielaschen in etwa 45° Länge schneiden, also 65° vor dem Perihel des Biela, 5° vor dem des Kometen Perrine. Es ist aber nicht nöthig, dass dieser Schnittpunkt jetzt noch seine ursprüngliche Lage besitzt; diese zu ermitteln, würde erst später und nur durch weitläufige Berechnung möglich sein. Hoffen wir, dass sich dieser Mühe ein geschickter, eifriger Astronom unterziehen wird. Einstweilen müssen wir uns auf Vermuthungen beschränken, deren Darlegung trotz mangelnder Beweise durch das Interesse des Falles begründet sein dürfte.

Es sind bis jetzt verschiedene Beispiele von Zertheilungen bei Kometen bekannt geworden. Wo eine genauere Untersuchung ermöglicht war, hat sich herausgestellt, dass die Trennung nur durch verhältnissmässig geringe Kräfte bewirkt worden war. So zerriss beim Periheldurchgang der durch die Sonnenhitze ausgedehnte Kern des grossen September-Kometen von 1882, weil an den einzelnen Stellen des Kerns die Bahngeschwindigkeit um weniger als 1:100 000 der Perihelgeschwindigkeit verschieden war (und weil die innere Attraction oder Cohäsion dieser Zugkraft nicht genug widerstand). Die Einzelkerne liefen in der ursprünglichen Bahnebene weiter, aber in Bahnen von ganz verschiedenen Excentricitäten und Umlaufzeiten. Kreutz hat noch nachgewiesen, dass bei der Theilung jedenfalls keine Kraft gewirkt hat, die gegen die Sonne hin oder von ihr hinweg gerichtet war. In offener Beziehung zu diesem September-Kometen stehen aber noch mehrere andere, so der Komet vom Februar 1843, der damals am Tage mit freiem Auge sichtbar war. Dieser Komet hat sich früher einmal von dem Urkometen abgelöst, und zwar auch gelegentlich eines Periheldurchganges. Er blieb aber nicht in der früheren Bahnebene, sondern wurde durch eine seitlich wirkende Kraft aus dieser abgelenkt. Im October 1882 wurde auch noch von E. Hartwig und J. Schmidt ein kometarischer Nebel seitlich vom grossen Kometen beobachtet, von dem er sich rasch entfernte; hier hat also noch eine Kraft in der Richtung von der Sonne her mitgewirkt.

Wir sehen also Kometentheile abgestossen werden unter verschiedenen Richtungen, dürfen also beim Bielaschen Kometen zugeben, dass eine Abtrennung eines grösseren Bruchstückes (wenn man dieses Wort bei einem nicht festen Körper gebrauchen darf) sehr wohl unter Mitwirkung seitlicher Kräfte stattgefunden habe. Die Bildung der normalen Kometenschweife geschieht ja bekanntlich in der Weise, dass ihre feinsten Partikel von der Sonne abgestossen werden, so dass der Schweif von der Sonne abgewandt erscheint. Die anomalen, der Sonne zugekehrten Schweife würden dagegen nach Bredichins Theorie schwerere Massen sein, bei denen die Wirkung jener abstossenden Kraft nicht in Betracht kommt im Vergleich zur Gravitation gegen die Sonne hin. Zwischen diesen extremen Schweiftypen liegt nun noch ein mittlerer Typus, bei dem seitliche Abstossung von Massen mittleren Betrages angenommen wird. So hat es nach dieser Theorie, wie nach den thatsächlichen Erscheinungen am grossen September-Kometen nichts unmögliches an sich, wenn man annimmt, dass vom Bielaschen Kometen sich nicht bloss in der Richtung der Bahnbewegung, sondern auch seitlich hierzu Nebenkometen abgetrennt haben.

Wie schon bemerkt, liegt jetzt der Schnittpunkt der Perrinebahn mit der Bielabahn 65° vor dem Perihel der letzteren, an einem Orte, an welchem der Komet Biela etwa 48 Tage vor dem Periheldurchgang sich befindet. Bei der vorletzten, beobachteten

Erscheinung stand der Komet hier am 25. December 1845; man hatte ihn schon am 26. November aufgefunden, aber erst am 29. December wurde der Begleiter entdeckt, allerdings schon in so grossem Abstände vom Hauptkometen, dass die Ablösung schwerlich erst 1845, sondern wohl schon in einem früheren Jahre vor sich gegangen war. Ein interessanter Zufall ist es aber doch, dass man bis auf nahe dasselbe Datum stösst für das Passiren des Kreuzungspunktes der Bahnen und für das Auftauchen des Nebenkometen. Dieser folgte aber dem Hauptkometen in unveränderter Bahn, wogegen der Komet Perrine sich in etwa 30° verschiedener Richtung entfernt haben muss, so dass man in Wirklichkeit mit zwei Nebenkometen zu thun hat.

Noch auf eine merkwürdige Thatsache mag hier hingewiesen sein; der Komet Biela kreuzt nämlich etwa 72 Tage vor dem Periheldurchgang die Bahn des Enckeschen Kometen. Es wäre vielleicht später der Mühe werth, zu untersuchen, ob diese Bahnkreuzung in Beziehung zum Zerfall des Bielaschen Kometen steht. Hätte sich der Komet Perrine an dieser Stelle einmal abgetrennt, so hätte er freilich nicht sofort seine jetzige Bahn erhalten können. Besitzt er aber schon seit längerer Zeit seine selbständige Existenz, so hat seine Bahn sicherlich schon erhebliche Veränderungen durch die Jupiterstörungen erlitten.

Es liegt also eine recht verwickelte Aufgabe vor. Wir müssen zunächst die Lage, Form und Grösse der Bahn des Kometen Perrine noch genauer feststellen, um dann die in den letzten Jahrzehnten erfolgten Bahnveränderungen ermitteln zu können. Dann wird sich zeigen, an welcher Stelle diese Bahn von der Bielabahn abzweigt und vielleicht auch, wann die Trennung der Kometen selbst eingetreten ist. Ergiebt sich dann die Richtigkeit der Vermuthung, dass die Ablösung in seitlicher Richtung stattfand, in der sonst die Bildung der Schweife vor sich geht, dann kann auch die „materielle“ Theorie der Schweife als erwiesen gelten; denn aus bloss optischen Erscheinungen kann sich kein selbständig laufender Weltkörper zusammenballen. In diesem Zielpunkt liegt die physikalische Bedeutung der Entdeckung des Kometen Perrine.

G. Tammann: Die Thätigkeit der Niere im Lichte des osmotischen Druckes. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1896, Bd. XX, S. 180.)

Die Theorien der physikalischen Chemie geben in eigenartiger Weise Aufschluss über eine Reihe physiologischer Fragen, und sie ermöglichen es, bisher ganz unverständliche Lebensvorgänge auf Eigenschaften der Zellen zurückzuführen. „Sie lehren aber auch die einseitige Betrachtung der Zelle allein aufzugeben und die Aufmerksamkeit auch der Interzellularflüssigkeit, den Körpersäften, wieder zuzuwenden.“ — Herr G. Tammann hat die Lehren der physikalischen Chemie verwendet, um die Verrichtungen der Niere unserem Verständnisse näher zu bringen, und es soll

unsere Aufgabe sein, hierüber eingehender Bericht zu erstatten.

Der Hauptsache nach ist die Harnbildung ein Filtrationsprocess gelöster Stoffe. Aus einem Vergleiche zwischen der quantitativen Zusammensetzung der Blutflüssigkeit und des von der Niere daraus bereiteten Harnes ergibt sich, dass Eiweiss und Traubenzucker, die im Blute vorkommen, im normalen Harn fehlen, oder doch nur in geringer Menge (0,08 bis 0,18 g Traubenzucker für die Tagesmenge Harn) vorhanden sind, und dass fast sämtliche anderen chemischen Bestandtheile des Blutplasmas im Harn ebenfalls, und zwar in etwas stärkerer Concentration als im Blute auftreten.

Der Grund für diese Thatsachen ist darin zu erblicken, dass der Filtrirapparat der Niere aus halbdurchlässigen Wänden besteht, die theils die gelösten Stoffe, theils das Lösungsmittel zurückhalten. Hätten wir Kenntniss von der Permeabilität der einzelnen anatomischen Elemente der Niere für bestimmte Bestandtheile des Blutes, so würde der Weg, auf welchem die Harnbereitung vor sich geht, klar vor Augen liegen. Da wir eine solche Kenntniss aber nicht besitzen, müssen wir versuchen, das Wesen der Harnbereitung auf andere Weise dem Verständnisse näher zu rücken. Dies gelingt, wenn wir die bei der Harnbildung auftretenden und bestimmbar Druckgrössen des Blutplasmas und des Harnes in Betracht ziehen.

Um aus einem Lösungsgemische durch eine Wand, die für alle darin vorhandenen, gelösten Stoffe undurchlässig ist, nur Lösungsmittel abzapressen, muss der äussere Druck grösser sein als die Summe der osmotischen Theildrucke der gelösten Stoffe. Ist aber die Wand für einige der gelösten Stoffe ebenso durchlässig wie für das Lösungsmittel, so ist der äussere Druck, bei welchem die Filtration vor sich geht, gleich der Summe der osmotischen Theildrucke derjenigen gelösten Stoffe, für welche die Wand undurchlässig ist. Der osmotische Gesamtdruck eines Lösungsgemisches kann annähernd gleich der Summe der osmotischen Theildrucke der Lösungscomponenten gesetzt werden.

Die Bestimmung dieser Theildrucke im Blutplasma hat Herr Tammann mit Hilfe von Gefrierpunkts-ermittlungen bewerkstelligt. Es hat sich herausgestellt, dass der Theildruck der gelösten unorganischen Stoffe bei einer Temperatur von 36° 5000 mm Quecksilber = 6,6 Atm., derjenige der gelösten, organischen Stoffe in verschiedenen Blutarten 840 mm Quecksilber = 1,1 Atm., also der osmotische Gesamtdruck der Blutflüssigkeit 7,7 Atm. beträgt. Unter den organischen Substanzen berechnet sich der Partialdruck für Eiweisskörper, die zu etwa 7 Proc. in der Blutflüssigkeit angenommen werden, zu 6 mm Quecksilber; für Traubenzucker mit 0,05 bis 0,1 Proc. zu 50 bis 100 mm, für Harnstoff mit 0,01 bis 0,05 Proc. zu 30 bis 180 mm und für Kreatin mit 0,03 bis 0,1 Proc. zu 100 bis 360 mm Quecksilber. — Den Blutdruck im Capillar-

knäuel der Malpighischen Körperchen¹⁾ schätzt Herr Tammann beim Pferde zu 80 bis 160 mm Quecksilber. Die bisher häufig vertretene Ansicht, dass in den Glomerulis nur Wasser abgepresst werde, kann nach Verf. nicht mehr aufrecht erhalten werden; denn dies wäre nur möglich, wenn der Blutdruck mehr als 7,7 Atm. betrüge. Auch die Annahme, dass mit dem Wasser des Blutplasmas nur Salze desselben durch die Capillaren der Glomeruli treten, ist unhaltbar, weil der osmotische Druck der nicht salzartigen Verbindungen den hydrostatischen Druck im Gefässknäuel weit übertrifft.

Zur Beurtheilung des Gehaltes des Glomerulifiltrates an Blutplasmabestandtheilen und der Grösse des osmotischen Druckes der letzteren auf die Innenwand der Glomeruli-Capillaren ist ein Vergleich zwischen dem Blutdruck in der Niere und dem Drucke ihres Secretes erforderlich. Der Maximaldruck des letzteren im Ureter (Hund) wird zu 64 mm Quecksilber angegeben. Der Blutdruck in den Glomerulis ist etwa 20 Proc. geringer als der in der Aorta; beim Hunde, bei welchem ein Aortendruck von 105 mm Quecksilber gefunden wurde, beträgt er somit 84 mm Quecksilber. Zur Erzielung eines Gleichgewichtszustandes im Glomerulus ist es erforderlich, dass die Differenz aus dem Blutdruck und dem osmotischen Drucke auf die Innenwände des Gefässknäuels der Glomeruli gleich dem Drucke der Flüssigkeit auf die Aussenwände desselben ist. Wenn nun der Blutdruck 84 mm und der Druck im Ureter 64 mm Quecksilber beträgt, so ist der erstere minus dem osmotischen Drucke nur dann gleich dem letzteren, wenn für den osmotischen Druck 20 mm Quecksilber in Anrechnung gebracht werden. Diese Grösse bezeichnet die Summe aller von den gelösten Bestandtheilen des Blutplasmas auf die Knäuelwand ausgeübten Theildrucke. Weil aber, wie aus den vorhergehenden Angaben ersichtlich ist, der Theildruck jedes einzelnen der gelösten Blutplasmastoffe, mit Ausnahme desjenigen der Eiweisskörper, grösser ist als 20 mm Quecksilber, so müssen, ausser den Eiweisskörpern, alle gelösten Bestandtheile bei der Filtration die Knäuelwand passiren. Da der osmotische Druck aller gelösten Blutplasmastoffe im Glomerulus 20 mm und derjenige der Eiweisskörper 6 mm beträgt, so bleibt noch ein Druck von 14 mm Quecksilber für Stoffe übrig, die keine Proteine sind. — Vergrösserung oder Verminderung des Aortendruckes bedingt bekanntlich eine Vergrösserung oder Verminderung der Harnmenge. Doch findet eine strenge Proportionalität zwischen dem wirkenden Filtrationsdruck, welcher gleich ist dem Blutdruck in

¹⁾ Zum besseren Verständniss sei hier daran erinnert, dass die Nieren aus geraden, den Harn sammelnden Kanälchen bestehen, welche nach ihrem Ursprung hin in gewundene und schleifenförmige Kanälchen und schliesslich in die Malpighischen Kapseln, oder Körperchen, enden. In die Kapsel tritt eine kleine Arterie, bildet daselbst einen Knäuel kleinster Gefässe (Glomerulus), kommt als kleine Arterie heraus und löst sich in ein Capillarnetz auf, welches die gewundenen Kanälchen (Tubuli contorti) umspinnt.

den Glomerulis minus dem auf die Glomeruliwände ausgeübten, osmotischen Druck, und dem Gefäßdruck bei normaler Innervation der Gefäße nicht statt, weil bei einer Aenderung des Aortendruckes die Nerven durch Verengerung oder Erweiterung der kleinen Blutgefäße regulirend wirken. Der Druck im Glomerulus sinkt daher bei einer Verringerung des Aortendruckes schneller und steigt bei einer Vergrößerung desselben schneller, als es die Proportionalität verlangt. Es giebt aber noch einen Fall, bei dem ein abweichendes Verhalten beobachtet wird und welches darin besteht, dass, bei einer Steigerung des Blutdruckes im Glomerulus, die Menge des Harnes, der dann zugleich eiweisshaltig wird, sich verringert, und die Harnabsonderung sogar völlig aufhört. Dieser Fall tritt dann ein, wenn eine Verengerung oder Verschlussung der Nierenvene vorliegt. Er spricht aber keineswegs gegen die Filtrationsvorgänge in der Niere.

