



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 396.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 32. 1897.

Die Torfmoore und ihre land- und volks- wirthschaftliche Bedeutung.

Von NIKOLAUS Freiherrn von THUEMEN, Grunewald-Berlin.

I.

Wesen und Verbreitung der Torfmoore.

Die Torfmoore stellen eine interessante und in mannigfaltigster Form auftretende Bodenart vor, indem sie fast ausschliesslich aus abgestorbenen Pflanzentheilen bestehen, welche unter dem Einflusse des Wassers einen eigenthümlichen Conservirungsprocess durchgemacht haben, in Folge dessen sie Jahrhunderte und Jahrtausende überdauern. Die die Torfmoore (auch Moose, Venne, Riede, Brüche genannt) bildende pflanzliche Substanz bezeichnet man gemeinhin mit Torf. Dieser Torf tritt in den verschiedensten Gestalten auf, ist bald ein mehr oder weniger lockeres, bald wieder zusammengepresstes, compactes Gemenge von Pflanzenleichen, die sich in einem höheren oder geringeren Grade der Zersetzung befinden. Immer muss aber für seine Entstehung eine Vorbedingung vorhanden sein, nämlich ein mehr oder weniger vollkommener Abschluss der Luft durch stagnirendes, die Pflanzen ganz oder theilweise bedeckendes Wasser.

In Folge der besonderen Verhältnisse, unter denen der Torf entsteht und gelagert ist, und

die wir im Verlaufe dieser Abhandlung noch näher kennen lernen werden, unterliegen die ihn zusammensetzenden Pflanzen nicht dem gewöhnlichen völligen Zerfalle vegetabilischer Stoffe in ihre elementaren Bestandtheile, sondern erfahren eine theilweise Conservirung, welche sich namentlich auf ihren Gehalt an Kohlenstoff erstreckt.

Wenn die Zersetzung pflanzlicher Substanz unter normalen Verhältnissen bei genügender Feuchtigkeit und Wärme sowie bei ungehindertem Luftzutritt stattfindet, dann bleiben schliesslich nur noch die mineralischen Bestandtheile zurück, während alle organischen unter dem Einflusse des Sauerstoffes in einige Gasarten und Wasser zerfallen. Speciell die Holzfaser, welche bei der Torfbildung besonders in Betracht kommt und durchschnittlich aus 53 Theilen Kohlenstoff, 42 Theilen Sauerstoff und 5 Theilen Wasserstoff besteht, wird bei der Verwesung der Pflanzenmasse bei ungehindertem Luftzutritt vollständig in Kohlensäure und Wasser zerlegt. Ist aber der Luftzutritt durch Ueberstauung von Wasser gehemmt, dann geht die Zersetzung der Pflanzenstoffe nur äusserst langsam vor sich; statt der Verwesung tritt Vermoderung oder Verkohlung ein, und statt mit den Elementen der Atmosphäre verbinden sich die in der Pflanze enthaltenen Elemente unter einander. Es entstehen speciell aus der Holzfaser Kohlen-

säure, Sumpfgas und Wasser. Bei dieser Bildung zweier flüchtiger Gase, (welche Verbindungen von Sauerstoff mit Kohlenstoff, beziehungsweise von Kohlenstoff mit Wasserstoff vorstellen), sowie des Wassers sind jedoch nicht sämtliche Bestandtheile der Holzfasern in gleichem Maasse betheilt, da sich in der entstehenden Kohlensäure $2\frac{2}{3}$ Gewichtstheile Sauerstoff mit nur einem Theile Kohlenstoff, im Wasser ein Gewichtstheil Wasserstoff mit acht Theilen Sauerstoff verbinden. Die Zersetzung der Holzfasern geht also namentlich auf Kosten des in ihr enthaltenen Sauerstoffes und Wasserstoffes vor sich, während der Kohlenstoff durch den Vermoderungs- oder Verkohlungsprocess weit weniger berührt wird. In Folge dessen erfährt die unter Luftabschluss sich allmählich zersetzende Pflanzenmasse mit fortschreitendem Verlauf der oben erwähnten Vorgänge eine stetige relative Anreicherung an Kohlenstoff, bis endlich nur noch reiner Kohlenstoff vorhanden ist und der Verkohlungsprocess seinen Abschluss erreicht hat.

Die Torfbildung ist somit, abgesehen von einigen durch den Luftabschluss durch Wasser bedingten belanglosen Abweichungen, in ihrem Wesen von der Kohlenbildung in nichts verschieden, und ihr Erzeugniss, der Torf, ist der Repräsentant des jüngsten Stadiums der Bildung von Kohlengesteinen, ist eine auf der ersten Stufe der Entwicklung stehende Kohle.

Naturgemäss und wie auch schon im Vorstehenden ausgeführt ist, besitzen sämtliche kohlenartigen Stoffe, und somit auch der Torf, einen höheren Kohlenstoffgehalt als die Urform, die Holzfasern oder Cellulose, und zwar nimmt derselbe unter sonst gleichen Umständen mit dem Alter des betreffenden Kohlengesteines zu. Nachstehende Uebersicht über die verschiedenen, nach ihrem Alter geordneten Kohlengesteine giebt ein Bild von deren Zusammensetzung:

Geologisches Zeitalter	Name des Kohlen- gesteines	Durchschnittliche Zusammensetzung in Pro- centen nach Abzug der mineralischen Beimengungen (Aschen)		
		C (Kohlen- stoff)	H (Wasser- stoff)	O u. N (Sauer- u. Stickstoff)
Archaische Pe- riode	Graphit	100	—	—
Carbonische, de- vonische, silu- rische Periode .	Anthracit	94	3	3
Carbonische Pe- riode	Steinkohle	80—90	4—6	6—14
Tertiär	Braunkohle	70	5—6	24—25
Diluvium und Jetztzeit	Torf	60	6	34
Jetztzeit	Cellulose	53	5	42

Die Zahlen sind, wie angegeben, Durch-

schnittszahlen, und die Zusammensetzung namentlich der jüngeren Kohlengesteine variiert je nach Alter und Lagerungsverhältnissen ziemlich bedeutend. So hatte z. B. ein von Professor Detmer in Jena aus der Oberfläche eines Moores entnommener Torf einen Kohlenstoffgehalt von 57,75 pCt., eine sieben Fuss tiefer entnommene Probe von 62,02 pCt. und der aus einer Tiefe von vierzehn Fuss geholte Torf einen Gehalt von 64,07 pCt. Kohlenstoff. Gelangt älterer Torf in ähnliche Verhältnisse, wie sie bei der Kohlenbildung lagen, d. h. wird er von schwer auf ihm lastenden und stark zusammenpressenden Erdschichten überdeckt, so erlangt er allmählich auch äusserlich den Charakter der ihm in der Entwicklung am nächsten stehenden Braunkohle und wird zu einer harten, schieferigen Masse.

Die Bildungsstätten des Torfes, die Moore, haben je nach der Weise ihrer Entstehung und der Art der ihre Hauptmasse ausmachenden Pflanzen, sowie endlich nach ihrem Zersetzungsgrade einen sehr verschiedenen Charakter. Da die Art der moorbildenden Pflanzen wieder bedingt wird durch die Beschaffenheit des betreffenden Bodens und die Zusammensetzung des ihn durchtränkenden Wassers, welches auch für die Zersetzungs Vorgänge von Belang ist, so kann man die allgemeine Regel aufstellen, dass sich die Beschaffenheit eines Moores nach der Art der mineralischen Bodenunterlage, auf der es entstanden ist, und nach der Zusammensetzung des von aussen zufließenden Wassers richtet. Im zweiten Theile dieser Abhandlung soll speciell auf den sehr interessanten Vorgang der Moorbildung eingegangen werden, weshalb ich mich hier auf eine allgemeine Charakterisirung der Moorarten beschränken will.

Man unterscheidet in der Hauptsache zwischen zwei grossen Gruppen von Mooren, nämlich 1. den Hochmooren und 2. den Niederungs-, Wiesen- oder Grünlandmooren, welche beide Gruppen in wesentlichen Dingen sehr von einander abweichen.

Die Hochmoore (auch Haide- oder Moosmoore genannt) lagern ausnahmslos auf armen Bodenarten, welche von einem an Nährstoffen armen Wasser befeuchtet werden, und bestehen durchweg aus Resten sehr anspruchsloser Pflanzenarten. Die wichtigsten torfbildenden Gewächse der Hochmoore sind Wassermoose, Torfmoose (*Sphagnum*-Arten), sowie Haidekräuter (*Calluna vulgaris* und *Erica tetralix*), denen sich noch verschiedene andere Pflanzen, Vaccineen, Wollgras etc. hinzugesellen. Fast immer hat die Hochmoorbildung in muldenförmigen Bodenvertiefungen, beckenartigen Thälern, überhaupt an Orten stattgefunden, wo die Bedingungen für die Ansammlung von Wasser und damit für

ein lebhaftes Pflanzenwachsthum gegeben waren. Im Gegensatze zu den gleich zu besprechenden Niederungsmooren erhalten die Hochmoore das zur Torfbildung Anlass gebende Wasser nicht aus nährstoffreichen Flüssen, Bächen, Seen oder Teichen, sondern entweder aus Quellen oder durch die atmosphärischen Niederschläge, weshalb sich auch die Hochmoore selbst durch einen sehr geringen Kalk-, überhaupt Nährstoffgehalt auszeichnen. Charakteristisch für die Hochmoore ist ihre gewölbte, convexe Gestalt und die dementsprechende starke Erhebung der mittleren Partien gegenüber dem Rande und dem umliegenden Terrain. Diese eigenthümliche Wölbung der Oberfläche, welche den Hochmooren auch ihren Namen eingetragen hat, wird speciell bei den Moosmooren in der Hauptsache durch die später noch zu besprechenden besonderen Wachstumsverhältnisse der die grösste Masse des Torfes bildenden Sphagnummoose und deren grosse capillare Kraft bedingt. Die Tiefe der Hochmoore ist im Allgemeinen eine weit bedeutendere als bei den Niederungsmooren und beträgt unter Umständen 20, 25 und noch mehr Meter.

Die Wiesen-, Grünland- oder Niederungsmoore verdanken ihre Entstehung einer sehr üppigen Pflanzenvegetation auf sumpfigem, theils von Wasser bedecktem Boden. Sie finden sich in der Regel an den Ufern und in der nächsten Umgebung von langsam fließenden oder stehenden Gewässern, welche grosse Mengen pflanzlicher Nährstoffe, vor Allem auch viel kohlensauren Kalk gelöst enthalten. Ihr häufigster Fundort sind breite Flussthäler oder Niederungen an den Ufern von Teichen, Seen u. s. w. Gewöhnlich treten sie uns als nasse, saure Wiesen, als Sümpfe oder Riede entgegen. Die torfbildenden Pflanzen sind hier namentlich Grasarten, vor Allem Vertreter der Familie der Cypergräser, ferner Schilfrohr, Kalmus u. s. w.

Die Niederungsmoore besitzen eine vollkommen ebene, ja eher etwas concave, eingesenkte Oberfläche. Ihre Mächtigkeit beträgt durchschnittlich etwa zwei Meter, doch giebt es auch einzelne Moore, wie z. B. das Neuburger Donau-Moor, welche an einzelnen Stellen sechs bis zehn Meter tief sind.

Zwischen den Niederungs- und Hochmooren stehen endlich verschiedene Uebergangsstufen, welche man als Mischmoore bezeichnen kann, da sie den Charakter beider in sich vereinigen oder weil sich zwischen Hochmooren einzelne Theile Wiesenmoore eingesprengt finden und umgekehrt.

Die Lagerstätten der Moore sind mannigfaltigster Art. Wir begegnen Mooren auf unsren Wanderungen über die Käme der Mittelgebirge, in Wäldern, an See- und Flussufern, in den weiten, zwischen dem Meere und dem

Berglande liegenden Tiefebene. Zahlreiche Torfmoore der verschiedensten Altersstufen finden sich auch auf den Lehm- und Sandablagerungen des Diluviums. An all' den genannten Orten kann durch besondere Umstände auch heute noch der Grund zu einem neuen Moore gelegt werden, wie denn auch die meisten Niederungs- und Hochmoore ihren Bildungsprocess keineswegs abgeschlossen haben, sondern noch fortwachsen, an Umfang und Mächtigkeit zunehmen.

