



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 621.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 49. 1901.

Hydraulisches Hochdruck-Press- und -Prägverfahren. *)

(Allseitige Pressung im Raum, System
Huber.)

Von Professor A. RIEDLER.

Mit zweiundzwanzig Abbildungen.

Formveränderungen von Metallen zum Zwecke der Herstellung von Nutz- oder Zierformen werden überwiegend mit rohen oder mit umständlichen Arbeitsmaschinen bewirkt. Für die Anfertigung von Hohlkörpern sind manche Arbeitsverfahren wenig oder nicht geeignet, und in bestimmten Materialien lassen sich viele Hohlkörper überhaupt nicht herstellen. Es ist ein Bedürfniss vorhanden, Formveränderungen in grösserer Mannigfaltigkeit und auch für beliebige Hohlkörper durchzuführen ohne rohe Kraftwirkungen, ohne Stoss und Schlag, nur durch ruhigen, gleichmässigen Druck bei rascher und billiger Arbeitsweise.

Die Wirkung des Hammers, vom einfachen Handhammer in der kräftigen und geschickten Hand des Arbeiters bis zum schweren Dampfhammer, ist roh oder doch unvollkommen.

*) Vorgetragen im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure; abgedruckt aus der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*.

Die Maschinenkraft zu vollkommenerer Arbeit zu zwingen, dienen die Gesenke, das Pressen oder Prägen des Materials unter hohem Druck mit einem Pressstempel, der auf das Material in der Pressform (Matrize) wirkt. Solches Pressverfahren durch Schlagwirkung ist auch roh; der Pressdruck wird durch den Arbeitsstempel einseitig auf die Pressform übertragen.

Diese Arbeitsgebiete und zugehörigen Arbeitsmaschinen haben in den letzten 20 Jahren mehrere Vervollkommnungen erfahren. In der Massenfabrikation kleiner Formstücke sind Schmiedemaschinen und besondere Arbeitsmaschinen an die Stelle der Hämmer getreten, und vielfach hat die hydraulische Presse den Hammer verdrängt.

Ausser der schon vor 30 Jahren in Gebrauch gekommenen schwerfälligen Haswellschen hydraulischen Schmiedepresse sind kleinere, handlichere hydraulische Arbeitsmaschinen für Schmiedezwecke und Formpresserei eingeführt worden. Auf Hüttenwerken haben grosse hydraulische Schmiedepressen Anwendung im grössten Maassstabe gefunden und die Dampfhammer erfolgreich zurückgedrängt. Die grossen Hüttenwerke besitzen hydraulisch betriebene Schmiedepressen für 5000 bis 10000 t Gesamtdruck.

Der ruhig und genau wirkende hydraulische Druck solcher Pressen hat die Schlagarbeit der

Dampfhämmer auf vielen Gebieten ersetzt. Wesentlich ist dabei auch der Wegfall der kostspieligen, unsicheren Hammerfundamente, welche Stosswirkungen nur durch schwere Eisenmassen sicher auffangen können; die hydraulischen Pressen sind mit höchst einfachen Fundamenten betriebsfähig, indem die Kräfte in der Maschine selbst geschlossen sind.

Andere Werkzeugmaschinen sind dadurch vervollkommenet worden, dass die hydraulische Kraftübersetzung an Stelle der Uebersetzung durch Räder, Hebel u. s. w. eingeführt wurde. Die hydraulische Presse ist bekanntlich nichts Anderes als ein hydraulischer Hebel: sie übersetzt die Kraft vom kleinen Pumpenkolben auf den grossen Presskolben.

Diese hydraulische Uebersetzung wird wegen der vortheilhaften Eigenschaften des Presswassers, insbesondere seiner Unzusammendrückbarkeit, mit Vortheil bei hydraulischen Loch- und Schermaschinen oder als Uebersetzungsmittel zwischen Betriebsdampf und Presscylinder angewendet.