Würde sich der Filtrirapparat in demselben wie ein Papier- oder Thonfilter verhalten, dann wäre die Verringerung der Harnmenge in solchem Falle allerdings unverständlich. Wenn man aber annimmt, dass die Niere einen aus halbdurchlässigen Membranen aufgebauten Filtrirapparat darstellt, bei welchem ausser hydrostatischem Druck noch osmotischer Druck in Betracht kommt, so wird dieser Fall leicht verständlich, und Herr Tammann erklärt ihn, wie folgt: „Durchströmt das Blut unter normalen Verhältnissen das Capillarsystem der Niere, so wird an den Wänden des Glomerulusknäuels, trotzdem durch die Wände desselben nicht unerhebliche Mengen von Plasma minus Eiweissstoffen filtrirt werden, die Concentration des Plasmas dank der Mischung bei der Strömung und der rührenden Thätigkeit der Blutkörperchen nur wenig geändert. Ganz anders, wenn sich die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes verringert oder sogar auf Null gebracht wird, dann wird schon die Abpressung geringer Mengen von Glomerulusfiltrat genügen, um die Concentration des Plasmas der Wandschicht an den die Wand nicht durchdringenden Stoffen zu erhöhen. Hierdurch wird der osmotische Druck der Wandschichten schnell bis zum Blutdruck erhöht, infolgedessen tritt dann Sistirung der Filtration ein.“

Wenn diese Erklärung des Aufhörens der Harnabsonderung bei Venenverschluss der Niere zutreffend ist, meint Herr Tammann, so darf dasselbe nur stattfinden, wenn die Flüssigkeit, welche die Niere durchströmt, wenigstens einen gelösten Stoff enthält, der von den Wänden des Glomerulusknäuels nicht durchgelassen wird. Abwesenheit eines solchen Stoffes liesse erwarten, dass die Filtration bei einer durch Venenverschluss herbeigeführten Drucksteigerung beschleunigt würde.

Diese Erwartung hat sich durch Versuche bestätigen lassen. Dieselben bestanden in einer künstlichen Durchströmung frischer Ochsenmilch mit wässrigen Lösungen von Rohrzucker (2 Proc.), Harnstoff (0,2 Proc.), Gummi arabicum (1 und 3 Proc.), von denen jede mit 0,75 Proc. Chlornatrium vermischt wurde. Bei

offener Nierenvene floss unter einem Drucke von 100 mm Quecksilber und bei Bluttemperatur 1 cm Filtrat pro Minute aus dem Ureter, und durch die Blutgefäße strömten in dieser Zeit ungefähr 300 cm³ Flüssigkeit. Nach Verschluss der Vene verdoppelte sich die Menge des Filtrates, in einigen Fällen verzehnfachte sie sich sogar. Eine Verminderung oder ein Aufhören der Filtration gelangte nicht zur Beobachtung.

Einige Forscher haben angenommen, dass bei der Anschwellung, welche die Niere beim Verschluss der Vene zeigt, die von den Capillargefäßen umsponnenen Harnkanälchen comprimirt würden, wodurch der Ausfluss des Secretes anfangs mechanisch verhindert, später aber vermehrt würde. Bei den Versuchen, welche Herr Tammann im Verein mit Herrn Kobert anstellte, zeigte sich indessen, dass die Nierenschwellung keine Einwirkung auf den Abfluss ausübt, und dass die Vermehrung der abfließenden Flüssigkeitsmenge nicht etwa aus einer anfänglichen Verengerung der Harnkanälchen erklärbar ist. Auch Verletzungen des Nierenparenchyms, welche als Ursache hätten angesprochen werden können, ergaben sich durch besondere Versuche mit durchgeleitetem Blut als ausgeschlossen. Bei Anwendung der genannten Lösungen erwiesen sich die Filtrate etwas reicher an gelöster Substanz als die Ausgangsflüssigkeit. Dieser Umstand spricht dafür, dass von thierischen Membranen bei molecularer Quellung Wasser zurückgehalten werden kann.

Aus den mitgetheilten Vorgängen zieht Herr Tammann den Schluss, dass bei der Glomerulusfiltration alles, bis auf die Eiweisskörper, abgepresst wird. Falls letztere ebenfalls durchtreten würden, so müssten sie, da der normale Harn eiweissfrei ist, irgendwo in den Harnkanälchen wieder zur Resorption kommen. Dann ist aber nicht einzusehen, warum nach Verschluss der Nierenvene, nach welchem der vorher eiweissfreie Harn eiweisshaltig wird, eine solche Resorption nicht auch stattfinden sollte; es sei denn, dass man annehmen wollte, die Harnkanälchen würden in ihrer Resorptionsfähigkeit für Eiweisskörper durch die Venenabklemmung beeinträchtigt. Für solche Annahme liegt aber kein Grund vor. Es drängt sich nun noch die Frage auf: Warum geht bei Venenverschluss Eiweiss in das Filtrat über?

Hierauf giebt Herr Tammann die Antwort, dass diese Erscheinung möglicherweise dadurch veranlasst wird, dass bei der starken Dehnung, welche durch den Venenverschluss an den Glomerulis hervorgerufen wird, Lückenbildungen im Epithel der Knäuelcapillaren entstehen.

Auf seinem Wege durch die von den zahlreichen Blutgefäßen des Nierengewebes umsponnenen Tubuli contorti, Schleifen, Schaltstücke, Sammel- und Ausflussröhren wird das Glomerulusfiltrat unter Beimengung und Abgabe von Wasser, wobei es zugleich concentrirt wird, in den eigentlichen Harn verwandelt. Dass hierbei die Epithelien der Harnkanälchen activ eingreifen, und dass chemische Vorgänge in denselben dabei eine Rolle spielen, wird schon durch den Um-

stand ausser Zweifel gestellt, dass der Harn (bei Fleischfressern) eine saure Reaction besitzt, während das Blut alkalisch reagirt. Ausserdem sprechen für diese Annahme die krankhaften Entartungen der Epithelien, durch welche die Harnbildung gestört wird. Dass es insbesondere die eigenthümlich beschaffenen Epithelzellen der Tubuli contorti sind, welche secretorisch arbeiten, geht daraus hervor, dass in ihrem Protoplasma harnsäurehaltige Concremente mikroskopisch nachweisbar sind, und dass bei einer Injection von indigschwefelsaurem Natron und Farbstofflösungen in die Gefässbahnen nur diese Epithelzellen sich färben, während die Glomeruluskapsel und das Epithel anderer Abschnitte des Harnapparates ungefärbt bleiben. Das Glomerulusfiltrat wäscht die von den genannten Epithelzellen secernirten Stoffe aus und wird auf diese Weise concentrirter. Eine Concentration durch Wasserabgabe aus den Harnkanälchen in die venösen Capillaren oder die Lymphbahnen der Niere ist ausgeschlossen, da keine osmotische Druckdifferenz besteht, welche den Inhalt der Harnkanälchen in der Richtung gegen die venösen und lymphatischen Bahnen des Nierenlabyrinthes treiben könnte.

Ausser der Aufnahme der Secretionsproducte der Epithelzellen seitens des Glomerulusfiltrates findet aber unter normalen Verhältnissen auch noch eine Abgabe von Traubenzucker aus demselben statt. Da derselbe ein Bestandtheil des Glomerulusfiltrates ist, dagegen nicht, oder nur in geringer Menge im ausgeschiedenen Harn vorkommt, so bleibt kaum eine andere Annahme übrig als die, dass der Traubenzucker vollständig, oder zum grössten Theile, durch das Epithel der Harnkanälchen in die Gefässbahnen zurückgelangt.

Was für den Traubenzucker gilt, ist auch für einen Theil der Salze nicht ausgeschlossen. Der osmotische Druck des Blutes im Glomerulus und des Glomerulusfiltrates ist wahrscheinlich annähernd constant, der des Harnes schwankt und kann bis auf $\frac{1}{3}$ des osmotischen Druckes im Blute sinken. Da der Harn nun in den Harnkanälchen Harnstoff aufnimmt, wodurch sein osmotischer Druck erhöht werden muss, im Ureter aber doch nur $\frac{1}{3}$ der Stärke des osmotischen Druckes des Blutplasmas besitzt, so muss der aus den Capillaren abfliessende Harn auf dem Wege durch die Harnkanälchen einen Theil seiner Salze an die Blut- und Lymphbahnen zurückgegeben haben.

Während für die Traubenzuckerresorption, ebenso wie für die Secretion von Harnstoff und Salzen, hauptsächlich das Epithel der Tubuli contorti in Betracht kommt, geht die Resorption von Salzen wahrscheinlich in anderen Abschnitten der Harnkanäle vor sich.

Griesbach.

H. Conwentz: Ueber englischen Bernstein und Bernstein im allgemeinen. (Natural Science. 1896, Vol. IX, p. 99.)

Der vorliegende Aufsatz ist die Reproduction eines Vortrages, den Herr Conwentz auf der Ips-

wich-Versammlung der British Association (1895) gehalten hat. Da der Verf. darin eine zusammenfassende Darstellung dessen giebt, was wir neuerdings über Bernstein kennen gelernt haben, so dürfte den Lesern eine Wiedergabe der hauptsächlichsten Punkte seiner Ausführungen willkommen sein.

Bernstein ist kein wissenschaftlicher Name für ein bestimmtes Fossil, sondern nur ein Collectivname mehrerer verschiedenartiger fossiler Harze und Gummiharze, die in verschiedenen Theilen der Welt vorkommen. Man findet Bernsteinarten über fast ganz Mitteleuropa verbreitet, ausserdem in Sibirien und Sachalin, in Spanien, Italien und Rumänien, ferner in Birma, Japan, Nordamerika, Grönland, Mexico u. s. f. Die meisten von diesen Bernsteinen weichen nach Ursprung und Bildung, chemischen und physikalischen Eigenschaften und auch hinsichtlich ihrer organischen Einschlüsse von einander ab. Daher ist es unerlässlich, zur Unterscheidung der verschiedenen Bernsteinarten besondere Namen einzuführen, wie Simetit für den sicilischen, Rumänit für den rumänischen, Birmit für den birmanischen Bernstein u. s. w.

Besonders häufig ist der Bernstein im Ostseegebiet. Aber selbst dieser baltische Bernstein umfasst mehrere heterogene Harze und Gummiarten, die gründlich untersucht und beschrieben worden sind. Herr Conwentz führt folgende auf:

1. Gedanit, ein gelber, transparenter Bernstein ohne Polarisation und Fluorescenz. Er sieht aus, als ob er mit weissem Pulver bestreut wäre, von dem ein Theil weggewischt werden kann. Die Härte beträgt nur 1,5 bis 2. Beim Schlagen und Schneiden zersplittert er leicht, so dass er keinen grossen, praktischen Werth hat. Der Bruch ist muscheliger und glasglänzend. Beim Erhitzen auf 140° bis 180° C. bläht sich der Gedanit auf, und bei weiterem Erhitzen schmilzt er. Die Pflanze, die den Gedanit erzeugte, ist nicht bekannt, doch zuweilen schliesst derselbe kleine Stücke eines kieferähnlichen Holzes ein, das möglicherweise zu den Bäumen gehört, die das Harz erzeugten. Auch findet man kleine Blätter anderer Pflanzen, die kaum bestimmt werden können, und mehrere Insectenarten im Innern des fossilen Harzes.

2. Glessit ist wahrscheinlich ein Gummiharz eines bisher unbekannten Gewächses. Er ist von brauner Farbe, fast opak und auch ohne Polarisation oder Fluorescenz. Der Härtegrad ist 2. Der Bruch ist muscheliger und fettglänzend. Reste von Thieren oder Pflanzen wurden nicht im Innern gefunden.

3. Succinit ist gewöhnlich durchscheinend oder durchsichtig, zuweilen opak und zeigt alle Abstufungen von klarem bis milchigem oder ganz opakem Aussehen. Die gelbe Farbe ist die gewöhnlichste, doch findet man auch grünen, rothen, weissen oder schwarzen Succinit. Die Härte beträgt 2 bis 3, ist also grösser als bei allen anderen Arten des baltischen Bernsteins. Der Bruch ist muscheliger und fettglänzend. Spec. Gew. = 1,050 bis 1,096. Der Schmelzpunkt liegt

bei 250° bis 300°, also höher als der des Gedanits, der sonst dem Succinit sehr ähnlich ist. Bei der Destillation entstehen 3 bis 8 Proc. Bernsteinsäure, ein eigenthümliches, empyreumatisches Oel, Kohlensäure, Wasser und Wasserstoff. Der grosse Gehalt an Bernsteinsäure ist sehr charakteristisch für diese Bernsteinart. Die Elementaranalyse des Succinit ergab nach O. Helm 78,63 Proc. C, 10,48 Proc. H, 10,47 Proc. O und 0,42 Proc. S. 20 bis 25 Proc. sind löslich in Alkohol, 20,6 Proc. in Chloroform, 18 bis 23 Proc. in Aether.

Succinit ist der gemeinste und am besten bekannte der baltischen Bernsteine und aller Bernsteine der Welt. Zusammen mit Gedanit und Glessit, sowie mit losen, runden Stücken von carbonisirten Hölzern und verschiedenen Ueberresten von Crustaceen, Echiniden u. s. w. wird er in einer Glauconit-haltigen Sandablagerung gefunden, welche die „blaue Erde“ genannt wird und dem unteren Oligocän des preussischen Samlandes zugehört. Dies ist aber nicht die primäre Lagerstätte des Harzes; es ist durch das Wasser bei Beginn der Tertiärperiode dorthin geschwemmt worden.