Eine ganz besondere Gruppe von Mooren, welche ich bis jetzt noch nicht erwähnte, sind die lediglich aus Rohr (*Phragmites*) gebildeten Dargmoore, welche sich an den Küstengegenden Nordwest-Deutschlands und Hollands finden. Interessant sind diese namentlich dadurch, dass sie grösstentheils nicht offen zu Tage treten, sondern tiefer als das Meeresniveau unter einer Schicht mineralischen alluvialen Bodens, Meerschlick, manchmal auch unter einem später über ihnen entstandenen Hochmoor liegen. Die Ueberlegung der Dargmoore durch Schlick ist durch eine Aenderung in der Küstenlinie und durch eine Senkung der Meeresufer unter das Niveau der Nordsee zu erklären, wie sie wiederholt durch grosse Sturmfluthen verursacht wurden. Diese Dargmoore liegen oft in recht beträchtlicher Tiefe; so fand man zu Campen bei Emden erst circa elf Meter unter dem Seealluvium Darg. Die Mächtigkeit der Dargschichten schwankt zwischen ein drittel und sieben Meter. Besonders merkwürdig sind die Wechsellagerungen von Darg- und Meer-Alluvialschichten, wie man sie an den Küsten Hollands, Ostfrieslands und Holsteins findet. Dieser schichtenweise Wechsel zwischen Dargmoor- und Meer-schlick-Lagen lässt deutlich den Einfluss wiederholter Ueberfluthungen der betreffenden Gegenden durch die Wogen der Nordsee erkennen. Durch den dabei erfolgten Schlickabsatz erhöhte sich das Land an den Ufern wieder allmählich, so dass schliesslich das Binnenland vor weiteren Ueberfluthungen geschützt war und sich eine neue reiche Rohrvegetation, die an Süswasser gebunden ist, einstellen konnte. Bei einer neuen Sturmfluth und bei abermaligem Sinken des Landes brachen die Ufer von Neuem und der eben beschriebene Vorgang wiederholte sich. Dass ähnliche Vorkommnisse sich heute nicht mehr an unsren Nordseeküsten abspielen, dürfte wohl damit zusammenhängen, dass einmal die Küsten durch künstliche Schutzwehren vor weiterem Vordringen der gefräßigen Meeresfluthen geschützt sind, und zweitens dadurch, dass das grosse Haff, welches noch im ersten Jahrtausend unsrer Zeitrechnung durch eine von Dänemark bis zur Insel Texel reichende, fast ununterbrochene Dünenkette gebildet wurde, jetzt fehlt. In diesem Haff musste die Wasserbewegung eine weit geringere und mithin der

Absatz von Schlick ein reichlicherer gewesen sein. Die unterste Lagerstätte der Dargmoore ist in allen Fällen Sand von gleicher Beschaffenheit desjenigen, welcher die über dem Meeresniveau liegende sogenannte „Geest“ bildet.

Zahlreiche Torfmoore liegen auch weit von der jetzigen Küste entfernt unter dem Meere und sind in Folge der Senkung ihrer ehemaligen Bildungsstätte an ihren gegenwärtigen Fundort gelangt. An vielen Stellen der Nordseeküste werden diese submarinen Torflager bei Ebbe sogar ziemlich deutlich sichtbar. Wo jetzt die Wellen rauschen, da haben einst Menschen gewohnt und erst allmählich sind sie dem siegreichen Vordringen der landverschlingenden See gewichen, welche ihre Wohnstätten unter Sand und Schlamm begrub.

Wie unter See-Alluvium, so findet man auch unter den Ablagerungen der Flüsse Torf. Im Werrathale finden sich beispielsweise an verschiedenen Punkten zwei bis drei Meter unter dem fruchtbarsten Acker- und Wiesenland grosse und mächtige Torflager. Vor Jahrhunderten befanden sich grosse Wiesenmoore an diesen Orten, welche jedoch nach und nach von dem kiesreichen Schlamme der Werra und dem durch Regengüsse von den umliegenden Bergen abgespülten Erdreich überdeckt wurden, so dass die Torfbildung zum Abschluss gelangte und an Stelle der Moore und auf dem Torfe trockenenes, zum Ackerbau geeignetes Land sich bildete, durch welches jetzt der Bauer seinen Pflug führt. In Jütland findet man tief unten am jetzigen Bodenniveau ebenfalls ausgedehnte Torflager, welche allmählich unter dem vom Sturme verwehten Düensande begraben und an ihrem weiteren Wachsthum gehindert wurden. Dieser sehr alte und von den dortigen Einwohnern „Martörv“ genannte Torf ist von beinahe schieferiger, äusserst compacter Beschaffenheit und steht der Braunkohle sehr nahe.

Die Ausbreitung der Torfmoore über unsren Planeten steht im innigsten Zusammenhange mit den klimatischen Verhältnissen, welche ganz bestimmter Art sein müssen, wenn sie die Torfansammlung begünstigen sollen. Nach Senft (*Die Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen*) müssen die durch des Sommers Wärme zur Verwesung angeregten Pflanzenreste durch des Winters Fröste in ihrer weiteren Zersetzung zeitweise gehemmt und ihre schon erzeugten Humussubstanzen unempfindlich gegen den Sauerstoff und die übrigen Verwesungspotenzen gemacht werden. Dies kann aber nur in solchen Gebieten der Erde stattfinden, in denen mit verhältnissmässig kurzen und häufig feuchten, dabei aber doch warmen Sommern lange, frostreiche Winter wechseln. Daraus ergibt sich, dass die Torfmoore hauptsächlich der gemässigten Zone angehören müssen, wie es auch in der That

der Fall ist. Hier sind die klimatischen Verhältnisse derartige, dass sie einerseits zu üppiger Pflanzenvegetation anregen, andererseits aber auch mit Hülfe des nicht in genügender Menge zur Verdunstung gelangenden, luftabsperrenden Wassers die vollständige Verwesung der abgestorbenen Gewächse hindern und somit die Torfbildung ermöglichen. In der kalten Zone sind die Vorbedingungen für die Bildung von Mooren weit weniger günstige, weil der kurze und im Ganzen wenig warme Sommer kein üppiges Pflanzenwachsthum hervorruft, und in den Tropen wieder, wo allerdings die Vegetation eine reiche und üppige ist, wirkt die während des ganzen Jahres mehr oder weniger gleichbleibende hohe Lufttemperatur derart beschleunigend und fördernd auf den Zersetzungsprocess der abgestorbenen Pflanzentheile ein, dass dadurch eine so massenhafte Anhäufung derselben, wie wir sie in den Torfmooren begegnen, unmöglich gemacht wird. Eine Ausnahme hiervon machen die Kämme der Gebirgszüge und die Hochplateaus der heissen Länder, auf welchen die Gluth der senkrecht einfallenden Sonnenstrahlen durch die Höhenlage ziemlich abgeschwächt ist. In der That finden sich auch auf den Gebirgszügen fast unter allen Breitengraden Torfmoore, und zwar liegen sie im Allgemeinen, je weiter gegen den Aequator zu ihr Standort gerückt ist, um so höher über dem Meeresspiegel. So begegnet man auf den Gebirgskämmen und Hochplateaus Schottlands, Skandinaviens, Mitteldeutschlands u. s. w. vielen umfangreichen Torflagern in einer durchschnittlichen Erhebung von 500 bis 1000 m über dem Meere, während z. B. auf dem breiten Rücken der peruanischen Anden unter dem elften Breitengrade erst in einer Meereshöhe von mehr als 4000 m in den hochgelegenen, flachen Thälern, welche von mit ewigem Schnee bedeckten Gipfeln eingeschlossen sind, Torfmoore ziemlich häufig vorkommen.

Unsre Kenntniss über die Verbreitung und den Umfang der Torfmoore in den einzelnen Ländern ist noch eine sehr ungenaue und selbst im Deutschen Reiche sind noch keine einheitlichen Erhebungen über diesen Gegenstand angestellt worden. Man nimmt an, dass in Deutschland eine Fläche von insgesamt über 500 Quadratmeilen, d. h. ungefähr fünf Procent der ganzen Fläche, von Moorländereien eingenommen sind. Eine genaue Statistik über die Ausdehnung der Moore besitzen wir nur über die neun älteren preussischen Provinzen, auf welche allein 260 Quadratmeilen Moorland entfallen. Am meisten Moorboden in Deutschland besitzen Hannover und Oldenburg, nämlich ein Sechstel ihrer Gesamtfläche. Die gewaltigen hannoverschen Moore sind zwischen der Elbe und Ems ausgespannt, an welche sich gegen Westen zwischen Ems und dem Rheinstrome die weiten

Torfmoore Westfalens (und Hollands) anschliessen. Gegen Osten zu breiten sich die grossen Moore von Holstein, Mecklenburg und Vorpommern aus. Das grosse Moor von Ludwigslust in Mecklenburg ist dadurch besonders interessant, dass es in einer Tiefe von zwei bis drei Metern zahlreiche aufrechtstehende Stümpfe von abgestorbenen Tannenbäumen, und noch einige Meter tiefer eine grosse Menge liegender Tannen- und Birkenstämme enthält, ein Beweis, dass, durch irgend welche Umstände veranlasst, in früheren Zeiten das betreffende Moor zweimal zu verschiedenen, vielleicht Jahrhunderte aus einander liegenden Perioden eine üppige Baumvegetation getragen hat. Zahlreiche Moore liegen ferner im Gebiete der Pommerschen Seenplatte, an den Ufern der Spree, Oder, Warthe, Netze und unteren Weichsel, sowie auch an zahlreichen Binnenseen des nordöstlichen Deutschland. In Süddeutschland erreichen die Moorländereien bei Weitem nicht jenen Umfang, wie in der norddeutschen Tiefebene, nichts desto weniger sind aber die von Torfmooren occupirten Flächen auch dort recht beträchtlich. Namentlich zieht sich durch das ganze Donaugebiet von Oberschwaben und Bayern eine mächtige Zone von Mooren.

Wie bereits erwähnt, finden sich auch auf dem Rücken der meisten deutschen Gebirge in wechselnder Höhe von 500 bis über 1000 m zahlreiche Torflager, und zwar ist die Mehrzahl dieser Gebirgsmoore Hoch- oder Mischmoor, weil sie grösstentheils auf gemengten krystallinischen Feldspatgesteinen aufliegen, deren Verwitterungsproducte den Torfmoosen ganz besonders günstige Vegetationsbedingungen liefern, während auf Kalkgebirgen und in deren Gebieten die Grünlandsmoore sich finden. Ein vielen Lesern vom Augenschein bekanntes Moor dürfte wohl jenes auf dem Brocken sein, welches etwa 1040 m über dem Meeresspiegel liegt.

Was die ausserdeutschen, europäischen Länder betrifft, so finden sich zunächst in der Schweiz, namentlich in der Umgebung der Seen, dann in Ober-Italien, ferner in Oesterreich-Ungarn sowohl in der Ebene als auch in hohen Gebirgslagen recht bedeutende Torflager, die sich im Gebiete der Tiroler, Salzburger und Kärntner Centralalpen sogar bis an die Schneegrenze erstrecken.

An die ostpreussischen Moore schliessen sich jene der russischen Ostseeprovinzen an, von welchen namentlich Lithauen ausgedehnte Torflager besitzt. Doch auch weiter im Süden liegen im westlichen Russland gewaltige Moore; die grössten und ausgedehntesten, über deren Umfang uns jede Kenntniss fehlt, mögen sich aber im Osten und Norden des mächtigen Zarenreiches, namentlich Sibiriens, über enorme Ländergebiete erstrecken.

In Irland ist ein Zehntel der gesamten

Landesfläche, in Schottland und Skandinavien der grösste Theil des weiten Gebirgsplateaus von mächtigen Torflagern bedeckt.

Auch Nordamerika besitzt viele und grosse Moore und endlich dürften sich wohl in anderen Theilen der Erde solche finden, über welche uns bisher keine oder ungewisse Kunde wurde.

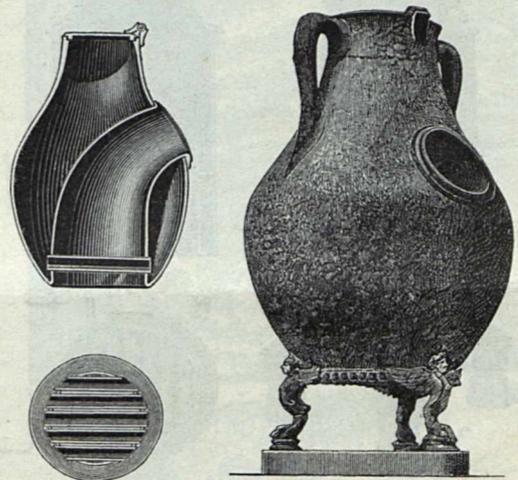
In einem späteren Artikel will ich die äusserst interessante Entstehung der Moore etwas eingehender betrachten. [5087]

Antike Röhrenkessel.

Mit zwei Abbildungen.

Man pflegt im Allgemeinen anzunehmen, dass der Röhrenkessel eine ganz moderne Erfindung ist, welche in besonders sinnreicher Weise ge-

Abb. 343.