Aehnlich ist die Schlagarbeit der Handhämmer beim Nieten durch hydraulische, mit ruhigem Druck wirkende Nietmaschinen verdrängt, die sich längst in allen guten Kesselschmieden, Eisenconstructions- und Brückenwerkstätten, Schiffswerften u. s. w. eingebürgert haben und auch als tragbare kleine Werkzeuge für Nietungen verschiedenster Art sehr vollkommen ausgebildet sind.

Es ist also durch die hydraulische Kraftübertragung auf zahlreichen Arbeitsgebieten ein grosser Fortschritt erzielt. Unverändert sind aber bisher die Pressformen (Matrizen, Gesenke u. s. w.) geblieben.

An der Formveränderung innerhalb der Pressform kann die Art des Kraftbetriebes, ob durch Stoss und Schlag oder durch hydraulischen Druck, nichts Wesentliches ändern; auch bei hydraulischem Druck bleiben alle Nachteile, welche mit diesen Pressformen verbunden sind, unverändert bestehen, nämlich:

die hohe Beanspruchung während des Prägens und Pressens,

der ungleichmässige, einseitige Druck in der Pressrichtung,

die Gefahr des Zerspringens,

die grosse Abnutzung der Pressformen,

die grossen Kosten der schweren, gegen den hohen, ungleichmässig vertheilten Druck widerstandsfähigen Matrizen,

das Härten der Pressformen, damit sie der hohen Beanspruchung widerstehen können u. s. w.

Alle diese Uebelstände beseitigt das hydraulische Hochdruck-Pressverfahren nach dem Patent Huber. Dieses neue Verfahren benutzt zur Formveränderung von beliebigen, hauptsächlich hohlen Körpern die hydraulische Presse, und zwar den inneren Hohlraum des Presscylinders, in den die Pressformen unmittelbar eingelegt

werden. Der Presscylinder wird dann geschlossen und die Pressformen und das zu pressende Arbeitsstück unter so hohen allseitigen hydraulischen Druck gesetzt, dass das Material in die Pressformen hineingedrückt und die gewünschte Formveränderung erzielt wird.

Da bei den meisten Metallen, wie Eisen, Flusstahl, die Elasticitäts- und Fliessgrenze unter oder nicht viel über 40 kg/qmm liegt, so können durch allseitigen Wasserdruck von 50 kg/qmm oder 5000 Atmosphären im Innern des Presscylinders die meisten Materialien kalt zum Fliessen und Einpressen in Formen gebracht werden. Das Presswasser ist also das active Pressmittel und liefert die Presskraft, die nicht in einer Richtung, sondern von allen Seiten in gleicher Stärke auf das Arbeitsstück wirkt. Dieser allseitige Wasserdruck, der auf einen Hohlkörper von aussen und innen ausgeübt wird, hebt sich im Ganzen auf und hat nur dort Einfluss auf das umzuförmende Arbeitsstück, wo die Pressform dicht daraufgelegt ist, indem das Material in die Vertiefungen der Pressform hineingedrückt wird.

Der übliche Pressstempel fällt mithin weg, und seine Wirkung auf das Arbeitsstück wird durch das allseitig gleichmässig drückende Wasser von sehr hoher Pressung übernommen. Mit dem Presskolben fällt der Matrizenstempel und die Gegenplatte, welche diese stützt, weg. Der Presscylinder dient nur noch als Behälter für die Pressstücke, die in ihm dem hohen, allseitig wirkenden Wasserdruck ausgesetzt werden und die gewünschten Formveränderungen erfahren.

Die Presskolben dienen nur noch zur Hervorbringung des hohen hydraulischen Arbeitsdruckes im Inneren des Presscylinders, sind also nicht mehr pressende Arbeitskolben oder Werkzeugstempel, sondern nur druckerzeugende Pumpenkolben und Mittel zur hydraulischen Kraftübersetzung, gehören mithin gewissermaassen nicht zur Presse, sondern zur Pumpe, die den Betriebsdruck zu erzeugen hat.