Indessen ist Succinit viel häufiger in den Diluvialablagerungen Mitteleuropas, besonders in Norddeutschland, Polen, Holland, Dänemark und Schweden; und aus diesen Ablagerungen ausgewaschen, wird er weggeführt und fällt auf den Grund des Meeres nieder oder wird ans Ufer gespült. So ist er zu finden an der Südküste von Finland, auf den Inseln Oesel, Oeland und Bornholm, sowohl wie an der holländischen Küste (Rottum, Schiermonnikoog, Scheveningen etc.) und an der Südostküste Englands. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften und auch die pflanzlichen und thierischen Einschlüsse beweisen, dass der Bernstein von den Küsten der Nordsee fast ausnahmslos echter Succinit ist.

Verf. geht nun näher auf den englischen Bernstein ein. Der Hauptfundort für englischen Succinit ist Cromer. An verschiedenen Punkten kommen Bernsteinarten von abweichenden Eigenschaften vor. Eigentlicher Succinit ist bis jetzt nur an der Ostküste von Essex bis Yorkshire gefunden worden. Wahrscheinlich ist dies die westliche Grenze für das Vorkommen des Succinit überhaupt.

Zuweilen sind die der See entstammenden Succinitstücke mit kleinen, lebenden Meerespflanzen oder -Thieren bedeckt, wie Algen, Bryozoen und Crustaceen. Aber da diese in der Nordsee nicht ganz dieselben sind wie in der Ostsee, so trägt der englische Succinit eine äussere Flora und Fauna, die zum Theil abweichend ist von der des preussischen Bernsteins. Verf. bildet einige Stücke von englischem Bernstein ab, die mit *Balanus porcatus* und *Pomatoceros triquetus* bedeckt sind, zwei Arten, die in der Ostsee nicht vorkommen.

Die Bernsteinmengen, die an der englischen Küste gesammelt werden, sind nur sehr gering; sie mögen etwa 4 bis 5 Kilo jährlich betragen. Doch soll in alten Zeiten der Ertrag grösser gewesen sein. Trotz

der geringen Menge des Bernsteins hat sich doch eine kleine Hausindustrie gebildet, und auch das Klarkochen des Bernsteins in Oel, wie es jetzt in Preussen geübt wird, war theilweise bekannt. Viele der Artikel aber, die in Cromer feilgeboten werden, stammen aus Deutschland. Uebrigens wird ausserhalb Preussens auch in anderen Gegenden Europas Bernstein verarbeitet, z. B. in Russland (Polangen, Ostrolenka), Schweden (Malmö), Dänemark (Kopenhagen) und anderswo.

Betrachtet man die weite Verbreitung des Succinit, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die marine Tertiärablagerung, die dieses Fossil enthielt, in alten Zeiten nicht auf das Samland beschränkt war, sondern eine viel grössere Ausdehnung hatte. Natürlich kann ein beträchtlicher Theil durch das Vorrücken des Eises während der Eiszeit und dann durch die Wogen fortgeschafft worden sein, doch dies allein würde nicht sein Vorkommen in Finland und England, in Schweden, Polen und Mittelddeutschland, hier und da in grossen Mengen, erklären. Auch scheinen einige geologische Beobachtungen anzudeuten, dass der Verbreitungsbezirk der Bernsteinwälder sich einstmals über eine weite Fläche von Ost nach West ausdehnte. Denn an mehreren Oertlichkeiten Westpreussens und Pommerns finden sich Grünsande, ähnlich der blauen Erde des Samlandes, wenn auch Succinit bis jetzt in ihnen nicht gefunden worden ist; aber das grosse Grünsandlager von Eberswalde bei Berlin enthält Succinit. Ferner nimmt man an, dass der in Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Dänemark und Schweden gefundene Succinit von zerstörten Tertiärablagerungen jener Länder herrührt. Sodann ist der Succinit Englands nicht vom Samland dorthin geführt, sondern wahrscheinlich aus einem diluvialen oder tertiären Lager ausgewaschen worden, das jetzt nicht mehr vorhanden ist oder von der Nordsee bedeckt wird.

Es ist bekannt, dass in prähistorischen Gräbern Englands bearbeiteter Bernstein gefunden wird, und es wurde allgemein angenommen, dass diese Schmucksachen von ausserhalb eingeführt worden seien. Herr Conwentz hält es indessen für wahrscheinlicher, dass der Bernstein im Lande selbst gesammelt und bearbeitet worden ist.

Im zweiten Theile des Vortrages werden die Pflanzen behandelt, von denen der Bernstein erzeugt wurde. Für die Bestimmung derselben können mit Sicherheit nur die im Bernstein eingeschlossenen, nicht aber die mit ihm zusammen gefundenen Holzreste benutzt werden. Da diese in dem fossilen Harze eingeschlossenen Holzstücke gut erhalten sind, so lassen sich oft alle Einzelheiten ihres Baues eben so gut wie an lebenden Pflanzen erkennen. Das Holz wird aus Tracheiden gebildet, die in verschiedenen Wachstumsringen (wahrscheinlich Jahresringen) angeordnet sind. Die Wände der Tracheiden, besonders die Radialwände, sind mit einer bis drei verticalen Reihen von Hoftüpfeln versehen. Ausserdem finden sich verticale Harzkanäle, welche von

parenchymatischen Zellen umgeben sind und horizontale Markstrahlen, die auch oft einen Harzkanal einschliessen; die Mitte des Holzes wird von dem Markcylinder eingenommen.

Das Harz wurde sowohl von den Wurzeln wie von dem Stamm und den Zweigen gebildet und entstand nicht nur im Holzcylinder, sondern auch in der Rinde und im Mark. Hauptsächlich aber ging die Harzerzeugung im Holze, und normaler Weise in den Harzkanälen, vor sich. Infolge Verletzung der Rinde und des Holzes trat das Harz nach aussen. Solche Verletzungen treten im natürlichen Verlaufe des Lebens eines jeden Baumes ein, unter anderem als Folge des Abwerfens älterer Zweige.

Innerhalb der Bäume war das Harz sehr flüssig, hellgelb und durchsichtig, aber beim Ausfliessen vermischte es sich mit dem Zellsaft des verletzten Gewebes, nahm ein trübes Aussehen an und wurde dichter. Durch den Einfluss der Sonne verdampfte dann die eingeschlossene Flüssigkeit, und die dickflüssigen, wolkigen Harzmassen wurden wieder dünnflüssiger und klarer. Im flüssigen Zustande lief das Harz über die Borke und bildete successiv dünne Lamellen, „Schrauben“. Wenn dann kleine Thiere darüber hinliefen, oder kleine Blätter, Blüten u. s. w. vom Winde dagegen geblasen wurden, so blieben sie haften und wurden von dem nächsten Harzfluss eingeschlossen. Die meisten der so erhaltenen Thiere sind Insecten, hauptsächlich Fliegen und Käfer; doch finden sich auch viele Spinnen, ein paar Krebse, Ringelwürmer, Schneckenschalen u. a. m. Ausserdem sind kleine Vogelfedern und Haare verschiedener Säugethiere im Bernstein gefunden worden.

Es konnte auch vorkommen, dass das flüssige Harz frei herabfloss und Stalaktiten bildete, die senkrecht von den Aesten und Zweigen herabhingen. Später konnten neue Ströme darüber hin fliessen, weshalb grössere Stücke immer einen concentrischen Bau zeigen. Wie die Schrauben können diese Gegenstände oft kleine, organische Reste einschliessen, besonders Mücken und andere kleine Insecten. Wenn das Harz von den Stalaktiten auf einen niedrigeren Zweig oder auf die Erde herabtropfte, so konnten hier kleine Stalagmiten entstehen.

Zuweilen findet sich auch Bernstein im Innern des Holzes eingeschlossen. Es kommt nämlich vor, dass zwischen dem Tracheidengewebe abnormer Weise ein Gewebe aus parenchymatischen Zellen auftritt, das später in Harz aufgelöst wird. Wenn solche geschlossenen Harzreservoirs nicht durch eine Verletzung des Holzes geöffnet werden, so erhärtet das Harz und bleibt im Innern eingeschlossen, um erst lange nach dem Absterben und der Zerstörung des Holzes frei zu werden. Wegen der Vermischung mit Zellsaft bei ihrer Entstehung sehen solche Bernsteinstücke trübe und undurchsichtig aus. Man nennt sie „Platten“ wegen ihrer tafelförmigen Gestalt; sie geben ein werthvolles Material für die Bearbeitung.

Alle Einzelheiten in der Anatomie des im Bernstein gefundenen Holzes lassen dieses als der Gattung

Pinus L. zugehörig erkennen, obwohl es unentschieden ist, ob die Bernsteinbäume zur Gattung *Pinus* s. s. oder zu *Picea* Lk. gerechnet werden müssen. Da der Succinit ausserdem die Blüten und Blätter verschiedener *Pinus*-arten sowie einer *Picea* einschliesst, so stammt er wahrscheinlich nicht von einer, sondern von mehreren Arten beider Gattungen, wie auch das recente Harz des Handels von verschiedenen *Pinus*-arten herkommt. Drei Kiefern mit zwei Nadeln (*Pinus silvatica*, *P. baltica*, *P. banksianoides*), eine Art mit fünf Nadeln (*P. cembraefolia*) und eine Fichte mit flachen Nadeln (*Picea Engleri*), ähnlich der *P. ajanensis* von Ostasien, sind als im Succinit vorkommend beschrieben worden. Was den Namen der Bernsteinbäume betrifft, so muss man sich daran erinnern, dass in der Paläobotanik oft einzelne Organe einer Pflanze mit besonderen Namen bezeichnet werden müssen, wenn auch einige von ihnen zusammengehören mögen. Es ist daher nothwendig, auch dem im Succinit eingeschlossenen Pinusholz, da es unbekannt ist, zu welchen der oben erwähnten Blätter es gehört, einen besonderen Namen zu geben. Früher wurde es nach Goeppert *Pinites succinifer* genannt; indessen hat Herr Conwentz gezeigt, dass zwischen diesem fossilen Holz und dem Holz der recenten Gattung *Pinus* (in weiterem Sinne) kein Unterschied besteht, so dass es den Namen *Pinus succinifera* führen muss.

Die Bernsteinwälder bestanden natürlich nicht ausschliesslich aus Kiefern und Fichten, sondern auch aus *Thuja*, *Biota*, *Taxodium* und anderen Coniferen. Ausserdem gab es eine beträchtliche Anzahl von anderen Bäumen, Sträuchern und Kräutern; beispielsweise hat man Reste gefunden von Palmen (*Phoenix Eichleri* etc.), *Smilax baltica*, *Kalmus* (*Acoropsis minor*) u. a. m. Unter den Dikotylen sind am häufigsten die Eichen. Ihre Blätter trugen auf der Unterseite sternförmige Haare, welche, durch die gegenseitige Reibung der Blätter frei geworden, oft die ganze Luft der Wälder jener Zeit erfüllt haben müssen. Häufig wurden diese Haare gegen die Bernsteinbäume geweht und kamen in Berührung mit dem Harze, infolge dessen wir ihnen jetzt sehr häufig in den Bernsteinstücken begegnen. Ferner fanden sich Blüten der echten Kastanie, eine buchenähnliche Frucht und Blätter, wie die von *Myrica*. Von der grössten Wichtigkeit aber sind die Ueberreste von Lauraceen, da sie zu den charakteristischsten Pflanzen der Bernsteinvegetation gehören. Ein Blatt eines Zimmtbaumes (*Cinnamomum polymorphum*) wurde vor einigen Jahren in Danzig für 1000 Mark verkauft. Grösseres wissenschaftliches Interesse noch hat ein anderes Stück, das eine Blüte von *Cinnamomum* einschliesst, welche die klappig aufgesprungenen Antheren und andere Einzelheiten sehr gut zeigt. Es befindet sich im Westpr. Provinzial-Museum in Danzig. Auch viele andere Blüten von Lorbeer- gewächsen sind beschrieben und abgebildet worden. Ferner hat man gefunden Blätter oder Blüten von Ternstroemiaceen, von einer Magnolien-ähnlichen

Pflanze (*Magnoliphyllum balticum*), von *Ilex*, *Deutzia*, einer *Daphne*-ähnlichen Art (*Eudaphniphyllum Nathorsti*), von *Connaraceen*, *Papilionaceen*, *Ericaceen*, *Myrsinaceen*; ferner einen Abdruck eines Oleander-ähnlichen Blattes (*Apocynophyllum*), einige Blüten von *Sambucus* und verschiedenen *Santalaceen*; endlich auch kleine Zweige mit Blütenständen von *Loranthaceen*, woraus zu schliessen ist, dass es schon in der Bernsteinzeit Mistel-artige Pflanzen gab, die wahrscheinlich die Spitzen der Bernsteinkiefern und -Fichten zierten.

Welches ist aber das geologische Alter dieser Bernsteinzeit? Oben wurde erwähnt, dass die blaue Erde in Preussen, die den Succinit zugleich mit losen Hölzern und verschiedenen Ueberresten von Seethieren enthält, zu dem unteren Oligocän gehört. Natürlich müssen die Bäume, die das Harz und die anderen von ihm eingeschlossenen Organismen erzeugten, früher existirt haben. Aus diesem Grunde kann man annehmen, dass die Bernsteinwälder in der Eocänperiode bestanden. Daraus folgt, dass die Pflanzen dieser Wälder nicht durchaus dieselben sind wie die der recenten, europäischen Flora, sondern vielmehr eine grosse Aehnlichkeit mit den gegenwärtigen, einheimischen Pflanzen von Ostasien und Nordamerika besitzen, wo viele Typen des ältesten Tertiär noch vorhanden sind, während in unseren Ländern die ganze Vegetation dieser Periode durch die Eiszeit vernichtet wurde.

F. M.

Arthur Schuster: Ueber elektrische Ströme, die durch rotirende Magnete inducirt werden, und ihre Anwendung auf einige Erscheinungen des Erdmagnetismus. (*Terrestrial magnetism*. 1896, Vol. I, p. 1.)

