

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 658.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 34. 1902

Wärmeschutz.

Von CH. PASQUAY, diplom. Chemiker, Wasselnheim (Elsass).

Mit vier Abbildungen.

Schon wiederholt war im *Prometheus* davon die Rede, dass alle Bestrebungen freudig zu begrüßen seien, die darauf hinauslaufen, den Kohlenvorrath unserer Erde zu schonen und diese „schwarzen Diamanten“ nicht unnütz zu vergeuden. Der Wärmeschutz, d. h. die Verhütung unnöthiger Wärmeverluste, hauptsächlich von Dampfkesseln, Dampfrohren u. dergl., fällt auch unter diese Bestrebungen, und es dürfte manche Leser dieser Zeitschrift interessiren, auch über dieses Gebiet Etwas zu vernehmen. Welche Bedeutung demselben übrigens beizumessen ist, möge gleich aus folgendem Rechenexempel erhellen:

Am 1. April 1901 gab es in Deutschland 70832 stehende Dampfkessel. Wenn wir nun im Durchschnitt für jeden Kessel bloss 10 qm abkühlende Fläche annehmen, ferner annehmen, dass ein Quadratmeter dampfbespülte Fläche stündlich etwa 1500 Wärme-Einheiten an die Luft abgibt (als Durchschnittszahl sehr niedrig gehalten), so giebt das im Jahre (zu bloss 300 × 10 Arbeitsstunden gerechnet) einen Wärmeverlust von $70832 \times 10 \times 1500 \times 300 \times 10 =$ rund 3 210 000 Millionen Wärme-Einheiten. Rechnet man ferner, dass zur Erzeugung von

4000 Wärme-Einheiten 1 kg Steinkohle nöthig ist, so entspricht obige Zahl einem jährlichen Kohlenverlust von 800 Millionen Kilogramm oder 80000 Doppel-Waggonen, in der Annahme, dass sämtliche Leitungen und Kessel unisulirt blieben. Es verlohnt sich daher wohl, einer Frage von so grosser wirthschaftlicher Bedeutung näher zu treten.

So alt die Erfindung des Wärmeschutzes im Alltagsleben auch ist — ich meine den Schutz des menschlichen Leibes gegen Abkühlung —, so jung verhältnissmässig ist derselbe im Reiche der Technik. Bereits hundert Jahre sind seit Einführung der Dampfmaschinen vergangen und doch hat man erst in den letzten Jahrzehnten es verstanden, die Gefühle einer heissen Dampfleitung nachzufühlen, die nackt, den Einflüssen der Aussenluft schutzlos preisgegeben, da liegt. Während wir mit unserer Körpertemperatur von 37° C. die Einwirkung einer nur um 20—30° niedrigeren Temperatur am blossen Leibe äusserst unangenehm empfinden und meist mit einem Schnupfen bezahlen, musste die arme Dampfleitung lange Jahre hindurch einen Temperaturunterschied von 120—160° und noch mehr ertragen; ja noch heute giebt es Leute, die unbarmherzig genug sind, die fröstelnde Creatur, trotz des empfindlichen Schnupfens, der Ströme von condensirtem Dampf zu Tage bringt, nackt

oder nur mit einem leichten Hemde bekleidet herumlaufen zu lassen.

Das Mitleid, das wir mit der Dampfleitung bekommen haben, ist freilich aus sehr egoistischen Motiven entsprungen: ursprünglich wollte man entweder verhüten, dass die Locale zu sehr erwärmt würden, oder auch, dass man sich die Finger verbrenne. Später aber, als die zunehmende Concurrnz auf allen Gebieten die Preise der verschiedenen mit Hilfe des Dampfes erzeugten Waaren erheblich drückte, sah man sich genöthigt, die Selbstkosten entsprechend zu verringern, und da kam man schliesslich unter Anderem auch darauf, die bisher vernachlässigte Dampfleitung menschenwürdiger zu behandeln, um ihr mehr Arbeitskraft entnehmen zu können. „Der Noth gehorchend, nicht dem eignen Triebe“, wie so oft im menschlichen Leben, entstand die Industrie der Wärmeschutzmittel, die jetzt eine ganz bedeutende Ausdehnung gewonnen hat. Ueber deren geschichtliche Entwicklung habe ich vor einigen Jahren in einem Vortrage im Elsass-Lothringischen Bezirksverein deutscher Ingenieure zu Strassburg eine Zusammenstellung gegeben, die ich zunächst an dieser Stelle wiedergeben möchte.

Ursprünglich schmierte man höchstens Lehm, oder Lehm mit Häcksel gemischt, auf die Rohre; später kam wohl auch Strohgeflecht zur Verwendung. Im Handel kam nachweislich zuerst ein Wärmeschutzmittel vor um 1850 herum, welches in Rouen unter der Bezeichnung „Plastique Pimont“ hergestellt wurde; dasselbe hatte damals ziemlich Erfolg, da es den in jener Zeit an eine Isolirung gestellten Hauptanforderungen entsprach: es haftete gut an den Rohren und wurde ziemlich hart. Aber gerade diese letztere Eigenschaft lässt schliessen, dass dasselbe als wirkliches Wärmeschutzmittel nach heutigen Begriffen kaum zu betrachten war. Es fehlten eben damals noch die theoretischen Grundlagen, um diese Frage richtig behandeln zu können. Dass man die zum Schutz des menschlichen Leibes gegen Kälte seit Jahrhunderten bewährten Textilstoffe (Wolle, Seide u. dergl.) auch zum Schutz von Dampfleitungen verwenden könnte, auf diese doch so nahe liegende Idee kam merkwürdigerweise Niemand. Es musste hier die Wissenschaft, die Theorie erst der Praxis den richtigen Weg weisen, und dies geschah 1860 durch das Erscheinen der 3. Auflage von Peclets epochemachendem Werke: *Traité de la Chaleur*, welches u. A. auch die Ergebnisse der umfassenden Versuche des berühmten französischen Physikers über Wärmeabgabe und Wärmeleitung der verschiedensten Körper enthielt. Jetzt erst konnte man sich vorstellen, von welcher wirtschaftlichen Bedeutung gute Umhüllungen für Dampfrohre sein könnten und welche Gesichtspunkte bei Herstellung derselben maassgebend seien.

Durch das Studium dieses Werkes angeregt, begann mein vor zehn Jahren verstorbener Vater, Fritz Pasquay, bereits im folgenden Jahre die Verwerthung der Seidenabfälle aus der eigenen Spinnerei zur Herstellung von etwa 10 mm dicken Zöpfen, welche als Wärmeschutz die „Plastique Pimont“ bald verdrängt hatten. Denn Seide war nach Peclets Versuchen der Körper, welcher das geringste Wärmeleitungsvermögen besass. Mit berechtigtem Stolze darf ich daher wohl ihn als den wirklichen Begründer der Wärmeschutzindustrie bezeichnen, um so mehr, als er im Laufe der Zeit durch zahlreiche Aufsätze theoretischen und praktischen Inhalts über dieses Thema einmal Anregung zur Verbesserung und Vervollkommnung anderer, später auftauchender Wärmeschutzmittel gab, andererseits aber zur Erkenntniss der grossen Wichtigkeit guter Isolirungen wesentlich beitrug.

Um die gleiche Zeit etwa, Anfang der 60er Jahre, wurde in England dem Architekten Ferd. Leroy eine Masse patentirt, welche aus Lehm, Cocosfasern, Haaren, Mehl und Flugasche zusammengesetzt war und wahrscheinlich der „Plastique Pimont“ ziemlich ebenbürtig war. Mitte der 60er Jahre wurden in England noch verschiedene andere Massen in den Handel gebracht: die Flemmingsche, Hudgkinsonsche, Steelesche, die von der Leroy'schen dadurch abwichen, dass sie andere schlecht leitend sein sollende Stoffe enthielten: Sägemehl, gemahlene Peanusschalen, Kalkstaub u. dergl., jedenfalls aber waren sie auch nicht viel werth.

In Deutschland war es die Firma Posnansky & Strelitz in Berlin (der ich auch diese Mittheilungen verdanke), welche das Recht der Herstellung der Leroy'schen Masse vom Erfinder erwarb und dieselbe im Laufe der Zeit wesentlich verbesserte, zunächst im Jahre 1869 durch Zusatz von Papiermasse; wirkliche Bedeutung aber erlangten diese und ähnliche plastische Massen erst, als zu ihrer Herstellung die Kieselguhr oder Infusorienerde verwandt wurde. Diese so überaus leichte und poröse Erde (bekanntlich aus den kieseligen Zellhäuten einer gewissen Algenfamilie der Diatomaceen bestehend, welche häufig vorkommt) wurde ungefähr Mitte der 70er Jahre zu Wärmeschutzmassen verarbeitet (wenn ich nicht irre, zuerst von Berkefeld) und im Jahre 1878 als Grundlage der Leroy'schen Masse benutzt, wodurch die Beimengung von Thon, Flugasche und ähnlichen, die Masse schwer machenden Ingredienzen beseitigt bzw. verringert wurde.

Seither ist die Zahl der Kieselguhrmassen sehr gross geworden, ihr Werth ist aber je nach ihren Beimengungen und Bindemitteln ein sehr verschiedener.

Ein weiterer bedeutungsvoller Schritt in der Entwicklung der Wärmeschutz-Industrie wurde gemacht durch die Verwendung von Korkabfällen,

erst als Beimengung zu Kieselguhrmassen, später als Formstücke (Platten und Halbcylinder). Die ersten dieser Formstücke, von der Firma Grünzweig & Hartmann in Ludwigshafen a. Rh. in den Handel gebracht, waren ziemlich feinkörnig und bildeten ein verhältnissmässig sehr gutes Isolirmaterial (25 mm entsprachen in der Wirkung 15 mm Seidenabfallzöpfen), doch war der Preis ziemlich hoch, die Haltbarkeit gering, die Feuergefährlichkeit gross. Das führte diese Firma, sowie andere, die später gleichfalls Korkschalen herstellten, dazu, ihre Schalen gegen Verbrennen mit verschiedenen Mitteln zu imprägniren, was bis zu einem gewissen Grade gelang, jedoch leider auf Kosten der Isolirfähigkeit. Ich habe an unserem Versuchsapparat*) mit solchen imprägnirten Korksteinen und -Schalen Versuche angestellt, wo einmal 67 mm Kork mit 15 mm Seidenabfall, ein anderes Mal 55 mm Kork mit 24 mm Seide gleichwerthig waren, also auch im zweiten Fall eine erhebliche Verschlechterung gegen früher.

Verschiedene andere Erzeugnisse haben, wie Torfschalen, ihrer grossen Feuergefährlichkeit halber, oder, wie Cocosstricke, Schlackenwolle, Asbest, ihrer geringen Wirkung wegen, keine wesentliche Bedeutung erlangt. (Schluss folgt.)

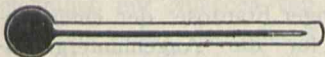
Ein selbstthätiger Feuermelder.

Mit acht Abbildungen.

Der Firma Siemens & Halske ist es gelungen, einen selbstthätig wirkenden Feuermelder herzustellen, der in Waarenhäusern, Speichern, Theatern, Museen u.s.w., überhaupt da zur Verwendung sich eignet und empfiehlt, wo ein in Innenräumen entstehendes Feuer nicht sogleich bemerkt werden kann, weil die Räume nicht bewacht sind oder sich nicht unter Aufsicht befinden. Der selbstthätige Feuermelder vertritt demnach die Stelle einer ständigen Feuerwache, hat vor dieser aber den Vorzug, dass seine Aufmerksamkeit nie abgelenkt, er auch nicht durch den Schrecken eines ausbrechenden Feuers ausser Fassung gebracht werden kann.

Der wichtigste Theil dieses Feuermelders ist die in Abbildung 423 in natürlicher Grösse dar-

Abb. 423.



gestellte, einer Thermometerröhre gleichende Glaspatrone, deren Capillarrohr nicht ganz mit Flüssigkeit gefüllt ist. Bei einer bis zu einem bestimmbaren Grade zunehmenden Temperatur steigt die Flüssigkeit bis ans Ende des Röhrchens, dann aber genügt die Zunahme der Wärme um

Abb. 424.