In solchen geschlossenen Behältern können unter hohem, allseitigem Wasserdruck ohne Stoss und Schlag die verschiedenartigsten Formveränderungen von Körpern, insbesondere Umformungen von Hohlkörpern und decorative Veränderungen der Oberfläche der Körper, vorgenommen werden, wenn:

der Wasserdruck hoch genug ist, um das Material in die Vertiefung der Pressformen (Matrizen) hineinzudrücken und zum Fliessen zu bringen,

die Pressformen widerstandsfähiger sind als das zu deformirende Material, und wenn sie dicht an den zu pressenden Körper angeschlossen werden.

Herr Ingenieur Huber in Karlsruhe hat ein neues zweckmässiges Pressverfahren dadurch er-

möglichst, dass er einen besonderen Presscylinder für ungewöhnlich hohen Druck geschaffen hat, in dem das Material unter allseitigem Druck zum Fliessen gebracht werden kann.

Es ist einleuchtend, dass ein solches Pressverfahren grosse praktische Bedeutung hat und ganz neue Gestaltungen und vorteilhafte Verfahren zur Bearbeitung von Formstücken ermöglicht. Es gestattet, Nutz- und Zierformen in einfacher Weise herzustellen, die bisher mittels Pressstempel und Matrizen nur umständlich und theuer zu erzielen waren, und es gestattet auch, neue, bisher unmögliche Formveränderungen durchzuführen.

Das Hubersche Pressverfahren bietet zugleich

Die bisherigen Pressungen mit der Huberschen hydraulischen Presse, in den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe durchgeführt, ergeben überzeugend die Vortheile des Verfahrens beim Prägen und Umformen besonders von Hohlkörpern, bei der Herstellung von Formen, die bisher nur mit mühevoller Handarbeit oder überhaupt nicht ausführbar waren; sie zeigen insbesondere deutlich die Vortheile des Wegfalles der schweren, bei den bisherigen Press- und Prägverfahren notwendigen Matrizen, Stempel und Gegenstempel, des Wegfalles der gewaltsamen Arbeit und ihres Ersatzes durch den ruhigen, gleichmässigen Wasserdruck.

Abb. 679.



Abb. 680.



Abb. 681.



auch wissenschaftliches Interesse, weil es ein geeignetes Mittel zur Untersuchung von Materialien unter allseitigem Drucke darstellt.

Form- und Structurveränderungen unter allseitigem Flüssigkeitsdruck sind bisher entweder nur bei mässigem Druck oder nur im Kleinen, mit den knappen, wenig leistungsfähigen Laboratoriumsmitteln untersucht worden. Dagegen wird die Hubersche Presse die wissenschaftliche Untersuchung der Wirkung allseitigen Druckes auf die Formveränderung von Körpern in grösserem Maassstabe ermöglichen und so vollständigere Einsicht in das Verhalten der Molecüle gewähren.

Das Verfahren und die dabei benutzte Presse haben durch Herrn Huber eine sehr vollkommene Ausgestaltung erfahren, so dass von maschinentechnischer Seite kaum wesentliche Verbesserungen nothwendig oder möglich erscheinen.

Die Grundlage des Verfahrens ist die Arbeitsmaschine: die leistungsfähige, für hohen Arbeitsdruck geeignete hydraulische Presse. Ihr Presscylinder hat nur als Behälter zu dienen. Er wird voll mit Wasser gefüllt; dann werden in ihn die zu pressenden Gegenstände mit ihren Pressformen hineingesenkt und durch Maschinenkraft ein Presskolben in den Behälter hineingedrückt, bis ein Arbeitsdruck von 4—8000 Atmosphären im Inneren des Cylinders entsteht. Dieser Druck auf das in den Behälter eingeschlossene Wasser wirkt gleichmässig auf das zu bearbeitende Stück; die Formveränderung beginnt mit der Durchbiegung des Materials gegen die Pressform und ist vollendet, wenn die Fliessgrenze des Metalles überschritten ist. Die Pressung erfolgt also im Presswasser, an dessen Stelle auch andere Flüssigkeiten oder plastische Materialien treten können.