Die Theorie der Vertheilung der elektrischen Ströme in sphärischen Leitern ist durch Lamb und Niven entwickelt worden. Der Verf. betrachtet zunächst ein magnetisches System, welches sich in einem sphärischen, leitenden Medium bewegt, und sucht die auf mathematischem Wege abgeleiteten Gesetze auf die erdmagnetischen Verhältnisse anzuwenden. Hierbei geht er auf die Bauerschen Untersuchungen zurück, welcher gezeigt hatte, dass die bisherigen magnetischen Beobachtungen hinreichend sind, um die Verlagerung der magnetischen Axe in der Erde nach einem bestimmten Gesetze zu beweisen. Nun zeigt die Theorie des Verf. folgendes: Denken wir uns ein magnetisches System von einer rotirenden Kugel umgeben und betrachten wir die magnetischen Kräfte, welche sodann auf der Kugel entstehen; sei *OP* die magnetische Axe, *ON* die Rotationsaxe, so wird auf der Kugel eine transversal gerichtete magnetische Kraft inducirt, welche in zwei zerlegt werden kann, deren eine die Kugel längs einer auf *OP* und *ON* senkrechten Axe zu magnetisiren strebt, deren andere die magnetische Axe von *OP* in der Richtung nach *ON* zu entfernen sucht. Der Gesamteffect wird darin bestehen, die magnetische Axe in einer Richtung zu verschieben, welche der Richtung, in welcher die Kugel rotirt, entgegengesetzt ist. Es ist denkbar, dass man diese Sätze auf die Untersuchung der Säcularvariationen des Erdmagnetismus wird anwenden können, zumal da nach Bauer auch die empirischen Beobachtungen, wie schon erwähnt, die Verlagerung der magnetischen Axe der Erde nach diesem Gesetze wohl bewiesen haben.

G. Schwalbe.

H. Muraoka: Das Johanniskäferlicht. (*Wiedemanns Annalen der Physik*. 1896, Bd. LIX, S. 773.)

Die durch Becquerel zuerst an fluorescirenden Uranverbindungen gemachte Entdeckung von unsichtbaren Strahlen, welche viele Eigenschaften mit den Röntgenstrahlen theilen, brachte Herrn Muraoka auf die Vermuthung, dass auch das Licht der Johanniskäfer, das sehr an Fluorescenzlicht erinnert, ähnliches Verhalten zeigen könnte. Die hierüber angestellten Versuche haben noch zu keinem ganz befriedigenden Resultate geführt, weil die beschränkte Zeit, während welcher die Käfer Licht aussenden, eine systematische Untersuchung verhinderte; sie haben aber doch sehr interessante Einzelheiten ergeben.

Beim ersten Versuche wurden auf eine photographische Trockenplatte neben einander gleich grosse Kupfer-, Aluminium-, Zink- und Messingplatten gelegt; jede Metallplatte hatte eine Cartonunterlage mit rundem Ausschnitt. Das ganze wurde mit schwarzem Papier mehrmals umwickelt und auf den Boden eines flachen Kistchens gelegt, in welches etwa 300 Johanniskäfer gebracht wurden. Der Versuch wurde in einem guten photographischen Zimmer ausgeführt und dauerte zwei Nächte (die Käfer leuchten nur von 6 Uhr abends bis 11 Uhr nachts). Der Erfolg war, dass die Platte an den Ausschnittsstellen gleich hell geblieben war, während dort, wo die Strahlen erst das schwarze Papier, dann das Metall und schliesslich die Cartonunterlage durchsetzt hatten, vollständige Schwärzung eingetreten war.

Diese Erscheinung, welche Verfasser der Einfachheit wegen das „Saugphänomen“ nennt, wurde zunächst darauf untersucht, ob vielleicht der Contact zwischen Metall und Carton eine elektrische Potentialdifferenz und durch diese die photographische Wirkung veranlasst habe. Es wurden Zink- und Kupferplatten über einander geschichtet und zwei Zambonishe Säulen auf die Platte gelegt, das ganze in schwarzes Papier gewickelt und dem Johanniskäferlicht exponirt. Die Metallplatten und die Säulen waren zwar für die Strahlen durchlässig, aber die Schwärzungen waren nicht so intensiv, wie beim Saugphänomen. Auch die blosser Berührung von Carton und photographischer Platte war nicht die Ursache der Erscheinung, denn als der erste Versuch ohne Metall wiederholt wurde, war die Wirkung genau die umgekehrte, jetzt war die Ausschnittsstelle ganz schwarz und die Berührungsstelle nur wenig verändert.

Wurde der erste Versuch in umgekehrter Reihenfolge wiederholt, indem die Metallplatten direct auf die photographische Platte und darüber die Cartonscheibe mit Ausschnitt gelegt wurde, so erhielt Verf. nur eine leichte, ziemlich gleichförmige Schwärzung, welche die Ausschnittsstelle nicht markirte. Ebenso wenig zeigte sich das Saugphänomen, wenn auf die photographische Platte eine Kupferplatte mit Ausschnitt und auf diese eine Cartonscheibe ohne Ausschnitt gelegt wurde. Es scheint danach für den Eintritt nothwendig zu sein, dass die durch schwarzes Papier filtrirten Strahlen noch einmal durch eine Metall- oder eine Cartonplatte filtriren und dann durch die ausgeschnittene Cartonscheibe gehen; wurden mehrere ausgeschnittene Cartonscheiben übereinander geschichtet, so war die Wirkung der zweimal filtrirten Strahlen noch stärker. Das Cartonpapier scheint also für Strahlen, die durch Papierschichten filtrirt worden, weniger, und für die noch einmal durch Metall oder Carton filtrirten Strahlen mehr durchgängig zu sein. — Ob der Ausschnitt in der Cartonscheibe für das Phänomen von Bedeutung ist, wurde nicht untersucht.

Ueber die Durchlässigkeit der durch Papier filtrirten Käferstrahlen lehrten die Versuche, dass die drei Metalle sich in folgender Reihe ordnen: Al, Cu, Sn; die Dicke scheint keinen Einfluss zu haben. Glas war durchlässig, ebenso Turmalin, Kalkspath, Fluorescenz- und Uraniumacetatpulver; Holz war durchlässiger als

die Metalle, und zwar liessen die weichen Theile mehr durch als die Fasern.

Da die bisherigen Erscheinungen einen so wesentlichen Einfluss der Filtration der Lichtstrahlen zuzuschreiben zwangen, hat Verf. eine Reihe vergleichender Versuche mit unfiltrirtem und filtrirtem Licht ausgeführt. Es zeigte sich, dass die unfiltrirten Käferstrahlen sich ganz wie gewöhnliche Lichtstrahlen verhalten; eine photographische Platte, die mit einer ausgeschnittenen Cartonscheibe und darüber mit Metallplatte bedeckt war, zeigte keine Wirkung. Ueberhaupt waren Substanzen, die für gewöhnliches Licht undurchlässig sind, auch für die unfiltrirten Käferstrahlen undurchlässig; ferner konnten Reflexion, Refraction und Polarisation nachgewiesen werden.

War das Käferlicht durch dickes Cartonpapier filtrirt, so verhielt es sich ganz so, wie durch Schichten von schwarzem Papier filtrirtes. Abweichend war nur, dass das Saugphänomen auch ohne Metallbedeckung auftrat. Wurde aber das Käferlicht durch Kupfer filtrirt, so trat kein Saugphänomen auf. Liess man das durch Kupfer filtrirte Licht durch Holz gehen, so waren auf der Photographie die Fasern stärker geschwärzt als die weichen Theile, also gerade umgekehrt, wie wenn das Licht durch Papier oder Carton filtrirt worden.

Sowohl mit Strahlen, die durch Carton filtrirt waren als mit durch Kupfer filtrirten, wurden Versuche über Durchlässigkeit in der Weise ausgeführt, dass auf die photographische Platte vier zu untersuchende Gegenstände gelegt wurden, darunter stets eine „Normalkupferplatte“; mehrere Platten wurden neben einander in eine grössere, flache Holzkiste gelegt, darüber in einem Abstände von 5 mm die Scheibe, welche das Licht filtriren sollte, das von 1000 Käfern ausgestrahlt wurde und nicht direct zur photographischen Platte gelangen konnte. Die Exposition dauerte 2 bis 3 Tage. Stets zeigte sich, dass die Normalplatten nicht immer gleich geschwärzt waren, was sicherlich von der ungleichmässigen Vertheilung der Käfer herrührte. Eine genaue Scala der Durchlässigkeit liess sich daher nicht herstellen und nur im allgemeinen lässt sich über die durch Carton oder Kupfer filtrirten Strahlen folgendes angeben: Topas, Kalkspath, Salpeter, Feldspath, Gummi, Tuch, Gelatinekapselfen waren mehr oder weniger durchlässig; Achat zeigte deutlich die darin enthaltenen Skelettkrystalle, Eierschalen waren undurchgängig. Aluminium und Kupfer schienen ihre Durchlässigkeit zu ändern je nach der Substanz, durch welche das Licht filtrirt war. Eine senkrecht zur Axe geschnittene Quarzplatte mit cylindrisch abgeschliffener Seite zeigte sehr deutlich eine kaustische Curve, wodurch die regelmässige Reflexion sicher nachgewiesen ist.

Cartonfiltration schien Strahlen zu liefern, welche mittlere Eigenschaften haben zwischen den durch Papier und den durch Kupfer filtrirten; Ebonifiltration scheint die Mitte zwischen Carton- und Kupferfiltration einzunehmen. Danach könnten vielleicht die Dichtigkeiten der Filtersubstanzen die Eigenschaften der filtrirten Strahlen bedingen.

Interferenz und Polarisation konnte Verf. an filtrirten Strahlen nicht nachweisen, doch glaubt er, dass sie vorhanden sind. Versuche über die fluorescirende Wirkung auf Bariumplatincyanoür, über die Einwirkung auf das Radiometer und die entladende Wirkung gaben negative Resultate.

Die Thatsache, dass natürliche Käferstrahlen sich wie gewöhnliche Lichtstrahlen verhalten, während die filtrirten Strahlen durch Metalle gehen, deutet darauf hin, dass diese Strahlen erst bei der Filtration erzeugt werden. „Analog könnte es mit der Quelle der Röntgenstrahlen sein.“ Die filtrirten Käferstrahlen sind im ganzen mehr den Becquerelschen als den Röntgenstrahlen ähnlich.

Zum Schluss giebt Verf. noch einige biologische Notizen über die von ihm benutzten Johanniskäfer aus

der Umgebung von Kyoto, Japan, wegen welcher auf das Original verwiesen sei.

A. de Forest Palmer jr.: Ueber die Art der Condensation im Dampfstrahl. (American Journal of Science. 1896, Ser. 4, Vol. II, p. 247.)

Bei einer Untersuchung über die Condensation der atmosphärischen Feuchtigkeit hatte Barus an einem Dampfstrahl, mit welchem er experimentirte, beobachtet, dass die untere Grenze des Gebietes condensirten Dampfes parallel war der Ebene der Mündung, aus welcher der Dampf strömte, und in einem Abstände über derselben lag, der von dem Druck des Strahls abhing. An dieser Grenzfläche war die Condensationsgeschwindigkeit nach unten gleich der Geschwindigkeit des Dampfes nach oben, welche ihrerseits eine umgekehrte Function des Abstandes vom Anfange des Strahls ist. Einige vorläufige Bestimmungen hatten zu der Ansicht geführt, dass die Condensationsgeschwindigkeit sehr schnell mit dem Drucke zunehme, und auf Anregung von Barus hat Verf. eine eingehendere Untersuchung dieses Punktes mit Hülfe der photographischen Registrirmethode übernommen.

Die absolute Condensationsgeschwindigkeit, welche vom mittleren specifischen Volumen, der Menge des austretenden Dampfes und von der Ausdehnung der Condensationsfläche abhängt, konnte nicht ermittelt werden, weil hierzu die photographischen Bilder des Strahls nicht die nöthige Schärfe besaßen; wohl aber waren sie hinreichend genau, um mit Hülfe der genau messbaren Abstände der Grenzfläche, die ein Maass des Druckes sind, eine allgemeine Vorstellung von der Natur der Geschwindigkeitsänderungen zu geben.

Ein Dampfkessel von 3 Gallonen Capacität lieferte unter genau regulirbarem Drucke den Dampf in eine Kammer von 3 Zoll Durchmesser und 8 Zoll Höhe, die mit einem Manometer verbunden war und oben eine Oeffnung für den austretenden Dampfstrahl trug, deren Hals erwärmt werden konnte. Der austretende Dampfstrahl war unsichtbar, wenn man ihn nicht gegen einen schwarzen Hintergrund betrachtete, in einem Bündel directen Sonnenlichtes hingegen erschien er, von einem Punkte gerade ausserhalb des Strahls betrachtet, sehr glänzend. Zum Photographiren des Strahls liess man ihn durch einen dreiseitigen, schwarzen Kasten aufsteigen, in den durch zwei Fenster ein directes und ein reflectirtes Bündel Sonnenlicht eintraten und sich im Strahl kreuzten; hinter demselben, zwischen den beiden Strahlenbündeln, stand die photographische Camera, in welche kein Licht eindringen konnte. Das Bild des Strahls fiel auf die Platte, welche man verschieden lange exponiren konnte (0,1 bis 0,5 Sec. gaben die besten Bilder).

50 Reihen von je 10 Expositionen wurden hergestellt und die Abstände (D) der unteren Grenze des condensirten Strahls bei verschiedenen Drucken bis hinauf zu 65 cm Quecksilber genau gemessen. Bei höheren Drucken fiel die untere Grenze der Condensation mit der Ebene der Mündung zusammen oder unter diese, so dass bei sehr hohen Drucken die Condensation bereits gänzlich in der Mündung stattfindet. Die graphische Darstellung der Versuchsergebnisse, bei welcher die Drucke als Abscissen, die Abstände als Ordinaten gezeichnet wurden, zeigte eine sehr grosse Mannigfaltigkeit der Werthe von D , die demselben Druck entsprachen. Da weder Beobachtungsfehler, noch Aenderungen der Temperatur und des Staubgehaltes die gefundenen Unterschiede erklären konnten, so kam Verf. auf die Vermuthung, dass die Condensationsgeschwindigkeit sich periodisch ändern möchte und dass daher D , wenigstens für mässige Drucke, eine periodische Function der Zeit sei.