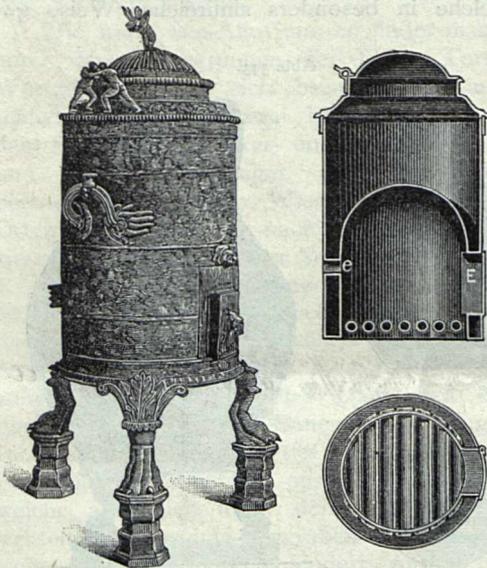


Antiker Röhrenkessel.

wisse, bei gewöhnlichen Feuerungen auftretende Wärmeverluste vermeidet. In den Mittheilungen der *American Society of Mechanical Engineers* hat nun ein Herr W. T. Bonner den Nachweis geführt, dass derselbe Gedanke schon im Alterthum verwerthet worden ist. Gewisse, in neuerer Zeit bei den Ausgrabungen in Pompeji gemachte Funde haben dazu Gelegenheit gegeben. Es handelt sich um Heisswasser-Kessel, welche vermuthlich für den Gebrauch in grösseren Haushaltungen oder Herbergen bestimmt waren. Wie man aus unsren Abbildungen ersieht, sind dieselben in verschiedener Weise ausgeführt worden. Die eine Form, welche in unsrer Abbildung 343 in der Ansicht, im Längsschnitt und im Schnitt durch den Rost dargestellt ist, erinnert einigermaassen an die in Russland unter dem Namen Samowar allgemein gebräuchlichen Theemaschinen. Ein bauchiges, urnenförmiges Wassergefäss hat in seinem Innern einen kegel-

förmigen Einsatz, welcher mit glühenden Kohlen gefüllt wird. Die Kohle liegt auf einem Rost, durch dessen Zwischenräume die Asche herabfällt und fortwährend frische Luft für die Verbrennung der Kohle zutreten kann. Um diesen Process zu unterstützen, steht die antike Wasserurne, genau eben so wie der russische Samowar, auf niedrigen Füßen. Während aber bei den russischen Theemaschinen sehr häufig der Rost durchbrennt und erneuert werden muss, hat der Verfertiger des antiken Apparates die glückliche Idee gehabt, die Roststäbe hohl und röhrenförmig zu machen. Er erreicht dadurch nicht nur, dass dieselben durch das in ihnen befindliche Wasser geschützt werden und nicht durch-

Abb. 344.



Antiker Röhrenkessel.

brennen, sondern auch, dass die an den Rost abgegebene Wärme ausgenützt wird. In dem russischen Samowar geht das Heizrohr gerade durch nach oben; zum Ablassen des kochenden Wassers ist unten ein Hahn angebracht. Dies ist zwar bequem, aber in so fern nicht ganz rationell, als der unterste Theil des Inhalts eines solchen Gefässes am spätesten warm wird. Man wird daher nur, wenn der Inhalt schon im Sieden ist, mit vollem Vortheil Wasser aus dem Gefäss entnehmen können. Die antike Construction unterlässt die Anbringung eines Hahnes und setzt voraus, dass man das Wasser durch Ausgiessen aus der Urne entnimmt. Zu diesem Zweck ist die Feuerbüchse gekrümmt und der Ausfluss der Verbrennungsluft ist oben in die hintere Seite der Urne verlegt. Man kann, ohne ein Herausfallen der glühenden Kohle befürchten zu müssen, das Gefäss von seinem Untersatz abheben und bis zum letzten Tropfen entleeren.

Die zweite in Pompeji entdeckte Heisswasser-Maschine ist nach ähnlichen Principien construiert, doch scheint sie darauf berechnet gewesen zu sein, dass aus ihr das heisse Wasser mit einem Schöpflöffel entnommen wird. Auch sie besitzt einen Röhrenrost. Der Heizraum aber ist kuppelförmig ausgebildet und bietet in Folge dessen eine grosse Heizfläche. Zur Unterhaltung der Feuerung ist eine seitliche verschliessbare Oeffnung *E*, eine regelrechte kleine Ofenthür, angebracht. Die Verbrennungsgase entweichen auf der anderen Seite durch eine Oeffnung *e*, welche vielleicht durch ein angesetztes Rohr mit einem Kamin in Verbindung stand. — Die geschilderten Apparate sind zweifellos geeignet, unsre Achtung vor dem Geschick in der Behandlung technischer Fragen im antiken Rom zu steigern. Die beiden beschriebenen Heisswasser-Maschinen bezeugen in ihrer Einrichtung ein grosses Verständniss für die bei der Verbrennung sich abspielenden Vorgänge und für eine möglichst rationelle Ausnutzung der gebildeten Verbrennungswärme.

S. [5205]

Unliebsamer Tauschverkehr.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit zwei Abbildungen.

I.

Erst seit einigen Jahrzehnten hat sich der Weltverkehr, nämlich der zwischen den fünf Erdtheilen, zu seiner jetzigen imposanten Macht ausgebildet. Wir sind aber wahrscheinlich nur noch am Anfange der diesbezüglichen Entwicklung; das künftige Jahrhundert wird den intercontinentalen Verbindungen voraussichtlich zu so riesigen Verhältnissen verhelfen, neben welchen die heutigen Verkehrsmittel nur als ganz bescheidene Elementarübungen erscheinen dürften.

Durch diese hoch wichtige Entwicklung müssen natürlich auch in den Verhältnissen der Völker tief ins Leben greifende Veränderungen eintreten. Schon jetzt können so manche, durch diesen Factor herbeigeführten Metamorphosen auf den Gebieten der Volkswirtschaft, der Landwirtschaft, der geistigen Cultur, der sanitären Angelegenheiten und wohl in beinahe allen Verhältnissen des menschlichen, sowie überhaupt des organischen Lebens verzeichnet werden. Es ist das ein unbedingt interessanter und dankbarer Gegenstand für jeden Denker, der sich geistig über die Masse der Einzelheiten zu einem allgemeinen, die Erscheinungen übersehenden Blicke emporzuschwingen vermag.

Wie sämtliche solche Factoren verursacht auch der Weltverkehr Vortheil und Schaden zu gleicher Zeit. Die Menschheit selbst ist dazu berufen, einestheils die Vortheile durch geeignete Maassnahmen zum Uebergewicht gelangen zu

lassen, anderentheils aber die schädlichen Prozesse mit immer wachsenden Augen zu verfolgen und mit weiser Voraussicht zu einem möglichst unbedeutenden Minimum zu verringern.

Es ist freilich eine psychologische Tatsache, dass die Menschheit viel mehr Sinn und Bereitwilligkeit hat die Vortheile irgend einer Erscheinung zu potenzieren, als bevorstehende Nachteile durch Vorsorge zu verhindern.

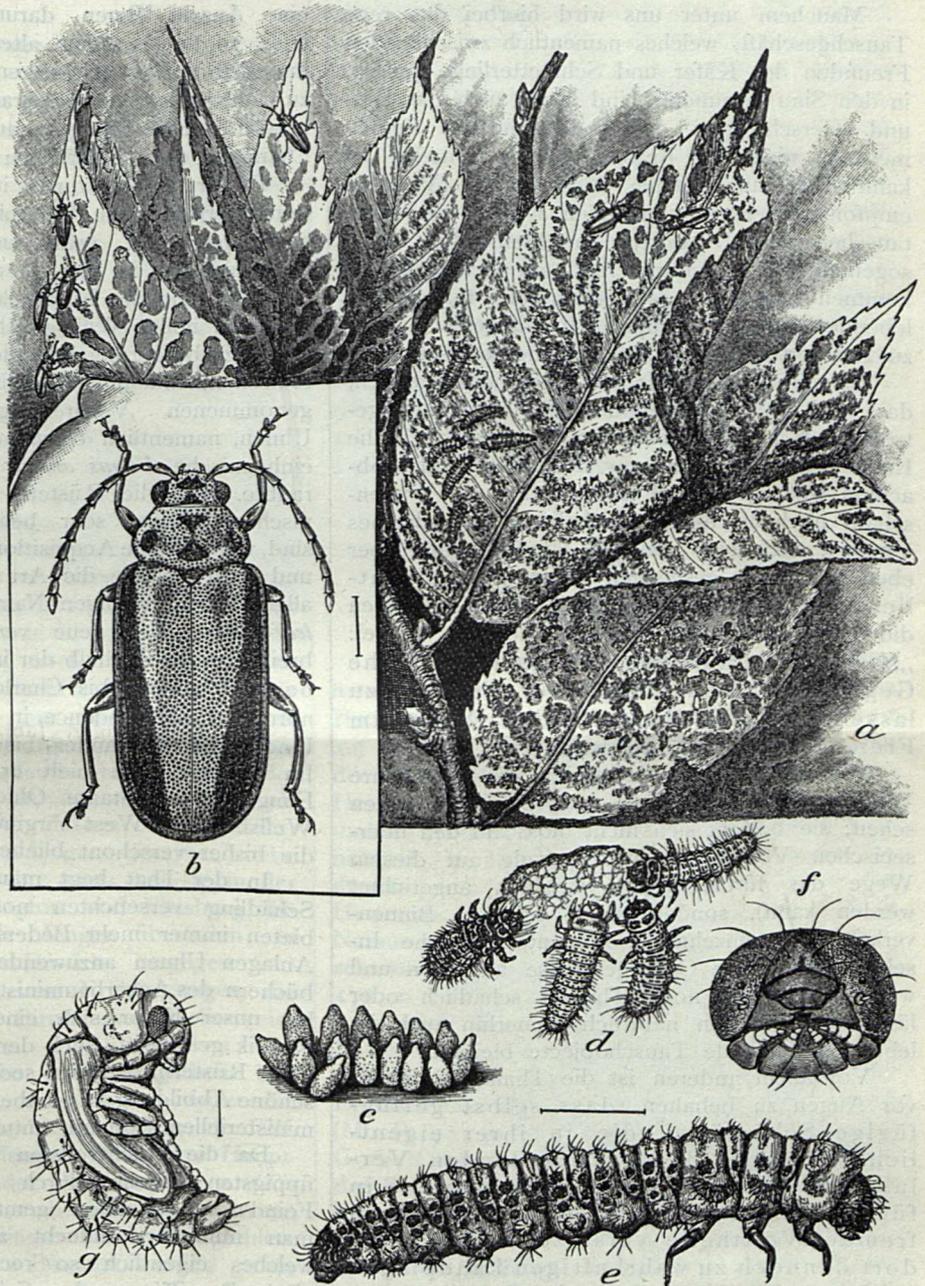
Wir wollen uns heute nicht im Allgemeinen darüber auslassen, in welchem Maasse in der Vergangenheit auf den Wegen des Weltverkehrs den von Zeit zu Zeit angereisten Unglücks-Ursachen durch Fahrlässigkeit, Gleichgültigkeit und Mangel an Vorsicht ganz bequeme Wege und offene Thore gelassen worden sind. Vielleicht wäre es ein Sündenregister, das mehr Raum erfordern würde, als uns hier zur Verfügung steht.

Wir haben ja gerade in diesem Blatte schon einige Male auf solche Fahrlässigkeiten hingewiesen, durch welche riesige Schätze der Menschheit, der gegenwärtigen und der zukünftigen, vernichtet worden sind. Unsre Artikel über aussterbende Thiere, über Rodungen der schönsten Pflanzendecken, über Verschleppung der Reblaus, des falschen Mehlthaues der Rebe, der *gom-mose bacillaire* und dergleichen haben die Natur derartiger Katastrophen schon ein klein wenig beleuchtet.

Was aber namentlich die wirtschaftlichen

Schädlinge betrifft, haben wir Europäer uns bisher vorwiegend als Empfänger derselben in Augenschein genommen. Das Bild hat jedoch

Abb. 345.



Der Rüsternblattkäfer (*Galerucella xanthomelaena*).

a. Rüsternblätter mit Larven und Käfern, sammt Frass. (Natürliche Grösse.)

b. Der Käfer. c. Die Eierlage. d. Junge Larven. e. Erwachsene Larve. f. Deren Kopf. g. Die Puppe. (Von b bis g alles vergrössert.)

auch seine Kehrseite. Wenn wir empfangen, so geben wir auch; und ähnliche Klagen, wie wir sie führen, sind an den transatlantischen Ufern ebenfalls an der Tagesordnung.

Es ist eben ein Tauschverkehr, — man könnte sagen: theilweise ein „Insektentauschverkehr“, der aber leider mit lebenden Insekten vor sich geht und somit ungeheure Folgen haben kann.