Der hohe Arbeitsdruck erfordert eine besondere Bauart des Presscylinders und eine für so hohen Druck genügende hydraulische Uebersetzung zwischen dem motorisch angetriebenen Pumpenkolben und dem Kolben der Presse.

Die Pressformen (Matrizen) sind einfache Platten, Cylinderstücke u. s. w. mit den Vertiefungen oder Erhöhungen, die im Arbeitsmaterial abgeformt werden sollen. Während des Einpressens des Metalles muss die Widerstandsfähigkeit der Pressform grösser sein als die Beanspruchung des durchgedrückten Metalles: eine Bedingung, die leicht erfüllbar ist und Pressformen von sehr geringer Stärke ergibt, während die Pressform bei den üblichen Präg- und Pressverfahren den ganzen Stempeldruck und noch erhebliche Stosswirkungen einseitig auszuhalten hat und deshalb sehr kräftig hergestellt werden muss.

Abb. 682 u. 683.



Die Pressform ist widerstandsfähig, giebt nicht nach und dient als freies Widerlager gegen den Wasserdruck.

Der in die Pressform hineinzupressende Körper muss dem Wasserdruck nachgeben, die Hohlräume der Pressform werden ausgefüllt, und die gewünschte Formveränderung tritt allmählich, jedoch in sehr kurzer Zeit, in wenigen Sekunden, und vollständig stossfrei ein.

Abbildungen 679 bis 681 veranschaulichen eine aussen an einem Rohre anzubringende Verzierung, die beim Pressen von innen in die Pressform hineingedrückt wird. Abbildung 679 stellt die Matrize, Abbildung 680 das Rohr mit der durch Kitt abgedichteten Matrize vor der Pressung und Abbildung 681 das gepresste Rohr dar.

Die Pressformen brauchen bei so geringer, gleichmässiger und allseitiger Beanspruchung während des Pressens nicht gehärtet zu sein. Sie haben keinen Stoss oder Schlag auszuhalten; das Metall fliesst in die Vertiefungen der Form unter gleichmässigem, allmählich ansteigendem, ruhigem Wasserdruck ein.

Zu den Pressformen können, entgegen den bisherigen Verfahren, statt Stahl auch andere Materialien verwendet werden, wie Glas, Porzellan, galvanische Niederschläge aus Kupfer, Nickel, gegossener Bronze u. s. w.

Voraussetzung ist selbstverständlich, dass die Pressform an den Fugen, wo sie den zu pressenden Körper berührt, vollständig wasserdicht abschliesst. Das Material kann durch den Wasserdruck nur dann zum Einfließen in die Pressform gebracht werden, wenn der Zwischenraum zwischen Form und Körper nicht unter Wasserdruck steht. Gelangte dieser Druck zwischen beide Theile, so wäre die Druckausgleichung auch innen vorhanden, und eine Materialverschiebung könnte nicht stattfinden.

Die Dichtung muss durchaus zuverlässig und selbstthätig sein. Diesen Anforderungen lässt sich durch viele einfache und billige Dichtungen entsprechen. Ueber die zu dichtenden Fugen kann z. B. ein Gummiring, Gummistreifen oder bei Hohlkörpern ein Gummibeutel gezogen werden, der die Fuge zunächst nur einfach überdeckt. Bei steigendem Wasserdruck wird der Gummi immer stärker angepresst und zusammengedrückt und dichtet zuverlässig; eine Verschiebung des Gummis kann nicht eintreten, da der Wasserdruck allseitig wirkt.

Es ist nicht erforderlich, dass die Pressformen den Körper allseitig umschliessen, sondern sie können aus beliebigen einzelnen Platten bestehen, deren Ränder nur dicht gegen den Körper abschliessen müssen.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine selbstthätige, zuverlässige Dichtung auch durch ganz gewöhnlichen Glaserkitt erreicht werden kann, indem die Fugen der Pressformen mit einem Kittwulst überdeckt werden. Auch dieser weiche Kitt kann bei der Drucksteigerung nirgends ausweichen und dichtet selbst bei den höchsten Pressungen zuverlässig. Auch das Zukleben der Fugen mit irgend einem beliebigen rasch klebenden Stoff genügt zur vollständigen Abdichtung.