Um diesen Punkt aufzuklären, wurde die Einrichtung getroffen, dass die Expositionen von je 0,1 Secunde

sich nach regelmässigen Intervallen von 1 Secunde wiederholten; der Druck, welcher den Strahl erzeugte, wurde constant gehalten, eine Reihe von 30 Expositionen wurde auf derselben Platte erzeugt und die Abstände auf jeder genau gemessen. Acht solcher Beobachtungsreihen wurden ausgeführt, jede einem besonderen Drucke entsprechend, und das Ergebniss einer Reihe (Druck 5,8 cm, Temperatur 25,5° C.) graphisch dargestellt; es zeigte sich sehr deutlich eine Bestätigung der obigen Vermuthung. Die anderen Reihen gaben sehr ähnliche Resultate, und während die Zeit des Exponirens zu gross gewesen, um eine genaue Bestimmung der Periode in irgend einem Falle zu gestatten, ist die periodische Natur des Phänomens ausser Zweifel festgestellt. Könnte eine Reihe von Photographien bei ungemein kurzen Expositionen, die schnell einander folgen, gewonnen werden, so würde es wahrscheinlich möglich sein, die Amplitude und die Periode der Function genau zu bestimmen, welche D mit der Zeit verknüpft, und somit auch die Abhängigkeit dieser Werthe von dem wirksamen Druck. Ein Versuch mit den Entladungen einer grossen Leydener Flasche gab kein Resultat, weil ihr Licht für messbare Negative zu schwach war.

Richard Threlfall und James Arthur Pollock: Ueber einige Versuche mit Röntgenstrahlen. (Philosophical Magazine. 1896, Ser. 5, Vol. XLII, p. 453.)

Um die Natur der Röntgenstrahlen aufzuklären, haben die Verff. eine Reihe von Annahmen über dieselben einer experimentellen Prüfung unterzogen, und wenn auch die Ergebnisse der Versuche sämmtlich negativ ausfielen, so sind sie doch nicht minder beachtenswerth, da sie die zu Grunde gelegten Annahmen mindestens sehr unwahrscheinlich machten. Die Annahmen, welche der Prüfung unterzogen wurden, waren 1. dass die Strahlen aus einem Haufen materieller, durch das Glas der erzeugenden Röhre hindurch fortgeschleuderter Theilchen bestehen, die an der Glasoberfläche elektrische Aenderungen erfahren; 2. dass die Strahlen aus einem „Aetherwind“, aus Aetherwirbeln oder Aetherwellen bestehen, die sich von oder zu der Strahlungsquelle bewegen; 3. dass sie aus elektromagnetischen Wellen von sehr kleiner Wellenlänge bestehen, die eine longitudinale Componente besitzen; 4. dass die Strahlung eine ganz neue Erscheinung ist und in keinem Zusammenhange mit unseren Erfahrungsthatssachen steht.

Zur Prüfung der ersten Annahme wurde eine Vacuumröhre mit Elektroden aus Aluminiumdraht, deren Enden etwa 1 cm von einander entfernt waren, so weit ausgepumpt, dass die Entladungen leichter ausserhalb der Röhre durch eine Luftstrecke von 3 oder 4 cm zwischen Kugeln übersprangen, als in die Röhre drangen; zwang man dann die Entladung durch die Röhre, so ging sie in einer Richtung leichter durch als in der anderen. Schaltete man nun eine Funkenstrecke parallel mit der Röhre, so konnte man es so einrichten, dass die Funken durch die Luftstrecke gingen, wenn der Strom in einer Richtung floss, und durch die Röhre, wenn er umgekehrt wurde; man erhielt so eine gegen Druckänderungen in der Röhre äusserst empfindliche Anordnung. Wenn nun die erste Annahme richtig ist, dann muss in einer derartig evacuirten Röhre, deren Wände dünn genug sind, um für die Röntgenstrahlen durchlässig zu sein, der Druck zunehmen, wenn sie durchstrahlt wird, und unverändert bleiben, wenn die Strahlen (bzw. die materiellen Theilchen) durch eine Platinplatte abgehalten werden. Der Versuch ergab meist ein Schmelzen der Röhren bei langer Bestrahlung, wenn dies aber nicht eintrat, zeigte sich kein Unterschied, ob die Röntgenstrahlen durchgingen oder abgehalten wurden.

Um zu entscheiden, ob die Röntgenstrahlen zu irgend welchen Aetherströmungen in Beziehung stehen,

wurde ein Lichtbündel durch eine unter 45° geneigte, durchgängige und reflectirende Glasplatte in zwei neben einander in entgegengesetzten Richtungen sich fortplanzende Bündel zerlegt, die dann zur Interferenz gebracht wurden. Auf ihrem Wege wurden die Lichtbündel von den Röntgenstrahlen unter 30° oder unter 90° geschnitten; die Interferenzstreifen zeigten hierbei keine Aenderung, ob die Röntgenröhre erregt war oder nicht. Dasselbe Resultat wurde gewonnen, wenn die Lichtstrahlen, statt in Luft, in Benzol der Einwirkung der Röntgenstrahlen ausgesetzt wurden, so dass eine Aetherbewegung, die grösser ist als $\frac{1}{3}$ km per Secunde, durch den Versuch sicher ausgeschlossen werden kann. Ebenso wurde durch den Versuch nachgewiesen, dass weder in Luft noch in Benzol die Geschwindigkeit des Lichtes in merklicher Weise verändert wird. Das Ergebniss dieser Versuche steht im Widerspruche mit der Annahme, dass die Röntgenstrahlen aus longitudinalen Wellen des Aethers bestehen, denn diese hätten eine deutlich an den Interferenzstreifen erkennbare Veränderung hervorbringen müssen.

Der Umstand, dass den Verff. eine mit äusserster Sorgfalt hergestellte, reine Selenzelle für Experimente zur Verfügung stand, veranlasste sie, vergleichende Versuche über die Wirkung der Röntgenstrahlen und des gewöhnlichen Lichtes auf Selenzellen auszuführen. Die Resultate sind in der nachfolgenden Zusammenstellung der Ergebnisse der ganzen Untersuchung enthalten, welche die Verff. wie folgt formulirten: 1. Es ist leicht, eine sehr wirksame Röntgenröhre durch einfaches Glasblasen herzustellen [die Röhre hat eine T-förmige Gestalt, der Kathode, aus einer ebenen Platte bestehend, gegenüber ist das Ende des Rohres kugelförmig erweitert, die Anode befindet sich am Ende des langen Stiels; sowohl Kathode wie Anode sind von kugelförmigen Erweiterungen umgeben]. 2. Die Röntgenstrahlen bestehen nicht in der Projection gasiger Substanz, oder wenn dies doch der Fall, dann ist die Menge dieser Substanz ausserordentlich klein. 3. Die Röntgenstrahlen bestehen nicht in der Projection von Aetherströmen, die eine grössere Geschwindigkeit als einige hundert Meter in der Secunde besitzen; dies gilt sowohl für die Strahlung in Luft wie in Benzol. 4. Die Eigenschaften des Aethers bezüglich seiner Bestimmung der Geschwindigkeit elektromagnetischer Wellen werden nicht bedeutend (d. h. nicht innerhalb der Grenzen des Versuches) durch Röntgenstrahlen verändert, weder in Luft noch in Benzol. 5. Eine Selenzelle aus Platinelektroden und möglichst gereinigtem Selen wird von den Röntgenstrahlen in einer Weise beeinflusst, die vergleichbar ist der Wirkung diffusen Lichtes. 6. Weder eine bleibende, noch eine vorübergehende elektromotorische Kraft wird in einer Selenzelle durch Röntgenstrahlen hervorgerufen.

Moericke: Geologisch-petrographische Studien in den chilenischen Anden. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie d. Wissensch. 1896, S. 1161.)

Die Aufgabe, welche der Verf. sich bei seiner Reise nach Chile stellte, ging dahin, die Altersverhältnisse, geologische Erscheinungsform und räumliche Verbreitung der verschiedenen Eruptivgesteine in der chilenischen Cordillere zu erforschen.

Den bis jetzt festgestellten Ergebnissen der Untersuchung des Verf. lässt sich entnehmen, dass in Chile bereits am Ende der Trias, mindestens zu Beginn der Liaszeit, vulkanische Ausbrüche stattfanden. Diese dauerten während der ganzen Juraperiode an und zogen sich bis in die Mitte der Kreidezeit hinein, stets basische Eruptivgesteine zu Tage fördernd, welche den Diabasen angehörten. Dann aber vollzog sich allmählig ein Wechsel in der Zusammensetzung des Gesteinsbreies: der Kieselsäuregehalt desselben stieg mehr und mehr, immer saurer quoll derselbe empor und erzeugte Quarzaugitdiorite, Quarzdiorite, Hornblendeporphyrte, Amphibolgra-

nitite, Quarzporphyre. Das währte durch den Zeitraum von der mittleren Kreideperiode bis zum Tertiär. Mit Beginn des Tertiärs aber änderte sich abermals die Zusammensetzung des Gesteinsbries: er quoll wieder in mehr basischer Beschaffenheit an die Oberfläche in Gestalt von Plagioklasaugitgesteinen. Doch nochmals wechselte der Kieselsäuregehalt; denn zu Ende der Tertiärperiode kamen wieder die saureren Hornblendeblotitandesite und die Liparite zu Tage; aber nur, um in neuester Zeit abermals durch mehr basischen Schmelzfluss abgelöst zu werden.

Vergleicht man dieses schier unermüdliche Wechselspiel in dem Kieselsäuregehalt der aufquellenden Gesteinsmassen mit dem in anderen vulkanischen Gebieten, so ergibt sich ganz dieselbe Reihenfolge in der Sierra Nevada von Nordamerika und in Siebenbürgen. Auch das neuerdings von Brögger so genau untersuchte Gebiet von Christiania in Norwegen zeigt, wenn auch einer viel älteren, der paläozoischen Periode angehörig, eine ähnliche Reihenfolge: dort begannen die Ausbrüche mit den basischen Gesteinen der Diabasgruppe; auf diese folgten mehr und mehr saure; schliesslich aber kam wiederum basischer Gesteinsfluss herauf.

Was die Erzführung der genannten Gesteine in Chile betrifft, so stehen die edlen Silbererzgänge und silberhaltigen Kupfererze meist mit den basischen Diabasen in räumlichem und genetischem Zusammenhange; dagegen das Gold, sowie die goldhaltigen Kupfererze mit den saureren Dioriten, Hornblendeporphyrten und Quarzporphyren.

Branco.

F. E. Schulze: Ueber die Verbindung der Epithelzellen unter einander. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1896, S. 971.)

Derselbe: Zellmembran, Cuticula und Crusta. (Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft. 1896, S. 27.)

Der Verf. giebt zunächst einen Ueberblick über die Wandlungen, welche die Ansichten über die Art und Weise der Verbindungen der Epithelzellen unter einander im Laufe der Zeit durchgemacht haben. Anfangs dachte man sich jede Epithelzelle von einer festen Membran umgeben und zwischen den Zellen nahm man eine Kittmasse an, durch deren Vorhandensein sich der Zusammenhalt der ganzen Zellenlage erklärte. Später fand man an den Zellen Fortsätze, welche in einander griffen, so dass die Zellen etwa so wie zwei in einander gesteckte Bürsten fest mit einander verbunden sind. Andere Forscher meinten, dass diese Fortsätze nicht in einander griffen, sondern vielmehr mit ihren Enden auf einander stiessen. Zwischen diesen Zellbrücken sei ein mit Flüssigkeit gefülltes Lacunennetz vorhanden. Weiterhin hat man diese Zellverbindungen als protoplasmatischer Natur aufgefasst, während von anderer Seite im Gegentheil ihr protoplasmatischer Charakter geeignet wurde und sie vielmehr als blosse Verbindungsstränge der Membranen der an einander stossenden Zellen angesehen wurden. Zellbrücken oder Zellverbindungen sind also vielfach gesehen worden, aber über ihre Natur ist man noch sehr im Zweifel, wie man aus dem vorstehenden sieht. Der Verf. nimmt in dieser Frage das Wort, weil er bei der Untersuchung lebender, junger Amphibienlarven Bilder erhielt, welche sich mit den herrschenden Vorstellungen über die Zellverbindungen nicht vereinigen liessen.

Bei den jungen Amphibienlarven bietet sich die Möglichkeit der Untersuchung des lebenden Objects mittels starker Vergrösserungen, indem man diese Larven in eine Vertiefung des Objectträgers bringt und sie dann so mit dem Deckglas bedecken kann, dass am Schwanz sich auch die stärksten Immersionssysteme zur Anwendung bringen lassen. Die Epidermis der Larven besteht aus zwei Lagen grosser Zellen, an denen der Verf. seine Beobachtungen ausgeführt hat. Bei Einstellung auf die untere Zellschicht zeigen sich zwischen den poly-

gonalen Zellen hellere Spalten von verschiedener Breite, welche von stärker lichtbrechenden und daher dunkler erscheinenden Intercellularbrücken durchsetzt werden. Diese Brücken zeigen verschiedene Länge, wie auch die zwischen ihnen liegenden Lücken an verschiedenen Gegenden des Larvenschwanzes und zu verschiedenen Zeiten der Untersuchung in ihrem Umfang von einander abweichen. Bei länger während der Untersuchung sieht man die Lücken grösser und die Brücken länger werden, bis die lang ausgezogenen Brücken schliesslich zerreißen, grosse, unregelmässige Lückenräume zwischen den Zellen auftreten und diese so aus einander weichen.

Weiterhin konnte der Verf. feststellen, dass die Intercellularbrücken direct in die Balken des Maschenwerkes übergehen, welches das Protoplasma zusammensetzt, während die Maschenräume den Intercellularlücken entsprechen. Demnach findet sich nach den Beobachtungen des Verf. „zwischen den sich gegenüberliegenden Grenzflächen zweier Nachbarzellen eine einschichtige Lage von Vacuolen, welche mit flüssiger, lymphähnlicher Substanz gefüllt und seitlich von einander getrennt sind durch ein die benachbarten Zellkörper verbindendes, einschichtiges Brückennetz“.

Ähnliche Ergebnisse erhielt Herr F. E. Schulze bei der Untersuchung der Epidermiszellen vom Lippenrande des Störs, an welchen Zellen er selbst früher in einander greifende, stachel- und rifförmige Fortsätze beobachtet hatte. Auch an diesem Object findet er jetzt strangförmige Verbindungsbrücken mit interstitiellem Lückennetz.

