



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 470.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. X. 2. 1898.

Neue Beiträge zur Theorie der Mondfinsternisse.

Von Dr. FERDINAND PLEHN.
(Schluss von Seite 6.)

Für diese scheinbare Vergrößerung, wie man sie immer bezeichnet, sind die verschiedensten Erklärungsversuche gemacht worden, die aber nicht viel über das Gebiet von Vermuthungen hinausragen. Nur der gross angelegte, mit vielem Scharfsinn und unendlicher Mühe durchgeführte Versuch des Herrn Seeliger*) macht hier von eine Ausnahme. Seeligers Gedankengang scheint folgender gewesen zu sein. Da alle bisherigen Erklärungsversuche der Schattenvergrößerung unbefriedigend sind, so handelt es sich möglicherweise um eine physiologisch-optische Täuschung, welche uns den Schattenrand an einer anderen Stelle erscheinen lässt, als wo er sich wirklich befindet. Um dies zu verstehen, muss vorausgeschickt werden, dass Schatten im physiologischen Sinne schon entsteht, wenn zwei benachbarte Flächen ungleiche Beleuchtung haben. Die weniger beleuchtete imponirt uns dann als

Schatten. Es muss aber, damit dies geschieht, die Ungleichheit der Beleuchtung über der sogenannten Unterschiedschwelle unseres Sehorgans liegen, sonst wird der Beleuchtungsunterschied nicht mehr aufgefasst und wir sehen beide Flächen für gleich hell oder gleich dunkel an. Die Unterschiedschwelle ist daher ein bestimmtes Quantum Licht, um welches zwei benachbarte Flächen in der Beleuchtung differiren müssen, damit das Auge eine Beleuchtungsdifferenz wahrnehmen kann. Wendet man dies auf den Erdschatten an, so könnte nach Seeliger die Lichtzunahme vom Schattenrande nach aussen so allmählich erfolgen, dass sie eine Strecke lang die Unterschiedschwelle unseres Auges nicht erreicht. Erst da, wo dies geschieht, sähen wir eine Trennungslinie in der Lichtvertheilung auftreten und verlegten naturgemäss dorthin die Grenze des Schattens. Herr Seeliger unterzog sich der Mühe, die Lichtvertheilung im Schattenrande innerhalb der Mondbahn zu berechnen, und fand seine Vermuthung durch die Rechnung anscheinend glänzend bestätigt. Ja, er verificirte seine Hypothese noch durch ein Experiment, indem er die um einen Punkt des geometrischen Schattenrandes herrschenden Helligkeiten graphisch auf eine 30 cm im Durchmesser haltende schwarze Scheibe in Form zweier sectorartigen Flächenstücke auftrug. Ein solches Flächenstück war begrenzt von einem

*) Ueber die scheinbare Vergrößerung des Erdschattens bei Mondfinsternissen. *Abhandlungen der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften*, II. Cl., XIX. Bd., II. Abth. München 1896, Verlag der Akademie.

Radius, von einem Kreisbogen, welcher dem sechsten Theil des Kreisumfangs entsprach, und einer gekrümmten Linie, welche vom Mittelpunkt mit nach innen gekehrter Convexität bis an das Ende des Kreisbogenstückes lief. Dieses Flächenstück wurde weiss gemacht, während der übrige Theil der Scheibe schwarz war.

Wurde nun die Scheibe in schnelle Rotation versetzt, so erhielten die Beobachter den Eindruck einer deutlichen Abschattung zwischen den peripheren und den centralen Theilen der Scheibe, und verschiedene Versuche von verschiedenen Beobachtern ergaben, dass im allgemeinen die Trennungslinie an den Ort der Scheibe verlegt wurde, welcher der Rechnung nach mit dem Orte des scheinbaren Erdschattenrandes übereinstimmte. Somit schien der letzte Zweifel an der Richtigkeit der Seeligerschen Hypothese beseitigt.

Und doch kann dieselbe nicht das Richtige treffen, da sie mit den Gesetzen der Optik und den Beobachtungen der Natur sich nicht vereinigen lässt.

Mit den Gesetzen der Optik steht sie in so fern im Widerspruch, als der sogenannte geometrische Erdschatten in Wirklichkeit gar nicht existiren kann, es müsste denn sein, dass die Atmosphäre die Sonnenstrahlen ungebrochen durchlässt. Nur in letzterem Falle könnte die von der Atmosphäre umgebene Erde genau denselben Schatten werfen, wie ohne Atmosphäre. Es giebt also entweder einen geometrischen Erdschatten und keine atmosphärische Refraction, oder es giebt atmosphärische Refraction und keinen geometrischen Erdschatten. Wenn man diese elementare Wahrheit nicht beachtet, so verschliesst man sich selbst den richtigen Weg zur Erklärung aller bei einer Mondfinsterniss beobachteten optischen Vorgänge. Da nun die Atmosphäre namentlich in ihren unteren Schichten das Licht ziemlich stark bricht, so muss auch der Erdschatten eine wesentlich andere Gestalt annehmen, als der geometrische Erdschatten. Wie wir oben ausführlich auseinandergesetzt haben, wird durch die Lichtbrechung in der Atmosphäre der Erdschatten von 216 Erdradien Länge bis auf eine Länge von höchstens 40 Erdradien verkürzt. Um diesen verkürzten Erdschatten legt sich wie ein Mantel der Atmosphärenschatten, welcher in seinem äussern Umfange den alten geometrischen Erdschatten noch um ein Geringes übertrifft*) und hierdurch den Grund zu der „scheinbaren Vergrösserung des Erd-

schattens“ abgiebt. Er ist es allein, welcher die Erscheinung einer Mondfinsterniss hervorruft, denn der wahre Erdschatten endigt bereits 20 Erdradien vor der Mondbahn. Wer also annimmt, dass der geometrische Erdschatten wirklich trotz unserer Atmosphäre existirt, der muss die Voraussetzung machen, dass die Atmosphäre das Licht ungebrochen passiren lässt. Es entsteht dann aber eine neue Verlegenheit durch das lumen secundarium. Man konnte dasselbe nur dadurch erklären, dass die Atmosphäre dieses Licht gewissermaassen in den Schatten hineinbricht. Aber welcher Widerspruch! Einmal darf die Atmosphäre das Licht nicht brechen, damit der geometrische Erdschatten bestehen bleiben kann, und dann muss sie es doch wieder brechen, damit das lumen secundarium entstehen darf!

Hiermit richten sich eigentlich alle Erklärungsversuche derjenigen Autoren, welche von der Voraussetzung ausgehen, dass die Erde trotz ihrer lichtbrechenden Atmosphäre einen geometrischen Schatten werfe, und zu diesen Autoren muss auch Herr Seeliger gerechnet werden, da er ja gerade beweist, dass die Grenze des Erdschattens wirklich an der vorschriftsmässigen Stelle sich befindet. Ich will trotzdem hier noch anführen, dass seine Rechnungsergebnisse mit den thatsächlichen Beobachtungen unvereinbar sind. Herr Seeliger setzt die Lichtstärke eines Vollmondelementes = 1 und berechnet danach die Lichtstärke des geometrischen Erdschattenrandes = 0,0016. In der Mitte des Schattens beträgt die Lichtstärke je nach der Parallaxe des Mondes 0,0000008 bis höchstens 0,0000015. Abgesehen davon, dass diese Lichtstärken wahrscheinlich weit unter dem Schwellenwerthe unseres Auges liegen, geht daraus hervor, dass der Erdschatten des Herrn Seeliger in der Mitte noch dunkler ist als an der Peripherie, und dies widerspricht der Beobachtung, da sich die Mitte des Schattens immer als beträchtlich heller erweist. Es ist übrigens leicht nachzuweisen, dass die Natur mit den von Herrn Seeliger errechneten Lichtstärken des Erdschattens die Erscheinungen einer Mondfinsterniss nicht herstellen könnte. Wenn man aus einer schwarzen Scheibe von 30 cm Durchmesser einen Sector ausschneidet, welcher der Seeligerschen Lichtstärke des Erdschattenrandes entspricht, so beträgt der Bogen dieses Sectors nur 1,5 mm oder 0,5 Grad. Lässt man diese Scheibe durch eine Lampe mit Reflector beleuchten und hält hinter sie eine aus weisser Pappe geschnittene kleinere Scheibe, so bemerkt man von der letzteren nichts, sobald die grosse Scheibe in Rotation versetzt wird.

*) Er ist theoretisch 3,05 Erdradien länger und etwa 0,014 Erdradien breiter.

Wäre die Seeligersche Lichtstärke richtig, so müsste man die kleine Scheibe hinter der grösseren rotirenden noch deutlich erkennen, wie ja der Mond auch im finstersten Theile des Schattens noch erkennbar ist. Hierbei habe ich gar nicht einmal berücksichtigt, dass die Lichtstärke nach Herrn Seeliger vom Rande des Schattens nach innen zu noch weiter abnimmt.

Ich habe übrigens eine Scheibe mit veränderlichem Sector herstellen lassen, um empirisch die bei einer Mondfinsterniss herrschende Lichtmenge annähernd festzustellen, indem ich von der Beobachtung der Astronomen ausging, dass der Mond in dem peripheren Theil des Erdschattens so weit verschleiert wird, dass er nur noch als eine matt erleuchtete Scheibe ohne Details erkennbar ist, dass er im Innern des Schattens aber wieder hell genug wird, um Einzelheiten der Mondkarte erkennen zu lassen. Zu diesem Behuf benutzte ich als Mond eine weisse Pappscheibe von $4\frac{1}{2}$ cm Durchmesser und brachte auf ihr grössere Druckbuchstaben von 1 cm Höhe an. Um nun die Lichtstärke der peripheren Schattentheile zu erzielen, d. h. um den Pappmond gerade noch als matte Scheibe (ohne die Buchstaben) zu erkennen, brauchte ich mindestens einen Sector von 2,5 Grad, also das Fünffache der Seeligerschen Lichtstärke des äussersten Schattenrandes; um die Buchstaben noch durch die rotirende Scheibe hindurch zu erkennen, bedurfte es eines Sectors von mindestens 5 Grad.

Hiernach wäre die Helligkeit im peripheren Theile des Erdschattens mindestens $= \frac{1}{144} = 0,007$ eines Vollmondelementes, und im centralen mindestens $= \frac{1}{72} = 0,014$ derselben Lichtstärke.

Fertigt man sich nach diesen Angaben eine schwarze Scheibe an und schneidet aus ihr einen Sector, der im peripheren Theil 2,5 Grad misst und im centralen in einen Sector von 5 Grad übergeht, so kann man mit dieser Scheibe die Vorgänge einer Mondfinsterniss sehr anschaulich darstellen. Woran es liegt, dass Herr Seeliger mit seinen strengen mathematischen Formeln zu solchen Lichtstärken des verfinsterten Mondes kommt, bin ich als Laie in der höheren Mathematik nicht im Stande zu sagen. Ich vermute, dass es an einer zu hohen Bewertung der Absorption in der Atmosphäre liegt. Herr Gleichen in Berlin wird in einer eigenen Abhandlung Alles zusammenfassen, was sich über die Seeligersche Arbeit vom mathematisch-physikalischen Standpunkte sagen lässt, worauf ich alle Leser verweise, welche sich dafür interessiren.

Die Abbildungen 20 und 21 machen den Unterschied zwischen dem Seeligerschen geometrischen Schatten und dem Atmosphärenschaten durch je einen Durchschnitt in der Mondbahn deutlich. Der Seeligersche ist eine fast vollkommen

lichtleere schwarze Kreisfläche. Der feine ausgeschnittene Sector stellt die Lichtmenge dar, welche nach Herrn Seeligers Rechnung im Schattenrande herrschen soll. Nach der Mitte zu müsste der Sector sich rasch zu einer idealen Linie verdünnen, welche mit menschlichen Hilfsmitteln nicht darstellbar ist.