Manchem unter uns wird hierbei das rege Tauschgeschäft, welches namentlich zwischen den Freunden der Käfer und Schmetterlinge pulsirt, in den Sinn kommen. Und wenn auch das Hin- und Herschleppen der verheerendsten Feinde meistens nicht die Entomologen vermitteln, so kann doch auch ihnen nicht genug Vorsicht empfohlen werden, namentlich seitdem das Ver-tauschen von lebenden Insektenstadien, von sogenanntem „Zuchtmaterial“, in Schwung gekommen ist; denn es werden jetzt thatsächlich lebende Raupen, Puppen, Insekteneier u. s. w. zu Hunderttausenden hin- und hergeschickt.

Es wäre an und für sich eigentlich erfreulich, dass sich die Naturfreunde nicht bloss mit getrockneten Insekten befassen, sondern auch die Entwicklung der einzelnen Arten eingehend beobachten wollen; es soll aber weder die Wissenschaft, noch die blosser Liebhaberei thatsächliches Unglück anrichten. Solches Unglück kann aber eben sehr leicht geschehen — und ist eigentlich schon geschehen; denn leider beobachten die Insektenliebhaber nicht immer die Regel: „Niemals gefährliche Insekten in solche Gegenden zu senden oder lassen zu lassen, wo die betreffenden Arten im Freien nicht vorhanden sind.“

Wir werden im Folgenden die ungeheure Wichtigkeit dieser Regel klar zu Tage treten sehen; sie bezieht sich nicht bloss auf den überseeischen Verkehr (obwohl gerade auf diesem Wege das fürchterlichste Unglück angerichtet werden kann), sondern auch auf den Binnenverkehr der einzelnen Continente. Solche Insekten, die keine Culturgewächse angreifen und weder Menschen noch Thieren schädlich oder lästig sind, mögen natürlich immerhin auch im lebenden Zustande Tauschobjecte bleiben.

Vor allem anderen ist die Thatsache immer vor Augen zu behalten, dass selbst geringfügige Schädlinge, die in ihrer eigentlichen Heimat keine bedeutenden Verluste zu verursachen pflegen, wenn sie in für sie ganz neue Länder, namentlich in fremde Welttheile versetzt werden, sich dort dennoch zu wahrhaftigen Landplagen entfalten können, die in der Folge mitunter ganze Culturzweige mit totaler Vernichtung bedrohen.

Wir wollen einige Beispiele aufführen. — Der Rüsternblattkäfer (*Galerucella xanthomelaena* Schr.), ein flach gebauter, in ganz Europa ziemlich gemeiner Laubfresser von 6 bis 8 mm Länge, der auf den schmutziggelben Flügeldecken mit je einem schwarzen Längsstreifen

versehen ist (Abb. 345b), macht sich im nördlichen und mittleren Europa nur selten als Schädling der Ulmen bemerkbar, und selbst im Süden gehört ein durch ihn verursachter wirklicher Kahlfress zu den Ausnahmen. Ich selbst besitze eine Anzahl Ulmen, darunter einen stattlichen, etwa 70 bis 80 Jahre alten Baum, habe jedoch innerhalb 20 Jahren den genannten Käfer von Jahr zu Jahr immer nur sporadisch wahrgenommen, obwohl unsre hiesige Fauna schon mehr den Charakter der südöstlichen Gegenden besitzt.

Dieser Käfer wurde im Jahre 1837 in die nordamerikanischen Vereinigten Staaten hinübergeschleppt und zwar zuerst nach Baltimore. Während ihn in Europa auch heutzutage noch meistens nur die Entomologen kennen, machte er in der neuen Welt gleich in den ersten Jahren seiner Einbürgerung bedeutendes und allgemeines Aufsehen, indem er in seinem bereits in Besitz genommenen Verbreitungsgebiete sämmtliche Ulmen, namentlich *Ulmus campestris* und die dort einheimische *Ulmus americana*, ihres Laubes beraubte. Da die Rüstern in den nordamerikanischen Städten sehr beliebte Schattenspender sind, war die neue Acquisition doppelt unangenehm, und man belegte die Art alsbald mit dem nun allgemein landläufigen Namen: *the imported elm leaf-beetle*. Der neue verheerende Feind verbreitete sich innerhalb der inzwischen verflossenen 60 Jahre südlich bis Charlotte in Nord-Carolina, nördlich bis Providence in Rhode-Island und ins Innere des Festlandes bis zur Alleghany-Kette. Im vorigen Jahre hielt er seinen Einzug nach Elmgrove im Staate Ohio und ebenso nach Wellsburg in West-Virginien, also in Gebiete, die bisher verschont blieben.

In der That hegt man in den von diesem Schädling verseuchten nordamerikanischen Gebieten immer mehr Bedenken, in den neueren Anlagen Ulmen anzuwenden, und in den Jahrbüchern des Ackerbauministeriums zu Washington hat unser Käfer sich eine sozusagen ständige Rubrik gesichert. Auch der neueste Band widmet dem Rüsternblattkäfer sechs Seiten und unsre schöne Abbildung 345 haben wir diesem jüngsten ministeriellen Berichte entnommen.

Da die prachtvollsten Parkanlagen und die üppigsten Alleen durch den unbezwingbaren Feind zu Schanden gemacht werden, nimmt man nunmehr Zuflucht zu einem Verfahren, welches eigentlich so recht geeignet ist, uns einen Begriff von der Grösse des Uebels beizubringen. Man weiss sich nämlich in Amerika nicht anders zu helfen, als dass man die riesigen, hundert- und mehrjährigen Bäume von oben bis herab mit arsenhaltigen Flüssigkeiten bespritzt, wozu natürlich besondere Maschinen in Anwendung kommen müssen.

Wenn wir nun solche Berichte über unsren hier so bescheidenen Rüsternblattkäfer lesen,

können wir doch unmöglich unser Staunen unterdrücken und fragen uns unwillkürlich, auf welche Weise ein in seiner ursprünglichen Heimat unbedeutendes Insekt in der neuen eine Rolle zu spielen vermag, die ihm vorher gewiss Niemand zugemuthet hätte?

Doch auf diese Frage kommen wir später zurück; vorher wollen wir uns noch einigen weiteren diesbezüglichen Beispielen zuwenden.

Vor Kurzem kam uns die Nachricht zu, dass ein kleiner rothfüssiger Erdflöh, der bei uns recht häufig ist und den bereits Linné beschrieben und benannt hatte — in Fachkreisen als *Haltica (Crepidodera) rufipes* L. bekannt — in die Vereinigten Staaten hinübergeführt, dort eine ganz und gar neue Lebensweise zu führen beginnt, die wir, wenn sie nicht durch unbedingt zuverlässige amtliche Berichte bestätigt wäre, wahrscheinlich ohne Weiteres ins Reich der Fabel verweisen würden.

Als Schädling spielt diese Erdflöhart bei uns in Europa beinahe gar keine Rolle. Im grossen fünfbindigen Taschenbergischen Werke über schädliche Insekten ist sie gar nicht aufgenommen. Nur in ganz neuen diesbezüglichen Werken ist über sie erwähnt, dass sie Erbsen und Bohnen angeht. Ein von ihr verursachter bedeutender Schaden wurde vielleicht in Europa, wo sie doch allgemein verbreitet ist, noch niemals registriert. Sobald aber *Haltica rufipes* nach Amerika versetzt wurde, hat sie ihre Gewohnheiten auf wunderbare Weise verändert. Wir vernehmen nämlich aus den transatlantischen officiellen Berichten, dass sie sich in der neuen Welt als arger Reben- und Obstbaumfeind aufführt und namentlich die noch ganz jungen Triebe total zerfrisst. — Im Jahre 1894 hat sie in der Umgebung von Washington und Pittsburg die Rebenriebe in grossen Mengen überfallen, zu Rosslyn und auch anderwärts hingegen verwüstete sie in den ersten Frühlingstagen die Pfirsich-, Apfel- und Birnbäume, stellenweise sogar die Kirschbäume. — Chittenden, der diese Daten im vorigen Jahre mitgetheilt hat, spricht sich dahin aus, dass *Haltica rufipes* den Weinstock und die Obstbäume darum überfällt, weil ihr an den betreffenden Orten ihre Hauptnährpflanzen, nämlich der Akazienbaum (*Robinia pseudacacia*) und nebenbei die Föhren, die in Amerika ihr Lieblingsmenü abgeben, fehlen; denn gerade von diesen Bäumen wurden grosse Massen dieses Erdflöhes zusammengefangen und vernichtet.

Nun klingen uns aber alle diese Daten so fremdartig, dass wir beinahe fragen möchten, ob denn hier wirklich unsre *Haltica rufipes* im Spiele sei. Wir haben ja hier Akazienbäume zu Millionen und Millionen, auch an Föhren sind wir, Gott sei Dank, nicht eben arm. Aber dass diese Bäume die Hauptnahrung der

genannten Halticide abgeben sollten, haben wir in der That noch nicht bemerkt; und eben so wenig hat sie sich an unsren Reben- und Obstbäumen vergriffen. Wahrhaftig, wir müssen auf der Hut sein, damit dieser rothfüssige Erdflöh, mit dem wir Amerika beschenken, nicht irgend wie zu uns in seine süsse alte Heimat zurückreise; denn mit seinem gründlich umgestalteten Appetite würde er uns ernstliche Verlegenheiten bereiten.

Dass von hier verdunstete zweifüssige Gauner und Beutelschneider am anderen Ufer des atlantischen Oceans hin und wieder als würdevolle Priester und ähnliche Respectspersonen auftauchen und diese ihre neuen ersten Rollen bis ans Lebensende zu behaupten wissen, ist uns eben keine nagelneue Sache mehr. Dass aber die Insekten, von welchen wir bisher glaubten, ihre Lebensgewohnheiten wären seit Jahrtausenden in streng bestimmte Marschrouten fixirt, zu so gründlichen Umwandlungen fähig seien, müssen wir — aus den genannten und ihnen ähnlichen Fällen — erst jetzt lernen. (Fortsetzung folgt.)

Kohlen und Eisen in Belgien.

Von GUSTAF KRENKE.

(Schluss von Seite 492.)

Von der gesammten 1895 geförderten Kohlenmenge entfielen 14 892 430 t auf die Provinz Hennegau, 5 142 144 t auf Lüttich und 5 168 90 t auf Namur. Die durchschnittliche Mächtigkeit der abgebauten Flöze belief sich 1894 im Hennegau auf 0,63 m, in Lüttich auf 0,72 m und in Namur auf 0,74 m; im umgekehrten Verhältniss zur Mächtigkeit der Flöze betrug die durchschnittliche Tiefe der Förderschächte im Hennegau 459 m, in Lüttich 330 m und in Namur 284 m. Im Jahre 1895 war die durchschnittliche Tiefe der Schächte im Hennegau auf 470 m gestiegen, und zwar betrug sie für das Lager von Mons 568 m, für das Centrum (La Louvière) 407 m und für Charleroi 441 m. Die tiefsten Fördergänge lagen 900 m unter der Erdoberfläche im Schacht Nr. 1 der Cibly-Grube (Mons), 703 m im Schacht Nr. 8/9 der Houssu-Grube (Centrum) und 940 m im St. André-Schacht der Poirier-Grube (Charleroi). Von der 1895 geförderten Menge waren im Hennegau 35 300 t magere Grubenkohle, 1 619 850 t magere Kohle mit kurzer Flamme, 2 909 050 t magere Kohle mit langer Flamme, 7 721 150 t halbfette Kohle mit langer Flamme und 2 607 080 t fette Schmiede- oder Kokskohle. In der Provinz Lüttich waren 1894 von der geförderten Menge 12 v. H. magere, 47 v. H. halbfette und 41 v. H. fette Kohlen; für Namur liegen derartige Angaben nicht vor, doch fällt auch seine verhältnissmässig geringe Menge weniger ins Gewicht.

In den Kohlengruben wurden im Jahre 1894

117 103 Arbeiter beschäftigt, und zwar 86 551 unter und 30 552 über Tage; von ersteren waren 78 993 Männer über 16 Jahren, 4367 Jungen von 14 bis 16 Jahren und 1573 Jungen von 12 bis 14 Jahren, ferner 542 Frauen und Mädchen über 21 Jahren, endlich 1076 Mädchen von 16 bis 21 Jahren. Von den über Tage beschäftigten Personen waren 20 462 Männer über 16 Jahren, 1459 Jungen von 14 bis 16 Jahren und 1131 Jungen von 12 bis 14 Jahren, ferner 1611 Frauen über 21 Jahren, 3703 Mädchen von 16 bis 21 Jahren und 2186 Mädchen von 12 bis 16 Jahren. Das im Jahre 1892 in Kraft getretene Gesetz vom 13. December 1889, betreffend die Arbeit in den Bergwerken, hat es bewirkt, dass sich die Anzahl der unter Tage beschäftigten Frauen und Mädchen seit dem Jahre 1891 um mehr als die Hälfte vermindert und dass zum ersten Mal im Jahre 1894 die Beschäftigung von Mädchen unter 16 Jahren im Innern der Bergwerke ganz aufgehört hat; auch die Anzahl der unter Tage beschäftigten Jungen unter 16 Jahren ist um ein Drittel zurückgegangen. Im Jahre 1895 hat die Zahl der unter Tage beschäftigten jugendlichen Arbeiter beiderlei Geschlechts noch weiter ganz erheblich abgenommen; dagegen steigt deren Anzahl, so weit sie über Tage beschäftigt sind.