So wie die Verbindung der Zellen hier beschrieben wurde, kann sie normaler Weise zwar vorhanden sein, im allgemeinen wird dieses deutliche Hervortreten der Intercellularbrücken und -lücken wohl auf eine bei der Beobachtung sich ergebende Stauung der Circulation zurückzuführen sein, d. h. also einen anormalen Zustand darstellen. Nach der Ansicht des Verf. sind ursprünglich „die jungen, membranlosen Zellen der geschichteten Epithelien in ganzer Ausdehnung durch eine ziemlich stark lichtbrechende, hyaline Grenzschicht verbunden, in welcher unter Umständen kleine Flüssigkeitströpfchen in einschichtiger Lage auftreten und durch allmähliche Vergrösserung zur Bildung eines solchen interstitiellen Verbindungsnetzes zwischen den plasmatischen Zellkörpern führen, wie es eben in der Epidermis junger, lebender Amphibienlarven direct wahrnehmbar ist“. Der Verf. spricht weiterhin die Vermuthung aus, dass auch in anderen als in den von ihm speciell untersuchten Theilen der Epidermis, ferner zwischen den Zellen einschichtiger Epithellagen, sowie zwischen den Elementen mancher anderer Gewebe ähnliche Verbindungen bestehen möchten, worin man ihm gewiss beipflichten wird.

In seinem Vortrage über Zellmembranen etc. bemüht sich der Verf., eine Klärung der Begriffe Zellmembran und Cuticula herbeizuführen. Er hebt hervor, dass hierbei vor allem das morphologische Verhalten dieser Dinge in betracht kommt und auf die chemische Beschaffenheit oder Structur derselben für die Bildung dieser Begriffe keine Rücksicht zu nehmen sei. Dagegen verhält es sich anders mit der Festigkeit der Rindenschicht gegenüber dem Protoplasma des Zellenleibes und ihrer Abgrenzung von diesem. Auf die Bezeichnung Zellmembran kann nach Herrn Schulzes Meinung nur eine nach innen gegen den Plasmakörper mehr oder minder scharf abgegrenzte, festere Grenzschicht Anspruch machen. Für andersartige Bildungen sucht der Verf. nach neuen Bezeichnungen. Eine Rindenschicht, welche sich nicht scharf von dem in der Umgebung des Kernes vorhandenen Protoplasma abgrenzt, sondern ganz allmählich in dieses übergeht, belegt er mit dem Namen „Crusta“. Die nur einseitig und zwar in einer frei vor-

liegenden Endfläche der Zelle auftretende, vom Protoplasma abgegrenzte Schicht nennt man bekanntlich „Cuticula“. Für eine den Zellkörper allseitig umschliessende Membran hat man den Ausdruck „Pellicula“ gewählt.

Einen Unterschied zwischen Zellmembran und Cuticula wollte man in der Entstehungsweise beider Gebilde finden, indem man die erstere durch Erhärtung der Rindenschicht, letztere aber durch Ausscheidung sich bilden liess. Leider ist es bisher nicht recht möglich gewesen, diese beiden Bildungsvorgänge aus einander zu halten und so steht auch die betreffende Unterscheidung von Zellmembran und Cuticula auf recht schwachen Füßen, zumal es scheint, als ob auch Uebergänge zwischen beiden Formen vorhanden seien. Dieser Ansicht ist der Verf. ebenfalls. K.

C. Herbst: Ueber die Regeneration von Antennenähnlichen Organen an Stelle von Augen. Versuche mit *Sicyonia sculpta*. (Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich. Jahrgang XLI, S. 435.)

H. Przibram: Regeneration bei den niederen Crustaceen. (Zool. Anzeiger. 1896, Bd. XIX, S. 424.)

Vor kurzem wurde an dieser Stelle über die höchst interessanten Versuche berichtet, welche Herr Herbst an Garneelen anstellte, indem er ein Auge dieser Krebse abschnitt und anstatt desselben ein antennenähnliches Organ sich bilden sah (Rdsch. XI, 239). Neuerdings hat der Verf. diese Versuche an anderen Krebsen fortgesetzt. Die Ergebnisse sind wesentlich dieselben wie bei den früheren Untersuchungen. Bei der Entfernung eines der beiden Augen von *Sicyonia* kam es zur Bildung einer Heteromorphose, d. h. an Stelle des verloren gegangenen Auges bildete sich ein anderes Organ. In den Fällen, in welchen sich die Natur der Neubildung nicht ohne weiteres aus ihrer Gestalt erkennen liess, zeigte die Art und Weise der Behaarung, dass man es nicht mit einem Augenstiel zu thun habe, sondern vielmehr mit der Anlage einer Antenne, wofür dann diejenigen Neubildungen übrigens ganz zweifellos sprachen, bei denen die einzelnen Theile der Antenne ganz deutlich zur Ausbildung gelangt waren. Nach der Auffassung Herrn Herbsts kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die *Sicyonia* an Stelle des weggeschnittenen linken Auges eine rudimentäre Antenne regeneriert hat. Auf das specielle soll hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei, dass der Verf. seine Versuche weiter fortsetzt und sie bereits auf andere Formen erstreckt hat. Mittheilungen hierüber stellt er für später in Aussicht.

Herr Przibram hat im Gegensatz zu Herrn Herbst mit niederen Krebsen (*Asellus aquaticus*, *Cyclops* und *Daphniden*) experimentirt. Seine Versuche, durch Entfernung der Augen (bei Asseln und *Daphniden*) Regenerationen zu erzielen, misslangen leider, indem die letzteren zu Grunde gingen und bei den ersteren keine Regeneration, sondern nur Heilung der Wunde an dem entfernten Auge eintrat. Die übrigen Versuche bezogen sich auf Entfernung von Antennen und anderen Gliedmaassen. Bei *Cyclops* war auch hierbei das Ergebniss ein negatives. Bei den Asseln wurden die Antennen und verschiedene Gliedmaassen auf die gewöhnliche Weise regeneriert, dass nach der Bildung einer mit Chitin überkleideten Knospe nach mehreren Häutungen ein Miniaturglied frei wurde, welches sich allmähig mit den weiteren Häutungen vervollständigte.

Besondere Verhältnisse fand der Verf. bei den *Daphniden*. Nach Entfernung eines oder mehrerer Glieder der grossen Ruderantenne fand der Verf. nach der schon in verhältnissmässig kurzer Zeit vollzogenen Häutung die Gliedmaassen nicht normal regeneriert, sondern in einer sonst nicht bekannten Weise krüppelhaft umgestaltet. Erst nach einer oder mehreren Häutungen

wurden diese eigenthümlich veränderten Gliedmaassen abgeworfen und durch die regelmässig gebauten ersetzt. Der Verf. spricht die Vermuthung aus, dass die von Herbst beobachtete, „heteromorphe Regeneration“ des Auges ebenfalls als ein solches „Präliminargebilde“, wie es der Verf. nennt, anzusehen sei, was sich vielleicht bei längerer Beobachtung herausgestellt haben würde. K.

L. Maquenne: Ueber den osmotischen Druck in gekeimten Samen. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 898.)

Das erste Lebenszeichen eines Samens ist eine beträchtliche Anschwellung, welche zuweilen sein Volumen auf das Doppelte steigert und eine solche Energie erreichen kann, dass sie mechanische Hindernisse, die sich der Ausdehnung entgegenstellen, überwindet und selbst die Wände eines dünnen Glasgefässes zertrümmert. Diese Anschwellung rührt her vom Eindringen des Wassers in das Innere des Samens und von dem Druck dieser Flüssigkeit auf die Zellwände, nachdem sie alle löslichen Bestandtheile aufgelöst hat. Es ist dies also eine osmotische Erscheinung, wie man sie in der Lebensgeschichte der Pflanzen antrifft und deren Bedeutung der Verf. an dem Beispiele der Runkelrübe eingehend geschildert hat (Rdsch. XI, 200). Es schien daher von Interesse, den Werth dieser anfänglichen osmotischen Drucke zu bestimmen, welche in gewissem Sinne die Ausgangspunkte für die Entwicklung der jungen Pflanze bilden und deren Intensität in Beziehung stehen muss zu der Stärke der Hydrolyse, welche unter dem Einfluss der Diastasen nach und nach alle Reservestoffe des Samens in den löslichen Zustand überführt.

Um dieses Ziel zu erreichen, bediente sich Verf. des in der früheren Untersuchung angewandten Mittels, nämlich der Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung an den Säften, die durch Druck aus den betreffenden Samen gewonnen werden. Nach der van 't Hoff'schen Formel kann man aus dem Gefrierpunkt dieser Säfte durch eine einfache Rechnung den entsprechenden osmotischen Druck ermitteln, mit einer Annäherung, welche für den vorliegenden Zweck vollkommen ausreicht.

Die Samen liess man in Wasser unter Einwirkung eines continuirlichen Luftstromes keimen; bevor man aus ihnen die Säfte extrahirte, wurden sie sorgfältig zwischen Fliesspapier getrocknet, bis sie dieses nicht mehr anfeuchteten. Trotz dieser Vorsichtsmaassregel waren sicherlich die erhaltenen Säfte noch etwas von anhängendem Wasser verdünnt, so dass die erhaltenen Zahlen als Minimalwerthe betrachtet werden müssen. Die Ergebnisse der Gefrierpunktsbestimmungen und die berechneten osmotischen Drucke waren:

	Keimdauer	Gefrierpunkt	osmot. Druck
Weisse Lupine	10 Tage	— 0,535 ⁰	6,4 Atm.
Linse	10 „	— 0,585	7,1 „
Clamort-Erbse	6 „	— 0,68	8,2 „
„	10 „	— 0,81	9,8 „
„	16 „	— 0,65	7,8 „
Helianthus	10 „	— 0,40	4,8 „

Diese Versuche zeigen, dass der innere Druck in den gekeimten Samen einen beträchtlichen Werth erreicht, der 10 Atm. nahe kommt und ausreicht, die mechanischen Wirkungen beim Quellen zu erklären. Sie liefern ferner ein Mittel, um besser, als es die chemische Analyse vermag, den Zustand genau zu bestimmen, in dem die löslichen Bestandtheile des Samens im Verlaufe seiner Entwicklung sich befinden; denn man braucht nur das procentische Mengenverhältniss der in den gefrorenen Säften gelösten Substanz zu bestimmen, um daraus roh das Moleculargewicht abzuleiten. So findet man, dass nach 6tägigem Keimen der Saft der gekeimten Erbsen 8,1 Proc. löslicher Substanz

enthält, deren mittleres Moleculargewicht 239 ist; diese Zahl ist ganz bedeutend grösser als das Moleculargewicht der Glucose (180); dem entsprechend gab auch die Flüssigkeit keine Reaction mit Fehlingscher Lösung oder mit Phenylhydrazinacetat. Andererseits enthielt der Saft aus den Helianthus-Samen, nach zehntägiger Keimung, 3 Proc. gelöster Substanz, von einem mittleren Moleculargewicht 136; die Flüssigkeit enthielt auch eine beträchtliche Menge Glucose, welche sich durch ihre reducirenden Eigenschaften und ihr Osazon charakterisirte.

Es wäre von Interesse, diese Methode auf das Studium der successiven Umwandlungen anzuwenden, welche die Reservestoffe des Samens im Verlaufe seiner normalen Entwicklung erleiden. Herr Maquenne will diese Untersuchung durchführen und hofft bald Resultate mittheilen zu können.

Zum Schluss bemerkt Verf., dass die annähernd bestimmten osmotischen Drucke sich nicht zeigen in Berührung mit antiseptischen Lösungen, wie Quecksilberchlorid, welche das Protoplasma zerstören und den Zellwänden die Eigenschaften der halbdurchlässigen Membranen nehmen. Das Anschwellen der Samen und besonders das Auftreten hoher osmotischer Drucke beim Beginne der Keimung ist also eine physiologische Lebenserscheinung.

Iwan Schukow: Ueber den Säureverbrauch der Hefen. (Centralblatt für Bacteriologie, Parasitenkunde und Infectiouskrankheiten. 1896, Abth. II, Bd. II, S. 601.)

Die Frage über die Einwirkung von Hefen auf organische Säuren ist sowohl von grossem wissenschaftlichen Interesse als auch von besonderer praktischer Bedeutung. Pasteur hat nachgewiesen, dass Hefepilze, wenn sie in einer Lösung von Weinsäure kultivirt werden, die rechtsdrehende Modification derselben aufnehmen, während die linksdrehende zurückbleibt. Nägeli ermittelte dann, dass die Hefen ihren Kohlenstoffbedarf aus organischen Säuren sowie vielen anderen organischen Verbindungen zu decken vermögen, doch bedürfen sie nach ihm dabei der Anwesenheit von freiem Sauerstoff. Eine ganze Reihe von Forschern hat sich dann mit der Erscheinung der Säureabnahme in Weinen während deren Gährung und Lagerung beschäftigt. Als Ursache dieser Säureabnahme wurde die Thätigkeit der Hefezelle nachgewiesen und allgemein anerkannt. Das Wesen des ganzen Vorganges indessen bedurfte noch einer genaueren Aufklärung. Um einen festen Boden hierfür zu gewinnen, stellte sich Herr Schukow folgende Fragen zur experimentellen Behandlung: 1. Können reine Hefen verschiedene organische Säuren verbrauchen? 2. Können diese Hefen sich gegen verschiedene organische Säuren verschiedenes Verhalten? 3. Existirt ein Unterschied zwischen verschiedenen Heferassen in der Fähigkeit, Säure zu verbrauchen?

Die im Laboratorium der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Geisenheim a. Rh. ausgeführten Untersuchungen ergaben folgendes:

1. Die Hefen sind befähigt, Citronen-, Aepfel-, Wein- und Bernsteinsäure aufzunehmen und zu verbrauchen. Von diesen Säuren verarbeiten sie am leichtesten Citronensäure, sodann Aepfelsäure, viel weniger Weinsäure, und sehr wenig Bernsteinsäure. 2. Verschiedene Heferassen verbrauchen unter denselben Bedingungen verschiedene Mengen der genannten Säuren. 3. Die Intensität des Säureverbrauchs hängt von der Ernährung der Hefen mit stickstoffhaltigen Nährstoffen und mit Aschenbestandtheilen ab. Je reicher die Nährlösung an diesen Stoffen, und je besser demzufolge der Ernährungszustand der Hefen ist, desto mehr können sie von den vorhandenen Säuren verbrauchen.