Abbildung 21 zeigt einen Durchschnitt des Atmosphärenschatens, wie er sich aus der Abbildung 13 ergibt. Der hellere, innere Kreis ist der Theil des Schattens, welcher das lumen secundarium darstellt und etwa die doppelte Lichtmenge des dunkleren peripheren Ringes enthält. Der Rechnung nach muss der dunkle Ring einen Durchmesser von 0,1 Erdradius haben.

Wie man aus den Abbildungen 13 und 22 ersieht, können die unteren Luftschichten auf die äussere Begrenzung des Atmosphärenschatens keinen Einfluss haben. Wie gross auch die Absorption der unteren Luftschichten sein mag, der Schattendurchmesser wird hiervon nicht berührt. Dagegen könnte die Absorption auf den Durchmesser des lumen secundarium, also auf die hellere innere Kreisfläche des Atmosphären-

Abb. 20.

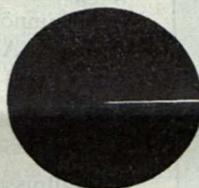
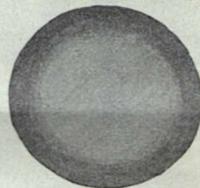


Abb. 21.

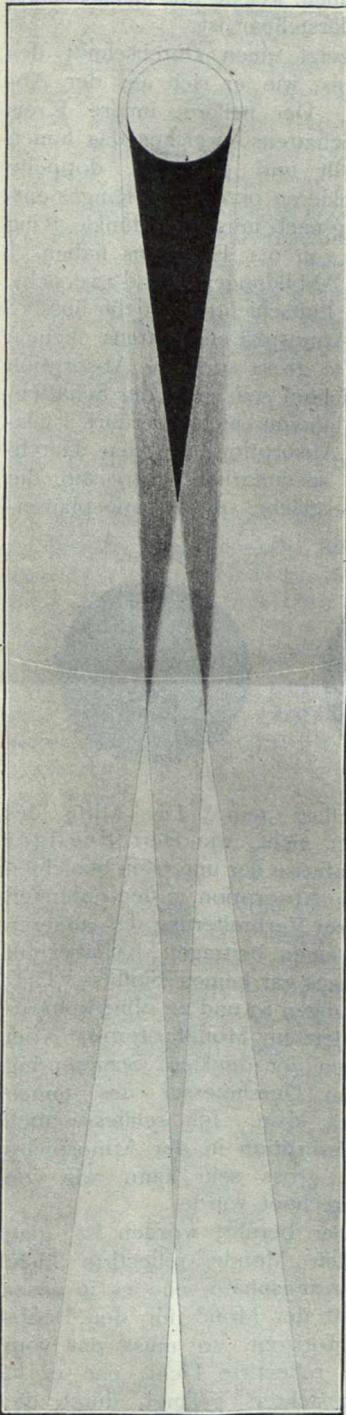


schattens, von Einfluss sein. Die Mitte des Schattens steht aber nicht, wie Herr Seeliger meint, unter dem Einflusse der untersten Schichten der Atmosphäre. Die Absorption in den untersten Schichten kann nur zur Verbreiterung des äusseren Schattenringes nach innen beitragen, hat aber auf die Mitte des Schattens gar keinen Einfluss. Dies geht aus den Abbildungen 13 und 22 ohne weiteres hervor. Bei der letzten Mondfinsterniss vom 3. Juli 1898 erschien der dunklere Schattenring im Verhältniss zum Durchmesser des lumen secundarium ziemlich klein. Ich schliesse auch hieraus, dass die Absorption in der Atmosphäre nicht annähernd so gross sein kann, wie von Herrn Seeliger berechnet wurde.

Wie schon früher berührt worden ist, ging das vom verfinsterten Monde reflectirte Licht zweimal durch die Atmosphäre, ehe es in unser Auge gelangt. Steht der Mond für den Beobachter nahe dem Horizont, so muss das vom verfinsterten Monde reflectirte Licht, ehe es in das Auge des Beobachters gelangt, durch die horizontale Refraction der Atmosphäre bedeutend grössere Absorptionsverluste erleiden, als wenn der Mond nahe dem Zenith stünde, da in letzterem Falle nur die verticale Refraction in Frage

kommt, welche die geringste Absorption hat. Hieraus geht hervor, dass zwei Beobachter derselben Mondfinsterniss, wenn sie an genügend

Abb. 22.



dingt. Man kann die letztere daher aus dem Schattendurchmesser berechnen. Sie beträgt etwas über 90,5 km, eine Zahl, die mit den sonstigen

weit aus einander liegenden Orten beobachten, verschieden starke Lichteindrücke haben müssen.

Ich gebe noch in der Abbildung 22 einen schematischen Längsschnitt durch den gesammten Schatten der Erde und Atmosphäre, wie er sich aus unseren

Auseinandersetzungen ergibt. Nach dem Vorausgegangen ist es wohl unnöthig, dieser Abbildung noch besondere Erklärungen beizufügen. Die Verhältnisse der Zeichnung entsprechen aber nicht den wirklichen, weil eine starke Verkürzung des Schattens in Folge der Beschränkung des zur Verfügung stehenden Raums nothwendig ist.

Die äussere Umgrenzung des Atmosphärenschattens

wird, wie aus Abbildung 13 und 22 ersichtlich ist, lediglich durch die Höhe der Atmosphäre

Annahmen über die Höhe der Atmosphäre gut übereinstimmt und eine weitere Stütze unserer früheren Auseinandersetzungen bildet. *)

Zurückgekommen bin ich von der in meiner ersten Arbeit ausgesprochenen Ansicht, dass der Atmosphärenschatten durch eine Art Hiatus zwischen den von der Atmosphäre gebrochenen und den an ihr vorbeischiessenden Sonnenstrahlen entstände, also durch einen lichtleeren Raum, wie ihn ein Prisma und eine Convexlinse erzeugt. Durch eingehende Studien habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass die Atmosphäre in Folge ihrer Schichtung nicht wie ein reines Sammelsystem wirkt. Ich habe dies ja im Anfang der Arbeit genauer auseinandergesetzt. Der Atmosphärenschatten ähnelt eben durchaus dem Schatten eines Concavglases, welcher durch die Zerstreung der parallel aufgefallenen Strahlen zu Stande kommt. Durch die Zerstreung werden die Lichtstrahlen auf einen grösseren Raum vertheilt und erzeugen auf diese Weise einen physiologischen Schatten im Vergleich zu den benachbarten, vom unzerstreuten Sonnenlicht getroffenen Partien. Der helle Kreis, welcher den Schatten eines Concavglases begrenzt, rührt von der Durchkreuzung der abgelenkten mit den nicht abgelenkten Strahlen her. Auch der Atmosphärenschatten wird in seinem oberen Theile von einem Lichtmantel umgeben (vergl. Abb. 22).

Zurückgekommen bin ich ferner von der Ansicht, dass das lumen secundarium irgend welche Hitzewirkung auf dem Mond entfalten könne. Eine einfache, aber leider zu spät angestellte Ueberlegung zeigte mir das Unzutreffende dieser Auffassung.

Dahingegen halte ich an der Vorstellung fest, dass das lumen secundarium eine Art verzerrten Abbildes der Sonne ist, bestehend aus unzähligen hinter und über einander geschobenen Sonnenbildern, von denen jedes einzelne durch die Vereinigung aller auf einen Parallelkreis der Atmosphäre auffallenden Sonnenstrahlen erzeugt wird. Das gesammte lumen secundarium (vergl. Abb. 22) hat eine spindelförmige Gestalt, welche aus zwei in der gemeinschaftlichen Basis an einander stossenden, ungleich langen Lichtkegeln besteht. Die Achse der Spindel fällt mit der Schattenachse zusammen. Die Mondbahn (*M* in Abb. 22) geht durch den

*) Die sogenannten leuchtenden Nachtwolken schweben bekanntlich in einer durchschnittlichen Höhe von 83 km und bewegen sich dabei mit einer scheinbaren Geschwindigkeit von etwa 100 m in der Secunde, immer in der Richtung von Ost nach West. Diese schnelle Bewegung und constante Bewegungsrichtung erklärt sich nur durch die Annahme, dass die Schichten der Atmosphäre, in denen sich die leuchtenden Wolken befinden, nicht oder nur unvollständig an der Rotation theilnehmen. Hierdurch würde auch das lange Verweilen jener Staubtheile in den oberen Schichten der Luft verständlich werden.

Kegel, welcher mit seiner Spitze nach der Erde weist, nahe der Basis hindurch. Die gemeinschaftliche Basis liegt 68 Erdradien von der Erde entfernt. Sie nimmt den ganzen Schattendurchschnitt ein. Daher ist an dieser Stelle des Atmosphärenschattens kein dunkler Ring, sondern nur lumen secundarium.

Ginge die Mondbahn hier durch den Schatten, so würde der Mond nirgends verschleiert werden, sondern nur eine geringe Lichtschwächung neben einem ziemlich bedeutenden Farbenwechsel zeigen. Der Mond würde während der ganzen sogenannten Verfinsterung den Eindruck des auf- oder untergehenden Mondes in Bezug auf seine Beleuchtung und Färbung machen.

Jenseits dieser Stelle des Atmosphärenschattens beginnt der von der Erde abgewendete spindelförmige Theil des lumen secundarium. Derselbe ist bedeutend länger als der der Erde zugewendete, denn seine Spitze fällt mit der Spitze des ganzen Atmosphärenschattens zusammen. Während aber der untere (d. h. der Erde zugewendete) Kegel von dem lichtärmeren Theile des Atmosphärenschattens mantelförmig umgeben ist, hat der obere, von der Erde abgewendete Kegel einen Mantel, welcher lichterhaltiger als er selbst ist. Dieser lichtere Mantel entsteht dadurch, dass sich das Licht des Atmosphärenschattens mit dem directen Sonnenlichte mischt. Wie weit der sogenannte Halbschatten des ganzen Systems im Stande ist, dieses Plus an Licht wieder zu neutralisiren, könnte nur durch complicirte Rechnungen gefunden werden, hat aber nicht das geringste praktische Interesse. In der Abbildung 22 ist dieser Lichtmantel mit Kreide wiedergegeben, um anzudeuten, dass in diesem Theil des Raumes sich mehr Licht befindet, als in den vom directen Sonnenlicht getroffenen benachbarten Räumen. Man kann wohl annähernd zutreffend sagen, dass der ganze Schatten jenseits der breitesten Stelle des lumen secundarium beständig an Kraft abnimmt und schon weit vor seiner theoretischen Spitze (219 Erdradien von der Erde) nach und nach im Welt-raum zerfliesst.

Alle in meiner Arbeit vorkommenden Zahlenangaben rühren entweder von Herrn Gleichen (Mathematiker in Berlin) selbst her, oder sind von ihm revidirt. Um mir zu einem vollen Verständniss der Seeligerschen Abhandlungen zu verhelfen, hat Herr Gleichen sich der grossen Mühe unterzogen, diese Abhandlungen eingehend zu studiren, und auch sonst hat er mir bei der Abfassung meiner Arbeit manchen werthvollen Rath bereitwilligst gegeben, so dass ich diese Zeilen nicht besser schliessen kann, als mit meinem aufrichtigen Dank an seine Adresse.

Berlin, 4. September 1898.

[6125]

Die Flaschenposten der Deutschen Seewarte.