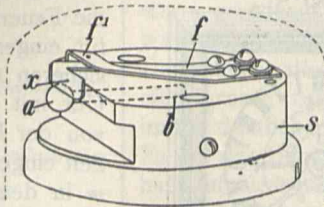
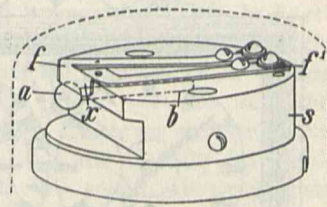


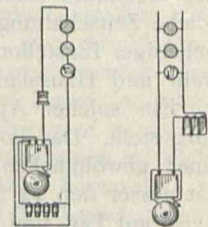
Abb. 425.



nur wenige Grade, um die Glaskugel durch den Druck der sich ausdehnenden Flüssigkeit zu sprengen. Darauf beruht die Wirksamkeit des Apparates. Die Glaspatrone (a, siehe Abb. 424 und 425) wird so weit in die Bohrung b des mit durchlöcherter Schutzkappe versehenen Melders gesteckt, dass der rechtwinklig umgebogene Fortsatz x der Feder f angehoben werden muss und nun mit einem kräftigen Druck auf der Kugel der Patrone ruht; die Feder kehrt beim Platzen der Kugel in ihre Ruhelage zurück und öffnet oder schliesst dabei, je nachdem der Melder durch die Lage der Feder f¹ für Ruhestrom oder Arbeitsstrom eingestellt ist, einen Contact mit der Feder f¹, wodurch ein Signal gegeben wird.

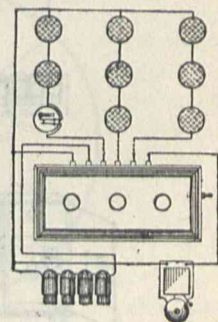
Abb. 426.

Abb. 427.



In Abbildung 426 ist die Schaltung einer Meldeanlage mit Alarmwecker für Ruhestrom, in Abbildung 427 eine solche für Arbeitsstrom dargestellt, und in Abbildung 428 der Ruhestromanlage, die sich aus praktischen Gründen mehr empfiehlt als eine Anlage für Arbeitsstrom, ein Tableau hinzugefügt, welches die örtliche Lage des bethätigten Melders bezeichnet.

Abb. 428.

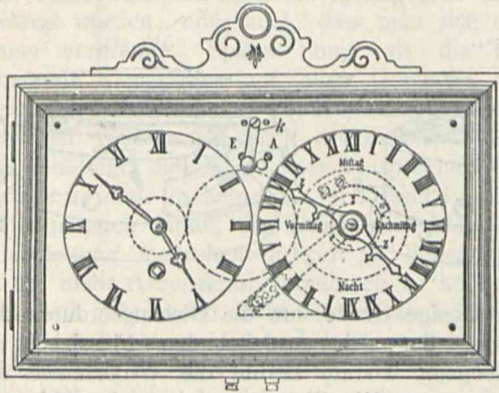


Es liegt auf der Hand, dass es am zweckmässigsten wäre, solche selbstthätigen Feuermelder direct an den öffentlichen Feuerelegraphen anzuschliessen; dem stand jedoch bisher das Bedenken entgegen, dass durch Unachtsamkeit oder sonstige Veranlassung ein unzeitiges Alarmiren der Feuerwehr stattfinden könne. Dieses Bedenken wird indess dann hinfällig, wenn Niemand da ist, durch den solche unzeitige Bethätigung

*) Beschrieben in der Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ingenieure 1887, 52 u. 53, sowie in meiner Abhandlung Wärmeschutz im Dampfbetrieb, die Interessenten zur Verfügung steht.

des Feuermelders veranlasst werden könnte, z.B. während der Nacht oder der Betriebspausen. Die Firma Siemens & Halske hat deshalb eine Einrichtung getroffen, durch welche die Anlage

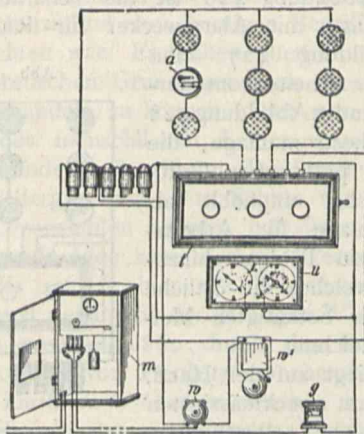
Abb. 429.



für eine bestimmte Reihe von Stunden sich mit der Feuerwehr unmittelbar verbinden lässt, während sie für die übrige Zeit nur auf die Alarmglocke des Gebäudes selbst eingeschaltet ist. Für eine solche Zeitschaltung dient ein Uhrwerk, das nach beliebiger Einstellung die Umschaltung auf Feuerwehr und Hausalarm selbstthätig bewirkt.

Ein solcher Apparat ist in Abbildung 429 dargestellt. Das links sichtbare Zifferblatt ist das einer gewöhnlichen Uhr, das rechte Zifferblatt hat ausser den 24 Stundenzahlen auch noch Hinweise auf Tag- und Nachtzeit. Die Zeiger s und s^1 dieses Zifferblattes können unabhängig von einander auf beliebige Tag- oder Nachtzeiten eingestellt werden, auf welchen sie stehen bleiben. Die an diesen Zeigern angebrachten, einander

Abb. 430.



zugekehrten pfeilartigen Ansätze deuten darauf hin, dass die hier zwischen den Zeigern eingeschlossene Zeit diejenige ist, während welcher die Feuermelder auf die Feuerwehr direct eingeschaltet sind; in der übrigen Zeit muss dieselbe vom Hause aus alarmirt werden.

In Abbildung 430 ist eine Feuermelde-Einrichtung dargestellt, welche die Feuerwehr in Stand setzt, eine Controle auszuüben und von Fall zu Fall zu bestimmen, über welche Zeit der Melder eingeschaltet sein darf. In dieser Einrichtung sind neben den selbstthätigen Meldern a ein Tableau t zur Anzeige der örtlichen Lage der Melder, ein Alarmwecker w für nicht auf die Feuerwehr eingeschaltete und ein solcher w^1 für eingeschaltete Melder, ein Galvanoskop g zur sicheren Controle, ferner die oben beschriebene Uhr mit Schaltvorrichtung u und schliesslich der von der Firma Siemens & Halske seit langer Zeit eingeführte Melder mit elektrischer Auslösung m in den Stromkreis eingeschlossen. a. [8154]

Ueber die Photographie des Augenhintergrundes.

Von Dr. GERLOFF, Augenarzt.

Mit sechs Abbildungen.

Auf dem letzten Congress der Ophthalmologen zu Heidelberg legte Professor Dimmer aus Graz Photogramme des menschlichen Augenhintergrundes vor von solcher Schönheit und so grossem Umfang, dass man wohl sagen kann, durch seine Methode ist das seit vielen Jahren angestrebte Ziel, den Augenhintergrund zu photographiren, endgültig erreicht worden.

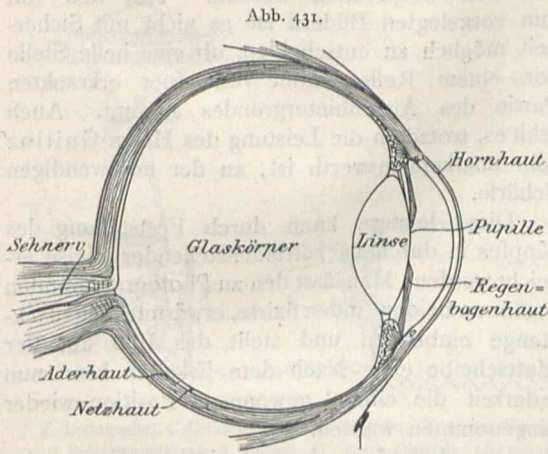
Es verlohnt sich wohl, von hier aus einen Rückblick auf die bisherigen Bemühungen, dies Ziel zu erreichen, zu werfen und uns klar zu machen, was erreicht werden sollte und welche Schwierigkeiten zu überwinden waren.

Denn schon bald nach der Erfindung des Augenspiegels begann man, sich mit unserem Problem zu beschäftigen, und Jahr für Jahr brachten die wissenschaftlichen Blätter eine neue Methode, mittels derer es wirklich „beinahe“ gelungen war, das Augeninnere zu photographiren. Die Bilder, die man zu sehen bekam, bestanden gewöhnlich aus einem grossen weissen Klecks auf dem Auge, den der Verfertiger vielleicht für den Eintritt des Sehnerven in das Auge, der ruhige Beurtheiler aber für einen Lichtreflex auf der Hornhaut hielt.

Und merkwürdig, je geringer die Resultate waren, um so kühner waren die Hoffnungen. Herr Panel, ein junger Franzose, der einen besonderen Apparat für die Augenhintergrund-Photographie construirte, schrieb z. B. im Jahre 1887 allen Ernstes, nun brauche der praktische Arzt nur das Augeninnere zu photographiren und einen Abzug von der Platte dem nächsten Augenarzt zuzusenden, der dann die Diagnose stellen könne. Dabei gelang es ihm nicht einmal, seinen Versuch überhaupt auszuführen.

Erst seit etwa 10 Jahren sind die Versuche erfolgreich gewesen und sind Bilder veröffentlicht worden, die wirklich deutliche und klare

Details zeigten; aber entweder waren sie noch durch störende Reflexe entstellt oder so wenig umfangreich, dass immer der Wunsch nach besseren Leistungen laut wurde. Durch Dimmers Arbeit ist dieser Wunsch erfüllt.



Senkrechter Durchschnitt durch das Auge des Menschen.

Was heisst nun Photographie des Augenhintergrundes?

In Abbildung 431 sehen wir den Querschnitt eines menschlichen Auges schematisch dargestellt. Vom Gehirn her tritt der Sehnerv in das Auge hinein und breitet sich im Innern aus. Innerhalb des Sehnerven verlaufen die Gefässe, Arterie und Vene, die, ungefähr aus der Mitte des Nerven heraustretend, sich in der Netzhaut verzweigen, so dass im Innern des Auges das Bild Abbildung 432 entsteht. Hier ist die runde Scheibe S die Eintrittsstelle des Nerven. Die Gefässe sehen roth aus, und da die unter der Netzhaut liegende Schicht von vielen Blutgefässen durchzogen und ernährt wird, so sieht auch diese roth aus, und wir finden daher beim Betrachten des Augeninnern mit dem Augenspiegel rothe Blutgefässe auf einem rothen Hintergrund. Nur die Stelle des Sehnerveneintrittes hebt sich deutlich hell ab.

Dies Bild soll photographirt werden, und dazu müssen natürlich die Lichtstrahlen erst die Hornhaut, dann die enge Pupille passiren, dann die Linse und den Glaskörper durchdringen, um endlich eine gewölbte Fläche zu treffen; die eigentlich nur Nuancen von Roth aufweist.

Man sieht, dass dieser Versuch nur dann Aussicht auf Erfolg hatte, wenn es gelang, einigermaassen rothempfindliche Platten herzustellen. Denn wenn auch gewöhnliche Platten den Unterschied der Nuancen wiedergeben, so ist doch die Expositionszeit in diesem Fall eine viel zu lange für ein so mobiles Object, wie das menschliche Auge es ist.

Uebrigens ist das Bild der Gefässe auf der Netzhaut ein sehr schönes, und die Zeichnung giebt bei weitem keine ausreichende Vor-

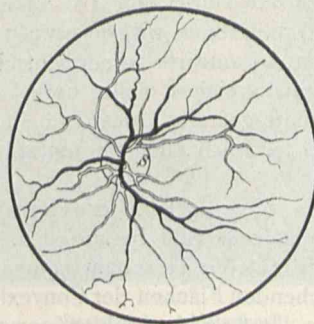
stellung davon. Da die Handhabung des Augenspiegels nun keine so leichte Sache ist und der Apparat auch nicht Vielen zu Gebote steht, so soll wenigstens eine Methode angegeben werden, die es dem Leser ermöglicht, bei sich selbst dies Bild zu sehen.

Man stelle sich mit einem brennenden Licht in der Hand in einem dunklen Zimmer auf, starre geradeaus und bewege nun das Licht fortwährend dicht am Auge, davor und seitlich. Dann taucht allmählich auf grauröthlichem Grunde eine grosse verästelte Figur vor uns auf, die immer deutlicher wird, je länger wir sie betrachten. Es ist der Schatten, den die Gefässe der Netzhaut auf diese werfen. Wir sehen, wie aus grossen Blutgefässstämmen sich feinere und feinste Aestchen entwickeln, und haben nun ein subjectives Bild von dem vor uns, was die Photographie objectiv festhalten soll. Was sonst dabei beobachtet werden kann, geht über den Rahmen dieses Aufsatzes hinaus.