Bezüglich der Frage, welchen Einfluss der Sauerstoff auf die Säureabnahme hat, wurden nur wenig Versuche ausgeführt. Dieser Punkt sowie die Frage, wann die Hefen anfangen, die Säuren zu verbrauchen, sollen den Gegenstand weiterer Untersuchungen bilden. F. M.

Literarisches.

Behrens: Beiträge zur Schlagwetterfrage. 8°. 114 S., 19 Taf. (Essen bei Baedeker.)

Alljährlich erfordern, das ist ja bekannt, die Explosionen brennbarer Gase in den Kohlenbergwerken schwere Opfer an Gut und Menschenleben. Wie ungeheuer gross aber die Verluste und Kosten sind, welche überhaupt schon durch die Entstehung und möglichste Unschädlichmachung dieser Gase hervorgerufen werden, das dürfte weniger bekannt sein. Das vorliegende Buch giebt interessante Aufschlüsse darüber; es schildert zugleich die Kampfmittel, welche in unseren rheinisch-westfälischen Zechen angewendet worden, um solche Explosionen zu vermeiden; es zeigt uns endlich die Ergebnisse der vom Verf. angestellten Untersuchungen über diese Gasausströmungen aus den Kohlenflötzen und ihre Abhängigkeit vom Luftdrucke.

Die Gase, welche so unheilvoll wirken können, sind ihrer Zusammensetzung nach Kohlenwasserstoffverbindungen. Wie man aus den zu Tage gefördertten Kohlen unser Leuchtgas künstlich gewinnt, so entwickelt sich schon in der Tiefe auf natürlichem Wege dieses Grubengas aus den Kohlen. Ueberraschend grosse Werthe gehen leider dadurch verloren, dass man diese Gase nicht sammeln und benutzen kann. Allein in der Kohlengrube Hibernia erzeugen sich täglich 54 720 m³ Grubengas in der Tiefe, welche durch die Wetterführung, durch Luftzug, entfernt werden müssen. Könnte man sie sammeln und benutzen, so würden sie eine unausgesetzte Arbeit von 2850 Pferdekraften bezw. 19 000 Gasflammen liefern. Bei einem Gaspreise von 10 Pfennig pro m³ Gas für Maschinen, bezw. 15 Pfennig für Beleuchtung, ergiebt das einen jährlichen Werth von 1 997 280 bezw. 2 995 920 Mark! Erst an der Hand solcher Zahlen sieht man, welch ungeheuerliche Werthe da verloren gehen und welche Gefahr für die Gesundheit und das Leben der Bergleute in der Entstehung dieser riesigen Gasmassen liegt. Die Unregelmässigkeit des Zuflusses derselben, sowie ihre wechselnde procentische Zusammensetzung sind die Gründe, an welchen bisher alle Versuche scheiterten und wohl stets scheitern werden, das Gas zum Heizen von Dampfkesseln zu benutzen.

Schon früher ist die Abhängigkeit der Stärke dieser Gasausströmungen von der Stärke des Luftdruckes nachgewiesen worden; damit aber auch die Abhängigkeit der Explosionsgefahr vom Luftdrucke. Des Verf. Versuche bestätigen dieses Ergebnis. Das ist ja auch sehr einleuchtend: Das Gas, welches sich in der Tiefe aus den Kohlen entwickelt, sammelt sich in den Flötzen an und strömt mit einem gewissen Drucke aus. Diesem Gasdrucke wirkt entgegen der Luftdruck der Atmosphäre. Steht nun das Barometer hoch, ist also der Luftdruck stark, dann kann das Grubengas nur in geringerer Menge ausströmen und lässt sich leichter bewältigen und aus der Grube schaffen. Herrscht dagegen niedriger Barometerstand, dann ist natürlich auch der Widerstand, welchen die Atmosphäre dem Ausströmen des Gases entgegengesetzt, ein schwächerer. Erfolgt eine solche Verminderung des Luftdruckes allmählig, so bringt dies keine besondere Gefahr mit sich. Vollzieht sich dagegen ein plötzlicher Sturz des Barometers, so bricht das Gas ebenso plötzlich überall in der Tiefe hervor. Grosse, mit Gas gefüllte Hohlräume entleeren sich heftig in Gestalt sogen. Bläser, in kürzester Zeit erfüllt das massenhaft hervorquellende Gas die ganze Grube — und das Unglück ist geschehen, sowie ein Funke in diese brennbaren Massen fällt. Namentlich die Kohlengruben Eng-

lands sind in dieser Hinsicht gefährdet. Auf unseren westfälischen Zechen giebt es zwar ebenfalls Bläser, aber dieselben sind meist ganz local; sie können daher auch nur locale Explosionen ergeben. Allerdings können letztere durch glühenden Kohlenstaub, welcher in andere Theile der Grube geschleudert wird, die Explosion dorthin und von da wieder weiter verpflanzen. Aber der Kohlenstaub wird in den westfälischen Gruben mittels eines überall hingeleiteten Röhrensystemes, wo er entsteht, jetzt sofort genäest, so dass er gegenwärtig nicht mehr schädlich wirken kann.

Die Entfernung der schädlichen Grubengase erfolgt natürlich durch Ventilationsvorrichtungen, die sogen. Bewetterung. Dieselbe kann auf zwei entgegengesetzte Weisen erfolgen, durch Compression oder Depression. Es leuchtet ein, dass hierdurch in der Grube der Luftdruck in ganz entgegengesetzter Weise beeinflusst, nämlich erhöht oder erniedrigt wird. Nachdem man nun erkannt hat, wie sehr eine Erniedrigung des Luftdruckes die in den Flötzen eingeschlossenen Grubengase entfesselt, wird es die Aufgabe sein, überall eine Compressions-Bewetterung einzuführen; denn durch den so verstärkten Luftdruck wird das Entweichen der Gase herabgedrückt.

Branco.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches. Auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von E. Gaupp. 1. Abth.: Lehre vom Skelett und vom Muskelsystem. 3. Auflage, 229 Seiten mit 114 Abbildungen, 80. (Braunschweig 1896, Friedrich Vieweg und Sohn.)

Eckers Anatomie des Frosches gehört zu den klassischen Werken der Zootomie, zu denjenigen, welche seit ihrem ersten Erscheinen auf dem Arbeitstische kaum eines angehenden Zootomen oder Physiologen gefehlt haben dürften. Wenn schon in der Einleitung der ersten Ausgabe der Verf. eine ausführliche Begründung für die Abfassung des Buches für überflüssig erklären konnte, so gilt dies heute sicherlich in noch höherem Maasse, und es ist daher mit Freuden zu begrüssen, dass das verdienstvolle Werk nunmehr in neuer, den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend umgearbeiteter Auflage erscheint, deren erste Abtheilung uns vorliegt. Der Aufgabe, dem im alten Gewande erscheinenden Buche einen neuen, den Anforderungen der Gegenwart entsprechenden Inhalt zu geben, hat sich Herr E. Gaupp mit gutem Erfolge unterzogen. Es war dazu selbstverständlich eine eingehende Nachprüfung am Object selbst und eine sorgfältige Benutzung der einschlägigen Literatur erforderlich, welche letztere in einem bis 1896 fortgeführten Verzeichniss am Schlusse des Heftes angegeben ist. Gerade der erste, das Skelett und die Muskeln des Frosches behandelnde Theil erwies sich an vielen Stellen revisions- und ergänzungsbedürftig, und so stellt, wie der Verf. selbst im Vorwort hervorhebt, die neue Auflage desselben sowohl was den Text, als was die zahlreichen Illustrationen betrifft, eigentlich ein neues Buch dar.

Neben diesen Berichtigungen und Ergänzungen hat der Bearbeiter jedoch noch in anderer Weise den Werth des Buches zu erhöhen gesucht. Von dem gewiss zu billigen Standpunkte ausgehend, dass es für das Gesamtverständnis von den thierischen Lebensäusserungen in hohem Grade förderlich ist, einzelne Typen mit allen besonderen Einrichtungen, allen Anpassungen an bestimmte gegebene Lebensbedingungen, allen Correlationen möglichst allseitig und gründlich kennen zu lernen, hat derselbe in höherem Maasse, als dies von Ecker gesehen war, physiologische Gesichtspunkte berücksichtigt. Auch der vergleichenden Anatomie wurde in erhöhtem Maasse Rechnung getragen. Neben diesen inhaltlichen Erweiterungen sind auch einige äusserliche, die bequemere Benutzung des Buches fördernde Aende-

rungen getroffen, wir rechnen dahin z. B. die Angabe der Innervirung, sowie der Wirkungsweise der einzelnen Muskeln unmittelbar hinter ihrer Beschreibung, die veränderte Art der Figurenbezeichnung und dergleichen. So hat das Buch nicht nur, wie es der Bearbeiter bescheidener Weise wünscht, „durch die Neugestaltung nichts an praktischer Brauchbarkeit eingebüsst“, sondern an Vollständigkeit und Brauchbarkeit gewonnen und wird auch in dieser Gestalt den bereits in der zootomischen Literatur gewonnenen ehrenvollen Platz behaupten.

R. v. Hanstein.

Karl Salomon: Die Gattungen und Arten der insectivoren Pflanzen, ihre Beschreibung und Kultur. (Leipzig 1896, Hugo Voigt.)

Den Besitzern von Gewächshäusern, die sich mit der Kultur der so interessanten „insectenfressenden“ Pflanzen beschäftigen wollen, bietet das vorliegende kleine Schriftchen werthvolle Fingerzeige für die Behandlung ihrer Pfleglinge. Anhangsweise werden die mit Honigschläuchen ausgerüsteten *Marcgraviaceen* behandelt, von denen sich bis jetzt nur wenige Arten in Kultur befinden.

F. M.

A. Schück: Der Jakobsstab. (Jahresberichte der Geographischen Gesellschaft in München 1894/95. S. A.)

Der Jakobsstab diente in früheren Zeiten zum Messen des Winkels, unter welchem man zwei Gegenstände, z. B. zwei Gestirne, sah. Er bestand aus einem Gradstock mit vier ungleich langen, auf jenem verschiebbaren, rechteckigen Querbälkern, die stets senkrecht auf dem Stabe so standen, dass dessen Längsaxe durch die Mitte jener ging. Auf jeder Seite des Stabes war eine Mittellinie gezogen, an welche bei seinem Angenende das Auge gehalten werden sollte. Quer über sie sind Theilungen angebracht, welche die Winkel angeben, unter denen man die beiden Gegenstände sieht, jedes an einem der Enden des benutzten Querholzes, sobald dieses am betreffenden Punkte der zu ihnen gehörenden Theilung steht. Die Erfindung des Jakobstabes fällt wahrscheinlich in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts. Er wurde in früheren Zeiten ausschliesslich zu Winkelmessungen auf See benutzt. Es ist natürlich, dass das Instrument im Laufe der Jahrhunderte vielfache Modificationen erlitt, welche der Verf. ausführlich bespricht. Zum Schluss giebt der Verf. eine mathematische Theorie des Instrumentes. Die entwickelten Formeln sind natürlich sehr einfach, da lediglich nur trigonometrische Functionen in Betracht kommen. Die zu erreichende Genauigkeit der Beobachtung mit dem Jakobstab war eine sehr geringe, da dieselbe unter günstigen Umständen 5', gewöhnlich aber 10' und mehr betrug.

Vermischtes.

Als „elektrisches Capillarlicht“ beschreibt Herr O. Schott neue Lichterscheinungen, welche entstehen, wenn man den Funken eines Inductoriums durch sehr enge Glascapillaren schlagen lässt. Eine 60 mm lange und 0,05 bis 0,08 mm weite Capillare endet beiderseits in weiteren Röhren, in welchen drahtförmige Aluminiumelektroden stecken. Beim Durchschlagen der Funken eines Inductors von 25 cm Funkenlänge unter gewöhnlichem Atmosphärendruck sieht man die Capillare in ausserordentlich hellem Lichte erglänzen. Setzt man den Versuch längere Zeit fort, so erwärmt sich die Röhre sehr stark, schliesslich lässt die Helligkeit nach, das Glas wird leitend und vermittelt den Ausgleich der Entladungen. Umgiebt man die Capillare mit einem Wassermantel, wodurch die Erwärmung verzögert wird, so kann man die Erscheinung über $\frac{1}{2}$ Stunde verfolgen. Im Spectrum dieses Lichtes sieht man auf einem continuirlichen Felde hellere Linien im Roth, Gelb, Grün und Blau, ausserdem erscheinen senkrecht zu den hellen Linien

eine grosse Zahl paralleler, schwarzer Linien, welche, wie die Untersuchung der Röhre mit der Lupe erkennen lässt, von dicht bei einander liegenden, kugeligen Erweiterungen des Lumens herrühren, die das Glas matt und rauh machen und auf eine mechanische Wirkung der Entladung zurückgeführt werden müssen. Photometrische Messungen des Lichtes ergaben eine Helligkeit, welche, in Berücksichtigung der Fläche und Dauer, die Helligkeit des Bogenlichtes weit übertrifft. Die Natur der Elektroden (Nickel, Eisen oder Kupfer an Stelle von Aluminium) war ohne Einfluss auf die Erscheinung; ebenso eine Steigerung des Druckes und die chemische Beschaffenheit des Glases. Wandte man statt Luft Kohlensäure oder Wasserstoff an, so war die Farbe des Lichts eine andere, ohne das Spectrum wesentlich zu ändern. Druckverminderung brachte gleichfalls nur eine Aenderung der Farbe des Lichtes hervor. Weitere Versuche müssen über die Natur dieses „Capillarlichtes“ Aufschluss geben. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 768.)