Die Kokserzeugung betrug 1894 1 756 662 t bei einem Kohlenverbrauch von 2 381 896 t; sie hat sich seit 1891 nicht wesentlich verändert, dagegen ist der Verkaufspreis beständig heruntergegangen und erst seit Mitte des Jahres 1896 wieder gestiegen. Die Hauptwerke, welche Koks nicht lediglich für den eigenen Bedarf erzeugen, sind im Borinage: Ovest de Mons, die belgischen Kohlenwerke, Grande Machine à feu de Dour, auch die Société des Chevalières de Dour, Grand-Bouillon, Rieu-du-Coeur, les Produits und le Levant du Flénu; ferner im Centrum: Strépy-Bracquignies, Houssu, Bois-du-Luc et Havré, Haine-Saint-Pierre, Monceau-Fontaine und Anderlues, auch La Louvière et Saint-Vaast, Bray-Maurage und Sars-Longchamps; in Charleroi nur Marcinnelle-Nord; in Lüttich stellen die Kohlenwerke von Ougrée und Cockerill den von ihnen erzeugten Koks ausschliesslich den Hochöfen dieser beiden Gesellschaften zur Verfügung; der grösste Kokserzeuger im Lütticher Becken ist unbestreitbar Marihay mit le Grand-Brac, la Haye, le Horloy und Kessales, auch Gosson besitzt fette Kokskohle. Die Haupt-Koksgewinnung ruht im Hennegau, wo sich ihr 1895 37 Werke mit 1313 in Thätigkeit befindlichen Koksöfen widmeten, während 2305 Oefen ausser Thätigkeit waren; der Hennegau allein erzeugte 1895 1 308 480 t Koks oder 4250 t mehr als 1894. Mit der Presskohlenbereitung beschäftigen sich 37 Werke, die 1894 1 326 226 t lieferten; davon liegen 29 Werke mit 53 in Thätigkeit

und 6 ausser Thätigkeit befindlichen Pressen im Hennegau und lieferten 1895 1 051 010 t.

Der Eisenerzeugung widmen sich in Belgien 17 Hüttenwerke mit 44 Hochöfen, von denen am 1. October 1896 34 in Brand und 10 ausgelöscht waren; von den in Brand befindlichen Hochöfen stellten 13 Roheisen, 3 Bessemer-eisen und 18 Stahl her. Neun Hüttenwerke liegen im Hennegau, nämlich Acoz, Thy-le-Château, Süd-Châtelineau und La Louvière mit je einem Hochofen für Roheisen, ferner Bonehill und Monceau mit je 2 Hochöfen für Roheisen, endlich La Providence und Couillet mit 3 bezw. 4 Hochöfen für Stahl; Bracquignies hat seine beiden Hochöfen ausgelöscht. Fünf Hüttenwerke liegen in Lüttich, nämlich Cockerill mit 6, Ougrée und Sclessin mit je 2 Hochöfen für Stahl, ferner Espérance mit je einem Hochofen für Roheisen und für Stahl, endlich Grivegnée mit einem Hochofen für Roheisen. Drei Hüttenwerke liegen im Süden der Provinz Luxemburg, nämlich Athus mit 2 Hochöfen für Roheisen, Halanzy mit 2 Hochöfen für Bessemer-eisen und Musson mit je einem Hochofen für Roheisen und für Bessemer-eisen. Im Jahre 1894 verbrauchten diese 17 Hüttenwerke 269 466 t belgische Erze, 1 795 892 t ausländische Erze, 705 139 t belgischen Koks, 227 073 t ausländischen Koks, besonders in Lüttich und Luxemburg, und 8880 t Kohle; ihre Erzeugung belief sich 1895 auf 829 135 t und ist seit dem Jahre 1891 (684 126 t) ganz erheblich gestiegen. Von der Gesamtmenge waren 329 651 t Roheisen, 85 450 t Bessemer-eisen und 414 034 t Stahl; gegenüber dem Vorjahr ist die Menge des erzeugten Roheisens erheblich zurückgegangen, dieser Rückgang wurde aber namentlich durch die ganz bedeutend gewachsene Stahlerzeugung mehr denn ausgeglichen.

Wenn man von elf kleineren, meistens mit Bauwerkstätten verbundenen Eisenhämmern, die nur altes Eisen und Eisenabfälle bearbeiteten, absieht, so gab es 1894 in Belgien 48 in Betrieb stehende und 6 unthätige Eisenwerke; sie lieferten 1895 1 014 79 t Bleche oder Platten und 351 901 t verschiedenes Eisen, also im Ganzen 453 380 t. Im Jahre 1894 betrug die gesammte Erzeugung 453 290 t, von denen 107 881 t Stabeisen, 125 417 t Kleineisen, 68 912 t Façoneisen, 1236 t Schmiedeeisen, 1285 t Schienen, 10 810 t Schnitteisen, 19 153 t gewundenes Eisen, 83 903 t dicke Eisenbleche und 34 693 t dünne Eisenbleche waren. Im Jahre 1891 betrug die gesammte Eisenerzeugung noch 497 380 t, es hat also seitdem ein bedeutender Rückgang stattgefunden. Dafür hat aber die Stahlgewinnung einen ständigen, ganz erheblichen Aufschwung genommen; im Jahre 1894 gab es 3 unthätige und 12 im Betriebe stehende Stahlwerke mit 14 in Brand stehenden

und eben so viel ausgelöschten Frischbirnen, sowie 6 im Betriebe befindlichen und 3 ausgelöschten Oefen. Sie verbrauchten 1894 344 599 t belgisches Eisen, 74 552 t ausländisches Eisen, sowie 62 128 t Eisenabfälle und erzeugten 405 661 t Stahl in Barren und 341 318 t fertige Stahlwaaren, nämlich 113 661 t Schienen, 9769 t Radreifen, 166 981 t verschiedene gewalzte Stahlwaaren, 5627 t Schmiedestahl, 27 602 t dicke Stahlplatten, 9378 t dünne Stahlplatten und 8300 t Stahldraht. Im Jahre 1891 betrug die Erzeugung fertiger Stahlwaaren nur 206 305 t und hob sich auch in den beiden folgenden Jahren nicht wesentlich, aber von 1894 an (341 318 t) trat ein schneller Aufschwung ein und erreichte 1895 bereits 392 332 t; dagegen ist die Erzeugung von Stahlblöcken nicht in gleichem Maasse gewachsen und belief sich 1895 auf 455 550 t.

Unter den Haupteisenländern der Welt nimmt Belgien heute nach England, den Vereinigten Staaten, Deutschland und Frankreich den fünften Platz ein; mit diesem Zustand kann das Land in Anbetracht seiner geringen räumlichen Ausdehnung sehr zufrieden sein. Für den Weltmarkt kommen allerdings vorzugsweise England und Deutschland in Betracht, die bei einer riesigen Ausfuhr nur eine verhältnissmässig geringe Einfuhr haben; die Vereinigten Staaten führen bei Weitem mehr Hüttenerzeugnisse ein als aus, und Frankreich führt wenig mehr aus als es vom Auslande bezieht. Belgien endlich führt mehr als die Hälfte seiner Hüttenerzeugnisse aus, muss aber fast eben so viel wieder einführen; zum Theil erklärt sich dies aber daraus, dass seine Werke mehr und mehr dazu überzugehen scheinen, Halbfabrikate im Auslande zu kaufen und sie nach weiterer Bearbeitung wieder auszuführen.

[5144]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist ein bekannter Fehler, den Leute machen, die das Mikroskop nur vom Hörensagen kennen, dass dieselben, wenn sie ein Instrument dieser Art sehen, fragen, wie stark vergrössert es? Der Mikroskopiker findet es dann gewöhnlich sehr schwierig, solchen Fragern klar zu machen, dass auf die Vergrösserung eines Mikroskops sehr wenig ankommt, desto mehr aber auf sein Auflösungsvermögen, und dass von mehreren Instrumenten dieser Art dasjenige das beste ist, welches irgend welche Details eines Probeobjectes bei möglichst geringer Vergrösserung zu erkennen gestattet.

Aehnliche Fehler werden auch noch auf anderen Gebieten häufig genug gemacht. Sie sind darauf zurückzuführen, dass in unsrer Volkserziehung naturwissenschaftlichen Dingen nicht die Bedeutung eingeräumt wird, welche sie von Rechts wegen verdienen. Wir brauchen nicht lange zu suchen, um Beispiele einer solchen Verkennung wichtiger Momente beizubringen. Nehmen wir etwas, was in unsrem Leben die grösste Rolle spielt, nehmen wir diejenige Form der Energie, welche uns als

Wärme vollkommen unentbehrlich ist. Wir müssen unsre Wohnräume heizen und beleuchten; wir müssen unsre Nahrung zum grössten Theil durch Kochen zubereiten; wir müssen uns vor Wärmeverlusten oder, wie wir gewöhnlich zu sagen pflegen, vor Kälte schützen. Wir haben täglich und stündlich mit Wärmequellen zu thun, die wir bezahlen, beobachten und nach Bedarf reguliren müssen. Man sollte meinen, dass unter solchen Verhältnissen die Begriffe über Wärme unter allen Gebildeten vollständig geklärt und zum Gemeingut geworden wären: aber in solcher Annahme würde man sich sehr irren. Wir haben fortwährend Gelegenheit zu beobachten, wie primitiv die Anschauungen der allermeisten Menschen über die Wärme sind.

Das die Wärme eine Form der Energie ist, eine Art der Bewegung der kleinsten Theilchen des Stoffes, dürfte heute ziemlich bekannt sein. Dank der ausserordentlich fesselnden und überzeugenden Darstellung des Gegenstandes durch Tyndall und seine Nachfolger ist endlich eine richtige Auffassung, wenigstens von der Natur der Wärme, ziemlich allgemein geworden. Aber damit ist Eines verloren gegangen, was früher den Menschen ziemlich begreiflich war, nämlich die Ueberzeugung davon, dass Wärme sich messen lässt. Als man sich die Wärme als eine Art von Stoff vorstellte, der anderen Stoffen beigemengt sein sollte und in Folge seiner Leichtigkeit das Bestreben hatte, sich frei zu machen und zu verflüchtigen, da lag in der Natur der Sache noch der Begriff der Quantität. So leicht diese Wärme auch sein mochte, man konnte sich immer vorstellen, dass 1 kg oder 1 Ctr. derselben zum Verbrauch kamen. Seit aber die Menschen begriffen haben, dass die Wärme eine Kraft ist, ist ihnen das Verständniss für die Messung dieser Kraft verloren gegangen. Ich weiss, dass man mir entrüstet antworten wird: Wir haben Thermometer und benutzen dieselben. Aber darin liegt eben das grosse Missverständniss. Mit Hülfe des Thermometers kann man die Wärme nicht messen, sondern nur ihre Intensität, die Temperatur. Das Thermometer zeigt dieselbe Temperatur in einem Fingerhute, wie in einer Badewanne voll siedenden Wassers, und doch wissen wir Alle, dass es eines ganz verschiedenen Aufwandes an Brennmaterial bedarf, um beide auf die Siedetemperatur zu bringen. Sicherlich muss sich die Wärmemenge, die in diesen verschiedenen Wassermengen aufgespeichert ist, messen und durch ein bestimmtes Maass ausdrücken lassen. Wie selten aber nehmen wir im täglichen Leben Veranlassung, diese Maasseinheit zu benutzen!

Die Maasseinheit für Wärmemengen ist die Calorie. Eine Calorie ist diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um eine Gewichtseinheit Wasser um einen Grad Celsius zu erwärmen. Je nach der Gewichtseinheit, die wir zu Grunde legen, wird natürlich auch die Wärmeinheit ausfallen. Sprechen wir von Grammen, so beziehen sich die Wärmeangaben auf sogenannte kleine oder Grammcaldorien, handelt es sich um Kilogramme, so werden wir dementsprechend auch mit den tausendfach grösseren Kilogrammcaldorien zu rechnen haben. Da es sich immer um eine Beziehung zwischen den Massen des Stoffes und der in ihm aufgespeicherten Kraft handelt, kann uns die Abhängigkeit der Calorie vom Gewicht nur willkommen sein.