Wir wollen uns nun die zweite Schwierigkeit anschaulich machen:

Wir setzen uns Jemand gegenüber, dessen Auge wir photographiren wollen, stellen eine hell brennende Kerze so auf, dass die Flamme in der Verbindungslinie unseres rechten und seines linken Auges steht und lassen ihn etwas nach rechts blicken. Wenn wir nun durch die Flamme hindurchsehen, und das können wir leicht mit Hilfe eines kleinen Stückes Eisenrohr, so sehen wir die Pupille unseres Vis-à-vis roth aufleuchten: wir sehen seinen Augenhintergrund und unter Umständen sogar einige Details davon. Dasselbe erreichen wir, wenn wir mit einem Stückchen Spiegelglas Licht in sein Auge reflectiren, nachdem wir ein kleines Loch in den Belag des Spiegels zum Durchschauen gekratzt haben.

Abb. 432.



Augenhintergrund (schematisch dargestellt).

Aber wir bemerken erstens, dass das Bild winzig klein ist, selbst wenn wir die Pupille mit Atropin erweitern, und zweitens, dass die Lichtflamme stets einen grossen Reflex auf der Hornhaut bildet, der das Meiste von dem, was wir sehen möchten,

verdeckt. Diesen Uebelstand können wir aber aus der Welt schaffen.

Wenn wir nämlich vor dem Auge eine Wasserkammer (Abb. 433) anbringen, deren vordere Wand

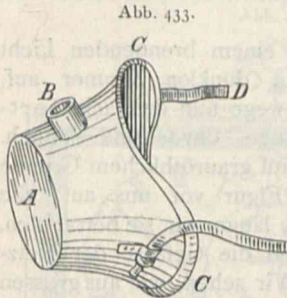


Abb. 433.
A planparallele Glasplatte,
B Einfüllrohr für das Wasser,
C Rand, mit Gummiband belegt,
D Gummischnur zum Befestigen.

aus einer planparallelen Glasplatte besteht, so fällt der Hornhautreflex fort und der durch die Glasplatte entstehende Reflex ist durch eine leichte Drehung des Kopfes abzulenken. Gleichzeitig wird durch diese Vorrichtung das Bild des Augenhintergrundes umfangreicher und heller. Es ist auf diese Weise in der That gelungen, sehr deutliche, wenn auch kleine Bildchen des Sehnerven-Eintrittes herzustellen. Die Anordnung des Versuchs ergibt sich aus Abbildung 434. Die Strahlen der Lichtquelle *L* (Magnesiumlicht) treffen den durchbohrten Hohlspiegel *H*, von dem sie nach der Wasserkammer *W* gelangen. Ein Theil wird nach *R* reflectirt, ein grösserer Theil erleuchtet das Innere des von Wasser umspülten Auges (das auf der Zeichnung fortgelassen ist), dessen Bild auf der Mattscheibe *M* eines photographischen Apparates aufgefangen wird. Die Schirme *P* und *S* dienen zum Schutze des Patienten und des Objectives gegen Blendung.

Die an sich gute Methode hatte den Fehler, dass sie nicht erweiterungsfähig war. Die Bilder wurden nicht umfangreicher als drei Papillenbreiten*), und so musste sie verlassen werden.

Ausser der von uns angegebenen Art, das Augeninnere zu sehen, giebt es noch eine zweite. Lassen wir nämlich das in das Auge fallende Licht eine Convexlinse von 10 cm Brennweite passiren und befestigen wir sie etwa 10 cm vom Auge entfernt, so entwirft sie ein lichtschwächeres, aber sehr umfangreiches reelles umgekehrtes Bild des Augenhintergrundes, das frei in der Luft schwebt und natürlich auch photographirt werden kann.

Im Jahre 1887 gelang es Herrn Howe in Buffalo, ein solches Bild herzustellen. Allein zu den Reflexen auf der Hornhaut kamen nun noch die der brechenden Flächen der Convexlinse hinzu, und was an Umfang des Bildes gewonnen war, ging auf der anderen Seite durch Undeutlichkeit und entstehende Reflexe verloren.

Etwas mehr leistete schon die Methode des Herrn Guilloz in Paris, der durch eine leichte Drehung der Convexlinse die Reflexe an den

*) Papille heisst die helle Scheibe *S* (Abb. 432), die den Eintritt des Sehnerven in das Augeninnere kennzeichnet.

Rand seiner Bilder zu legen versuchte und gleichzeitig eine originelle Lösung der Schwierigkeit angab, das Augeninnere während der Beobachtung einer bestimmten Stelle zu photographiren. Seine Arbeit ist im *Prometheus* V. Jahrg., S. 4 ff. ausführlicher besprochen worden. Auf den von ihm vorgelegten Bildern ist es nicht mit Sicherheit möglich zu entscheiden, ob eine helle Stelle von einem Reflex oder von einer erkrankten Partie des Augenhintergrundes stammt. Auch fehlt es, trotzdem die Leistung des Herrn Guilloz sehr anerkennenswerth ist, an der nothwendigen Schärfe.

Diese letztere kann durch Feststellung des Kopfes in durchaus zufriedenstellender Weise erreicht werden. Man lässt den zu Photographirenden in eine an beiden Enden fixirte, erwärmte Siegellackstange einbeissen und stellt das Bild auf der Mattscheibe ein. Nach dem Erkalten kann nun jederzeit die einmal gewonnene Position wieder eingenommen werden.

Die Aufgabe, eine bestimmte Stelle des Augenhintergrundes zu photographiren, wird dadurch gelöst, dass man während der Einstellung den Patienten mit dem freien Auge nach einer Kerze schauen lässt und diese so lange verschiebt, bis die gewünschte Stelle auf der Mattscheibe sichtbar wird. Für Einäugige ist noch keine Methode gefunden, dies zu erreichen, aber auch diese wird gefunden werden.

Für die Belichtung endlich sind sehr verschiedene Methoden vorgeschlagen und erprobt worden. Die besten Resultate lieferten Magnesiumblitzlicht und die elektrische Bogenlampe.

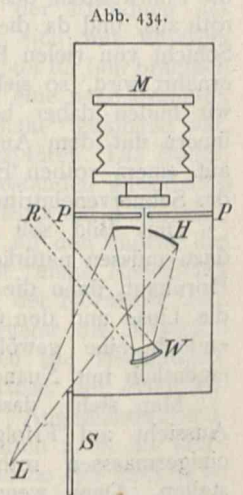
Man sieht, die Photographie des Augenhintergrundes bietet eine Menge Schwierigkeiten, von denen hier nur die allergrößten erwähnt werden können, denn jede neue Methode erfordert wieder die Construction besonderer technischer Details.

Die wichtigste allgemeine Frage blieb die: Wie vermeidet man die Reflexe auf der Hornhaut und auf der Convexlinse?

Denkt man sich die Pupille des menschlichen Auges halbirt, so kann man durch die eine Hälfte unter geeigneten Umständen Licht eintreten lassen und das

erleuchtete Augeninnere durch die andere Hälfte photographiren. Die unbeleuchtete Hälfte der Hornhaut zeigt dann keine Reflexe und ebenso wenig die vor das Auge gesetzte Convexlinse.

Den glücklichen Gedanken, dies allerdings nicht neue Princip auf die Photographie des



Augenhintergrundes anzuwenden, hatte Herr Bagn ris in Nancy im Jahre 1889. Da er aber keine ausführlicheren Mittheilungen veröffentlichte, blieb seine Idee sehr lange unbeachtet. Jetzt

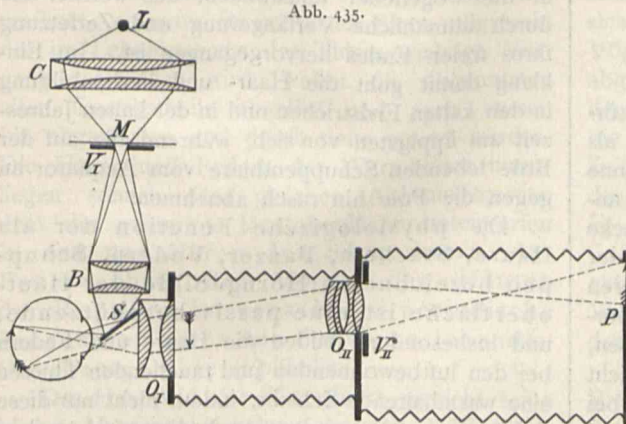


Abb. 435.

L Lichtquelle, C Condensor, M Mattscheibe, V_I erster Verschlussapparat, B Beleuchtungslinse, S Spiegel, O_I erstes Objectiv, O_{II} zweites Objectiv, V_{II} zweiter Verschlussapparat, P photographische Platte.

endlich ist es mit Hilfe dieser Methode Herrn Dimmer gelungen, seine ausgezeichneten Bilder herzustellen.

Man sieht in Abbildung 435 den Spiegel S, nur wenige Millimeter von der Hornhaut entfernt, auf den das durch einen Condensor C convergent gemachte Licht der Bogenlampe L fällt. Diese convergenten Strahlen kreuzen sich etwa in der Pupillarebene und beleuchten nun das durch einen Pfeil dargestellte Stück des Augenhintergrundes. Durch die nicht vom Spiegel bedeckte Pupillenh lfte wird nun mit Hilfe des Objectives O_I (in diesem Falle ein Ramsdensches sogenanntes positives Fernrohrcular von sehr grosser Oeffnung und 6 cm Brennweite) das oben erwähnte reelle umgekehrte Bild des Augeninnern entworfen und dies durch das Objectiv O_{II} photographirt. Da der Spiegel die eine Hälfte der Linsen verdeckt, indem sein vorderer Rand bis zur optischen Achse des ersten Objectives reicht, so wird das Bild derjenigen Hälfte der Pupille, aus welcher die vom Augeninnern reflectirten Strahlen austreten, jenseits der optischen Achse entworfen. Daraus ergibt sich die Decentration des Objectives O_{II} von selbst, und zugleich wird dadurch die Beseitigung der Linsenreflexe erreicht. Denn alle aus der zur Beleuchtung des Auges verwendeten Hälfte der Pupille neben dem Rande des Spiegels noch etwa kommende Strahlen werden durch das erste Objectiv so gebrochen, dass sie auf die andere Seite der optischen Achse des ersten Objectives und somit nicht in das zweite Objectiv gelangen. (Der Gang der Strahlen ist in Abbildung 435 absichtlich nicht ausgeführt, um das Bild nicht zu compliciren.)

Das Licht der Bogenlampe fällt übrigens nicht direct in das Auge, sondern ist durch eine Mattscheibe M abgedämpft, deren Bild das Augeninnere erleuchtet. Während der Einstellung wird das Licht noch durch eine Milchglasplatte weiter abgeschwächt. Die Aufnahme selbst erfordert nur $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ Secunde. Nachdem Kopf und Auge des Patienten in der oben angegebenen Weise fixirt sind, wird der Verschlussapparat V_{II} und gleich darauf V_I geöffnet und in umgekehrter Reihenfolge geschlossen.

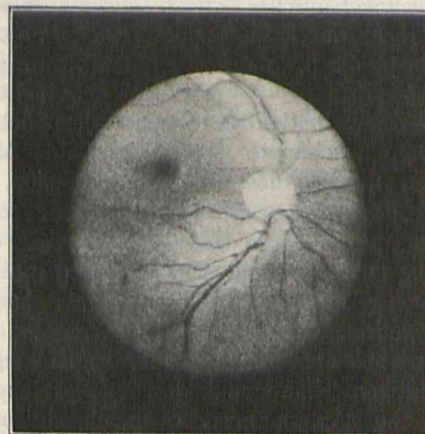
Eine Schädigung der Augen durch die Einwirkung des Lichtes ist völlig ausgeschlossen.

Die Aufnahmen (Abb. 436), die mit orthochromatischen Platten hergestellt sind, haben 45 mm Durchmesser, zeigen den Augenhintergrund in einer Ausdehnung von etwa $6\frac{1}{2}$ Papillenbreiten und sind frei von störenden Reflexen: ein erstaunliches Resultat, wenn man bedenkt, wie gross die zu überwindenden Schwierigkeiten waren.

„Gewisse Momente“, so schliesst Herr

Dimmer seine Arbeit, „werden aber wohl immer ein Hinderniss bilden. Dahin gehören: Der Umstand, dass die Gebilde des Fundus schon unter normalen, noch mehr aber unter pathologischen Verhältnissen in verschiedenen Ebenen liegen, ferner die Fehler des dioptrischen Apparates des menschlichen Auges, dann der Umstand, dass man genöthigt ist, auch die Randstrahlen mit zur Erzeugung des Bildes zu benutzen, und end-

Abb. 436.