Die Taubheit der Katzen mit weissem Fell und blauen Augen wird von Darwin als ein eigenthümlicher Fall der „correlativen Abänderungen“ aufgeführt, ist jedoch schon von Blumenbach beobachtet, und in manchen Gegenden selbst den Laien bekannt. Weniger bekannt dürfte sein, dass auch bei Hunden weisses Fell und blaue Augen mit Taubheit sich vergesellschaften, und dass Buffon bereits mehrere Fälle gesehen, in denen weisse Hunde taub gewesen. Eine genauere Untersuchung dieser interessanten Correlationserscheinung war bisher noch nicht bekannt, und Herr B. Rawitz ergriff daher eine sich ihm hierzu darbietende Gelegenheit, als ihm aus dem Berliner zoologischen Garten ein solch tauber, albinotischer Hund zur Verfügung gestellt wurde. Der junge Dalmatinerhund, dessen Fell nicht vollkommen weiss war, sondern am Kopfe schwarze Flecke besass, hatte hellblaue Augen mit auffällig weiten Pupillen. Durch mehrere Wochen lang fortgesetzte Beobachtung des Thieres im Laboratorium überzeugte sich Herr Rawitz, dass dasselbe in der That vollkommen taub war, und weder auf Rufe, Pfeifen oder Händeklatschen reagierte, noch im Stall in das Bellen aller übrigen Hunde einfiel, wenn es sie nicht sehen konnte. Von ganz besonderem Interesse waren aber die Befunde, welche nach Tödtung des Thieres festgestellt werden konnten. Aus der genauen Beschreibung des inneren Ohres ist zu ersehen, dass beide Schnecken bedeutend verändert waren, die linke stärker als die rechte; beide hatten weniger Windungen als die Schnecken normaler Thiere, das Cortische Organ und andere wichtige Weichtheile waren vollständig verschwunden, Ganglien und Nerven entartet. Ferner zeigte das Grosshirn eine bedeutende Verkleinerung der Partien, in denen der Sitz des Hörcentrums angenommen wird. Die physiologisch nachgewiesene Taubheit des weissen Hundes mit blauen Augen war also durch die anatomische Veränderung des inneren Ohres und des Grosshirns vollkommen begründet. (Morphologische Arbeiten. 1896, Bd. VI, S. 545.)

Die vorübergehende Aufhebung der Assimilationsfähigkeit in Chlorophyllkörpern hat Herr Pfeffer auf Grund der in seinem Institut durch Herrn Ewart ausgeführten Untersuchungen in der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften einer Besprechung unterzogen, der wir zur Ergänzung unseres früheren Berichtes (s. Rdsch. XI, 586) noch folgende Bemerkungen entnehmen.

Hat eine geeignete Pflanze (Ilex, Buxus, Prunus u. s. w.) nur kurze Zeit bei 0° bis -4° C. verweilt, so wird mit Wiederherstellung der günstigen Temperatur die Chlorophyllfunction sofort wieder aufgenommen. Dauert aber ein solcher Aufenthalt einen bis einige Tage, dann er-

weisen sich die Chlorophyllkörper zunächst inactiv und gewinnen unter den normalen Bedingungen nur allmähig, je nach Umständen schon in kurzer Zeit oder auch erst nach mehr als 24 Stunden die assimilatorische Fähigkeit wieder. Deshalb vermögen auch im Freien Pflanzen nach längerer Kälte nicht sogleich wieder zu assimiliren, wenn plötzlich warme Tage kommen. Doch scheint selbst bei den stark reagirenden Pflanzen lange Zeit zur Regeneration nicht nöthig zu sein, die z. B. in den geprüften Laubmoosen sich zumeist so schnell vollzieht, dass man überhaupt nur nach langer Kältewirkung eine gewisse Sistirung der Chlorophyllfunction festzustellen vermag. Aber auch dann, wenn dieser indicirte, inactive Zustand längere Zeit anhält, ist eine Veränderung der Gestaltung und Färbung der Chlorophyllkörper gewöhnlich nicht vorhanden; es liegt also nur ein specieller Fall vor, wenn beides in den winterlich sich verfärbenden Coniferen mit der Schaffung des inactiven Zustandes zusammenfällt.

Da die Chlorophyllkörper lebendige Organe sind, die in den lebenden Protoplasten die Stätte ihres Bildens und Wirkens finden, so ist nicht zu verwundern, dass sie nach dem Isoliren, auch in isosmotischer Zuckerlösung, ihre Fähigkeiten verlieren. Wie aber der ausgeschnittene Muskel, obgleich er nicht auf die Dauer lebensfähig ist, noch einige Zeit zuckungsfähig bleibt, so bewahren manche Chloroplasten nach der Ueberführung in Zuckerlösung noch einige Zeit die Fähigkeit, im Lichte Sauerstoff zu produciren. Damit finden die nicht ganz einwandfreien Beobachtungen von Engelmann und Haberlandt ihre Bestätigung, und es ist also erwiesen, dass die Chlorophyllkörper Organe sind, die ohne directe Mithilfe des übrigen Protoplasmas die Kohlensäure-Assimilation zu vollbringen vermögen. (Sitzungsberichte d. Leipziger Gesellschaft d. Wissenschaften 1896, S. 311.)

F. M.

Das Verhältniss der entladenden Wirkung der Röntgenstrahlen zu ihrer photographischen Wirksamkeit könnte ein verschiedenes sein, wenn die Strahlen aus einem Complex von Strahlen verschiedener Wellenlänge bestehen, die unter verschiedenen Versuchsbedingungen in verschiedener Menge auftreten. Herr L. Donati hat diese Möglichkeit einer experimentellen Prüfung unterworfen, indem er den aus einem Aluminiumfenster bestimmter Grösse heraus tretenden X-Strahlen entweder ein Goldblattelektroskop oder eine photographische Platte exponirte. Die photographische Platte lag unter einem Bleischirm mit vier gleichen Löchern, welche einzeln nach einander den Strahlen exponirt werden konnten, nachdem jedesmal entweder die erregende Quelle oder die Röntgenröhre verändert worden; man hatte so die verschiedenen Wirkungen auf einer Platte neben einander, und konnte sie bequem mit einander vergleichen. Es war hierbei nothwendig, die messenden Apparate gegen die Einwirkung diffus zerstreuter und von den Wänden reflectirter Strahlen durch passende Bleischirme und Hüllen sorgfältig zu schützen. Jeder Versuch bestand aus zwei Operationen: zuerst liess man die X-Strahlen auf das Elektroskop wirken und maass die Zeit, in welcher die Goldblättchen von 90° auf 20° zusammenfielen; dann liess man sie genau eben so lange auf die photographische Platte einwirken. Eine mannigfache Reihe von Versuchen führte zu dem Ergebniss, dass, nach Fernhaltung aller zu Unregelmässigkeiten Anlass gebenden Störungen, die vier Bilder einer jeden Reihe ziemlich gleich waren, so verschieden auch die Bedingungen und somit die Expositionszeiten waren. Herr Donati gelangte daher zu dem Schluss, dass die zerstreute Wirkung der von ihm untersuchten X-Strahlen in einem constanten Verhältniss zu ihrer photographischen Wirkung stehen. (Il nuovo Cimento. 1896, Ser. 4, T. IV, p. 164.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer am 21. Dec. abgehaltenen, öffentlichen Sitzung nach der Vertheilung der Preise für das Jahr 1896 die nachstehenden, besonderen Preisaufgaben für die kommenden Jahre ausgeschrieben.

Geometrie. Grand prix des sciences mathématiques: Man suche die Rolle zu erweitern, welche in der Analyse die divergenten Reihen spielen können. (Termin 1. Oct. 1898.)

Prix Bordin: Es sind die Fragen über die Bestimmung, die Eigenschaften und die Anwendungen der Systeme orthogonaler, krummliniger Coordinaten mit n Variablen zu studiren; im besonderen ist, so genau wie möglich, der Grad der Allgemeinheit dieser Systeme anzugeben. (Termin 1. Oct. 1898. — Preis 3000 Fr.)

Mechanik. Prix Fourneyron: Es sollen eine Theorie der Bewegung gegeben und ganz besonders die Stabilitätsbedingungen der Velociped-Apparate discutirt werden, die sich geradlinig oder krummlinig auf einer horizontalen oder geneigten Ebene bewegen. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 500 Fr.)

Prix Fourneyron: Die Theorie der Trompen ist in gewisser Hinsicht zu verbessern; die erhaltenen Resultate sind durch den Versuch zu bestätigen. (Termin 1. Juni 1899.)

Astronomie. Prix Damoiseau: Verlangt wird, dass man durch die Theorie der Störungen die verschiedenen Erscheinungen des Halleyschen Kometen mit einander verbinde, zurückgehend bis zu der von Toscanelli im Jahre 1456, unter Berücksichtigung der Neptun-Anziehung. Man berechne dann genau die nächste Wiederkehr des Kometen im Jahre 1910. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 1500 Fr.)

Prix Damoiseau: Es werde auseinandergesetzt die Theorie der Störungen von Hyperion, des Saturn-Mondes, der gleichzeitig von Bond und Lassell im Jahre 1848 entdeckt worden, unter vorzugsweiser Berücksichtigung der Wirkung von Titan. Die Beobachtungen sind mit der Theorie zu vergleichen und daraus der Werth für die Masse von Titan abzuleiten. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 1500 Fr.)

Mineralogie und Geologie. Grand prix des sciences physiques: Verlangt werden neue Untersuchungen und Experimente über die Höhengebiete der Gebirge, namentlich über ihre Meteorologie und ihre Lebensbedingungen. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 3000 Fr.)

Prix Bordin: Der Grund der Meere, welche die Küsten Frankreichs bespülen, soll vom physikalischen, chemischen und zoologischen Gesichtspunkte aus untersucht werden. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 3000 Fr.)

Prix Vailland: Es sollen bekannt gemacht und discutirt werden die Daten, welche die mikroskopische Untersuchung der Sedimentärgesteine liefert (besonders der secundären und tertiären Gesteine), über ihre Genese und die Umwandlungen, welche sie seit ihrer Ablagerung in ihrer Structur und ihrer Zusammensetzung (mit Einschluss der organisirten Körper) erfahren haben. (Termin 1. Juni 1898. — Preis 4000 Fr.)

Physiologie. Prix Pourat: Neue Versuche sind anzustellen über den Antheil, welcher den Oxydationen zukommt in der Energie, welche von den physiologischen Erscheinungen bei den Thieren ins Spiel gesetzt wird. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 1400 Fr.)

Prix Pourat: Die motorische Innervation des Magens. (Termin 1. Juni 1898.)

Physikalische Geographie. Prix Gay: Die französische Mediterrangegend soll untersucht werden vom Gesichtspunkte der geographischen Vertheilung der Pflanzen. Es sollen die Beziehungen geprüft werden, welche existiren zwischen der Flora, dem Klima, der Topographie und der Geologie, sowie der directe und

indirecte Einfluss des Menschen auf die Constitution dieser Flora. Es sollen untersucht werden der mannigfache Ursprung der Pflanzen, welche die Gegend bevölkern, ihre Wanderung und ihre Anpassungen. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 2500 Fr.)

Prix Gay: Man vergleiche die marine Flora des Golfes von Gascogne mit den Floren der benachbarten Gegenden und mit der des Mittelmeeres. Man prüfe, ob die Flora und die Fauna zu ähnlichen Resultaten führen. (Termin 1. Juni 1898.)

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei bemerkt, dass die Bewerber in kurzer Analyse den Theil ihrer Arbeit angeben müssen, in welchem die Entdeckung enthalten ist, auf welche sie das Urtheil der Akademie lenken wollen. — Die eingesandten Werke werden nicht zurückgesandt; doch steht es den Verfassern frei, im Secretariat des Institut Abschriften zu nehmen.

Prof. Dr. Wilhelm Hittorf in Münster i. W. ist zum stimmbfähigen Ritter des preussischen Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat dem Professor H. E. Ziegler in Freiburg i. B. zu entwicklungsmechanischen Studien an Echinodermen- und Ctenophoreneiern 600 Mark bewilligt.

Dr. René du Bois-Reymond hat sich an der Universität Berlin für Physiologie habilitirt.

Dr. Bergeat aus Passau hat sich für Geologie und Mineralogie an der Universität München habilitirt.

Am 29. December starb zu Canada der Anthropologe Horatio Hale und am 5. Januar der Präsident des Massachusetts Institute of Technology, General Francis A. Walker, 56 Jahre alt.

Am 19. Januar starb in Stuttgart der frühere Professor der Forstwissenschaften in Hohenheim und an der Universität Tübingen, Hermann von Nördlinger, im 79. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algol-typus werden im März 1897 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. März 9,7h <i>U</i> Cephei	14. März 14,7h <i>U</i> Ophiuchi
2. " 9,6 Algol	16. " 8,7 <i>U</i> Cephei
3. " 12,5 δ Librae	17. " 11,6 δ Librae
3. " 17,0 <i>U</i> Ophiuchi	19. " 10,2 <i>U</i> Coronae
4. " 7,9 λ Tauri	19. " 15,4 <i>U</i> Ophiuchi
5. " 6,4 Algol	21. " 8,3 <i>U</i> Cephei
5. " 7,4 <i>R</i> Canis maj.	22. " 8,3 <i>R</i> Canis maj.
5. " 14,9 <i>U</i> Coronae	22. " 11,3 Algol
6. " 9,3 <i>U</i> Cephei	24. " 11,2 δ Librae
6. " 10,6 <i>R</i> Canis maj.	24. " 16,2 <i>U</i> Ophiuchi
8. " 6,8 λ Tauri	25. " 8,1 Algol
9. " 13,9 <i>U</i> Ophiuchi	26. " 8,0 <i>U</i> Cephei
10. " 12,0 δ Librae	26. " 9,5 <i>U</i> Coronae
10. " 13,4 <i>S</i> Cancri	29. " 12,5 <i>S</i> Cancri
11. " 9,0 <i>U</i> Cephei	30. " 7,1 <i>R</i> Canis maj.
12. " 12,5 <i>U</i> Coronae	30. " 13,1 <i>U</i> Ophiuchi
14. " 9,5 <i>R</i> Canis maj.	31. " 10,7 δ Librae

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

9. März *E.d.* = 6h 14m *A.h.* = 7h 18m 19 Tauri 5.Gr.
12. " *E.d.* = 14 36 *A.h.* = 15 13 ϵ Geminor. 3.Gr.
22. " *E.h.* = 11 24 *A.d.* = 12 8 δ Scorpii 5.Gr.

Einige Zeichnungen der Mercur-Oberfläche, nach Beobachtungen am 6zöll. Refractor der Sternwarte zu Odessa hergestellt, veröffentlicht A. Wassiljeff in den „Ber. d. russ. astr. Ges.“, Novemberheft 1896. Dieselben zeigen ausser den hellen Polarflecken manche dunkle Schattenstreifen, die sich auch auf den Zeichnungen von L. Brenner wiederfinden. Die Existenz der Polflecken lässt sich nicht gut mit der Annahme Schiaparellis vereinigen, dass der Mercur der Sonne immer die nämliche Seite zuwendet.

A. Berberich.

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