Aus den Abbildungen 682 und 683 ist die Abdichtung der Matrize mit Kitt an der Wand eines Bechers zu ersehen. Ein bezeichnendes Beispiel ist ferner die Feldflasche, Abbildungen 684 bis 686, ein Hohlkörper mit sehr enger Mundöffnung. Die Flasche besteht aus Aluminiumblech. Die Pressform (Abb. 684) mit dem Negativrelief wird auf die flache Wand der Flasche gelegt, die Fugen mit Kitt überdeckt und das Ganze im Presscylinder unter Druck gesetzt. Der Wasserdruck wirkt aussen auf die widerstandsfähige Matrize und im Innern der Flasche auf die schwache Wand, die nach dem Relief durchgedrückt wird und die Gravirung vollständig ausfüllt. Aus dem fertig gepressten Stück ist zu ersehen, dass die Form tadellos scharf zum Ausdruck kommt, ohne dass die schwachen Flaschenwände unter dem Druck von 4000 Atmosphären irgendwie beschädigt würden. Bei diesem weichen Material genügt übrigens auch ein geringerer Druck.

Eine ganz geringe Oeffnung zur Ausgleichung

des Wasserdruckes nach dem Innern des Hohlkörpers genügt schon, um bei der Umformung von Hohlkörpern die Entlastung der nicht zu deformirenden Theile zu sichern. Damit sind Formveränderungen von Hohlkörpern möglich, die bisher überhaupt nicht oder nur unter Ueberwindung grosser Schwierigkeiten zu erzielen waren.

Das Verfahren ist in gleicher Weise anwendbar für die Formveränderung von Hohlkörpern, die an mehreren Seiten von Pressformen umschlossen werden müssen.

Abbildung 687 zeigt einen Becher, der ringsum am Umfange des Kegels und am Boden Verzierungen erhalten und zugleich im Ganzen Formveränderungen erfahren soll, so dass er also erst während der Anbringung der Zierformen in seine richtige Gestalt gebracht wird. Die Pressform besteht aus vier Theilen, Abbildung 688, welche

gepasst werden, dass keine grossen Fugen zwischen den Theilen vorhanden sind und die zu dichtenden Spaltbreiten immer klein bleiben. Dies gilt ebenso für die Fugen zwischen den Pressstücken und den Pressformen wie für die Fugen zwischen den einzelnen Stücken von mehrtheiligen Pressformen.

Der zu pressende Körper braucht von vornherein keine genaue Form zu haben; die gewünschte endgültige Form kann er durch das Pressen selbst erhalten. Gleichzeitig mit der Einpressung in die Vertiefungen der Form wird die ganze Form des Bechers in der gewünschten Weise geändert. So ist einerseits eine wirtschaftlich vortheilhafte rasche Massenfabrikation und andererseits eine so scharfe Prägung möglich, dass sie den sorgfältigsten Einzelpprägungen gleicht. Je höher der Wasserdruck, desto schärfer

Abb. 684.



Abb. 685.

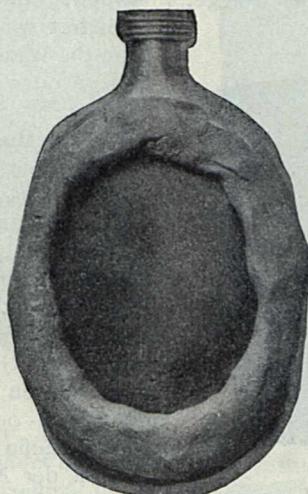


Abb. 686.