Normaler Augenhintergrund.
(Photogramm von Dimmer.)

lich die Verschleierung mancher Details durch darüber liegende, von der inneren Oberfläche der Netzhaut ausgehende Lichtreflexe. Während die zuerst genannten Fehlerquellen vielleicht weniger ins Gewicht fallen oder theilweise zu corrigiren sind, ist man wohl gegen die beiden letzten

machtlos. Auf keinen Fall sollte die Schärfe des Bildes auf Kosten des Gesichtsfeldes verbessert werden.“ [8139]

Ueber die Mauser.

VON NIC. SCHILLER-TIETZ.

Wenn man auch im weitesten Sinne die natürliche Körperbedeckung sämtlicher Thiere als Kleid bezeichnen kann, so ist im engeren Sinne diese Bezeichnung doch nur für den Fall anwendbar, wenn auf der allgemeinen Körperdecke in mehr oder weniger zusammenhängender Schicht noch eigene Hautgebilde bestehen, deren Function wesentlich eine Verstärkung des Körperschutzes nach aussen ist. Bei den wirbellosen, kaltblütigen Thieren kommt eine Bekleidung nicht allgemein vor, am allgemeinsten ist sie noch bei den Stachelhäutern; auch die ganz vereinzelt bei den Gliederfüßlern vorkommenden Haar- und Stachelkleider üben weniger einen mechanischen, als einen chemischen Schutz aus, wie z. B. die Gift-haare der Insecten, ähnlich wie das bei den wirbellosen Kaltblütern vorkommende Schuppenkleid — z. B. der Schmetterlinge — weniger der mechanischen Beschützung dient, als der Träger derjenigen Farben und Zeichnungen ist, welchen das Thier seine Schutz- und Trutzfärbung verdankt. Ein eigentliches Kleid als Körperbedeckung finden wir erst bei den Wirbelthieren, und zwar herrscht bei den kaltblütigen Wirbelthieren noch das Schuppenkleid vor, mit Ausnahme der Amphibien, bei welchen Nacktheit die Regel bildet. Dieses Schuppenkleid ist in erster Linie ein mechanischer Schutz, zugleich allerdings auch Träger der Schutz- und Trutzfärbung.

Solange die Erdoberfläche überall warm genug war, producirte sie — wie die Erdgeschichte beweist — nur kaltblütige nackte oder höchstens kaltblütige beschuppte Thiere. Als aber Mutter Erde an ihren Polen zu frieren begann, entstanden dort die nach Gustav Jäger so benannten warmblütigen Kleiderthiere, deren Kleidung ausser der mechanischen und optischen Beschützung noch die weitere Aufgabe hat, bei der Regulirung der Körperwärme eine wichtige Rolle zu spielen. Zwischen der Entstehung der warmblütigen Thiere und der Entwicklung der Haare und Federn besteht sonach ein inniger Causalzusammenhang, und es darf weiter noch hinzugefügt werden, dass die Entstehung der Federn und Haare nicht nur ein Ausfluss des Hautreizes von niedriger Temperatur ist, sondern auch ein Luft- und Landleben voraussetzt, denn dass dauerndes Wasserleben der Entwicklung dieser Hautorgane nicht günstig ist, zeigt die Rückbildung derselben bei den Walthieren. In der hochtemperirten Vorzeit der Erde fehlten die warmblütigen Kleider-

thiere gänzlich, ihre Entstehung wurde erst möglich und nothwendig nach einer gewissen Abkühlung der Erde, und diese Temperaturniedrigung war Hautreiz genug, die Reptilienschuppe in die Vogelfeder umzubilden, aus welcher sie durch allmähliche Verlängerung und Zerfetzung ihres freien Endes hervorgegangen ist. Im Einklang damit geht die Haar- und Federnbildung in den kalten Erdstrichen und in der kalten Jahreszeit am üppigsten vor sich, während die auf der Erde lebenden Schuppenthiere vom Aequator an gegen die Pole hin rasch abnehmen.

Die physiologische Function der als Haare, Stacheln, Panzer, Federn, Schuppen bezeichneten Horngebilde der Hautoberfläche ist eine passiv-beschützende, und insbesondere bilden die Haare und Federn bei den luftbewohnenden und tauchenden Thieren eine warmhaltende Schicht, indem nicht nur diese Gebilde an sich, sondern auch die zwischen dem Haar- bzw. Federkleid festgehaltene Luft schlechte Wärmeleiter sind. Dem entsprechend ist das Haar- und Federkleid der Thiere da am stärksten entwickelt, wo es den grössten Wärmeverlusten ausgesetzt ist; die Kälteeinwirkung übt eben einen Wachstumsreiz für die Federn und Haare aus. Dies äussert sich schon in dem dichteren Haar- und Federkleid der nordischen Thiere gegenüber demjenigen der tropischen; dem ganz entsprechend ist das Haar- und Federkleid im Winter dichter als im Sommer, und selbst das Haarkleid der Hausthiere, die in kalten Stallungen stehen, wird dichter, als bei solchen in warmen Ställen. Dichtes Haar und Gefieder beschränkt die Wärmeabgabe des Körpers, weil sich die darin aufgenommene Luft in feiner Vertheilung hält, als schlechter Wärmeleiter nur langsam Wärme aufnimmt und wegen der vielen Hindernisse, die sie darin findet, langsamer aufsteigt als an einem nackten Körper. Darum sind auch die dichtesten Pelze die wärmsten.

Das Wachsthum der Haare und Federn ist ein beschränktes, und wenn sie eine gewisse Länge erreicht haben, werden sie nicht mehr länger und fallen schliesslich aus. An Stellé des ausgefallenen Haares wächst dann aus der alten Haarpapille (Haarkeim) ein neues Haar. Dieser naturgemässe continuirliche Haarwechsel findet beim Menschen fortwährend und unmerklich, bei den meisten Thieren nur zu gewissen Perioden statt.

Die Bekleidung der warmblütigen Wirbelthiere ist von zweierlei Art und besteht aus den längeren, derberen, steiferen, lebhafter gefärbten und mit ihren Enden allein auf der Oberfläche erscheinenden und die eigentliche Bedeckung des Körpers bildenden Granhaaren bzw. Conturfedern, und aus dem darunter verborgenen, kürzeren, feineren, flockigeren, matt oder gar nicht gefärbten Flaume (Flaumhaare oder Wolle bzw. Flaumfedern oder Dunen). In zweckmässiger

Anpassung an die verschiedene Bedeckungsbedürftigkeit in den kalten und warmen Jahreszeiten unterliegt das Haar- und Federkleid der Warmblüter einem periodischen Wechsel, den man als Mauserung oder Mauser bezeichnet, worunter im weitesten Sinne allgemein der im Lebensprocess der Thiere wichtige Vorgang verstanden wird, wobei die abgenutzten alten Gewebtheile abgelöst und nach aussen hin abgestossen und durch neue ersetzt werden. Die Haare und Federn der Warmblüter unterliegen sonach dem gleichen Ablösungsgesetz, dem die gesammte Hautoberfläche unterworfen ist, und das Hären der Säugethiere, der Federwechsel der Vögel, das Häuten der Reptilien ist sonach die periodische Erneuerung aller aus Zellen bestehenden Oberhautgebilde (Epithelien).

Das Haarkleid der Säugethiere erreicht seine höchste Massenentwicklung, die man als Winterkleid bezeichnet, am Schlusse der kalten Jahreszeit. Im Frühjahr beginnt dann aus Reserve-Haarbälgen, die in den Balg des alten Haares münden, die Entwicklung eines neuen Haarkleides, wodurch dem alten Haar die Nahrungszufuhr entzogen und dasselbe gelockert und zum Ausfallen gezwungen wird. Bei manchen Thieren findet das Ausfallen der Haare vereinzelt statt, bei anderen löst sich das alte Haarkleid in ganzen Fetzen ab, wie z. B. beim Schaf, Kamel u. s. w. Das neue Haarkleid ist anfangs erheblich dünner als das alte und wird Sommerkleid genannt. Dieses geht entweder direct durch stärkeres Wachsthum mit Eintritt der Kälte in das dickere Winterkleid über, oder es findet im Herbst ein nochmaliger Haarwechsel statt. Beim Pferde und Rind vollzieht sich der hauptsächlichste Haarwechsel z. B. im Frühjahr, ein weit geringerer im Herbst; bei gutem Nährzustande und in Stallungen mit einer ständigen Temperatur von 13—14° C. tritt der Haarwechsel im Frühjahr auch regelmässig um mehrere Wochen früher ein, als das sonst der Fall zu sein pflegt. Im allgemeinen kann man sagen, dass bei denselben Thieren im Winter und weiter gegen die Pole das Haar länger und der Flaum dichter und reichlicher wird und umgekehrt; vielleicht übt das Klima auch noch weitere Einflüsse auf die Beschaffenheit des Haares aus; es ist auch anzunehmen, dass in den Polargegenden die vor Winter lang gewordenen Haarspitzen sich ebenso abstossen, wie die Federränder bei den Vögeln, und das Mausern und Hären im Frühlinge vielleicht ebenso endlich ganz unterbleibt. Das Abstossen der Haarspitzen hat in diesem Falle die Bedeutung des Abscheerens; ein wiederholtes kurzes Abscheeren des Haares, bevor es sein Wachsthum vollendet hat, macht das Haar dichter und schneller wachsen, zweifelsohne nach dem Gesetze der Zweckmässigkeit, um die kahle

Haut schneller und bei der Kürze des oft geschnittenen Haares vollständiger zu schützen.

Im engeren Sinne versteht man unter Mauser nur den Federwechsel, d. h. den in bestimmten Zeiträumen in der Regel alljährlich sich wiederholenden Wechsel des Gefieders der Vögel, der derart vor sich geht, dass die alten, abgenutzten Federn abgeworfen werden und an derselben Stelle neue Federn hervorspriessen, die häufig von ganz verschiedenen Farben und Zeichnungen sind. Der Mauserungsprocess, wodurch das erste Flaum- oder Dunenkleid des aus dem Ei geschlüpften Vogels durch das eigentliche Gefieder ersetzt und der Vogel flügge wird, entspricht dem Wechsel des embryonalen Wollkleides (*Lanugo*) des Menschen bald nach der Geburt.

Die Mauser der Vögel tritt nach beendigter Brut, in unseren Breiten also gegen Herbst ein. Sie erstreckt sich entweder auf das ganze Gefieder (totale Mauser) und geht dann bisweilen so plötzlich vor sich, dass der betreffende Vogel wegen des gleichzeitigen Verlustes sämtlicher Schwungfedern flugunfähig wird (wie z. B. die männlichen Stockenten), oder sie beschränkt sich auf bestimmte Theile oder Felder (partielle Mauser). In diesem Falle wird nur das Kleingefieder alljährlich gewechselt, von den Schwung- und Steuerfedern aber werden nur einzelne ersetzt. Stets ist die Mauser jedoch symmetrisch, d. h. auf beiden Körperhälften werden dieselben Theile bezw. die entsprechenden Federn gleichzeitig gemausert.

Die meisten Vögel mausern nur einmal im Jahre (einfache Mauser), und zwar dann immer gegen Herbst (Herbstmauser); viele unserer Singvögel wechseln aber das Kleingefieder zweimal im Jahre (doppelte Mauser), indem dieselben ausser der totalen Herbstmauser noch eine schwächere Frühjahrsmauser durchmachen. Ausser dieser periodischen Mauserzeit oder Rauhe erfolgt ein Nachwachsen von Federn nur dann, wenn solche durch Verletzungen verdorben oder gewaltsam ausgerissen wurden. Da das Wassergefügel des Federkleides als Schutzmittel im Wasser nicht gänzlich entbehren kann, so erfolgt hier keine Mauser im eigentlichen Sinne, sondern der Wechsel des Gefieders geht hier ganz allmählich im Laufe des ganzen Jahres vor sich.

Das Junggeflügel mausert im ersten Lebensjahre nicht — abgesehen von dem Ersatz seines Dunenkleides durch das normale Gefieder —, sondern erst im Herbst des darauf folgenden Jahres; castrirte Vögel, also Poularden und Kapaune, mausern nicht mehr, und alte Hennen, die mit dem Legen aufgehört haben, erhalten ein mehr den männlichen Thieren ähnliches Gefieder, ebenso wie sie auch zu krähen lieben, wie ein Hahn.