Zur Erforschung der Richtung und Geschwindigkeit der Meeresströmungen bildet die Beobachtung der im Meere treibenden Gegenstände ein wichtiges Hilfsmittel. Neben der Verwendung verschiedenartig gestalteter Treibkörper, die von Schiffen aus in die See gegeben werden, haben in neuerer Zeit namentlich die „Flaschenposten“ ihre Verbreitung gefunden, nämlich leere Flaschen, welche einen Zettel enthalten, auf welchem der Tag und der Schiffsort der Insetzung der Flasche vermerkt sind und auf dem beim Auffinden der Flasche an der Küste noch der Tag und der Ort der Auffindung eingetragen werden. Solche Flaschenposten sind seit Anfang des jetzigen Jahrhunderts in Gebrauch gewesen und es sind auch zu wiederholten Malen (von H. Berghaus, Dayssy, Belcher, Neumayer) Versuche gemacht worden, die Resultate, welche man aus der Reise solcher dem Meere übergebenen Flaschen in Betreff der Strömungen ziehen konnte, auf Karten einzutragen. Indess sind die auf solche Weise construirten „Flaschkarten“ öfters dem Misstrauen begegnet, ob der von den treibenden Flaschen beschriebene Weg auch wirklich mit dem Laufe der Strömungen übereinstimme, ob nämlich nicht etwa die Windströmungen den grösseren Einfluss auf den Weg der Flaschen ausüben und also die letzteren mehr der Richtung der Winde als jener der Meeresströmungen folgen. Erst seit etwa 1870 hat sich die Ueberzeugung mehr Bahn gebrochen, dass die Ermittlung der Triften mittelst Flaschen thatsächlich sehr viel zur Kenntniss der Meeresströmungen beitragen könne, wenn man systematische Sammlungen von Flaschenposten veranstaltet und das gewonnene Material vorsichtig behandelt. Die Deutsche Seewarte in Hamburg hat das Verfahren mit den Flaschenpostzetteln seit 1878 organisirt, indem sie jenen Schiffen, die weitere Reisen machen, besondere Formulare mitgiebt, deren wenige Fragen über den Abgangs- und Auffindungsort sammt entsprechendem Datum leicht ausgefüllt werden können. In ähnlicher Weise verfährt das Hydrographische Amt in Washington. Zu den von amerikanischer und deutscher Seite veranstalteten Sammlungen über Flaschenposten sind in neuerer Zeit die Versuche von Harrington hinzugekommen, welcher 1892/93 die Strömungen in den fünf Canadischen Seen mittelst Flaschen untersucht hat, ferner die Experimente mittelst Treibkörper verschiedener Art, welche Fürst Albert von Monaco 1885 bis 1887 im Atlantischen Ocean behufs Erforschung des Golfstromes ausgesetzt hat. Bei der Deutschen Seewarte ist derzeit die Zahl der eingelieferten und für Untersuchungen brauchbaren Flaschenzettel auf über 600 Stück angewachsen, weshalb es erwünscht

schien, dieses Material einer wissenschaftlichen Bearbeitung zu unterziehen. Diese Untersuchung hat G. Schott ausgeführt und im letzterschienenen Bande des *Archivs der Deutschen Seewarte* veröffentlicht. Wir theilen die bemerkenswerthesten Resultate der Arbeit hier mit.

Der bei weitem grösste Theil der Sammlung, etwa 70 Procent der Notirungen, entfällt, wie übrigens naheliegend ist, auf den Nordatlantischen Ocean. Die auf Karten eingetragenen Flaschenwege sind in ihrer Gesammtheit sehr instructiv; sie lassen deutlich erkennen, in welcher Weise die beiden östlichen Zweige des Golfstromes verlaufen. Die Trennungsstelle, wo der nordöstliche Theil des Golfstroms von dem nach den Canarischen Inseln hin strömenden Theile sich abzweigt, liegt nach den Karten unter der Länge der Azoren und der nördlichen Breite von 43 Grad. Die Flaschenwege kennzeichnen durchaus den Verlauf des Golfstromes, nämlich die Durchpressung des Meerwassers im Westindischen Golf zwischen den Antillen und den Ablauf längs Florida gegen die mitteleuropäische Küste zu. Den längsten Weg innerhalb des Atlantischen Oceans hat eine am 19. Mai 1887 bei Cap Verde aufgegeben Flasche gemacht, welche am 17. März 1890 an der Westküste Irlands gefunden worden ist; sehr wahrscheinlich ist die Flasche durch das Karibische Meer und die Floridastrasse geführt worden, mit einer Versetzung von täglich etwa $7\frac{1}{2}$ Seemeilen. Auch sämmtlichen näher dem Aequator, aus dem Gebiete des Nordost-Passat abgesandten Flaschen ist die Treibrichtung gegen Westindien gemeinsam. Merkwürdig zeigt sich die Vertheilung der Flaschenfunde im Golfe von Mexico: im nordwestlichen Theile dieses Golfes, zwischen der Rio Grande- und der Mississippi-Mündung, sind die Funde weit häufiger als im Süden, bei Vera-Cruz und an der karibischen Küste sind sie selten, an den Südküsten der Inseln häufiger als an den Nordrändern derselben, aus Westflorida existirt kein einziger Fund, während die Ostseite Floridas öfters besetzt wird. Auch die in der Trift des Südost-Passat schwimmenden Flaschen schlagen die Nordwestrichtung (nach Westindien und Ostflorida) ein und bestätigen die hydrographische Annahme, dass durch den Golfstrom südhemisphärisches Wasser bis in die europäischen Meere fortgeführt wird. Das Material der Deutschen Seewarte zeigt ferner an einigen Funden (z. B. einer Flasche, die unter 3 Grad s. Br., 30 Grad w. Gr.-L. ausgesetzt und bei den Bahama-Inseln gefunden ist) deutlich, dass der Südäquatorialstrom direct längs den Kleinen Antillen in nördlicher Richtung läuft (dem Nordost-Passat entgegen). Dieser „Antillenstrom“ ist jedenfalls die Ursache, durch welche so gewaltige Mengen des warmen Wassers aus den Aequatorgehenden in die höheren nördlichen Breiten ge-

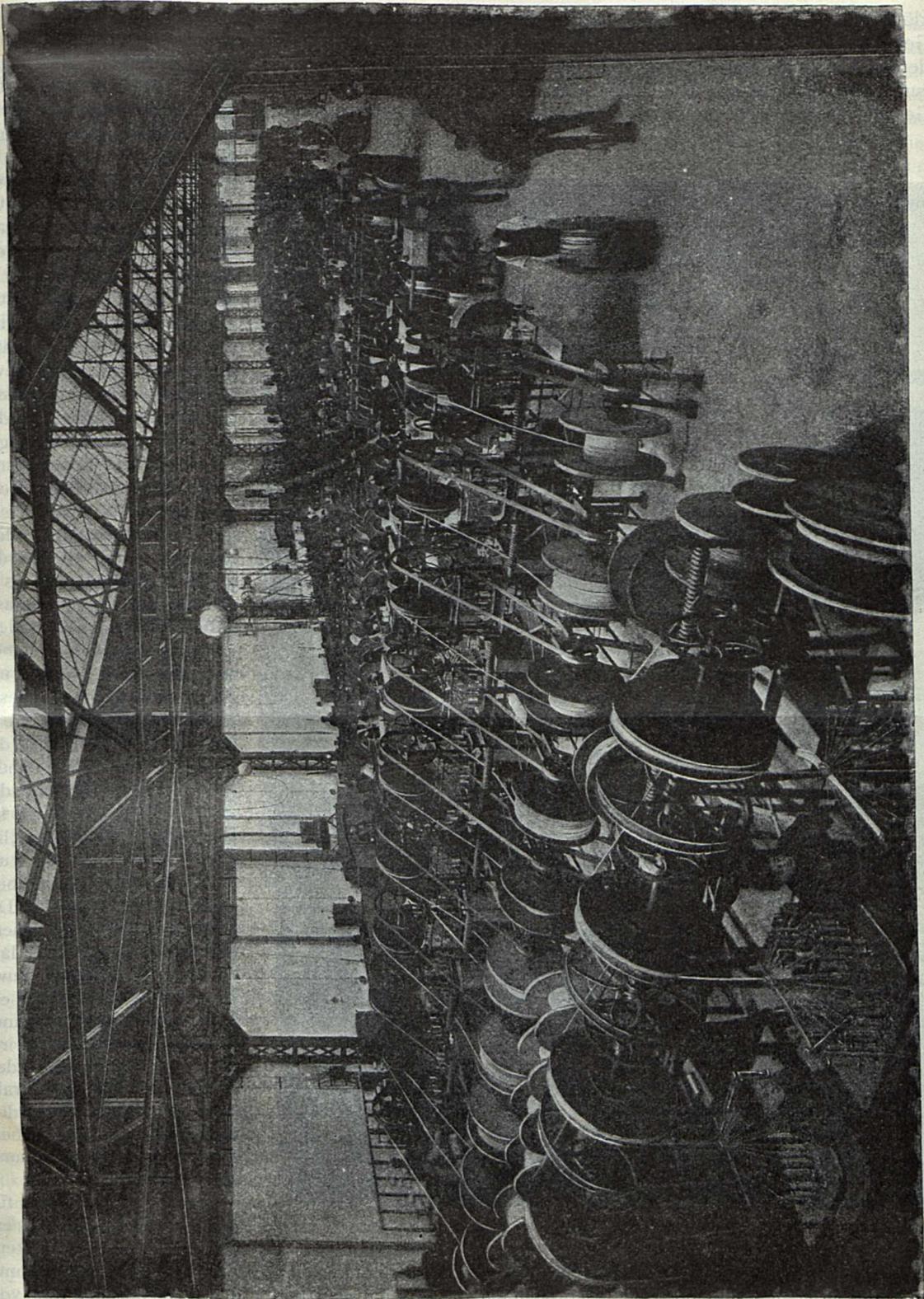
führt werden. — Was die näher den Küsten von Südeuropa und Westafrika befindlichen Meeresströmungen anbelangt, so haben die im Gebiete des Südwest-Monsuns ausgesetzten Flaschen eine ausgesprochene Nordostrichtung; die Flaschen werden an der westafrikanischen Küste, hauptsächlich nördlich Cap Palmas, gefunden. Die sogenannte Rennellströmung an der Biscayasee existirt nach dem Material der Deutschen Seewarte nicht. Bei den südlich von Spanien im Mittelländischen Meere ausgegebenen Flaschen ist deutlich die Neigung der Schwimmrichtung gegen Ost zu bemerken. — Für die grosse, um die ganze Erde gehende, aber schwache Trift, welche in den südantarktischen Breiten vorhanden ist, liegen mehrere Funde aus dem Stillen, Atlantischen und Indischen Ocean vor. Besonders interessant erscheinen drei vom Cap Horn ausgesandte Flaschen, welche bis nach der südaustralischen Küste gelangt sind und die den gewaltigen Weg von 8600 Seemeilen in $2\frac{1}{2}$ bis 3 Jahren (tägliche Stromversetzung 8 bis 9 Seemeilen) zurückgelegt haben. Ebenso liegen für die Südtrift mehrere Beispiele in von der Südspitze Afrikas nach Australien gegangenen Flaschen vor. — Im Indischen Ocean zieht die auffällige Erscheinung Aufmerksamkeit auf sich, dass der Südäquatorialstrom sich an der Ostküste Madagascars zu theilen scheint in zwei Zweige, deren einer südlich gegen das Cap der guten Hoffnung und deren anderer nordwestlich gegen die sansibarische Küste verläuft. — Im Stillen Ocean endlich weisen einige Flaschenfunde (allerdings sind in diesem Meere nur 46 Flaschenfunde zu verzeichnen) darauf hin, dass eine westliche Trift in den niederen Breiten existirt. Verschiedene westlich von Centralamerika ausgegebene Flaschen sind auf den Marschall-Inseln gelandet. Eine ganze Durchquerung des Stillen Oceans (zugleich die einzige bekannte) hat eine am 5. Februar 1892 zwischen den Galapagos und der Peruküste ausgesetzte Flasche vollführt, welche nach fast 1000 Tagen an der Küste von Queensland (8000 Seemeilen, 7,7 Seemeilen täglich) gefunden worden ist. * [6124]

Das Kabelwerk Oberspree der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin.