den Mantel des Bechers umschliessen, und aus einem Bodenstück. Diese Theile werden an einander geschoben, in ein entsprechendes Gehäuse gesteckt und dann der rohe Becher in die Form eingelegt. Die Abdichtung erfolgt am einfachsten durch einen entsprechend grossen Gummibeutel, welcher in den Becher gesteckt und dessen Obertheil über die Pressform gestülpt wird, könnte aber ebensogut durch Gummiringe oder Kittüberzug der Fugen bewirkt werden. In allen Fällen ist die Dichtung einfach, billig und rasch herstellbar und auch bei ungeschickter Behandlung sicher, weil diese elastischen Materialien selbstdichtend wirken; die Gummibeutel oder -Bänder halten nach den Erfahrungen viele hundert Pressungen aus, bevor sie undicht werden. Eine eigentliche Abnutzung erfolgt nicht; wird der Gummi undicht oder reisst er, so kann er in gewöhnlicher Weise geflickt werden.

In allen Fällen aber müssen die Pressformen, die einen Körper rings umschliessen, so an-

wird das Material in die Formen hineingedrückt. Bei hartem Material kann der Druck erhöht werden, und zwar bis 10 und 12 000 Atmosphären, wovon später die Rede sein wird.

Die vorliegenden Probestücke, aus Stahl und Messingblech hergestellt, zeigen vorzügliche Prägung in allen, auch den feinsten Verzierungen. Auch bei starkwandigen Körpern sind diese Formveränderungen möglich; so zeigen z. B. vorliegende ungewöhnlich starke Kupferbecher sowie die 5 mm dicken Messingbecher, dass auch die tiefliegenden Verzierungen scharf und deutlich herauskommen. Man sieht ferner beim Vergleich des rohen mit dem fertigen Messingbecher, dass der Becher zunächst nicht die volle Form der Matrize hatte und dass die Pressarbeit erst die Form fertig bilden musste.

Bei allen diesen Probestücken wurde ein Pressdruck von etwa 5400 Atmosphären ausgeübt. Pressungen bis 7000 Atmosphären sind mit den bisherigen Mitteln erreichbar, und mit

solchem Pressdruck können die meisten der hier in Betracht kommenden Formveränderungen für alle Materialien durchgeführt werden.

Zu Verzierungs zwecken lassen sich Namenszüge, Wappen, plastische Darstellungen aller Art mit allseitiger Wasserdruckpressung gebrauchsfertig und ohne Nacharbeit ausprägen, ohne dass die Gegenstände, welche fertig polirt sein können, während des Processes irgendwie nachtheilig verändert würden.

Andere eigenartige Probestücke mögen dieses neue Pressverfahren erläutern.

Abbildung 689 zeigt einen auf einen Glas cylinder aufgepressten Metallkörper, der durch das Pressen die Form des Glases annimmt. Ueber ein gewöhnliches Cylinderhohlglass mit tiefen Rippen wurde ein glatter Aluminiumcylinder gesteckt, oben am Rande durch Kitt abgedichtet und unter allseitigem Wasserdruck von 5400 Atmosphären an das Glas angepresst. Der ruhige,

Abb. 687.



allmählich ansteigende Wasserdruck verhindert, dass das Glas während des Pressens springt, und die Form der Glasunterlage kommt in der Metallpressung auch an der äusseren Oberfläche sowie am Boden scharf zum Ausdruck.

Was hier zur Herstellung einer Zierform dient, ist aber auch für praktische Zwecke anwendbar, da ein solcher Metallüberzug über Glaskörper auch auf grössere Gegenstände gepresst werden kann. Diese mit Metall überzogenen Hohlkörper oder Glasröhren haben höhere Festigkeit gegen inneren oder äusseren Druck als Glas allein. Nach solchen verstärkten Glaskörpern ist ein praktisches Bedürfniss vorhanden, z. B. zu Rohrleitungen für saure oder andere, Metalle angreifende Flüssigkeiten. Das gewöhnliche Glasrohr ist zu zerbrechlich, während das metallverstärkte Rohr dem Zwecke entspricht. Wasserstandsgläser, Retorten beliebiger Form, Säureballons und andere Hohlkörper aus Glas, Porcellan oder Steingut können durch eine aufgepresste Metalllegirung verstärkt und damit die Schwierigkeiten des Versendens wie überhaupt

die Gefahr des Zerbrechens wesentlich vermindert werden.