Erst wenn wir uns fortwährend vor Augen halten, dass die Wärme zwar eine Kraft, trotzdem aber ihrer Menge nach messbar ist, werden wir ein Verständniss gewinnen für die bei allen Wärmeerscheinungen sich abspielenden Vorgänge. Wir werden nicht mehr fragen,

wenn wir vor einem Haufen Kohle stehen: Welche Temperatur kann man damit erreichen? Das ist abhängig von den Verhältnissen, unter denen die Benutzung der Kohle erfolgt. Wohl aber werden wir fragen: Wie viele Calorien kann uns diese Kohle liefern, und je nachdem die Antwort auf diese Frage ausfällt, werden wir wissen, welchen Nutzen uns das aufgehäufte Brennmaterial gewähren kann.

Wenn uns 100 Liter Gas zu freier Benutzung zur Verfügung stehen und wir durch Verbrennung dieses Gases Eisen erwärmen wollen, so wird es von der Menge des Eisens abhängen, welche Temperatur wir dem Metall ertheilen können. Eine geringe Eisenmenge werden wir mit der angegebenen Leuchtgasmenge vielleicht zum Schmelzen erhitzen können, also auf eine Temperatur, welche je nach der Beschaffenheit des Eisens zwischen 1200° und 1500° liegen kann. Eine grössere Menge Eisen werden wir durch die angegebene Gasmenge vielleicht nur bis zur Rothgluth erhitzen können. Wenn aber die Menge des Eisens vielleicht 5 kg beträgt, dann wird dasselbe nach dem Verbrauch der uns gelieferten Gasmenge zwar hübsch warm geworden sein, mehr aber auch nicht. Und doch ist in allen Fällen genau die gleiche Menge Wärme durch die Verbrennung des Gases erzeugt und dem Metall mitgetheilt worden. Hier haben wir einen schönen Beweis dafür, wie die Wärme-Intensität oder Temperatur einfach abhängig ist von der Masse des Stoffes, auf welche eine gegebene Wärmemenge vertheilt wird.

Aber wir können diesen Versuch noch weiter spinnen und noch mehr aus demselben lernen. Nehmen wir an, wir hätten eine so grosse Menge Eisen gewählt, dass es uns durch Verbrauch der disponiblen Gasmenge nur gelingt, das Metall von der Temperatur der umgebenden Luft, welche es von Hause aus besass, sagen wir 20°, bis auf etwa 80° zu erwärmen. Nehmen wir ferner an, die Metallmenge, die dieser Bedingung genügt, hätte gerade 10 kg betragen. Nehmen wir nun statt des Eisens 10 kg oder, was das gleiche ist, 10 Liter Wasser und lassen wir auf dieses den Heizeffect des gleichen Brennmaterials einwirken, werden wir dann das Wasser auf die gleiche Temperatur bringen wie das Eisen oder auf eine andere? Es liegt nahe, vorauszusetzen, dass eine gewisse Wärmemenge, auf eine bestimmte Menge von Substanz vertheilt, stets die gleiche Temperatur hervorbringen muss, ganz gleich, welcher Art die benutzte Substanz sein mag. Trotzdem würden wir uns in einer solchen Annahme gewaltig irren. Wir würden, um unser Beispiel weiter zu spinnen, mit der gleichen Wärmemenge, welche uns 10 kg Eisen von 20° auf 80° erhitze, 10 kg Wasser von 20° nur etwa auf 27° bringen können. Damit haben wir den fundamentalen Versuch ausgeführt, der uns den Begriff der specifischen Wärme erschliesst. Die Temperatur, welche ein bestimmtes Gewicht einer Substanz unter dem Einfluss einer bestimmten Wärmemenge annimmt, ist nicht allein abhängig von der Menge des Körpers, sondern auch von seiner chemischen Beschaffenheit. Als specifische Wärme der Körper aber bezeichnet man diejenige Zahl, welche angibt, wieviel Wärme in Calorien wir gebrauchen, um eine Gewichtseinheit irgend eines Körpers um einen Grad zu erwärmen. Da wir das Wasser dem Begriff der Calorie zu Grunde gelegt haben, so ist die specifische Wärme desselben natürlich gleich 1. Dahingegen ist die specifische Wärme des Eisens nur etwa 0,11. Wir können, mit anderen Worten, durch einen Aufwand gleicher Wärmemengen dem Eisen eine neun mal höhere Temperatur mittheilen, als dem Wasser.

Wie wichtig die Berücksichtigung der specifischen Wärme für alle technischen Betrachtungen ist, das braucht hier wohl nicht besonders betont zu werden. Immer und immer wieder macht die Industrie Gebrauch von den Vortheilen, die sich aus der Verschiedenheit der specifischen Wärme der Körper ergeben. Auch in den Spalten dieser Zeitschrift ist wiederholt auf derartige Dinge hingewiesen worden.

Dass auch wissenschaftlich die Berücksichtigung der specifischen Wärme von sehr grosser Bedeutung ist, liegt nahe, anzunehmen. Wie nichts in der Natur zufällig ist, so sind auch die Verschiedenheiten in dieser physikalischen Constante der Körper keineswegs regellos. Noch haben wir zwar nicht die Gesetzmässigkeit völlig durchschaut, welche diesen Verhältnissen zu Grunde liegt. Dass aber eine bestimmte Regel vorhanden ist, ergibt sich schon aus gewissen Beziehungen, welche die französischen Forscher Dulong und Petit zuerst bei den Elementen selbst nachgewiesen haben. Sie haben nämlich erkannt, dass die specifische Wärme elementarer Körper um so kleiner wird, je höher das Atomgewicht derselben ist. Die höchste specifische Wärme finden wir beim Wasserstoff, dem leichtesten aller Elemente. Sie beträgt nämlich für gewöhnliche Temperaturen 3,4. Die niedrigste specifische Wärme finden wir bei den Elementen vom höchsten Atomgewicht, beim Uran und Thor, deren specifische Wärme nur $\frac{1}{100}$ von derjenigen des Wasserstoffes beträgt, nämlich bei beiden 0,028. Ausserdem hat sich für sehr viele Elemente die Thatsache ergeben, dass ihre sogenannte Atomwärme, nämlich das Product aus Atomgewicht und specifischer Wärme, annähernd die gleiche Höhe, und zwar die Zahl 6, hat. Das ist sicherlich sehr auffällig. Gelänge es uns, eine ausnahmslose Regel für diese Beziehungen zu finden, so wäre damit ein neuer Weg für die Bestimmung des Atomgewichts der Elemente gegeben; aber obgleich wir diese Regel noch nicht in ihrer vollen Tragweite erkannt haben, bildet sie bereits eine werthvolle Kontrolle für andere Untersuchungsmethoden. Wir müssen es uns versagen, an diesem Orte dieses Thema weiter auszuführen. Es wäre mancherlei noch zu sagen über die der Atomwärme der Elemente entsprechende Molekularwärme zusammengesetzter Verbindungen, doch mag das Vorstehende genügen, um das zu bekräftigen, was wir darlegen wollten, dass nämlich die Erkenntniss der Beziehungen von Wärme zu Stoff von unzweifelhafter Bedeutung ist für die Beurtheilung technischer sowohl wie rein wissenschaftlicher Verhältnisse.

WITT. [5245]

* * *

Ueber Verwendung der Röntgen-Strahlen bei paläontologischen Untersuchungen berichtete Professor A. Gaudry, wie bereits kurz im *Prometheus* Nr. 386 berichtet wurde, der Pariser Akademie. Der ausgezeichnete Paläontologe Lemoine, der namentlich durch seine Untersuchungen fossiler Säugethierreste aus der Umgebung von Rheims bekannt geworden ist, hat demnach gefunden, dass die Durchstrahlung fossiler Reste Structur-Eigenthümlichkeiten ans Licht bringt, die man nur durch Zerstörung der oft kostbaren „Unica“ gewinnen könnte. Eine Menge innerer Details der Knochenstructuren, des Verlaufs der Nährkanäle, der Zahn-Wurzeln, sowie die noch im Kiefer verborgenen Ersatzzähne, die innere Schädel-sculptur, welche die Form des Gehirnes wiedergibt, die Verschiedenheit des Knochengewebes bei fossilen Vogel-, Reptil-, Fisch- und Säuger-Resten, der Bau des Gehäuses bei Schalthieren traten überraschend klar in den vorgelegten

Aufnahmen hervor, die im Laboratorium des Dr. Remy unter Mitwirkung des Herrn Contremoulins gewonnen worden waren. Die zellige Bildung der Knochen des grossen Vogels von Cernay (*Gastornis*), wie des Reimsvogels (*Remiornis*) zeichnete sich auf das deutlichste, und bei Fischknochen, z. B. bei solchen von Haien, ergaben sich Verschiedenheiten, die leicht für die Klassifikation wichtig werden können. Man wird danach nicht so leicht mehr im Zweifel sein können, ob ein Knochenstück z. B. einem Vogel oder Reptil (Dinosaurier) angehört hat, denn das Knochengewebe der Vögel ist bedeutend schwammiger und poröser. Es scheint demnach, dass die Fossilisation die Durchdringbarkeit der Knochen für Röntgenstrahlen erhöht, weil der Kalkgehalt schwindet. In einer späteren Mittheilung an die Akademie machte Herr Lemoine auf die grossen Vortheile der osteologischen Untersuchung mittels Röntgenstrahlen auch bei frischen, vom Fleische entblösten und vollkommen ausgetrockneten Knochenpräparaten aufmerksam. Sonst nicht leicht sichtbare Details enthüllten sich auch, wiewohl weniger gut, bei Alkoholpräparaten, ohne dass die oft „Unica“ bildenden Präparate zerstört zu werden brauchten. [5219]

* * *

Heringguano. Ingenieur K. L. Helme hielt kürzlich im schwedischen Technologischen Verein einen Vortrag über den gegenwärtigen Stand der Fabrikation von Heringguano und Heringöl in Schweden. Dasselbst sind in den letzten Jahren zahlreiche Fabriken zur Verarbeitung der grossen Mengen von Heringen entstanden, welche an der Küste von Bohus gefangen werden. Nach Helme sind hier drei verschiedene Methoden der Guanoerzeugung in Anwendung. Die am häufigsten angewandte ist die sogenannte amerikanische Methode, nach welcher die Heringe mit Dampf und heissem Wasser in grossen Kesseln gekocht werden, worauf das Wasser sammt dem abgeschiedenen Oel abgezogen wird. Die gekochte Masse wird dann ausgepresst, um sie von den letzten Resten von Wasser und Oel zu befreien. Der Rückstand liefert nach dem Trocknen den sogenannten Guano, der noch 10 bis 15 pCt. Fett enthält.

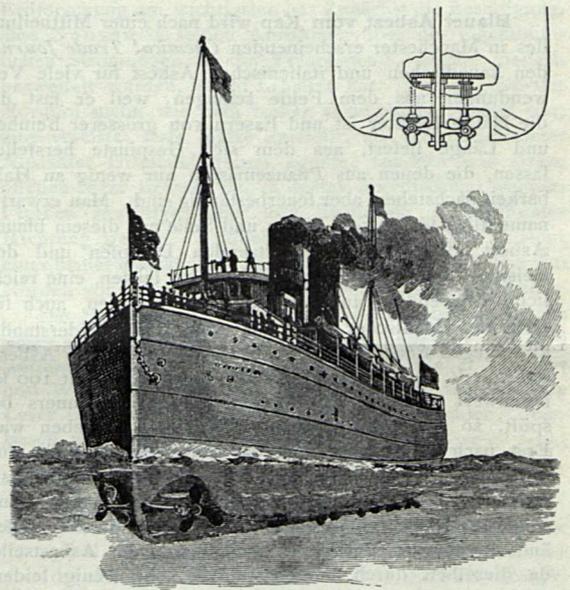
Nach einer anderen, der sogenannten englischen, Methode, die in Schweden aber weniger Anwendung gefunden hat, werden die Fische direct über Feuer gebraten, dann ausgepresst, worauf die ganze Masse, um sie zu trocknen, noch einmal geröstet wird. Das dritte und beste Verfahren rührt von dem Ingenieur Alf. Larson her und wird in den Heringguanofabriken auf Marstrand angewandt. Nach dieser Methode werden die Heringe im Vacuum getrocknet, wobei man sich eines aus zwei communicirenden Cylindern bestehenden Trockenapparates bedient. Hierauf wird das Fett mittelst Benzin extrahirt, wobei fast das ganze Oel gewonnen wird. Der Rückstand bildet den Guano, welcher den grössten Theil des Stickstoffes, des für Düngzwecke werthvollsten Bestandtheiles, enthält, während nur ein ganz geringer Theil der schädlichen Beimengungen in Form von Fett zurückgeblieben ist.