(Schluss von Seite 10.)

Ein grosser Theil der stärkeren Drähte wird mehrfach mit Baumwollengarn umspinnen und zum Bau von Dynamomaschinen und Elektromotoren benutzt. Für Drähte, die im Innern von Gebäuden zur Fortleitung des elektrischen Stromes dienen sollen, ist es in der Regel nothwendig, die erste Baumwolllage durch eine Umwicklung mit feinem Paragummiband vor der Einwirkung von Feuchtigkeit zu schützen;

Abb. 23.



Klöppelei.

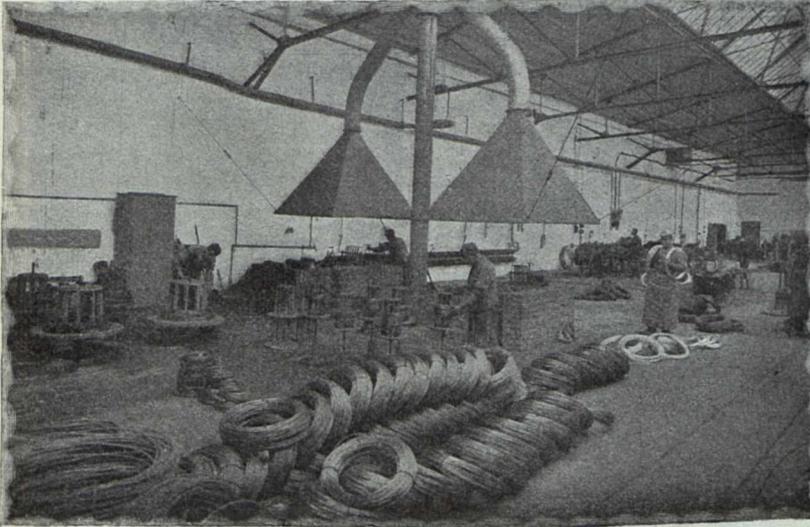
diese Umhüllung wird dann noch mit Garn umklöpelt und mit Asphalt oder erdwachshaltigen Massen getränkt. Viele solcher Drähte werden

auch nur mit Baumwolle oder Seide in beliebigen, den Zimmertapeten angepassten Farben umspinnen oder umklöpelt (Abb. 23). Die Um-

klöppelung ist ein geköpertes, schlauchartiges Gewebe, welches auf Maschinen hergestellt wird, deren Garnspulen zwangsläufig zur Hälfte rechts, zur Hälfte links herum in schlangenförmigen, in Gestalt einer 8 sich kreuzenden Führungsnuten

Kupferdraht zuvor zu verzinnen, weil das Kupfer in directer Berührung mit vulkanisirtem Gummi vom Schwefel des letzteren zersetzt wird. Das Verzinnen (Abb. 24) geschieht, indem man den aus verdünnter Salzsäure heraustretenden Draht durch flüssiges Zinn laufen lässt.

Abb. 24.



Das Verzinnen des Kupferdrahtes.

auf einer feststehenden Kreisscheibe um den Draht herumlaufen. Ein Haspel zieht den Draht, entsprechend dem fortschreitenden Umklöppeln,

nahtlosen Gummiüberzug oder einen solchen mit zwei Nähten. Der erstere wird in einer Presse hergestellt. In die mit Gummi angefüllte Press-

Abb. 25.



Das Kaltvulkanisiren.

an, indem er ihn aufwickelt. Beim Umspinnen laufen die Garnspulen, die auf einer sich drehenden Kreisscheibe befestigt sind, rechts oder links um den Draht herum. Leitungsdrahte für feuchte Räume erhalten zweckmässig zuerst einen Gummiüberzug, der es aber nothwendig macht, den

mit Gummi angefüllte Presskammer derselben tritt der Draht durch ein seinem Durchmesser entsprechendes Loch ein und verlässt sie durch eine gegenüber liegende Oeffnung, die um die Dicke des Gummiüberzugs grösser ist. Die andere Art des Ueberziehens wird derart ausgeführt, dass der Draht zwischen zwei Gummistreifen durch ein Walzenpaar mit Rundkalibern geschickt wird. Die Walzen pressen den Gummi fest auf den Draht und schneiden mit den Kaliberrändern die überflüssigen Ränder der Gummistreifen ab.

Zur Herstellung der für solche Isolationszwecke erforderlichen sehr bedeuten-

den Gummimengen dient eine eigene ausgedehnte Gummifabrik, in der das aus Brasilien und von der Congoküste stammende Rohmaterial in heissem Wasser erweicht, zwischen Walzen gewaschen, gereinigt und mit den nöthigen Zusätzen an mineralischen Stoffen, vor allem an Schwefel,

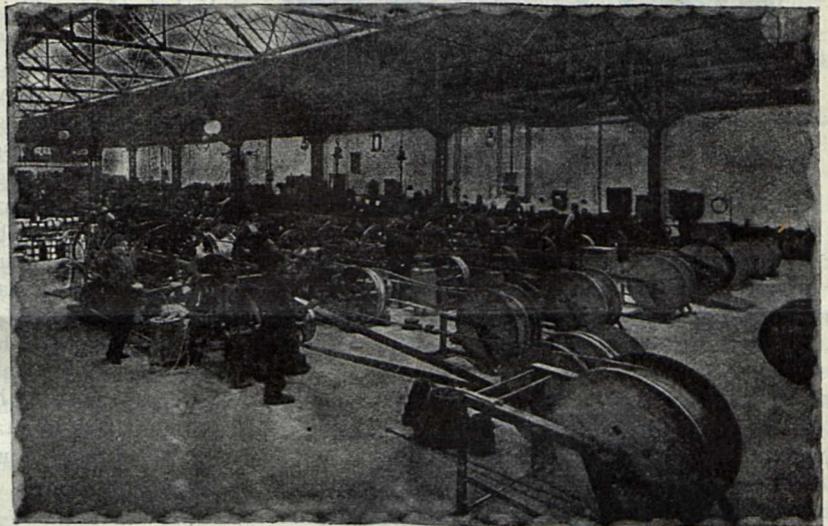
gemischt wird. Unter dem Einfluss von Wasserdampf geht dieser Schwefel mit dem Gummi eine chemische Verbindung ein; ein noch nicht genügend aufgeklärter Vorgang, der unter dem Namen der „Vulkanisierung“ bekannt ist. Der Gummi erhält hierdurch die bekannte Zähigkeit und Elasticität, wird haltbar und bleibt bei Temperaturen bis 100° fast unverändert. Der zu äusserst dünner Bahn leinwandartig ausgewalzte Paragummi, der später auf Rollen gewickelt und so auf der Drehbank zu Isolirband zerschnitten wird, erhält seine Vulkanisierung auf kaltem Wege durch Bestreichen mit Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel mittelst grosser Wappensel (Abb. 25).

Wenden wir uns nun zur eigentlichen Kabelfabrikation. Grosse und kleinere Verseilmaschinen, die so schnell rotiren, als es die schweren Schwungmassen zulassen, drehen die von Haspeln ablaufenden Kupferdrähte zu Litzen zusammen (Abb. 26), eine Arbeit, wie man sie den Seiler mit der Hand noch ab und zu verrichten sieht. Die stärksten Kupferseile haben einen Querschnitt von etwa 1000 qm und gegen 40 mm Durchmesser; sie bestehen häufig aus hundert und mehr Drähten und sind im Stande, einen elektrischen Strom bis zu vielen tausend Pferdestärken zu übertragen.

Das fertige Kupferseil muss nun zunächst mit einer Isolirschrift umgeben werden; dazu ist Gummi, dessen Marktpreis schon seit längerer Zeit andauernd steigt, für starke Kabel zu theuer. Man benutzt deshalb in den meisten Fällen die Jute, einen aus Indien stammenden Faserstoff. Ein nur mit Jutfäden umspinnenes Kabel würde aber seinen Zweck wenig erfüllen, weil es sowohl durch Feuchtigkeit schnell leiden, als leicht mechanisch verletzbar sein würde. Gerade in ersterer Beziehung ist die Jute sehr empfindlich, weil sie begierig Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugt. Wasser aber besitzt, sofern es nicht vollkommen rein ist, eine nicht unbedeutende Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom, weshalb feuchte Jute ungenügend isolirt. Aus diesem Grunde wird die mit Jute umhüllte Kupferseele noch im Vacuum, in dem bekanntlich das Wasser schon bei niedrigen Temperaturen (30°) zu kochen und zu verdampfen beginnt, in grossen schrankartigen gusseisernen Gefässen zunächst getrocknet. Die Kabel liegen hierbei in gross durchlöcherter eisernen Schalen,

mit welchen sie beim Herausheben aus dem Trockenraum sofort in grosse Kessel versenkt werden, die mit einer heissen Mischung von Asphalt, Theer u. dergl. gefüllt sind. Nachdem sie hier vollständig durchtränkt sind, was in etwa zwei Stunden geschehen ist, erhalten sie einen nahtlosen Bleimantel, der ihnen in einer mit hohem Wasserdruck arbeitenden Maschine aus herzulauendem halbflüssigem Blei umgepresst wird. Das Kabel tritt hierbei durch eine Oeffnung, die es saugend ausfüllt, in den Pressraum, den es durch eine gegenüber liegende Oeffnung, deren Weite die Dicke des Bleimantels bestimmt, verlässt, indem es durch Aufwickeln auf eine sich drehende Trommel gezogen wird. Es versteht sich von selbst, dass diese weiche Bleihülle, welche die Kabelseele zwar luft- und

Abb. 26.



Kabelseilerei.

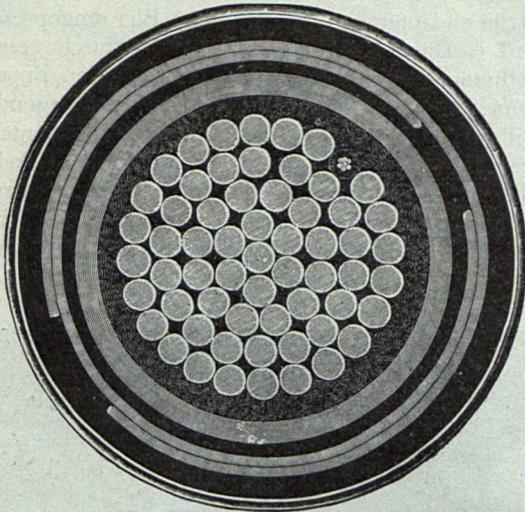
wasserdicht abschliesst, immerhin noch mechanischen Verletzungen bei Verlegungsarbeiten leicht ausgesetzt ist, weshalb sie nochmals eine Juteumspinnung, die als elastische Zwischenschicht dient und mit der Asphalt-Theer-Mischung getränkt wird, und sodann einen schützenden Panzer von zwei spiralförmig, fugendeckend über einander gewickelten Lagen Bandeisen erhält. Dieser Eisenpanzer wird schliesslich noch zum Rostschutz mit einer imprägnirten Jutehülle versehen.