Die Mauser erstreckt sich nicht allein auf das Federkleid, sondern es werden auch die anderen Horngebilde der Haut davon betroffen, insonderheit die Hornscheide des Schnabels und die Krallen der Zehen (Schnabel- und Krallenmauser); so unterliegt z. B. beim Helmkasuar und Larventaucher der Schnabel einer echten periodisch wiederkehrenden Mauser. Beide Horngebilde, Schnabel und Krallen, wachsen ebenso wie die Nägel an den Fingern der Menschen von der Wurzel aus nach, während die Spitzen und Ränder in gleichem Grade durch Benutzung sich abscheuern, so dass Form und Länge der Hornscheide bei normalem Zustande des Thieres stets dieselben bleiben. Ausartungen hiervon treten bei frei lebenden Vögeln nur als Missbildung oder durch äussere Verletzung des betreffenden Organs ein. Dagegen sieht man bei gefangenen Vögeln sehr häufig unförmige Verlängerungen der Schnabelspitze, eine Erscheinung, die durch ungenügende Abnutzung verursacht wird und häufig eine so hochgradige Ausbildung erreicht, dass sie den Vogel am Fressen hindert und durch künstliches Beschneiden beseitigt werden muss. Diese beständige Abnutzung und Neubildung der Schnabelscheide und der Krallen ist als *continuirliche Mauser* zu bezeichnen. Es kommt aber auch bei den genannten Organen ebenso wie bei den Federn eine *periodische totale Mauser* vor; dieselbe wurde bisher bei den Wald- und Schneehühnern beobachtet. Der Process geht in der Weise vor sich, dass die alte Schnabel- oder Krallenscheide, von der darunter sich bildenden neuen gehoben, zunächst an der Wurzel sich ablöst und entsprechend dem fortschreitenden Wachstum der neuen, auf welcher sie aufsitzt, immer mehr nach vorn geschoben wird, bis sie abfällt. Bisweilen löst sich auch die alte Scheide in einzelnen Stücken ab. Wahrscheinlich handelt es sich um eine totale Mauser der Hornscheide des Schnabels auch in solchen Fällen, wo der Schnabel zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Färbung zeigt; so hat z. B. der Kernbeisser im Sommer einen blauen, im Winter einen rosa gefärbten Schnabel — eine Veränderung, welche durch eine Neubildung der Hornscheide des Schnabels verursacht wird, indem sich die alte Schnabelscheide in kleinen Blättchen ablöst (Reichenow).

Ist die Mauser nun auch ein regelmässiger und ganz natürlicher Vorgang, so dass sie nicht eigentlich als Krankheit bezeichnet werden kann, so versetzt sie doch die Thiere in einen leidenden, krankheitsähnlichen Zustand. Schon die äussere Erscheinung weist, namentlich beim Haushuhn, darauf hin. Einzelne Thiere verlieren das gesammte Gefieder so plötzlich, dass sie einen geradezu traurigen Anblick gewähren: Die vorher straffen, vollen und scharlachrothen Kämme und die fast durchsichtig rothen Kehl-

lappen schrumpfen ein und werden schlaff und faltig, verlieren völlig ihren Glanz und ihre Farbe, statt leuchtend roth werden sie tiefdunkel und schmutzigoth; die frisch glänzend weissen Ohrklappen werden dunkelgraublau, die Augen blicken matter; die Hähne krähen seltener und die Hennen stellen das Legegeschäft ein. Die Thiere verlieren die gewohnte Munterkeit, Freudigkeit und Beweglichkeit, zeigen keine Fresslust und kauern in den Ecken und Winkeln, zumal wenn das Wetter feuchtkalt oder gar herbstkühl ist.

Als Häutung kann man die beständige Abschilferung der Oberhaut bei Menschen und Säugethieren bezeichnen; sie ist die Abstossung der oberen Zellenschichten der aus flächenartigen Zellenausbreitungen gebildeten Häute (Epithelien) und erfolgt nicht nur an der Hautoberfläche als Schinn, sondern auch am Darm, an den Lungen und anderen inneren Flächen. Besonders aber bezeichnet man als Häutung den Vorgang, wenn sich bei Thieren die Haut im Zusammenhang ablöst, so dass sie meistens die Form des herausgeschlüpften Thieres darstellt. Bei allen diesen Häutungsvorgängen — mögen sie nun, wie bei den Amphibien und Reptilien, die hornige aus Zellen gebildete Haut, oder bei Gliederthieren die nicht aus Zellen gebildete chitinhaltige (Insecten) oder verkalkte Haut (Krebse) betreffen — ist die neue Haut schon unter der abgestossenen vorgebildet. Bei vielen Thieren tritt diese totale Häutung periodisch ein und ist manchmal von einem leidenden Zustande begleitet. Letzteres ist besonders dann der Fall, wenn auch die inneren Ueberzüge des Darmcanals und (bei den Insecten) der Tracheen gewechselt werden; die Thiere sind dann krank, fressen nicht, und viele gehen zu Grunde. Bei den Gliederthieren sind mit der Häutung wichtige Lebensabschnitte verbunden, sei es schnelles Wachstum, dem die Haut nicht folgen kann (z. B. die Häutung der Raupen), sei es eine Veränderung der Form, wie Uebergänge der Larven in Puppen und vollkommene Insecten.

Die Schuppen der Fische sind anfänglich klein, wachsen wie der Fisch fortwährend, bleiben aber in Zahl und Anordnung bei jungen und alten Fischen gleich. Sie scheinen sich aber, wenigstens die frei zu Tage liegenden, abzunutzen, und zuweilen scheint auch ein regelmässiger periodischer Schuppenwechsel vorzukommen, wie das von den Lachsen behauptet wird (Klunzinger).

Zu den Erscheinungen der Mauser gehört auch der Geweihwechsel, die Hörnung. Im Gegensatz zu den Hörnern der Antilopen, Ziegen, Schafe und Rinder, die aus Hornscheiden bestehen, welche die dem Stirnbein aufsitzenden spitzen Knochenzapfen umschliessen und ebenso

wie andere Horngebilde: Krallen, Nägel, Vogelschnabel u. dergl., beständig von der Basis aus nachwachsen, während sie an der Spitze durch Abscheuern abgenutzt werden, sind die Geweihe der Hirsche periodisch sich erneuernde Knochengebilde. Sie wachsen von den kurzen, mit einem wulstigen Rande versehenen Stirnknochenzapfen (Rosenstöcken) aus durch Wucherung der Knochenhaut, welche sodann verknöchert. Die das Geweih anfänglich bedeckende weiche, äusserlich rauhe, sehr gefässreiche Haut (Bast) vertrocknet allmählich und wird durch Scheuern des Geweihes an Bäumen fetzenweise (das Gefege) abgerieben — gefegt, wie die Jägersprache sagt.

[8081]

Die verschiedenen Graphitsorten, deren Vorkommen und Verwendung.

Mit einer Skizze.

In der Technik unterscheidet man hinsichtlich der Weichheit und Reinheit des rohen Graphitmaterials drei Sorten: den krystallinischen, den kryptokrystallinischen und den amorphen Graphit.

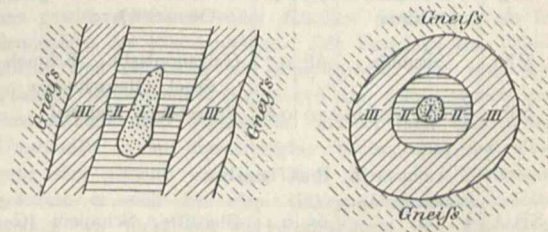
Der krystallinische Graphit ist der härteste und auf den Bruchflächen durch metallischen Glanz ausgezeichnet; zwischen den Fingern färbt derselbe nur wenig ab und giebt beim Schreiben auf Papier nur matte Striche. Ein sehr wichtiger Fundort ist Ceylon; dort ist derselbe von besonderer Reinheit und wird ohne Nebenproducte gewonnen. Krystallinischer Graphit wird auch bei Passau an der bayerisch-böhmischen Grenze gegraben und zwar aus sehr geringen Tiefen, jedoch ist er sehr verunreinigt. Ein neuerdings bekannt gewordenes Vorkommen ist aus Skandinavien zu verzeichnen. Für die Bleistiftfabrikation ist diese Graphitsorte vollständig unbrauchbar, das gilt sogar von dem sonst sehr reinen Ceylon-Graphit; denn zur Herstellung der Schreibstifte ist ein feinkörniges Material erforderlich. Dagegen liefert der glimmerartige, schieferige Graphit ein vorzügliches feuerfestes Material, ist also namentlich zur Herstellung von Schmelztiiegeln verwendbar. Ausserdem stellt diese Sorte ein gutes Isolirmittel dar.

Der kryptokrystallinische Graphit ist bereits von etwas weicherer Consistenz und zeigt ein matteres Aussehen. Jedoch kommt diese Sorte für die Bleistiftfabrikation auch nicht in Betracht, findet aber besondere Verwendung in der Galvanoplastik; ausserdem liefert er ein feuerfestes Material und eignet sich ferner zur Herstellung von Ofenschwärze und Schmiere. Für alle genannten Zwecke ist der kryptokrystallinische Graphit nur dann ohne weiteres verwertbar, wenn er mehr amorphe als krystallinische Bestandtheile enthält; im anderen Falle muss dieser Graphit

erst durch ein kostspieliges Verfahren „aufgeschlossen“ werden. Wichtige Fundstellen befinden sich in Sibirien und Italien; neuerdings sind solche auch in Mexico entdeckt worden.

Der amorphe Graphit findet sich ausschliesslich in Böhmen. In einem verhältnissmässig ganz kleinen Revier ist die Ablagerung des Graphits, im Gegensatz zu allen übrigen Fundstätten der Welt, rein amorph erfolgt. Es ist noch heute Gegenstand des Studiums von Fachgelehrten, zu erfahren, worin die Ursache dieses auffallenden Unterschiedes zu suchen sei, weil derselbe bei Passau auslaufende Gebirgsstock zugleich rein krystallinische Graphite abgelagert hat.*) Das Revier, das an der Grenze, aber noch innerhalb Deutsch-Böhmens, liegt, wird von den Orten Aigen-Schlägl, Salnau und Freyung begrenzt. Inmitten dieses Dreiecks, und zwar an den höchsten Punkten, findet sich das feinste amorphe Material in Linsen (*pockets*) und in ziemlicher Tiefe (etwa 200 m und darüber) eingesprenzt in den Gneiss. Wegen der geringen seitlichen Ausdehnung der Linsen kann auf Graphit

Abb. 437.



nicht vertical, sondern nur horizontal gebohrt werden. Die Werke sind zwar frei von schlagenden Wettern, haben dagegen sehr mit Wasser zu kämpfen, zu dessen Beseitigung sehr kostspielige unterirdische Wasserhaltungsmaschinen nöthig sind. Aus diesem Grunde erklärt sich auch der verhältnissmässig hohe Preis des Graphits; wird doch (nach Gürich, *Das Mineralreich*, S. 668) das Kilogramm der reinsten Varietät mit über 30 Mark bezahlt. Die dem Gneiss eingelagerten Graphitlinsen bestehen aus drei Schichten, ähnlich wie bei einem Baume (s. Abb. 437). Die dem Gneiss zunächst liegende Schicht ist hart und schieferig und besteht aus rein krystallinischem Graphit (III). Dies Material wird einfach gemahlen und als gewöhnlichster Graphit verkauft. Die zweite Schicht ist schon mürber und enthält den vorhin beschriebenen kryptokrystallinischen Graphit (II), der in Wasser zertheilt, geschlämmt und, in verschiedenen Setzkasten abgestuft, zu Raffinaden verarbeitet wird. Die central gelegene Schicht ist weich, wie Lehm. Sie besteht aus amorphem Graphit und ist das Edelste, was die Natur an Graphit erzeugt. Die Waare

*) Vergl. „Das Graphitlager bei Passau“, *Prometheus* X. Jahrg., S. 473.

wird von Unreinigkeiten befreit („gekuttet“) und in der natürlichen Beschaffenheit an die Bleistiftfabriken zur Herstellung ihrer besseren und besten Stifte verschickt.

Die Passauer Graphitwerke waren früher in den Händen dreier Besitzer, sind aber seit 1887 bezw. 1892 vereinigt worden, und die gesammte böhmische Graphitproduction, soweit sie für den Welthandel in Betracht kommt, ist seitdem im Besitze des Fürsten Adolf von Schwarzenberg.