Die Bohuser Heringguanofabriken, von denen es jetzt 23 giebt und die einen Werth von 2850000 schwedischen Kronen repräsentiren, verarbeiteten im Winter 1895/96 nicht weniger als 850000 hl Heringe. Der schwedische Heringguano wurde bisher zum grössten Theil nach Frankreich ausgeführt, doch hat man in den letzten Jahren angefangen, ihn auch im südlichen Schweden (Schonen) zu verwenden. [5231]

* * *

Eine neue Art Schraubendampfer. (Mit einer Abbildung.) Eine eigenartige Erfindung, welche eine grössere Fahrgeschwindigkeit und Drehungsfähigkeit der Dampfschiffe bezweckt und die noch andere Vorzüge hat, ist, wie *Scientific American* mittheilt, einem Herrn C. Odinet in New York City in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und anderen Staaten patentirt worden. Zu beiden Seiten des Kiels sollen unten offene Längskammern eingebaut werden, wie sie aus den beiden Darstellungen der Abbildung 346 ersichtlich sind. In jeder dieser Kammern soll in Trägern eine Anzahl Schrauben hintereinander gelagert sein, welche durch eine oder mehrere Maschinen gedreht werden, die also nicht alle auf gemeinsame Welle zu sitzen brauchen. Durch die vereinte Kraft der vielen Schrauben, die auch bei bewegtester See niemals in die Luft schlagen können, glaubt der Erfinder eine Fahrgeschwindigkeit erzielen zu können, welche mit dem heutigen System der Zwillingsschrauben

Abb. 346.



neben dem Hintersteven nicht erreichbar ist. Sie sollen ausserdem das Drehen des Schiffes unterstützen und beschleunigen. Durch ihre gleichsam überdachte Lage sind sie gegen äussere Beschädigungen, besonders durch feindliche Geschosse, in hohem Maasse geschützt, und aus diesem Grunde würde Odinets Erfindung für Kriegsschiffe von grösstem Vortheil sein. Das wird man dem Erfinder gern zugeben, nur scheint es uns wünschenswerth, zunächst mit einem derart eingerichteten Schiffe zu erproben, ob dasselbe die Annahmen des Erfinders bestätigt, insbesondere, ob die Schrauben wirklich die beschleunigende Wirkung haben, obgleich die hinteren derselben in sehr aufgewühltem Wasser laufen. [5233]

* * *

Zu den Nester bauenden Fischen gehört auch der in den Süssgewässern Nordamerikas verbreitete Schlammfisch (*Amia calva*), über welchen Bashford Dean, der Verfasser von *Fishes living and fossil*, in einer neueren Arbeit Folgendes berichtet. Dieser alterthümliche Verwandte unsrer Störe verlässt im Frühjahr die tiefen

Stellen der Seen, in denen er sich während des Winters geborgen hat, und kommt an die flachen pflanzenreichen Ufer der Flüsse, um sich zu wärmen und fortzupflanzen. Dann bilden die Schlammfische kleine, aus einem Weibchen und mehreren Männchen bestehende Gesellschaften, welche an einer Stelle beständig in einem engen Kreise herumschwimmen, wobei sie die Wasserpflanzen in Nestform winden, niederdrücken und runden, wie sich die Hunde im hohen Grase kreisend ein Lager wühlen. Dabei entlassen die Weibchen ihre Eier, die sie an den Kräutern befestigen und von den an dem Kreisschwimmen beteiligten Männchen befruchtet werden. Die Reifung der Eier geschieht mit einer sonst kaum beobachteten Schnelligkeit. Schon 24 Stunden nach der Eiablage sollen einzelne Larven ihre Hüllen verlassen (?) und es bleibt bei ihnen ein einzelnes Männchen als Hüter im Nest, um die Jungen einige Tage zu beschützen und zu führen. Dann zerstreut sich die ganze Schaar. (*Revue scientifique.*)

[5218]

* * *

Blauer Asbest vom Kap wird nach einer Mittheilung des in Manchester erscheinenden *Chemical Trade Journal* den kanadischen und italienischen Asbest für viele Verwendungen aus dem Felde schlagen, weil er fast um die Hälfte leichter ist und Fasern von grösserer Feinheit und Länge liefert, aus dem sich Gespinste herstellen lassen, die denen aus Pflanzenfasern nur wenig an Haltbarkeit nachstehen, aber feuerbeständig sind. Man erwartet namentlich für dickere Fäden und Seile aus diesem blauen Asbest, die dem Feuer, ätzenden Dämpfen und den meisten Chemikalien lange Widerstand leisten, eine reichliche Verwendung in chemischen Laboratorien, auch für Dichtung chemischer Apparate. Um seine Widerstandskraft gegen Feuer zu erproben, wurde ein solches Asbestseil von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser an seinem Ende mit 100 kg beschwert und von der Flamme eines Gasbrenners bespült, so dass es beständig vom Feuer umgeben war. Erst nach 22 Stunden riss das Seil. Solche Seile sind etwas leichter als diejenigen aus russischem Hanf, sie besitzen $\frac{2}{3}$ der Haltbarkeit derselben (mit neuen Hanfseilen gleicher Stärke verglichen); bei älteren Seilen ändert sich das Verhältniss zu Gunsten der Asbestseile, da dieselben durch Wettereinflüsse sehr wenig leiden. Neuerdings hat man auch Matratzen für Hospitäler daraus gemacht, die im Sommer kühler und im Winter wärmer als die bisherigen sind und in denen sich kein Ungeziefer halten soll. Natürlich eignet sich dieser langfasrige Asbest auch für alle Anwendungen, zu denen man bisher die geringeren Sorten benutzte, so dass die Londoner Asbestcompagnie, welche diese Lager erworben hat, sich reichen Gewinn davon verspricht.

[5239]

* * *

Der Kuckucks-Instinkt der amerikanischen Kuhvögel (*Molothrus*-Arten) kann, wie Herr O. Widmann in *Science* vom 29. Januar cr. ausführt, mit ihrem Instinkt, dem Herdenvieh das Ungeziefer abzulesen,*) in einen gewissen Zusammenhang gebracht und wahrscheinlich von demselben hergeleitet werden. Dass die Kuhvögel den letzteren Instinkt nicht erst seit der Einführung der Viehherden durch den weissen Mann angenommen haben, wird schon dadurch erwiesen, dass die Indianer ihnen einen Namen geben, welcher Büffelvogel bedeutet, woraus hervorgeht, dass sie schon die Herden der nun aus-

sterbenden Büffel begleiteten, und ebenso ist es wahrscheinlich bei den Herden des schon vor Entdeckung Amerikas ausgestorbenen Pferdes der Fall gewesen. Es geht dies daraus hervor, dass einige südamerikanische Kuhvögel ähnliche Instinkte besitzen. Die Kuhvögel haben gleich allen anderen Icteriden ihren Verbreitungsmittelpunkt in Südamerika und von den zwölf bekannten *Molothrus*-Arten kommen nur drei in den Vereinigten Staaten vor. Nicht alle diese südamerikanischen Arten legen ihre Eier, gleich den nordamerikanischen, in fremde Nester, wie die Kuckucke; von *M. badius* aus Argentinien, Paraguay und Bolivia weiss man genau, dass er gleich anderen Vögeln Nester baut und seine Jungen selbst aufzieht, und ebenso ist es bei dem schwarzen Kuhvögel (*M. ater*) beobachtet worden. Bei manchen anderen Arten kennt man die Brutpflege noch nicht. Wahrscheinlich erwarben die Kuhvögel ihren Herden-Instinkt in der Zeit als von Alaska bis Patagonien grosse Pferdesharen über weite Gebiete umherschwärmten, deren von den Knochen des heutigen Pferdes nicht sehr verschiedene Reste massenhaft in den jüngsten geologischen Schichten Amerikas gefunden werden. Da diese Herden nun in beständiger Wanderung nach guter Weide, Wasser und Obdach begriffen waren, auch weite Jahreszeiten-Wanderungen unternahmen, um bessere Weide und Schutz vor periodisch auftretenden Feinden zu gewinnen, und da die Herdenvögel ihre Nahrungsspender begleiten mussten, so konnten sie nicht in der Nähe der eigenen Nester bleiben und mussten versuchen, ihre Eier in fremden Nestern unterzubringen. Der Instinkt, Nester zu bauen und selbst zu brüten, musste bei so von Wandertieren abhängigen Vögeln schliesslich ganz verloren gehen, als sich diese Fortpflanzungsart bewährte. E. K. [5213]

* * *

Ausnutzung der Wasserkraft der Donau-Katarakte am Eisernen Thore. Wie wir der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung* entnehmen, steht die serbische Regierung mit der durch die Regulierungsarbeiten am Eisernen Thore bekannten Firma Luther in Braunschweig wegen einer Concession zur Ausnutzung der Wasserkraft der Donau-Katarakte zu industriellen Zwecken in Unterhandlung, welche demnächst durch Ertheilung der Concession ihren Abschluss finden soll. Die Firma Luther soll hiernach das Recht erlangen, die genannte Wasserkraft längst des serbischen Donauufers von Kozla-Dojke bis zum Eisernen Thore auszunutzen. Diese Kraft, welche von Fachleuten auf 200 000 PS geschätzt wird, soll in erster Linie für industrielle, landwirthschaftliche und Verkehrszwecke, in zweiter Linie für Beleuchtungszwecke dienstbar gemacht werden. Die Firma Luther kann die dort gewonnene Kraft auch im Auslande verwerthen, jedoch nur in solchem Maasse, als sie in Serbien selbst keine Verwendung findet, und ausserdem nur für Beleuchtungs- und Verkehrszwecke. Mit einem Kabel könnte der Strom durch die Donau nach Ungarn in die Orte Bazias, Orsova und Mehadia, ferner nach Turnu-Severinu in Rumänien und nach Widin in Bulgarien geleitet und dort für Strassenbahnbetrieb und zur elektrischen Beleuchtung der genannten Orte verwandt werden. Nach dem Vertrag hat der Unternehmer binnen zehn Jahren 30 000 PS zur Verwendung zu bringen, dagegen ist ihm auf hundert Jahre die Ausbeutung sämmtlicher Bergbaue, Steinbrüche und Waldungen, welche sich längs des serbischen Donauufers von Kozla-Dojke an in der Entfernung von 4 km befinden, zuerkannt. Die serbische Regierung erhält einen entsprechenden Antheil am Rein-

*) Vergleiche *Prometheus* Nr. 388 S. 370.

gewinn, dagegen bleibt der Unternehmer für die Nutzbar-
machung der Katarakte zwanzig Jahre lang von allen
Steuern und Taxen befreit, auch werden ihm die er-
forderlichen Grundstücke zur Verfügung gestellt. [5229]

* * *

Argon im Blute. Den beiden französischen Forschern
P. Regnard und Th. Schloesing gelang es, auch im
Blute das neu entdeckte Element Argon neben Stickstoff
nachzuweisen. Diese Gase sind im Blute in nicht unbe-
trächtlicher Menge gelöst enthalten, und zwar fanden
Regnard und Schloesing, dass aus einem Liter Pferde-
blut durch Evacuiren etwa 20 ccm Stickstoff und 0,4 ccm
Argon gewonnen werden können (*Comptes rendus de
l'Académie des sciences*, Bd. 124, S. 302). Da der Gehalt
frischen Blutes an Stickstoff erheblich grösser ist, als der
eines Blutes, das künstlich mit Stickstoff bis zur Sättigung
imprägnirt wurde, so könnte vielleicht angenommen
werden, dass sich beim Lebensvorgange zwischen dem
Stickstoff und gewissen Elementen des Blutes unbeständige
Verbindungen bilden. Ob gerade das Letztere auch vom
Argon gilt, ist allerdings sehr zweifelhaft, in Anbetracht
des Umstandes, dass es dem Chemiker bisher nicht ge-
lungen ist, dieses Element mit einem anderen Elemente
zu vereinigen. β* [5237]

BÜCHERSCHAU.

Nansen, Fridtjof. *In Nacht und Eis.* Die Nor-
wegische Polarexpedition 1893 bis 1896. Mit einem
Beitrag von Capitän Sverdrup, 207 Abbildungen,
8 Chromotafeln und 4 Karten. Autorisirte Ausgabe.
Zwei Bände. gr. 8°. (X, 527 u. VIII, 507 S.)
Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 18 M.