Ein solches, in Abbildung 27 im Querschnitt dargestelltes Kabel ist das gebräuchlichste Muster eines unterirdischen Starkstromkabels für Licht- und Kraftzwecke, wie es z. B. im Untergrund von Berlin zu vielen hundert Kilometern von den Berliner Elektrizitätswerken verlegt ist und zur Erweiterung des Netzes für die Kraftabgabe an die elektrischen Strassenbahnen noch gegenwärtig verlegt wird. Ein grosser Theil dieser

Kabel ist bereits im Kabelwerk Oberspree angefertigt worden.

In dem Maasse, wie sich gerade in den letzten Jahren das Bedürfniss gesteigert hat, räumlich ausgedehnte Gebiete von einer Centralstelle aus mit elektrischem Strom zu Licht- und

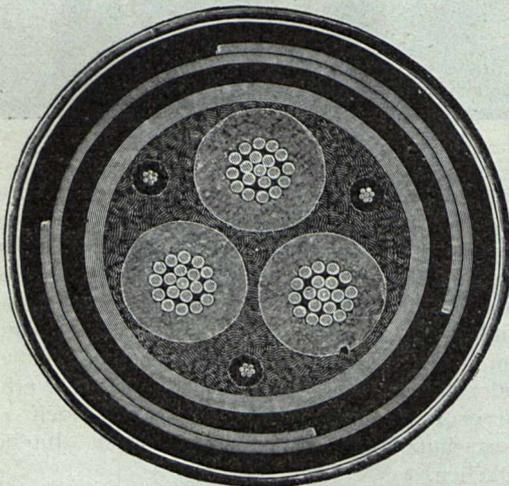
Abb. 27.



Gleichstromkabel bis 2000 Volt Spannung.

Kraftzwecken zu versorgen, ist man gezwungen gewesen, an Stelle der Elektrizitätsmenge die Spannung des elektrischen Stromes zu erhöhen, um allzu grosse und daher kostspielige Kupfer-

Abb. 28.



Drehstromkabel bis 10000 Volt Spannung.

querschnitte zu vermeiden. Hieraus erwachsen für die Kabeltechnik neue und sehr schwierige Aufgaben.

Bis vor kurzem noch hatte man es nach den missglückten Versuchen Ferrantis in London, der sich vergeblich bemühte, Ströme von 10000 Volt mittelst unterirdischer Leitungen zu über-

tragen, überhaupt für unmöglich gehalten, Kabel für Spannungen von mehr als 5000 Volt herzustellen. Wo man nicht umhin konnte, solche Spannungen anzuwenden, hatte man zu oberirdischen Leitungen greifen und damit zahlreiche Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten in Kauf nehmen müssen. Die behördliche Erlaubniss zur Verlegung wurde in der Regel nur unter Anordnung umfangreicher Schutzmaassregeln ertheilt, aber selbst diese konnten die Unsicherheiten des Betriebes nur beschränken, jedoch nicht aus der Welt schaffen.

Es ist in Folge dessen als ein bedeutsamer Fortschritt auf dem Gebiete der Elektrotechnik zu bezeichnen, dass es vor kurzem der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gelungen ist, ein Kabel herzustellen, das noch für Spannungen bis zu 10000 Volt völlige Betriebsicherheit bietet. Als Isolationsmaterial für solche Kabel (Abb. 28) dient eine Masse, deren Zusammensetzung und Herstellung als Fabrikationsgeheimniss des Kabelwerks Oberspree gewahrt wird. Es sei bemerkt, dass die dünne Drahtlitze in Abbildung 27 und die drei ähnlichen Litzen in den Zwischenräumen der drei Leitungskabel in Abbildung 28 als Prüfdrähte zur Feststellung der Lage von Beschädigungen des Kabels, die seinen Betrieb unterbrechen, dienen. Es würde uns aber zu weit führen, auf alle Kabelmuster, deren stattliche Zahl in der Mustersammlung des Werkes Staunen erregt, näher einzugehen. Erwähnt seien nur noch die neuerdings mehr und mehr in Anwendung gekommenen Telephonkabel (Abb. 29), die in den Grossstädten zum Ersatz der über die Dächer fortgeführten und von diesen getragenen blanken Leitungen dienen. Die einzelnen Adern dieser Kabel werden zur Erzielung möglichst geringer Ladefähigkeit und dementsprechend besserer Sprechwirkung mit Papier lose umwickelt, so dass die Isolation von der Luftschicht bewirkt wird, die den Leitungsdraht umgiebt.

Bis vor kurzem verwendeten die Staatsbehörden Telephonkabel mit gemeinschaftlicher Rückleitung, bei denen die einzelnen Adern durch Umhüllung mit Stanniol vor äusseren Inductionswirkungen geschützt werden sollten. Da dieser Schutz immer nur ein mangelhafter war und auch die Capacität der einzelnen Adern durch diese Construction vergrössert wurde, so benutzt man neuerdings unter Fortlassung des Stanniolmantels fast ausschliesslich Kabel mit gesonderter Rückleitung. Bekanntlich ist für die Sprechwirkung eines Telephonkabels das Product von Widerstand mal Capacität in so fern von grösster Wichtigkeit, als die Sprechwirkung in dem Maasse sich bessert, wie der Widerstand abnimmt. Der Widerstand kann naturgemäss nur durch Verwendung reinsten Kupfers von 98 — 100 Procent Leitungsfähigkeit und Ver-

stärkung der Adern vermindert werden. Doch hat die letztere sowohl aus ökonomischen Rücksichten, wie um das Kabel nicht zu stark werden zu lassen, ihre Grenze.

Als Isolationsmittel wäre Luft, die nur eine spezifische Inductionscapacität = 1 besitzt, das geeignetste Material. Man isolirt daher die einzelnen Adern mit Papier in der Weise, dass das Papierband in möglichst loser Form um die Kupferader herumgelegt wird. Derartig nach einem besonderen Verfahren der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft isolirte Adern besitzen eine Capacität von 0,04—0,06 Mikrofarad. Die Adern werden nunmehr verseilt und zwar so, dass die Adern für Hin- und Rückleitung auf einem Spulenzapfen sich befinden und sich demgemäss nochmals in sich verseilen. Das Kabel wird nunmehr mit einer Lage Kattunband umhüllt und mit dem Bleimantel untermantelt, über diesen kommt eine Lage präparirtes Calico-Band und schliesslich eine Armirung von Flachdrähten, die in der Regel, um das Einziehen in die Rohrleitung zu erleichtern, blank bleibt. Für Flussdurchführung ist ein solches Kabel ohne weiteres benutzbar. Auch für submarine Telephonkabel wäre es, naturgemäss nur so weit, als das Product von Widerstand mal Capacität eine Sprechverständigung zulässt, verwendbar, doch ist hier in Betracht zu ziehen, dass jede Undichtheit im Bleimantel sofort eine gänzliche Zerstörung des Kabels herbeiführen müsste, so dass zu erwägen bliebe, ob eine Isolirung der Adern mit Guttapercha trotz der höheren spezifischen Inductionscapacität nicht doch vorzuziehen wäre.

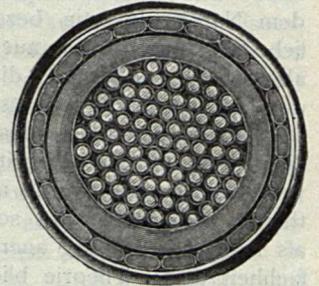
Die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft besitzt in Berlin eine der grössten elektrischen Maschinenwerkstätten des Continents und hat deshalb auch einen grossen Bedarf an Isolationsmitteln. Es lag darum nahe, deren Herstellung selbst in die Hand zu nehmen, wobei sich naturgemäss allerlei Fortschritte und Neuerungen ergaben, zu deren Erprobung die eigenen Werkstätten wiederum die günstigste Gelegenheit boten. Die mit dem Kabelwerk verbundene Gummifabrik ermöglichte nicht nur solche Versuche, sondern machte sie aus wirthschaftlichen Gründen auch nothwendig. So entstand das in Nr. 457, S. 654 des *Prometheus* bereits erwähnte Mikanit. Die Glimmerlagen werden durch zwischengelegte Bogen Papier, die mit einem besonderen Klebstoff bestrichen sind, verbunden. Auf diese Weise werden Tafeln von etwa 2 mm Dicke hergestellt, die in stark erwärmten Pressen verdichtet und aus denen Isolirscheiben in beliebiger Form ausgestanzt werden. Aus dünnen Mikanitplatten werden Rollen, Ringe von winkelförmigem Querschnitt u. dergl. in Formen gepresst.

Wie das Mikanit, so zeichnet sich das in der Gummifabrik hergestellte „Stabilit“ durch

vorzügliche elektrische Eigenschaften aus; beide sind schwer brennbar, fast gar nicht hygroskopisch, bei grosser mechanischer Festigkeit. Stabilit, ähnlich dem Hartgummi, wird wie dieses durch Beimischung gewisser Stoffe aus Gummi in röthlicher und schwarzer Farbe hergestellt. Seine plastische Bildsamkeit vor dem Vulkanisiren gestattet es, Isolirkörper in beliebigen Formen durch Pressen daraus herzustellen, die durch das Vulkanisiren steinhart werden.

Hiermit nehmen wir Abschied von einem Werke, dessen Leitung es verstanden hat, dasselbe in der kurzen Zeit seines Bestehens zu einer hervorragenden Bedeutung in der Elektrotechnik und der vaterländischen Industrie zu erheben.

R. [6104]



Telephonkabel.

Ueber Gährung ohne Hefe.

Von Professor ALOIS SCHWARZ in Mährisch-Ostrau.

Die Erklärung jenes merkwürdigen Vorganges, durch welchen Zucker in Alkohol übergeführt wird und welcher seit Alters her mit dem Namen „geistige Gährung“ bezeichnet wurde, hat die berühmtesten Chemiker und Physiologen seit je her beschäftigt und hat im Laufe der letzten Jahrzehnte ganz verschiedene Auffassungen erfahren. Schon 1837 hatten Cagniard de Latour und Schwann die pflanzliche Natur der Hefe und ihren Zusammenhang mit den Gährungsvorgängen erkannt. Die bedeutendsten Chemiker des Jahrhunderts, Liebig und Berzelius, bestritten jedoch die Eigenschaften des Gährungsvorganges als einen physiologischen Process und erklärten denselben als einen rein chemischen Vorgang, ohne jedoch hierfür den experimentellen Nachweis erbringen zu können, da bisher Niemand eine Gährung ohne gleichzeitige Anwesenheit lebender Organismen beobachtet hatte. Den epochemachenden Arbeiten Pasteurs gelang es, der vitalen Gährungstheorie allgemeine Anerkennung zu verschaffen, und der von diesem berühmten Forscher ausgesprochene Grundsatz „Keine Gährung ohne Hefe“ blieb bis in die neueste Zeit unangefochten und unbestritten. Ueber die Frage nach der Gährungsursache waren allerdings die Ansichten getheilt; Pasteur und seine Anhänger nahmen an, dass die Hefezellen als Organismen den Zerfall des Zuckers veranlassen, dass also die Gährung untrennbar mit dem Lebensprocess der Hefe zusammenhänge. Andere Forscher dagegen waren der

Meinung, dass die Hefe eine bestimmte chemische Substanz absondere, welcher die Gährungswirkung zukomme. Schon Berthelot hatte damals aus den Hefezellen einen den Eiweisskörpern nahestehenden Stoff abgeschieden, welcher die Eigenschaft hatte, den Rohrzucker in Traubenzucker und Fruchtzucker zu spalten, und welcher mit dem Namen Invertin bezeichnet wurde. Aehnliche Substanzen waren auch aus anderen Pflanzen abgeschieden worden, dieselben wurden unter dem Namen Enzyme zusammengefasst.