Die Verwendung des böhmischen Graphits ist eine ausserordentlich vielseitige, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht:

a. Naturwaaren:

Marke	Bezeichnung	Kohlen-	Schwefel-	Verwendung
		stoff-		
		Gehalt		
		ca. Proc.		
SPc	Extraprima	70	0,7	Bleistifte, Bleischrotglanz, Schmiere
SPg	Gewöhnl. Prima	68	0,8	Bleistifte, Bleischrotglanz, Ofenschwärze
ME	Secunda	68	0,7	Galvanoplastik, Schmelztiegel, Ofenschwärze
ST	Tertia gesiebt	70	0,6	Feuerfestes Material

b. Raffinaden:

SRO	feinste doppelte Raffinaden	65	0,4	Bleistifte, Schmiere (Gebläse)
FR		68	0,4	Bleistifte, Schmiere
STR		72	0,5	Bleistifte, Schmelztiegel, Elektrotechnik
SRI	Mittelwaare	70	0,5	Stahlguss
SRI		68	0,5	Bleistifte, Ofenschwärze, Farbwaaren
MR		66	0,5	Bleistifte, Ofenschwärze, Farbwaaren
SRII		65	0,5	Feingiesereien
SAO		65	0,6	Bleistifte, Ofenschwärze, feuerfestes Material
AR		60	0,6	Bleistifte, div. hüttenmänn. Zwecke
SRIII		einfach raffinierte	65	0,5
KrR	60		0,5	Hüttenzwecke, Eisengiesereien
SA	56		0,8	Hüttenzwecke und Ofenschwärze

c. Abfälle:

SAM	Guter Mehlgraphit	60	0,7	Besemereien, Eisengiesereien
-----	-------------------	----	-----	------------------------------

Die Jahresproduction versandfertiger Waare, die voll in den Handel kam, betrug pro 1900: 1100 Doppelladungen à 200 Ctr. = 11 Millionen Kilogramm.

Davon entfallen dem Gewichte nach:

- 75 Procent auf die Eisen-, Stahl- und Hütten-Industrie,
- 20 „ „ die technischen Industrien (Farben- und Elektrotechnik),
- 5 „ „ die Bleistift-Industrie;

dem Werthe, d. h. dem Verkaufspreise nach:

- 50 Procent auf die Eisen-Industrie,
- 30 „ „ „ technische Industrie,
- 20 „ „ „ Bleistift-Industrie.

BARFOD. [8131]

(Nach privaten Mittheilungen veröffentlicht.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Sobald man es gelten lässt, dass wässrige Kohlensäure und eine Lösung von Kohlendioxyd in Wasser zwei ganz verschiedene Dinge sind, so fällt ein ganz eigenthümliches Licht auf mancherlei Fragen des täglichen Lebens und des Haushaltes der Natur. Freilich darf man es niemals vergessen, dass die genannten Dinge sich in einander zu verwandeln vermögen. Die wirkliche Kohlensäure spaltet fortwährend Wasser ab und bildet Kohlendioxyd zurück, welches wir in Gasblasen entweichen sehen. Andererseits geht eine Auflösung von Kohlendioxyd in Wasser gewiss allmählich in wirkliche Kohlensäure über. Leider wissen wir nicht viel über diesen letzteren Vorgang, der ganz besonders wichtig und interessant ist. Gewiss bildet sich eine sehr geringe Menge Kohlensäure sofort, wenn Kohlendioxyd in Wasser gelöst wird, aber die Frage ist, ob dieser Process weiter geht und welche Factoren bei demselben eine Rolle spielen. Hat der Druck, der ja maassgebend ist für die Löslichkeit des Kohlendioxyds in Wasser, auch einen Einfluss auf seine nachträgliche Umwandlung? Hat vielleicht auch die Zeit etwas mit derselben zu schaffen? Es ist eine oft gehörte, aber niemals mit voller Gewissheit durch einwandfreie Versuche nachgeprüfte Behauptung, dass Kohlendioxydlösungen, z. B. künstliches Soda- oder Selterswasser, bei vollständig dichtem Verschluss sich mit der Zeit so verändern, dass sie natürlichen Säuerlingen mehr und mehr ähnlich werden, so dass sie, wie diese, beim Stehen im offenen Gefäss zunächst weniger heftig aufbrausen, dafür aber stundenlang fortfahren, Kohlendioxyd in kleinen Bläschen zu entbinden. Letzteres würde darauf hindeuten, dass in ihnen grössere Mengen wirklicher Kohlensäure vorhanden sind, welche sich nur ganz allmählich unter dem Einfluss der Temperatur in Kohlendioxyd und Wasser zersetzen.

Für die natürlichen kohlensauren Mineralwässer ist man ganz allgemein geneigt, anzunehmen, dass sie wirkliche Kohlensäure und nicht etwa bloss gelöstes Kohlendioxyd enthalten. Lässt man dies gelten, und betrachtet man andererseits frisch bereitete künstliche kohlensaure Wässer als blosse Lösungen von Kohlendioxyd in Wasser, so ist mit einem Schlage das verschiedene Verhalten und die verschiedene physiologische Wirkung beider Getränke erklärt. Das leichte Schalwerden der künstlichen Producte, das dauernde Trinkbarbleiben der natürlichen hat nun nichts Auffallendes mehr. Dass natürliche Säuerlinge viel angenehmer schmecken und besser bekommen als künstliche, wird wohl von Niemand bestritten werden.

Aber mit dieser naheliegenden Erklärung des verschiedenen Verhaltens kohlensaurer Wässer ist das Interesse an dieser Frage keineswegs erschöpft. Sie kommt mit in

Betracht bei einem der wichtigsten und grossartigsten chemischen Prozesse im Haushalte der Natur. In jedem Lehrbuche der Botanik können wir es lesen, dass die Pflanzen ihren Leib aufbauen, indem sie unter dem Einflusse des Sonnenlichtes und unter Mitwirkung des Chlorophylls „Kohlensäure“ und Wasser zersetzen und zunächst in Stärke überführen, aus welcher dann durch weitere Umwandlung alles Uebrige erzeugt wird. Unter „Kohlensäure“ verstehen die Lehrbücher regelmässig, dem schon erwähnten schlechten Sprachgebrauch folgend, Kohlendioxyd. Das ergibt sich schon daraus, dass gewöhnlich auf der gleichen Seite mitgetheilt wird, dass zur Absorption dieser „Kohlensäure“ aus der Luft die Spaltöffnungen der Blattoberfläche dienen. Mit Recht ist dieser chemische Vorgang im Pflanzenleben stets als einer der merkwürdigsten und räthselhaftesten bezeichnet worden, dem wir Nichts an die Seite zu stellen haben. Wie kommt ein so erstaunlich beständiger Körper wie das Kohlendioxyd dazu, vom Lichte zersetzt zu werden? Freilich geschieht diese Zersetzung unter Beihilfe des Chlorophylls, welches die Rolle einer sogenannten Contactsubstanz spielt. Aber bezüglich der Wirkungen solcher Contactsubstanzen tappen wir heute nicht mehr so im Dunkeln wie früher. Wir wissen, dass dieselben in chemischen Reactionen freiwerdende Elemente aufnehmen und dann wieder abspalten, wobei sie selbst, zu neuer Thätigkeit bereit, regenerirt werden. Wo in aller Welt aber ist die Contactsubstanz, welche auf Kohlendioxyd und Wasser eine Wirkung ausübte, wie sie dem Chlorophyll zugeschrieben wird? Wo ist auch nur eine Andeutung dafür, dass das Kohlendioxyd unter dem Einflusse des Lichtes Sauerstoff abspaltet? Sowie wir aber die Annahme machen, dass das durch die Spaltöffnungen eingedrungene Kohlendioxyd bei seiner Lösung im Zellsaft in wirkliche Kohlensäure übergeführt wird und dass erst diese durch das Sonnenlicht zersetzt wird, so bewegen wir uns auf viel sichererem Boden und brauchen die Hoffnung nicht aufzugeben, den Chemismus dieser merkwürdigen Erscheinung früher oder später ganz zu durchdringen. Denn es fehlt uns nun nicht mehr an Analogien, die ein scharfes Licht auf den Vorgang in der Pflanzenzelle werfen.

Da ist z. B. eine Substanz, die mit dem Kohlendioxyd herzlich wenig zu thun hat, mit der Kohlensäure aber ausserordentlich nahe verwandt ist, das ist die Oxalsäure. Diese, die ja auch im Pflanzenleben eine wichtige Rolle spielt, zeigt dem Lichte gegenüber ein Verhalten, welches auf das lebhafteste an den Vorgang in der Pflanze erinnert. Die Oxalsäure ist nämlich im festen Zustande gar nicht, in wässriger Lösung aber ausserordentlich wenig lichtempfindlich. Diese Lichtempfindlichkeit aber wird durch Spuren von beigemengten anderen Körpern, welche gerade so wie das Chlorophyll als Contactsubstanzen wirken, enorm gesteigert. Solche Beimengungen sind z. B. Quecksilber- und Uransalze; auch Eisen-Verbindungen vermögen in zum Theil sehr eigenthümlicher Weise die chemische Wirkung des Lichtes auf die Oxalsäure auszulösen. Bedenkt man nun noch, dass der andere nächste Verwandte der so schwer fassbaren und bis jetzt so ungerechterweise vernachlässigten wirklichen Kohlensäure, nämlich die Ameisensäure, auch nicht frei ist von dem Verdachte, sich durch das Licht beeinflussen zu lassen, so erkennt man, dass durch Einführung des Begriffes der Kohlensäure in die Pflanzenphysiologie ein besseres Verständniss des Werdeprocesses der Kohlehydrate angebahnt wird, als wenn wir uns darauf steifen, immer mit dem Kohlendioxyd selbst rechnen zu wollen.

Aber die Kohlensäure spielt nicht bloss eine Rolle im

Bildungsprocess des Pflanzenkörpers, sondern sie ist auch ein Abbauproduct der complicirteren Verbindungen, aus denen alle Lebewesen bestehen. In der Luft, die wir ausathmen, sind erhebliche Mengen von Kohlendioxyd enthalten. Dasselbe ist das Product der Verbrennungsprozesse, die sich in unserer Lunge abspielen. Wird nun bei der Verbrennung der Bestandtheile des Blutes direct Kohlendioxyd und Wasser gebildet, oder ist auch hier das erste intermediäre Product die wirkliche Kohlensäure? Diese Frage ist keine müssige: nur im ersteren Falle können wir die so sehr beliebte und immer wieder hervorgehobene Analogie des Athmungsprocesses mit der wirklichen Verbrennung aufrecht erhalten. Denn bei der wirklichen Verbrennung entstehen in der That Kohlendioxyd und Wasser unabhängig von einander. Aber die Anzeichen mehren sich dafür, dass zwischen dem Athmungsprocess der Lebewesen und der wirklichen brutalen Verbrennung organischer Substanzen durch den Sauerstoff der Luft die Analogie doch keine so vollkommene ist, wie man früher immer annahm, und vielleicht beruhen eben die vorhandenen Verschiedenheiten auf dem Umstande, dass das primäre Product der Athmung nicht das gleiche ist wie das der Verbrennung, und dass nur durch nachträglichen Zerfall der zuerst gebildeten Kohlensäure jenes Gemisch von Kohlendioxyd und Wasser entsteht, welches den Ergebnissen der Verbrennung so vollkommen gleicht.

Auf dem Gebiete der Thierphysiologie werden wir uns gewiss später zu voller Klarheit durchringen als in demjenigen des Pflanzenlebens. Die Vorgänge im Thierkörper sind zweifellos viel complicirtere, aber auch die Pflanzen produciren Kohlendioxyd als Abbauproduct der Bestandtheile ihres Organismus, und sie thun dies unter Umständen in so übersichtlicher Weise, dass der Vorgang sich genauer verfolgen lässt. Besonders interessant gestaltet er sich bei den Gährungsorganismen. Hier kennen wir nicht nur die Endproducte des Processes, sondern wir wissen auch, welches Rohmaterial abgebaut wird.