Nachdem nunmehr Nansens eigener Bericht über
seine Expedition fertig vor uns liegt, sind wir in der
Lage, auch über dieses Werk unsren Lesern Bericht zu
erstatten. Viele derselben werden es freilich schon aus
eigner Anschauung kennen und kaum Jemandem wird die
Thatsache seines Erscheinens unbekannt sein. Selten hat
ein Werk so sehr das allgemeine Interesse wach gerufen,
wie dieses, welches fast gleichzeitig in allen Culturländern
und in den verschiedensten Sprachen herausgegeben wurde.
Lieferung auf Lieferung ist mit Spannung erwartet worden,
nicht nur von unsrer Jugend, die sich ja so gern in
Reiseschilderungen vertieft, sondern auch von dem reiferen
Alter, welches dem kühnen Forscher seine Bewunderung
und Theilnahme nicht vorenthielt. Die begeisterte Auf-
nahme, die man Nansens Werk bereitet, entspringt
demselben Gefühl, welches die Menschen veranlasst hat,
den Forscher auf seinen Reisen durch die Hauptstädte
Europas stürmischer zu feiern, als vielleicht ihm selbst
lieb war. Als er sich bereit erklärte, hinauszuziehen,
um das zu vollbringen, woran vor ihm so Viele, die mit
viel grösseren Mitteln ausgerüstet waren, gescheitert
waren, da war man geneigt, ihn für tollkühn zu halten;
aber man konnte doch solcher Kühnheit die Bewunderung
nicht versagen. Als dann Monat um Monat verstrich
über die gesetzte Zeit hinaus, ohne dass er heimkehrte
zu Weib und Kindern, da fasste uns Alle ein tiefes
Mitgefühl. Und dann hiess es plötzlich: Er ist wieder
da, er hat vollendet, was wir für unmöglich hielten. Wir
sind stets bereit, den Helden zu feiern, der für eine Idee
in den Tod geht, aber nur in den seltensten Fällen wird
uns, wie hier, die Möglichkeit zu Theil, ihm Bewunderung

zu zollen, wenn er vom Tode wieder auferstanden ist.
So erklärt sich die grenzenlose Vergötterung, die der
kühne Norweger erfuhr.

Es ist äusserst schwierig, in einem solchen Falle ein
klares Urtheil über das litterarische Werk eines solchen
Helden zu gewinnen. Wir lesen es mit anderem Gefühl,
als ein gewöhnliches Buch, und sind bereit, kleine Mängel
zu verzeihen, namentlich, wenn wir sie, wie hier, auf das
Conto des Uebersetzers schreiben können. Jedenfalls hat
auch diesmal wieder Nansen sein Talent bewährt,
das eintönige Thema der Polarforschung in anregender
und fesselnder Weise zu behandeln. Der grösste Theil
des Berichtes hat rein belletristischen Werth. Die wissen-
schaftliche Ausbeute der Expedition in diesem Werke
niederzulegen, war von vornherein nicht beabsichtigt.
Es liegt auf der Hand, dass Nansen bis jetzt unmöglich
die Zeit dazu gehabt haben kann, das zweifellos grosse,
ziffernmässige Material gesammelter Beobachtungen durch-
zuarbeiten und zu sichten. Immerhin ergibt sich schon
aus diesem Werk dasjenige, was für den Laien in der
Erdforschung am wichtigsten ist: Zunächst die Bestätigung,
dass Nansen in seinen Annahmen über die eigenthüm-
lichen Strömungen in der Polargegend, welche vielfach
bezweifelt wurden, Recht behalten hat. Ferner, dass der
Nordpol nicht, wie man bisher anzunehmen geneigt war,
eine vereiste, feste Masse darstellt, als deren südlichster
Ausläufer Grönland gelten konnte, sondern von einem
offenen Meer bedeckt ist, in dessen überraschend warmen
Fluthen gewaltige, aber lose Eismassen in bestimmter
Richtung treiben. Endlich scheint Nansen die Existenz
einer bisher unbekanntem Inselwelt zwischen dem äussersten
Norden von Nord-Amerika und dem Nordpol anzunehmen.

Das sind immerhin sehr werthvolle Ergebnisse, welche
unsre Kenntnisse nicht nur erheblich erweitern, sondern
weiterer Forschung neue Ziele setzen. Ueber die Art
und Weise, wie diese Ergebnisse gefunden wurden, den
Leser in liebenswürdigster Weise zu unterrichten, über-
lassen wir dem angezeigten Buche. WITT. [5227]

* * *

Kerner von Marilaun, Anton. *Pflanzenleben.* Zweite
gänzl. umgearb. Aufl. I. Band: Gestalt und Leben
der Pflanze. Mit 215 Abb. i. Text, 21 Farbendruck-
und 13 Holzschnitt-Tafeln von Ernst Heyn, Fritz
v. Kerner, H. v. Königsbrunn, E. v. Ransonné,
J. Seelos, J. Selleny, F. Teuchmann, Olof Winkler
u. A. Lex.-8°. (X, 766 S.) Leipzig, Bibliographi-
sches Institut. Preis gebd. 16 M.

Mit Freuden begrüssen wir die zweite Auflage eines
Werkes, welches schon bei seinem ersten Erscheinen
gerechte Bewunderung erregte. Kerners *Pflanzenleben*
gehört bekanntlich zu der im Verlage des Bibliographi-
schen Instituts erschienenen Serie von Werken, welche
mit Brehms *Thierleben* begann und nicht wenig dazu
beigetragen hat, naturwissenschaftliche Kenntnisse im
deutschen Volke zu verbreiten und den Sinn für die
Naturwissenschaften zu wecken. Von den dieser Serie
angehörnden Publikationen stellt Kerners *Pflanzen-
leben* an den Leser die höchsten Anforderungen, erfüllt
aber wohl auch die höchsten Ansprüche. Während
Brehms *Thierleben* bei aller wissenschaftlichen Be-
deutung doch niemals ausser Acht lässt, dass es sich in
erster Linie an ein Laienpublikum wendet, verlangt
Kerners *Pflanzenleben* von Seiten des Lesers eine ge-
wisse Begeisterung für die Ziele und Aufgaben der
Botanik. Im Grossen und Ganzen stellt es sich dar als

eines der umfassendsten Lehrbücher desjenigen Gebietes, welches man im Gegensatz zur systematischen Pflanzenkunde als allgemeine Botanik bezeichnet hat. Es behandelt aber dieses Gebiet in einer durchaus neuen und originellen Weise und unter stetem Hinweis auf thatsächlich vorhandene Verhältnisse. Dadurch vermeidet der Verfasser die Trockenheit, welche anderen Lehrbüchern der allgemeinen Botanik anzuhaften pflegt. Aus dem gleichen Grunde und in der gleichen Absicht unterlässt es auch der Verfasser, wo immer möglich, die sonst so beliebte schematische Darstellung zur Anwendung zu bringen. Die Illustrationen, welche in überreicher Fülle dem Buche eingefügt sind, sind fast alle getreue Abbildungen nach der Natur, von jener Schönheit und künstlerischen Form der Ausführung, welcher nicht zum kleinsten Theil der ausserordentliche Erfolg dieser Serie von Werken zuzuschreiben ist. Die Gleichartigkeit des Kernerschen *Pflanzenlebens* mit den anderen Werken der Serie wird auch gewahrt durch die beigegebenen Farbentafeln, welche an Schönheit der Ausführung unerreicht dastehen.

Dass in der ganzen Anlage und Durchführung des Textes Kerners *Pflanzenleben* seine eigenen Wege geht, ist bereits erwähnt worden. Wer durch die Aehnlichkeit des Titels verleitet glauben wollte, eine ähnliche Darstellung der Pflanzenwelt zu finden, wie sie Brehm in seinem Werke für die Thiere gegeben hat, würde seinen Irrthum bei dem ersten Blick erkennen, den er in das Buch wirft. Während Brehm die systematische Anordnung der Thierwelt zu Grunde legt und nun, von Familie zu Familie fortschreitend, das Leben der einzelnen Angehörigen theils in grossen Zügen, theils in einzelnen Beispielen schildert, legt Kerners *Pflanzenleben* die verschiedenen Organe und Bestandtheile der Pflanzen als Eintheilungs-Princip zu Grunde und entwickelt unter Heranziehung von zahlreichen Beispielen die Anpassung derselben an gegebene Verhältnisse bei den verschiedensten Pflanzen. In so fern ist Kerners *Pflanzenleben* ein viel moderneres Werk als Brehms *Thierleben*. Es ist vom rein biologischen Standpunkt aus verfasst und betont gerade diejenigen Gesichtspunkte, welche Brehm verhältnissmässig vernachlässigt hat. Bekanntlich hat die Verlagsbuchhandlung sich veranlasst gesehen, später noch in der gleichen Serie ein Werk erscheinen zu lassen, welches auch die Zoologie in ähnlicher Weise behandelt. Es ist dies Haackes *Schöpfung der Thierwelt*. Wir sind nicht ganz sicher, ob nicht Kerners *Pflanzenleben* auch einer ähnlichen Ergänzung im entgegengesetzten Sinne durch ein weiteres Werk bedarf, welches im Anschluss an Kerners *Biologische Behandlung des Pflanzenlebens* eine Art von populärer systematischer Botanik bilden würde. Wenn auch den Pflanzen der individuelle Charakter der Thierwelt abgeht, so fehlt er ihnen doch nicht ganz. Es würde kein eitles Beginnen sein, das System der Pflanzen in populärer Weise zu entwickeln und an einzelnen Beispielen unter besonderer Berücksichtigung der Nutz- und Culturpflanzen zu zeigen, welchen Platz sie sich in der Gesamtheit der Lebewesen geschaffen und wie sie denselben zu behaupten wissen.

Zurückkehrend zu dem vorliegenden Werke bedarf es wohl kaum der besonderen Betonung, dass wir in demselben ein grossartiges Denkmal unermüdlischen Forscherfleisses vor uns sehen. Erst beim eingehenden Studium von Kerners *Pflanzenleben* erkennt man, welche Fülle von Beobachtungen erforderlich war, um ein derartiges Werk zu Stande zu bringen. Wenige Zeilen

enthalten oft das Forschungsergebniss von Wochen und Monaten. Dass der Verfasser auch die Beobachtungen seiner Fachgenossen in seinem Gesamtbilde mit verarbeitet hat, ist selbstverständlich. Aber immer und immer wieder gewinnt man den Eindruck, dass er weit davon entfernt ist, zu compiliren, sondern überall Selbstbeobachtetes mit einzuflechten weiss. Wer nach wahrer Bildung strebt und mehr als eine bloss oberflächliche Kenntniss der Natur, die uns umgibt, zu erringen trachtet, der sollte es nicht unterlassen, dieses Werk mit derjenigen Aufmerksamkeit und Vertiefung zu studiren, die dasselbe zwar verlangt, aber auch in höchstem Maasse verdient.

WITT. [5201]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wille, R. Generalmajor z. D. *Mausler-Selbstlader*. Mit 90 Bildern im Text u. auf 2 Taf. 8°. (VIII, 87 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 3 M.

Kaeding, F. W. *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache*. Festgestellt durch einen Arbeitsausschuss der deutschen Stenographie-Systeme. Erster Teil. Wort- und Silbenzählungen. Lex. 8°. Lieferung 1 u. 2. (S. 1 bis 96.) Steglitz, Kuhlighshof 5. Selbstverlag. Preis 3 M.

POST.

Zwickau, Sachsen, 24. April 1897.

An die Redaction des Prometheus.

In dem Aufsatz „Durchsichtigkeit und Färbung der Lösungen von farblosen Salzen“, No. 393 des *Prometheus*, ist auf Seite 460 die Frage angeregt: ob die Jonisation eines Elektrolyten nicht in einem gewissen Maasse durch das Licht begünstigt wird. — Ich möchte hierbei auf die Entdeckung Piljtschikows, Professors der Neurussischen Universität, hinweisen, dass durch den Einfluss des Lichtes die Abscheidung des Kupfers in den Danielischen Elementen verstärkt wird. Derselbe gab dieser Erscheinung eine interessante Anwendung in der Galvanoplastik. Er setzte in eine photographische Camera an Stelle der lichtempfindlichen Platte einen flachen gläsernen Trog, welcher mit einer Lösung von Zinkvitriol als Elektrolyt angefüllt war und als Kathode an der Hinterwand eine Platte aus Kupfer oder anderem Metall, als Anode einen davorstehenden \square geformten Bügel aus Zinkblech hatte. Beim Durchgang des Stromes schlug sich das Zink auf der Kathode je nach der Beleuchtung ihrer einzelnen Punkte mehr oder minder stark nieder. Die so erhaltene Platte konnte nun als Matrize für ein typographisches Cliché verwandt werden. (*Elektrot. Zeitschrift* 1896, Heft 25.)

Wenngleich diese Thatsache nicht unbedingt als ein Beweis dafür dienen soll, dass die Jonisation und damit die Leitungsfähigkeit der Elektrolyte durch den Einfluss des Lichtes verstärkt wird, vielmehr auch — ähnlich wie beim Selen — durch eine Temperaturerhöhung des belichteten Kathoden-Metalls und den hierdurch verminderten Uebergangswiderstand zwischen Metall und Elektrolyt erklärt werden kann, so glaubte ich dieselbe doch in Erinnerung bringen zu dürfen, da sie dem Verfasser des oben genannten Artikels entgangen zu sein scheint.

Hochachtungsvoll

[5228] Brunk, Postsecretair.