Die Anschauung, dass die Gährung durch einen von der Hefe bereiteten besonderen Stoff veranlasst werde, wurde als sogenannte Enzymtheorie aufgestellt und sowohl von Berthelot als auch von Liebig anerkannt. Trotz der Einfachheit dieser Theorie blieb jeder Versuch, ihre Richtigkeit auch experimentell zu beweisen, vergeblich, und musste daher die rein vitalistische Anschauung Pasteurs über die Ursache der Gährung anerkannt bleiben. In den siebziger Jahren wurden im Wiesnerschen Laboratorium zu Wien Versuche ausgeführt, welche zu Gunsten der Enzymtheorie gedeutet werden konnten; diese Methoden waren jedoch so unsicher, dass sie als Beweise für die Enzymtheorie nicht hinreichten. Erst 1894 erbrachte Emil Fischer den Nachweis, dass der bis dahin angenommene Unterschied zwischen der chemischen Thätigkeit lebender Hefezellen und der Wirkung von Enzymen auf Kohlehydrate thatsächlich nicht bestehe; hierdurch wurde die Analogie in der Wirkung der lebenden Zellen und der Enzyme in einem wichtigen Punkte wiederhergestellt. Bald darauf gelang es demselben Forscher, aus verschiedenen Hefen Enzyme zu isoliren, und zwar die Maltase, welche den Malzzucker in zwei Moleküle Traubenzucker spaltet, und die Lactase, welche den Milchzucker hydrolysiert. 1896 stellte Will fest, dass bei niedriger Temperatur getrocknete, durch vieljähriges Lagern abgestorbene Hefe noch Gährungswirkung besitzt, und wies darauf hin, dass auch tote Hefe noch Gährung erregen könne und dass die alkoholische Gährung durch ein der Diastase ähnliches Enzym bewirkt werde.

Die Isolirung dieses Gährung erregenden Enzyms war jedoch bis dahin noch nicht versucht worden. Erst im letzten Jahre hat Professor Buchner in Tübingen die Isolirung des die Gährung erregenden Enzyms mit Erfolg durchgeführt und das Ergebniss dieser seiner Versuche sowohl in den *Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft* veröffentlicht, als auch auf dem kürzlich in Wien abgehaltenen III. internationalen Congress für angewandte Chemie den versammelten Fachgenossen experimentell vorgeführt, wo seine Mittheilungen berechtigtes Aufsehen erregten.

Nach Buchners Ausführungen ist es nicht möglich, die Inhaltssubstanzen der Mikroorga-

nismenzellen durch Digeriren mit Wasser oder Glycerin auszuziehen, da durch diese Extractionsverfahren nicht mehr die unveränderten Inhaltsstoffe, sondern nur durch Einwirkung des Extractionsmittels modificirte erhalten werden. Will man daher diese Uebel vermeiden, so muss man zunächst die Zellmembranen zerreißen und muss das ganze Verfahren schnell zum Ziele führen, damit nicht schon während der Gewinnung eine Veränderung der Inhaltssubstanzen zu befürchten ist. Endlich dürfen nur rein mechanische Mittel zur Isolirung angewendet werden. Buchner hat die Isolirung dieser Enzyme der Hefe in folgender Weise durchgeführt: Die Hefezellen wurden unter Zusatz des gleichen Gewichtes Quarzsand und eines Fünftels des Gewichtes Kieselguhr mittelst der Hand oder einer kleinen Maschine zerrieben und die so erhaltene teigförmige Masse bei 500 Atmosphären Druck ausgepresst. Die nach diesem Verfahren erzielte Ausbeute an Flüssigkeit, der sogenannte Presssaft, beträgt aus 1 kg Hefe ohne jeden Wasserzuzusatz 450 ccm, d. i. nach Abzug der Zellmembranen über 50 Procent des gesammten Zellinhaltes. Dieser frische Hefepresssaft, welcher auf dem Congresse vorgeführt wurde, stellt eine gelbliche Flüssigkeit von angenehmem Hefegeruch dar; er enthält ziemlich viel Kohlendioxyd gelöst und es sind in demselben bedeutende Mengen von gerinnbarem Eiweiss vorhanden. In diesem Hefepresssaft sind Enzyme zugegen, deren Anwesenheit mit Wasserstoffsperoxyd nach Schönbein leicht nachzuweisen ist. Von diesen Enzymen ist im Hefepresssaft zunächst Invertin nachgewiesen. Ausserdem scheinen Oxydasen vorhanden zu sein, da sich der Presssaft bei längerem Stehen an der Luft, wahrscheinlich unter Sauerstoffaufnahme, braun färbt. Ebenso sind proteolytische Enzyme in diesem Presssaft von Hahn aufgefunden worden, indem er dessen Verflüssigungsvermögen für Gelatine feststellte. Als interessanteste Eigenschaft des Presssaftes muss aber die angesehen werden, dass er Zucker in alkoholische Gährung zu versetzen im Stande ist, und zwar wie die Hefe selbst: Rohrzucker, Malz-, Trauben- und Fruchtzucker, nicht jedoch Lactose und Mannit. Beim Eingiessen eines Volumens einer 30 Grad warmen 75procentigen Rohrzuckerlösung in ein gleiches Volumen frischen Presssaftes tritt etwa zehn Minuten nach dem Mischen deutlich Gasentwicklung ein, welche bei Zimmertemperatur einige Tage, bei 7 bis 8 Grad ungefähr eine Woche andauert. Beträchtlich rascher noch tritt die Gasentwicklung beim Auflösen von 5 g pulverisirtem Rohrzucker in 15 ccm Presssaft ein. Diese rasche Gasentwicklung kann unmöglich durch die wenigen im Presssaft noch enthaltenen Mikroorganismen verursacht werden. Die Menge des durch zellenfreie Gährung aus Rohrzucker

entstehenden Alkohols und Kohlendioxyds entspricht annähernd der Gay-Lussacschen Gährungs-gleichung, wonach ungefähr gleich viel von beiden Substanzen erhalten werden soll. Ob bei der zellenfreien Gährung auch Glycerin und Bernsteinsäure entstehen, ist noch nicht festgestellt worden. Der Presssaft kann filtrirt werden, ohne dass dadurch seine Gährwirkung vermindert wird; der nach bakteriologischer Methode als zellenfrei befundene filtrirte Presssaft erregte noch alkoholische Gährung, ferner sind antiseptische Mittel, wie Toluol, Chloroform u. a. ohne Einfluss auf die Gährfähigkeit, wie auch Kaliummetaarsenit dieselbe nicht verminderte. Dagegen verliert der Presssaft durch ein- bis zweitägiges Stehen an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur seine Gährkraft, wahrscheinlich in Folge der Anwesenheit von proteolytischen Enzymen, welche die wirksamen Substanzen zerstören. Hingegen ist es gelungen, auch wirksamen getrockneten Presssaft herzustellen, welcher am Gährvermögen nicht beträchtlich eingebüsst hat.

Aus allen diesen Beobachtungen, welche auf dem Congresse durch gelungene Versuche demonstrirt wurden, zieht Buchner den Schluss, dass die lebenden Hefezellen zur Einleitung der Gährung nicht nöthig sind. Der Gährungsvorgang darf daher nicht als physiologischer, d. h. als Lebensvorgang aufgefasst werden; vielmehr wird er durch eine enzymartige Substanz, die Zymase, eingeleitet, welche in der Natur allerdings nur in den lebenden Hefezellen entsteht. Hierdurch ist auch die Meinung endgültig widerlegt, dass die Gährung mit dem Stoffwechsel der Hefe zusammenhängt, dass der Zucker als Nahrungsmittel aufgenommen und zersetzt, als Alkohol und Kohlendioxyd abgegeben wird. Ebenso muss Pasteurs Sauerstoffziehungstheorie vollständig verworfen werden, wonach die Hefe bei Abwesenheit von Luft den Sauerstoff dem Zucker entnimmt und diesen dadurch zerstört. Der Zerfall des Zuckers hat nach den neuen Ergebnissen mit dem Sauerstoffbedarf der Hefezellen absolut nichts zu thun.

Diese neue epochemachende Entdeckung, dass ein Enzym die Gährung veranlasst, hat anfangs lebhafteste Angriffe erfahren, bis dieselbe experimentell mit absoluter Sicherheit nachgewiesen wurde. Der einzige Einwand, welcher sich gegen diese neue Enzymtheorie auch jetzt noch erheben liesse, ist die Annahme, dass im Presssaft lebende Plasmareste vorhanden sind und diesen die Gährwirkung zukommt. Dieser Einwand erscheint deshalb nicht berechtigt, da alle Plasmagifte, wie arsenige Säure etc., das Gährvermögen nicht aufheben, und weil der Presssaft zur Trockene gebracht werden kann, ohne am Gährvermögen einzubüßen. Wie weit die Enzyme sich überhaupt vom lebenden Plasma unterscheiden, darüber wissen wir nichts. Ohne

Zweifel gehören sie zum Grenzgebiet zwischen lebloser und lebender Materie, zu den ersten Umwandlungsproducten lebenden Protoplasmas. Solange nicht ein durchgreifender Unterschied nachgewiesen ist, wird man also die Zymase den übrigen Enzymen beizählen dürfen.

Trotz der grossen Bewegung, welche Professor Buchners Entdeckung in der wissenschaftlichen und industriellen Welt hervorgerufen hat, will Buchners Theorie jedoch in keiner Weise zwischen der Pasteurschen Gährungstheorie, welche in dem Satze „Keine Gährung ohne Organismen“ zusammengefasst ist, und der Liebig'schen Enzymtheorie endgültig entscheiden, da der Satz Pasteurs auch in Zukunft Gültigkeit haben wird, nachdem auch die Zymase in den Organismen entsteht. Der Fachmann wird beiden Forschern Recht geben: Pasteur in so fern, weil ohne Organismen auch keine Zymase erhalten werden kann, und Liebig, weil die Gährung in letzter Linie durch ein Enzym eingeleitet wird. Die hohe Bedeutung der Buchnerschen Entdeckung und der von ihm aufgestellten Theorie wurde vom Dritten internationalen Congresse für angewandte Chemie auch dadurch anerkannt, dass derselbe eine einstimmige Resolution annahm, in welcher ausgesprochen wurde, dass Buchners Theorie einen Wendepunkt in unseren Anschauungen über die Gährungsvorgänge einleite und zur Klärung dieser praktisch hochwichtigen Vorgänge beitrage. [6111]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Ueber Lebewesen und Staub, die vom Winde fortgeschleppt werden.—In Nr. 459 des *Prometheus*, im Aufsätze „Kosmischer Staub und Wirbelwind“, befindet sich eine Mittheilung über lebende Insekten, welche zu Tragöss in Steiermark nach einem nächtlichen Schneefall auf der frischen Schneedecke gefunden wurden.