Bei der gewöhnlichen Gährung ist es der Traubenzucker, welcher das Material für den chemischen Vorgang liefern muss. Er zerfällt dabei, wie wir in jedem Lehrbuche der Chemie lesen können, in Alkohol und Kohlendioxyd, und zwar werden gleiche Molecüle dieser beiden Körper producirt. Wenn wir dies als den Ausdruck des Endresultates des ganzen Vorganges auffassen wollen, so ist natürlich nichts dagegen einzuwenden. Aber verläuft der Process wirklich in so einfacher Weise? Ich möchte es sehr bezweifeln. Auch hier erscheint mir die Einschaltung eines Zwischenproductes sehr geeignet zur Erleichterung des Verständnisses der ganzen Erscheinung. Nur ist dieses Zwischenproduct in diesem Falle nicht die Kohlensäure, sondern ein Abkömmling derselben, nämlich ihr saurer Aethylester, oder, wie man ihn auch genannt hat, die Aetherkohlsäure. Diese ist, genau wie die Kohlensäure selbst, eine jener Verbindungen, deren Existenz man ebensowenig leugnen kann, wie es bisher gelungen ist, dieselbe zu beweisen.

Unter den mannigfachen Argumenten, welche für die Existenz der Aetherkohlsäure als Analogon der Kohlensäure selbst geltend gemacht werden können, mag eines hier hervorgehoben werden, weil es auf Erfahrungen beruht, die fast Jeder schon selbst gemacht hat oder doch sehr leicht machen kann, und weil es in merkwürdiger Weise analog ist mit dem, was ich bezüglich der Kohlensäure selbst anführen konnte. Es ist nämlich eine merkwürdige Thatsache, dass kohlsäurehaltige alkoholische Getränke sich je nach dem Ursprunge der in ihnen ent-

haltenen Kohlensäure genau in derselben Weise unterscheiden, wie es vorhin für die Mineralwässer gezeigt worden ist. Ein moussirendes Getränk, in welchem die Kohlensäure in Folge des Gährungsprocesses enthalten ist, also z. B. ein gutes Bier oder ein richtig bereiteter Champagner, hält nicht nur seine „Kohlensäure“ viel länger zurück, als ein solches, in welches sie nur künstlich eingepresst wurde, sondern es hat auch eine ganz andere Wirkung. Man denke nur an den Unterschied der Wirkung zwischen wirklichem, durch Flaschengährung entstandenem Champagner und derjenigen des böartigen Getränkes, welches leider nur zu häufig durch Einpressen von Kohlendioxyd in gezuckerten Wein hergestellt wird. Während wirklicher Champagner ein Belebungs- und Kräftigungsmittel selbst für Kranke ist, ist der Pseudo-Champagner im Stande, selbst den stärksten Mann krank zu machen. Dieser Unterschied lässt sich nicht erklären, wenn man annimmt, dass die Producte der Gährung direct Alkohol und Kohlendioxyd sind, denn dann müsste Derjenige, der fertiges Kohlendioxyd in fertigen Wein einpresst, ein Erzeugniss herstellen, welches auf das strengste identisch ist mit dem Gesamtergebniss der ursprünglichen Gährung des Traubenmostes. Und wenn eine solche Identität vorhanden wäre, dann liesse sich auch ein Grund für die verschiedene Wirkung nicht absehen. Nimmt man aber an, dass das Product der Gährung Aetherkohlen-säure ist und dass bei der Flaschengährung diese unzersetzt erhalten wird, dann erscheint es begreiflich, dass etwas Gleichartiges durch blosses Auflösen von Kohlendioxyd in Wein nicht hergestellt werden kann.

Der Parallelismus in dem Verhalten künstlicher und natürlicher Mineralwässer und künstlicher und natürlicher Schaumweine scheint fast darauf hinzudeuten, dass von den beiden so consequent mit einander verwechselten Substanzen, dem Kohlendioxyd und der Kohlensäure, das erstere für den menschlichen Organismus ein, wenn auch mildes, Gift ist, während im Gegensatz dazu die Kohlensäure selbst und ihre unmittelbaren Abkömmlinge zu den harmlosen Substanzen zu rechnen wären. Es muss den Physiologen überlassen werden, die Richtigkeit dieser Vermuthung zu prüfen. Erweist sie sich als richtig, so würde der Unterschied zwischen Kohlendioxyd und Kohlensäure und die verhängnissvolle Verwechslung beider selbst eine staatsrechtliche Bedeutung erlangen, denn dann würde der Staat, der ja die Fürsorge für die Beschaffenheit der menschlichen Nahrungsmittel mehr und mehr in die Hand nimmt, natürliche und künstliche kohlen-saure Getränke nicht mehr als gleichartig behandeln dürfen. Dass damit auch die bis jetzt noch theoretische Frage, ob und wie man Kohlendioxyd in wirkliche Kohlensäure verwandeln kann, eine praktische Bedeutung gewinnt, bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung. WITT. [8247]

Die sogenannten Salzsteine im Schweizer Käse. Im Schweizer Käse sammelt sich in den Löchern bekanntlich eine salzige Flüssigkeit an, die mit der Reifung des Käses schwindet; dahingegen treten namentlich in altem Emmenthaler Käse in den Löchern fast regelmässig weisse, körnige-Ausscheidungen auf, die allgemein als Salzsteine aufgefasst werden, indem man annimmt, dass dieselben aus Kochsalz bestünden und beim Eintrocknen, d. h. beim Verdunsten des Salzwassers, auskrystallisirten und sich in den Löchern ansetzten. Käse, deren Salzwasser in den Löchern noch nicht aufgetrocknet ist, haben keine Salzsteine. Steinegger hat demgegenüber festgestellt, dass die Salz-

steine nicht aus Kochsalz bestehen, denn sie sind vollständig geschmack- und geruchlos und lösen sich nicht in Wasser, wohl aber sind sie verbrennbar. Sie enthalten bloss 4 Procent anorganische Bestandtheile (Kochsalz, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure) und 96 Procent organische stickstoffhaltige Substanzen, die als Eiweiss-zersetzungsproducte aufgefasst werden müssen.

Bringt man bekanntlich Lab zur frischen Milch hinzu, so verändert sich der eigentliche Käsestoff chemisch, indem er sich in Paracasein und Molkeneiweiss scheidet; ersteres gerinnt und bildet den Hauptbestandtheil der frischen Käsemasse, die ausserdem noch Fett, Serum, mineralische Bestandtheile und Milchzucker enthält. Bei den Reifungsvorgängen des Käses kommen vorwiegend die stickstoffhaltigen Bestandtheile (der eigentliche Käse) und der Milchzucker in Frage. Letzterer zersetzt sich in etwa 14 Tagen, und seine Zersetzungsproducte sind es, welche die Löcherbildung veranlassen; sie werden als eigentlicher Gährstoff angesprochen, während durch die Lebens-thätigkeit specifischer Bakterien der weitere Zerfall des Paracaseins bewirkt wird. Dasselbe wird stufenweise abgebaut und verwandelt sich in immer einfacher zusammengesetzte, den Peptonen näher stehende Körper, zunächst in Caseoglutin (nach Weidmann), und aus diesem bildet sich nun eine ganze Reihe von Eiweiss-zersetzungsproducten. Je älter ein Käse wird, desto reifer ist er und desto mehr Eiweisszersetzungsproducte sind darin vorhanden, und damit steht die Bildung der sogenannten Salzsteine in engstem Zusammenhang, denn sie bestehen aus solchen Eiweisszersetzungsproducten. Steinegger konnte nämlich als Bestandtheile der Salzsteine nachweisen: Tyrosin, Leucin und Lysin. Diese Eiweisszersetzungsproducte, die in altem und stark reifem Käse in reichlicher Menge vorhanden sind, sind im Salzwasser, welches der Käse enthält, theilweise löslich. Trocknet nun ein solcher Käse ein, so wird die Lösung immer concentrirter und es tritt schliesslich der Concentrationsgrad ein, bei welchem die gelösten Stoffe auskrystallisiren, wobei die Salzsteine vorwiegend in den Löchern sitzen bleiben. Da ein zu geringer Milchzucker-gehalt der frischen Käsemasse indirect die Salzsteinbildung fördert, indem solcher Käse wesentlich längere Zeit zur Reifung erfordert, so muss es durch einen Zusatz von Milchzucker zur Milch wohl gelingen, die Salzsteinbildung zu vermindern bezw. gänzlich zu verhüten.

N. SCHILLER-TIETZ. [8182]

* * *

Das Dwyka - Conglomerat eine südafrikanische Grundmoräne der Permzeit. Im *Bulletin de la Société Géologique de France* (1901, S. 13—93) giebt G. A. F. Molengraaff eine geologische Uebersicht über die südafrikanische Republik Transvaal und widmet dabei dem Dwyka-Conglomerat und den Ecca-Schichten, die man für glaciale Bildungen der Permformation hält, eine eingehendere Besprechung. Er stellt die Momente zusammen, die zur Annahme einer solchen Entstehung dieser Ablagerungen führen. Das Dwyka-Conglomerat ist theils ungeschichtet, theils geschichtet. Die ungeschichteten Partien gehören zur Grundmoräne eines gewaltigen Gletschers oder einer Inlandeismasse des permischen Zeitalters und entsprechen dem Blocklehme. In den geschichteten Theilen haben wir die Massen zu erblicken, die vom Schmelzwasser des Eises theils unter dem Gletschereise, theils vor dem Gletscher abgelagert wurden. Die Ecca-Schichten endlich repräsentiren die Ablagerungen der Gletscherströme

und die zur Zeit der Ueberfluthungen während der Abschmelzperiode in den Seebecken der Moränenlandschaft aufgehäuften Sedimente. Der anstehende ältere Felsboden ist dort, wo er vom Dwyka-Conglomerat unmittelbar bedeckt ist, geschrammt und polirt und ragt zum Theile in Rundhöckerform aus dem Conglomerat hervor. Die Schrammen und Ritze, die die Bewegungsrichtung des Eises angeben, sind bestimmt gerichtet, wenn auch örtlich verschieden orientirt. Sie laufen im allgemeinen in West-Griqualand von ONO. nach WSW. und im Districte Vrijheid von SO. nach NW. Wenn auch im Dwyka-Conglomerat das thonige Verkittungsmittel erhärtet, verkieselt und mehr oder weniger krystallisirt ist, so ist doch die Structur des Conglomerates analog der des Blocklehms.

Geschrammte und geritzte Geschiebestücke sind im Conglomerat in Fülle vorhanden. Die Geschiebestücke entstammen oft weit entfernten anstehenden Gesteinen. Neben weit hergeschleppten erraticen Blöcken ist die Conglomeratmoräne nicht selten local charakterisirt, und es walten unter den Geschieben die Felsarten vor, über die sich das Eis zuletzt bewegt hatte. War das Eis z. B. über Dolomitfelsen gewandert, so bestehen die meisten Geschiebebrocken aus Dolomit. Wo sich das Conglomerat unter dem Einfluss der Atmosphären zersetzt hat, ist seine Aehnlichkeit mit dem Blocklehm ganz ausgesprochen. Die Substanz der Ecca-Schichten, die Molengraaff mit dem Material der diluvialen Lössablagerungen vergleicht, ist nichts Anderes als die feine Masse des Conglomerates, d. h. der Schlamm der Grundmoräne, der von den Gletscherwassern ausgewaschen und neu abgelagert wurde und nun erhärtet ist. Vereinzelt Blöcke, die in den Ecca-Schichten vorkommen, mögen auf Eisschollen herangeschwommen und beim Zerschmelzen der Schollen zu Boden gesunken sein. Für den Grundmoränencharakter des Dwyka-Conglomerates spricht es sodann auch, dass sich die Ablagerungen gleichmässig aufbauen, wie auch der Untergrund geneigt sein und in welcher Höhe er sich befinden mag. Das Eis ist eben über das Gelände und seine Unebenheiten fortgewandert und hat überall die Grundmoräne abgelagert. Die permische Eiszeit in Südafrika muss indessen viel länger gedauert haben oder viel wirkungsvoller gewesen sein als die diluviale Glacialperiode in Europa, denn die Grundmoräne, die wir im Dwyka-Conglomerat vor uns haben, wächst zu bedeutender Mächtigkeit, in der Cap-colonie bis zu mehr als 400 m Dicke an. Molengraaff erwähnt auch die als glaciale Bildungen angesehenen indischen und australischen Gebirgsschichten und meint, dass man bei der Aehnlichkeit dieser Ablagerungen mit den Dwyka- und Ecca-Schichten die Gleichzeitigkeit einer süd-afrikanischen, indischen und australischen Glacialperiode annehmen könne.