Auf Grund der genauen Beschreibung kann ich mit voller Bestimmtheit sagen, dass jene Insekten die Larven einer Canthariden-Art waren und zwar höchst wahrscheinlich aus der Gattung *Cantharis* (*Telephorus*) selbst. Die Larven dieser Käfergruppe sind eben an der dunkelbraunen, sammtartigen Behaarung so leicht erkennbar, dass sie mit denen keiner anderen Käferfamilie verwechselt werden können. Dazu kommt noch, dass gerade sie die Gewohnheit haben, zur Winterzeit aus ihren unterirdischen Gängen herauszukommen und auf dem Schnee herumzukriechen. Wahrscheinlich ist es das Thauwasser, welches sie aus der Erde herastreibt. Gerade heuer habe ich in meinem Garten im Februar solche Larven, und zwar, wie mir die Züchtung bewies, die von *Cantharis fusca* (*Telephorus fuscus* L.) gefunden. Sie erscheinen übrigens nicht nur im Winter, sondern auch schon im Herbst hin und wieder massenhaft. Im October 1893 kamen in Ungarn zwei auffallende diesbezügliche Fälle vor, der eine in Léva (Comitat Bars), der andere

in Szilágy-Szent-Király (Comitat Szilágy). Die ersteren, von welchen Herr Lakner am 21. October auch lebende Stücke sendete, habe ich mit Erfolg im geheizten Zimmerraume gezüchtet. Sie wurden in ein Gefäss gethan, auf dessen Boden Sand war, und in diesen säete ich Mais und Gerste. Die Larven befanden sich dabei wohl und frassen von den gekeimten Pflanzen beinahe gar nicht; mit desto grösserem Appetit verzehrten sie aber Stubenfliegen und eine andere Dipteren-Art, *Cyrtoneura stabulans*, mit welchen ich sie fütterte. Sie sind eben mordlustige Thiere, packen sich auch einander beim Begegnen wüthend an und der Stärkere tödtet dann den Schwächeren. Sie waren bei Tage immer im Sande verborgen; wenn ich aber den Sand tüchtig befeuchtete, so krochen sie alle auf der Sandoberfläche herum. Das ist ein Beleg zur Bekräftigung der Ansicht, dass wirklich das sickende Wasser sie auf die Erd- beziehungsweise Schneeoberfläche heraustreibt. Sie verwandeln sich in licht fleischröthliche Puppen, und im Zimmer erschienen die seit October gezüchteten schon während des Januars in entwickelter Käferform.

Die heuer hier in Kis-Szent-Miklós gezüchteten, welche zur Art *Cantharis fusca* gehörten, erschienen im Zimmer Ende April als Käfer. Im Freien waren sie von Mitte Mai an sehr zahlreich, mit *C. rustica* vermischt, auf den blühenden Pfaffenköppchen (*Evonymus europaeus*), ferner auf Weissdorn (*Crataegus oxyacantha*). Hier jagten sie, wie ich es genau beobachtete, auf die Fliegenart *Bibio hortulanus* und auf die Käferart *Omophlus betulae* (*lepturoides*), welche sie ohne Umstände verzehrten.

Es darf also wohl ausgesprochen werden, dass jene Larven, welche in Steiermark auf dem Schnee herumkrochen, nicht vom Winde hingetragen wurden, sondern vielmehr sich am betreffenden Orte schon vom Eie ab befanden und durch Thauwasser aus ihren Schlupfwinkeln vertrieben wurden. Diese Erscheinung ist sehr häufig und auch die Larven sind sehr gemein; man bemerkt sie, wenn man genau beobachtet, beinahe in jedem Winter, jedoch meistens nur zerstreut, so dass sie die Aufmerksamkeit der Laien nicht auf sich ziehen. Wenn sie sich aber massenhaft entwickeln und zu Hunderttausenden oder Millionen eine Schneefläche belagern, so erzeugen sie im Kreise abergläubischer Leute Entsetzen und werden für Vorzeichen von Krieg, Pest, Hungersnoth gehalten. Solche Ereignisse werden dann als Naturwunder für spätere Zeiten in den Chroniken beschrieben und aufbewahrt. Die Schneekäfer, die im Januar 1749 in verschiedenen Theilen Schwedens, im Februar 1799 am Rheine, im Februar 1811 in Sachsen, im Januar 1856 in Mollis in der Schweiz erschienen und Schrecken erregten, waren unzweifelhaft auch nichts Anderes, als solche Canthariden-Larven, die nicht nur harmlos, sondern sogar nützlich sind, weil sie andere Insekten vernichten.

Hiermit soll aber nicht gesagt sein, dass Insekten durch Stürme nicht fortgetragen werden können. Sehr viele fliegende Insekten werden gerade vor Sommergewittern äusserst nervös und unruhig und erheben sich an solchen schwülen Tagen und Abenden massenhaft in die Lüfte, sogar solche, die in der Regel nicht gerne fliegen. Kommt nun der Sturm, so packt er die fliegenden Schaaren und kann sie dann recht weit verschlagen. Besonders sind die Laufkäfer aus der Gattung *Harpalus*, ferner die Wasserwanzen aus der Gattung *Corisa* als solche bekannt, die bei eintretender barometrischer Depression ihre eigentliche Lebensbühne

verlassen und abends wie närrisch hin und her schwirren, an Menschen, Thiere und Gebäude anprallen, auch in die Sommerwohnungen eindringen und in die Teller und Schüsseln des Abendmahles hineinfallen. Und sie gebärden sich auf diese tolle Weise ausschliesslich nur, wenn ein Barometerstand eintritt, der in der Regel ein Vorzeichen von Regen ist.

Wir haben hier in der zur Sommerzeit dürrer Steppe in der Regel wenig oder gar nicht von Mücken zu leiden. Im vorigen Sommer, als ein bedeutender Theil Oesterreichs und sogar ein Theil des westlichen Ungarns durch Wasser überschwemmt wurde, erschienen hier, in der Umgebung von Budapest und auch in anderen Theilen Ungarns, ungeheure Mückenschwärme, die sogar die dürrsten Bergspitzen, wo man sonst durchaus keine Schnake zu entdecken vermöchte, überfielen. So geschah es, dass ich auf dem Gipfel des Berges, der zwischen Duka und Szöd (Comitat Pest) liegt, in den heissesten Mittagstunden, zwischen 11 und 1 Uhr, bei Gelegenheit einer entomologischen Excursion derart von Mücken belagert wurde, dass ich mich flüchten musste. Heuer haben wir in dieser Gegend beinahe gar nichts von *Culex pipiens* zu leiden, und auf dem genannten Berge, den ich zweimal besucht habe, traf ich kein einziges Exemplar dieser Blutsauger. Die vorjährigen unerhörten Schwärme stammten also jedenfalls von den überschwemmten Gebieten her, wo sie von Raubinsekten, welche die ständigen Gewässer bevölkern, unbehelligt waren, sich daher stark vermehrten und dann von den 1897 ebenfalls häufigen stürmischen Gewittern verschleppt wurden.

Was ferner den „Froschregen“ zu Birmingham betrifft, so ist es allerdings möglich, dass er mittelst einer Wasserhose zu Stande kam. Eine solche Erscheinung kann aber nur dann als bestätigt angesehen werden, wenn vollkommen glaubwürdige und vorurtheilsfreie Beobachter das thatsächliche Fallen der Frösche aus der Luft gesehen haben. Im Uebrigen sind die Berichte über verschiedene solche herabregnende Lebewesen immer sehr skeptisch aufzufassen, weil alle Personen, die mit den Gewohnheiten der Thiere nicht innig vertraut sind, das plötzliche und unerwartete Erscheinen derselben nicht anders zu erklären wissen, als dass sie vom Himmel herabgefallen seien. Ich bin einmal von Solt nach Szalk-Szent-Márton die Donau entlang gefahren und sah, wie in den Vormittagsstunden riesige Mengen von Kröten aus dem Flusse herauskamen, am Ufer emporkrochen und in dichten Schaaren sich über die Felder begaben, alle in derselben Richtung, nach Osten sich bewegend. Sie hatten natürlich ihr Wasserleben beendet und begannen ihr Festlandleben. Wenn nun das Volk auf einmal auf den Aeckern diese dichten Regimenter sieht, bevor sich diese in fernere Gebiete zerstreuen und in ihre Schlupflöcher verschwinden, so ist der „Krötenregen“ gleich in aller Leute Munde. Aber auch mit den Fröschen hat es eine ähnliche Bewandniss. Es ist wahr, dass die Frösche sich in der Regel nur im Wasser oder im feuchten Grase in der Nähe des Wassers aufhalten. Wenn aber in Folge eines wolkenbruchähnlichen Regengusses grössere Gebiete mit Wasser überschwemmt werden und jede Vertiefung sich in eine Pfütze verwandelt, so versteigen sich die Frösche, solange das Wasser noch nicht in den Boden gesickert oder abgeflossen ist, an Orte, wo sie sonst nicht zu finden sind.

Einen Beleg dafür, dass Unreinigkeiten auf Schnee irdischen Ursprungs sind, bietet auch ein Fall in Ungarn, der sich vor einigen Jahren ereignete. Der Schnee war

damals in der westlichen Hälfte Ungarns auf grossen Strecken mit Staub bedeckt und die fachgemässe Untersuchung berechtigte zu der Annahme, dass dieser Staub aus dem östlichen Theile des Königreiches auf so grosse Entfernungen verweht worden sei. Es wurden dort in neuerer Zeit grosse Flugsandgebiete aufgegraben, um reibsaufreie Weingärten anlegen zu können, wodurch der lockere Boden dem Winde preisgegeben war. Einmal ist sogar ein Eisenbahnzug im aufgehäuften Sande stecken geblieben. Wahrscheinlich rührte die erwähnte Staubschicht auf dem Schnee von dort her.

Wohl stammt der meiste Staub, der sich auf Schnee lagert, von der Oberfläche unseres eigenen Planeten her. Dass übrigens von den Meteoren, die durch unsere Atmosphäre fahren, ebenfalls etwas zurückgelassen wird, dürfte keinem Zweifel unterliegen; nur das wäre die Frage, wie viel dieser kosmische Staub ausmachen kann. Vielleicht sind Staubmengen beiderlei Ursprunges in der Luft — eventuell vermischt — vorhanden. Wahrscheinlich spielt aber dabei der wirklich kosmische Staub nur eine untergeordnete Rolle. K. S. AJÓ. [6106]

* * *

Neuzeitliche Bodenhebungen. Ochsenius hatte im Jahre 1886 in einer Arbeit über das Alter einiger Theile der südamerikanischen Anden die Meinung geäussert, das Becken des 3808 m hoch gelegenen Titicaca-Sees sei mit seinem Wasserinhalt und seiner Meeresfauna in Folge von Bodenhebung vom Ocean abgeschnitten und emporgehoben. Er kam zu dieser Ansicht, weil mehrere Arten von *Allorchetes* im See leben, deren nächste Verwandten nur noch in dem jetzt 225—300 km entfernten Grossen Ocean existiren. Die betreffenden *Allorchetes*-Arten hätten sich danach dem Süsswasser accommodirt. In der *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* (Bd. 50, H. 1, S. 202/3) kommt er jetzt auf diese Ansicht zurück und weist darauf hin, dass auch in Finnland nach einer Mittheilung im *Zool. Centralbl.* ein junge, sogar sehr junge Bodenhebung eine ähnliche Erscheinung gezeitigt hat. Nach Angaben von O. M. Reuter findet sich nämlich eine Abart unseres Herings, der Strömling (*Clupea harengus var. membras L.*) an drei verschiedenen Stellen der südwestlichen Schären Finnlands in Süsswasserseen, die früher Meerbusen waren, seit mehreren Jahrzehnten indess vom Meere abgeschnitten sind und nur noch einen äusserst geringen Salzgehalt zeigen. Zum Schlusse macht Ochsenius noch darauf aufmerksam, dass E. Kayser auf Grund seiner Studien im Kaukasus, den er anlässlich des internationalen Geologencongresses in St. Petersburg besuchte, zur Ueberzeugung gelangt sei, dass dieses Gebirge auch erst in quartärer Zeit aufgethürmt ist. [6141]

* * *

Das Wachsthum des Po-Deltas. Marinelli behandelt in der *Rivista Geografica Italiana* (1898, Nr. 1—3) eingehend das Wachsthum des Po-Deltas im gegenwärtigen Jahrhundert. Aus einem Vergleiche der letzten Vermessung von 1893 mit einer österreichischen Kartenaufnahme von 1823 berechnet er für die letzten 70 Jahre einen durchschnittlichen jährlichen Landzuwachs von 0,762 qkm. Frühere von de Prony und von Lombardini angestellte Berechnungen ergaben abweichende Resultate, so schätzt zum Beispiel Lombardini das durchschnittliche Jahreswachsthum des Deltas für den Zeitraum von 1600 bis 1830 auf 1,35 qkm. Marinelli glaubt diesen

Unterschied weniger durch veränderte Regenfälle oder Abforstung der Berge als durch andere Factoren, wie das Tieferwerden des Meeres in weiter Entfernung von der Küste und die damit wachsende abspülende Kraft der Meereswellen, erklären zu sollen. Andererseits sind die vorhandenen Angaben aus früherer Zeit nicht unbedingt zuverlässig. Nimmt man zum Beispiel die Angaben, die Lombardini für die Zeit vor und nach 1599 anführt, so erhält man ein Ergebniss, dass nur gering von dem Marinellis abweicht. Die Gesamtvergrösserung des Deltas während der letzten 600 Jahre schätzt Marinelli auf 516 qkm, was dem sechshundertsten Theile Italiens gleichkäme. Die Ausfüllung des nördlichen Theiles des Adriatischen Meeres bis zu 44° 45' n. B. glaubt Marinelli in 10 000 bis 12 000 Jahren erwarten zu dürfen. [6133]

* * *

Elektrische Thal- und Bergbahnen im Riesengebirge. Professor Fr. Vogel und die Gräflisch Schaffgottsche Verwaltung planen die Ausführung eines fast 180 km langen Netzes von elektrischen Kleinbahnen im Riesengebirge. Von den projectirten Kleinbahnen kommen nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift* (1898, Nr. 28, S. 479) als Thallinien in Betracht: 1) die Bahn Hermsdorf-Kynwasser-Schmiedeberg, 20 km lang; 2) die Bahn Warmbrunn-Giersdorf-Kynwasser, 6,5 km lang; 3) die Bahn Hermsdorf-Petersdorf-Flinsberg, 25,3 km lang, die das Riesengebirge mit dem Isergebirge verbinden wird. Gebirgslinien werden: 1) die 24,6 km lange Bahn Kynwasser-Saalberg-Riesenbaude; 2) die 12,3 km lange Bahn Saalberg-Agnetendorf-Josephinenhütte; 3) die 18 km lange Bahn Josephinenhütte-Jakobsthal-Schnee grubenbaude; 4) die 8 km lange Bahn Jakobsthal-Karlsthal-Gross-Iser; 5) die 0,6 km lange Bahn Riesenbaude-Schneekoppe und 6) die 43,7 km lange Linie Schnee grubenbaude-Spindelmühle-Hohenelbe. Dieses Kleinbahnnetz wird auf deutscher Seite in Hermsdorf und Schmiedeberg und auf österreichischer in Hohenelbe mit den Vollbahnen in Verbindung stehen. Die Thallinien sollen in erster Linie dem Personen- und Güterverkehre, die Berglinien hauptsächlich den forstwirtschaftlichen Interessen dienen. Die Maximalsteigung soll für jene 1 : 25, für diese 1 : 15 betragen. Die elektrische Anlage soll zugleich zur Stromlieferung für Beleuchtung und Kraftübertragung dienen. Die Bahnlinien werden oberirdische Stromzuleitung erhalten, doch wird auf den Anschluss- und Rangirgleisen Accumulatorenbetrieb eingeführt werden. Die Ortsbeleuchtung und der Betrieb aller feststehenden Maschinen sollen ebenfalls durch Accumulatoren erfolgen. Für den Betrieb der Centralen ist Wasserkraft in Aussicht genommen, wobei man hofft, von den Flusswassern der Nordhänge des Riesen- und Iserkammes mit Hilfe von Thalsperren 5 000 000 cbm nutzbar machen und eine Betriebskraft von 2 500 PS gewinnen zu können. Mit der Anlage soll die Wasserversorgung von Warmbrunn, Hermsdorf, Schreiberhau und Flinsberg verbunden werden. Die Anlagekosten des Unternehmens sind auf 15 Millionen Mark geschätzt. [6130]

BÜCHERSCHAU.

Wilhelm Behrens. *Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten.* Dritte, neu bearbeitete Auflage. gr. 8°. (VII, 237 S.) Braunschweig, Harald Bruhn. Preis geb. 6 M.

Allen Denen, welche sich mit mikroskopischen Arbeiten befassen — wie gross ist nicht heute ihre Zahl —, sind die früheren Auflagen der vorstehend angezeigten Tabellen wohl bekannt. Sie enthalten in gedrängter Kürze nicht nur alle zahlenmässigen Angaben, deren der Mikroskopiker bedarf, sondern hauptsächlich auch tabellarische Zusammenstellungen von Beobachtungsergebnissen, auf welche der Mikrograph fortwährend zurückgreifen muss und die er sich ohne die Hilfe des Behrens'schen Werkes mühsam in der Litteratur zusammensuchen müsste. Es gehören hierher namentlich alle die Angaben über die Eigenschaften der Einbettungs- und Präparationsmedien, die Vorschriften für die so sehr mannigfaltigen Tinctiionsmethoden u. v. A. m.

Das angezeigte Werk sich als nützlich erwiesen und viele Freunde gefunden hat, beweist sein rasches Erscheinen in mehreren Auflagen. Andererseits hat sich der Verfasser diesen Umstand zu Nutzen gemacht, indem er durch fortwährende Uebersetzung sein Buch immer vollkommener zu gestalten suchte. Gerade diese dritte Auflage ist, wie wir aus der Einleitung erfahren, von Grund aus umgearbeitet worden, wobei sich der Verfasser der Beihülfe zahlreicher namhafter Forscher zu erfreuen hatte. Wir zweifeln nicht, dass das Werk sich auch in dieser veränderten Form seine alten Freunde erhalten und zahlreiche neue erwerben wird. S. [6158]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Haeder, Herm., Civil-Ing. *Die Dampfmaschinen* unter hauptsächlichster Berücksichtigung kompletter Dampfanlagen sowie marktfähiger Maschinen. Ein Handbuch für Entwurf, Konstruktion, Gewichts- und Kostenbestimmungen, Ausführung und Untersuchung der Dampfmaschinen, sowie für damit zusammenhängende Kesselanlagen, Rohrleitungen, Pumpen etc. Für Praxis und Schule bearbeitet. Fünfte Aufl. Mit 2100 Fig., 270 Tabellen u. zahlr. Beispielen. 8°. (XVI, 576 S.) Duisburg, Selbstverlag. Preis geb. 12 M.
- *Bau und Betrieb der Dampfkessel*. Ein praktisches Handbuch für Techniker, Fabrikanten, Industrielle, sowie zum Unterricht in technischen Schulen. Aus der Praxis für die Praxis bearbeitet. III. Aufl. Mit 1327 Fig. u. 142 Tabellen. 8°. (XVI, 443 S.) Ebenda. Preis geb. 10 M.
- Neudeck, Georg, Kais. Marine-Schiffsbaumstr., und Dr. Heinr. Schröder, Lehr. a. d. Kais. Deckoffizierschule. *Das kleine Buch von der Marine*. Ein Handbuch alles Wissenswerten über die deutsche Flotte nebst vergleichender Darstellung der Seestreitkräfte des Auslandes. Mit 1 Karte u. 644 Abbildgn. 8°. (VIII, 347 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis geb. 2 M.
- Les Fabricants-Exportateurs des Pays de la Couronne Hongroise*. Annexe: Exportateurs de Produits du sol. Publié, sur l'ordre de M. le Ministre royal hongrois du Commerce, par le Musée Commercial Hongrois. Nouvelle édition augmentée. (Mit Sachregister in französischer, ungarischer, kroatischer, deutscher, englischer, italienischer, rumänischer, serbischer und bulgarischer Sprache.) gr. 8°. (CLXVIII, 248 S.) Budapest, Ungarisches Handelsmuseum. Für Interessenten gratis gegen Spesenerlag von 0,80 M.

Graham-Otto's *Ausführliches Lehrbuch der Chemie*.

Erster Band: Physikalische und theoretische Chemie von Prof. Dr. A. Horstmann, Prof. Dr. H. Landolt und Prof. Dr. A. Winkelmann. Dritte, gänzl. umgearb. Aufl. des in den früheren Aufl. von Buff, Kopp und Zammer bearb. Werkes. (In 3 Abthlg.) Dritte Abtheilung: Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper. Unt. Mitwirkg. v. Prof. Dr. A. Arzruni, Prof. Dr. A. Horstmann, Prof. Dr. G. Krüss und Dr. H. Krüss, Dr. W. Marckwald, Prof. Dr. R. Präbram, Dr. E. Rimbach, Dr. O. Schönrock herausgeg. v. Prof. Dr. H. Landolt. Zweite Hälfte. (Schluss des ersten Bandes.) gr. 8°. (S. 503—890 u. I—XIV.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 8 M.

POST.

Hamburg, September 1898.

An die Redaction des Prometheus.

Ich beziehe mich ganz ergebenst auf einen Satz in Nr. 460, S. 689, der — zur Ehrenrettung der Amerikaner! — einer kleinen Berichtigung zu bedürfen scheint. Die genannte Stelle in dem sehr interessanten Artikel „Neues über Ameisen und Bienen“ lautet: „Sie (die Ameisen) sammeln Gold und wohnen natürlich in Amerika.“

Gleichviel, ob hier auf die Fabelei oder das Goldfieber der Amerikaner angespielt ist, so ist die Bemerkung „natürlich in Amerika“ doch wissenschaftlich unzulässig; sie soll hier widerlegt werden, hauptsächlich, weil Goethe im II. Theil seines „Faust“ diese goldgrabenden Ameisen verwendet hat, und weil der *Prometheus* durch den Hinweis auf Amerika auch einen Irrthum bei den Faust-Lesern erzeugen könnte. Zur Sache also das Folgende: Die Nachricht (oder die Sage) von den goldgrabenden Ameisen kolossaler Art ist uralt, stammt aus Indien, stützt sich auf Herodot, den „Vater der Geschichtsschreibung“ und hat mit Amerika nichts zu thun. Schon im Jahre 1794, und später, schrieb ein Graf von Veltheim „Von den goldgrabenden Ameisen“; und gegen ihn trat J. H. Voss in der *Jenaer Allgemeinen Litteraturzeitung* auf; auch in Ritters *Erkundung* ist die Sache besprochen. Vielleicht interessiert es zu hören, dass diese Ameisen die Grösse eines Fuchses haben sollten, dass sie den Goldsand beim Nesterbau hervorgaben sollten und dass die Inder ihnen nachgespürt hätten, um den Goldsand zu gewinnen. Ohne die Fabelei in dieser alten Sage zu vertheidigen, möchte ich doch die in diesem Falle unbetheiligten Amerikaner durch meine Mittheilung entlasten und bitte um gefl. Abdruck.

Mit vorzüglicher Hochachtung

F. A. Louvier.

Wir bemerken hierzu, dass der Verfasser des fraglichen Artikels offenbar nicht auf die sagenhaften Goldameisen des Herodot, sondern auf die wirklich beobachteten und in Amerika — allerdings Centralamerika — lebenden Ameisen anspielt, welche glänzende Objecte und darunter auch Goldkörner in ihre Nester schleppen. [6148]

Die Redaction.