Т. Н. Н. [8230]

* * *

Luftwirbelringe. Die Leser des fesselnden Aufsatzes „Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen“ im *Prometheus* Nr. 575 und 576 (XII. Jahrg.) dürfte es interessiren, noch Weiteres über die Luftwirbelringe zu erfahren, deren mechanischer Einwirkung die Störung der Hagelbildung zugerechnet werden muss. Das Wetterschiessen hat nämlich auch in Frankreich, und zwar besonders in dem Weinlande Beaujolais, begeisterte Jünger gefunden und wurde deshalb auf der Weinbaustation Villefranche näher geprüft. Ueber die angestellten Versuche, die hauptsächlich feststellten, dass ausser dem Luftwirbelringe kein sonstiges Projectil von den Böllern in die Luft geschleudert wird, haben G. Gastine und V. Vermorel der französischen

Akademie (vgl. *Comptes rendus*, CXXXI, Nr. 19) ausführlich berichtet, und dieser Mittheilung ist zunächst die jedenfalls interessante Thatsache zu entnehmen, dass die Luftwirbelringe in geeignet construirte Scheiben keine Vollkreise, sondern Ringe einreissen. Die Scheiben bestanden aus Drahtnetzen, auf die dünnes Papier aufgeklebt war, das in der Mitte jeder Masche von einem kleinen drei- oder vierseitigen Loche durchbohrt war und so dem Gasprojectile viele Angriffspunkte bot. Bei Horizontalschuss mit einer Ladung von 100 g Sprengpulver entstand da auf 60—80 m Entfernung eine ringförmige Zerreißung des Papiers von gegen 2 m Durchmesser und 20 cm Ringbreite; eine kleine Versuchskanone gab, mit 3—4 g Jagdpulver geladen, auf 6 m Entfernung ein vollkommen ringförmiges Loch in der Scheibe, das 45 cm Durchmesser besass und einen unversehrt gebliebenen Papierkreis von etwa 25 cm umschloss.

Die Treffsicherheit mit den Luftwirbeln, von denen die aus einer für 1 kg Sprengpulver-Ladung gebauten Versuchskanone entsandten gegen 3 m Durchmesser besaßen, war eine sehr geringe, indem die Luftwirbelringe sehr leicht beim Verticalschusse vom Winde, beim Horizontalschusse von jedem, auch weit entlegenen Hindernisse (Gebäuden, Bäumen u. s. w.) abgelenkt wurden; hierbei wendet sich der Ring oft, manchmal sogar um einen vollen rechten Winkel, ohne jedoch zu zerreißen. Dieser wunderbar kräftige Zusammenhalt erklärt auch die Erschütterungen, die er den getroffenen Gegenständen theilt; durch sie werden die straff gespannten Drähte des Scheibennetzes gelängt und gelockert, und sogar die Drahtseile, an denen die Scheiben senkrecht aufgehängt waren, mussten mehrmals nachgezogen werden wegen solcher Stöße, gegen deren Wirkung sie doch durch ihre geringe Oberfläche geschützt schienen. Berührte ein Luftwirbelring den Boden, wobei er eine Masse Staub aufwirbelte, so hörte das für sein Fortschreiten charakteristische Sausen und Pfeifen sofort auf, ebenso beim Ueberwinden jeden anderen Hindernisses. Bei flach geneigten Schüssen überspringt der Wirbelring gern Scheiben und Gebäude, die in seiner Bahn liegen. Bei Verticalschüssen, wo er sich weiss vom blauen Himmel abhebt, erkennt man an ihm bei hellem Sonnenscheine seidenartige Streifungen mit abwechselnd glänzenden und dunklen Zonen. Ein Verticalschuss wurde mit *Lumières* Kinematograph aufgenommen, wobei man unter mehr als 60 Bildern von je $\frac{1}{17}$ Secunde Expositionszeit 55 scharfe und Messungen gestattende erhielt; der Durchmesser des Wirbelringes zeigte in ihnen ein Wachsthum von 13 mm bis zu 1300 mm. [8214]

* * *

Eine Hamsterplage in Belgien. Während man anderwärts nicht mehr viel von Hamstern hört und wohl gar an ihr Aussterben denkt, hat sich in der belgischen Provinz Limburg während der letzten Jahre eine Hamsterplage ausgebildet, deren Bekämpfung Regierungsmaassregeln erforderte. Man hatte die Hamster anfangs für grosse Feldmäuse gehalten und dadurch ihre Ausbreitung begünstigt. Sie wurden zuerst 1899 in Millen und der Nachbarschaft bemerkt, besetzten 1900 die Gebiete von Sichen-Sussen-Bolré und Tongern und breiten sich gegenwärtig längs der römischen Strasse zwischen Tongern und Oreye, in einer reich bebauten Getreidelandschaft, aus. In der Provinz Limburg fing man 1900 gegen 5000 Hamster, in der kleinen Gemeinde Heur-le-Tiexhe allein 762 Stück. Die Gemeinden haben für sie Preise von 10 bis 25 Centimes ausgesetzt. Da der Hamster zwei Bruten im Jahre

macht, die eine im Frühling, die andere von Juli bis December, und jedesmal 5—14 Junge aufzieht, und da man im Mittel 5—6 kg Vorräthe in jedem Hamsterbau zum Herbst antrifft, so ist der Schaden sehr gross, und die Regierung beauftragte 1900 den Professor Gedoelst an der Thierarzneischule von Cureghem, Versuche über die Wirksamkeit einer von Danysz entdeckten Mikrobe anzustellen, die auch günstige Ergebnisse geliefert haben. Als ein freilich etwas bedenklicher Bundesgenosse des Menschen in der Bekämpfung der Hamster gab sich der Iltis zu erkennen: man fand in den Iltisbauen nicht nur Hamsterknochen, sondern bemerkte auch, dass im weiten Umkreise eines solchen Baues die Gegend von Hamstern gesäubert war.

E. KR. [8176]

* * *

Projectirte Drahtseilbahn bei Chilecito in Argentinien. Die Eisenbahn von Cordoba nach Chilecito in der argentinischen Provinz Rioja ist Staatsbahn. Die Regierung hat schon seit Jahren geplant, von dem Endpunkte Chilecito eine Drahtseilbahn zu den Minendistricten in den höheren Regionen der Anden hinaufzuführen. Ist die Ausführung bisher zwar noch an der Schwierigkeit der Geldbeschaffung gescheitert, so ist ihr Bau doch nur eine Frage der Zeit, da sich eine Drahtseilbahn, die bei der Natur des Geländes, der verhältnissmässig billigen Anlage und der Gleichartigkeit der hauptsächlich zu transportirenden Güter das gegebene Verkehrsmittel ist, offenbar rentiren würde. Wie die *Zeitschrift für Kleinbahnen* einem Berichte des technischen Attachés bei der deutschen Gesandtschaft in Buenos Aires entnimmt, soll die Drahtseilbahn bei 1076 m Seehöhe auf dem Bahnhofe Chilecito beginnen und nach etwa 35 km Länge in dem 4618 m über dem Meere gelegenen Minengebiet La Mejicana enden. Ihre Weiterführung nach den Districten von Ampallado und Hofir bleibt der Zukunft überlassen. Ihre Steigung wird im Durchschnitt 10 Procent betragen. Bei einer Seilgeschwindigkeit von 2,5 m in der Secunde will man in zehnstündiger Arbeitsschicht mit etwa 670 Kübelförderungen von je 600 kg täglich über 400 t Waaren, abwärts in der Hauptsache Erz, transportiren. Die Kübellaufzeit hin und her soll etwa $7\frac{3}{4}$ Stunden betragen. Die Minenbesitzer haben den Jahrestransport von 50 000 t Erz garantirt. Aufwärts würden Lebensmittel, Wasser, das im Minenbezirke fehlt, Maschinen und Bergwerkstoolsilien zu befördern sein. Man verspricht sich durch die Drahtseilbahn eine Verminderung der Transportkosten für Erze bis Chilecito um 75 Procent. Zur Zeit stellen sich diese Kosten beim Transporte durch Maulthiere bis Chilecito auf 22 Pesos für die Tonne.

[8225]

Ueber den Gefrierpunkt einiger Pflanzensäfte berichtet Walter F. Sutherst in den *Chemical News*. Für die Versuche wurden Proben der nachstehenden Gemüse- und Obstsorten, je etwa $\frac{1}{4}$ kg, mit einem Reibeisen zu einem feinen Brei gerieben. Dieser wurde durch Musselin gepresst und durch ein dickes Filter filtrirt. Von den so gewonnenen Saftfiltraten wurden je 5 ccm in ein enges, mit einem Thermometer versehenes Reagenzrohr gebracht. Die Reagenzröhre setzte man darauf der Wirkung eines Kältegemisches von Glaubersalz und concentrirter Salzsäure aus. Das Gefrieren trat ein: für den Saft von Kürbisblättern und -Stengeln bei $-0,75^{\circ}$ C., von Kürbisfrüchten bei $-0,75^{\circ}$ C.; für den Saft von

Blättern und Stengeln der schwedischen Rübe bei -1° C., von Knollen der schwedischen Rübe bei -1° C.; für den Saft der grünen Stengel und Blätter des Selleries bei $-1,4^{\circ}$ C., von dessen weissen Theilen bei $-0,75^{\circ}$ C.; für den Saft von Möhrenblättern und -Stengeln bei $-1,2^{\circ}$ C., von Möhrenwurzeln bei $-1,0^{\circ}$ C.; für den Saft der äusseren Kohlblätter bei $-1,1^{\circ}$ C., von Kohlherzblättern bei $-0,85^{\circ}$ C.; für den Saft von Aepfeln bei $-1,4^{\circ}$ C. und von Birnen bei $-1,75^{\circ}$ C. Der Saft der besonders gegen Frost empfindlichen Pflanzen gefriert demnach am frühesten. Die verschiedenen der Luft gleichmässig ausgesetzten Pflanzentheile haben den gleichen Gefrierpunkt, während der Gefrierpunkt der gegen die Aussenluft geschützten Pflanzentheile, wie Möhrenwurzeln, Kohlherzen u. s. w., höher liegt als der der ungeschützten Theile der betreffenden Pflanzen.

[8228]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dziobek, Dr. O., Prof. *Lehrbuch der analytischen Geometrie*. Zweiter Theil: Analytische Geometrie des Raumes. Mit 36 Figuren im Text. gr. 8°. (VIII, 314 S.) Braunschweig, A. Graff's Buchhandlung. Preis 6 M.

Zenker, Wilhelm. *Das Walten der Natur*. Streiflichter auf eine neue Weltanschauung in Bezug auf Beleuchtung, Erwärmung und Bewohnbarkeit der Himmelskörper. Eine astrophysisch - metaphysische Hypothese mit den sich daraus ergebenden Konsequenzen auf Ethik und Religion sowie die Möglichkeit eines „Weltunterganges“. Achstes Tausend. gr. 8°. (100 S.) Ebenda. Preis 1,20 M.

Deussen, Dr. Paul, Prof. *Die Elemente der Metaphysik*. Als Leitfaden zum Gebrauche bei Vorlesungen sowie zum Selbststudium zusammengestellt. Dritte, durch eine Vorbetrachtung über das Wesen des Idealismus vermehrte Auflage. gr. 8°. (XLIV, 271 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geh. 5 M., geb. 6 M.

Leitfaden für den Unterricht im Schiffbau. Herausgegeben von der Inspection des Bildungswesens der Marine. Erster und zweiter Theil: Theoretischer und praktischer Schiffbau. Mit 133 Abbildungen im Text und auf 24 Steindrucktafeln. gr. 8°. (X, 204 S.) Berlin, Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Preis geh. 6,50 M., geb. 8,25 M.

Herse, Ernst, Patentanwalt. *Der gewerbliche Rechtsschutz (Patent-, Muster- und Warenzeichen-Schutz) in Frage und Antwort*. Leitfaden für Fabrikanten, Gewerbetreibende, Kaufleute, Ingenieure, Chemiker, Werkführer, Techniker und Erfinder. I. Teil: Deutsches Reich. 8°. (XII, 367 S.) Berlin, H. W. Müller. Preis cart. 4 M.

Andoyer, H., Prof. *Théorie de la Lune*. (Scientia. Exposé et Développement des questions scientifiques à l'ordre du jour. Série physico-mathématique. No. 17.) 8°. (86 S.) Paris, C. Naud. Preis 2 Frs.

Lemoine, Émile. *Géomégraphie ou Art des constructions géométriques*. (Scientia. Série physico-mathématique. No. 18.) 8°. (87 S.) Ebenda. Preis 2 Frs.