In ähnlicher Weise können auch Metallrohre auf einander gepresst werden, wenn sie an den äusseren Fugen abgedichtet sind. Eine Pressform ist in diesem Falle nicht nothwendig, da durch den allseitigen Wasserdruck das innere Rohr ausgeweitet, das äussere zusammengedrückt wird. Ist eines der beiden Rohre wesentlich stärker als das andere, dann wird nur das schwächere verändert, und das stärkere dient als Pressform.

Ebenso können flache Gegenstände auf einander oder auf Pressformen gepresst und beliebig geformte Platten hergestellt werden. Der allseitige Wasserdruck ersetzt dann die Arbeit der Prägwerke, Fallhämmer u. s. w.

Selbstverständlich können auch mehrere Mäntel aus beliebigen Metallen über einander auf Metall oder sonstige Körper aufgepresst werden, ohne dass dadurch der innere Körper verändert wird oder Schaden erleidet. Dadurch kann die Widerstandsfähigkeit von Gefässen gegen äussere oder innere Kräfte oder gegen chemische Wirkungen nach Bedarf verstärkt und z. B. manchem Bedürfnisse der Glas- und chemischen Industrie entsprochen werden.

Die üblichen Pressverfahren mit Spindelpressen, Fallhämmern, hydraulischen Pressen u. s. w., die mit Matrizen und Gegenstempeln arbeiten, müssen meistens gehärtete Matrizen verwenden. Diese haben gewöhnlich grosse Abmessungen, sind manchmal Ambossen gleich und müssen wegen der Gefahr des Zerspringens mit Bändern oder Ringen gebunden werden. Die Ausgaben der Metall- oder Silberwarenfabriken für Matrizen stellen häufig ein beträchtliches Vermögen dar.

An der Anfertigung einer Stanze arbeitet ein Graveur oft lange Zeit. Sie kostet vielleicht mehrere tausend Mark, kann aber leicht während der Benutzung, ja schon beim Härten zerspringen, und grosse Kosten sind dann verloren.

Bei dem Huberschen Pressverfahren ist dies völlig ausgeschlossen; die Stahlmatrizen dafür brauchen nicht gehärtet zu werden. Es ist auch gar nicht nöthig, Matrizen aus Stahl auszuführen; in vielen Fällen genügen aus harter Bronze gegossene Formen, die kaum ein Viertel der Kosten von Stahlformen erfordern. Das Verfahren erlaubt ausserdem die Anwendung von Matrizen, die auf galvanischem Wege hergestellt sind.

Es kommt hier als werthvoll, insbesondere für Künstler, in Betracht, dass bei der Herstellung von gewöhnlichen Stahl- oder Bronzematrizen nach dem künstlerischen Original immer der Graveur, eine mehr oder weniger geschickte Handwerkerhand, eingreifen muss. Zur Anwendung im Huberschen Verfahren kann hingegen die Matritze unmittelbar nach dem in Wachs oder anderem Material geformten Original auf galvanischem Wege hergestellt werden. Die Arbeit

des Künstlers bleibt unverändert erhalten und kommt am fertigen Stücke voll zur Geltung.

Ein galvanischer Niederschlag von etwa 1 bis 4 mm Stärke genügt in diesem Falle. Die Rückseite kann durch Aufgiessen von harter Legirung verstärkt werden. Auch lässt sich die Vorderseite, d. h. die Zeichnung selbst, ähnlich wie dies bei Kupferdruckplatten geschieht, verstärken.

Hauptsächlich können mit Vortheil Matrizen aus Nickelniederschlag in beliebiger Härte auf galvanischem Wege in kurzer Zeit und mit geringen Kosten unmittelbar nach dem künstlerischen Original hergestellt werden, ein Umstand, der für den Metallwarenfabrikanten ganz wesentliche Ersparnisse bedeutet.

Eine vorliegende Nickelmatrize ist in solcher Weise auf galvanischem Wege nach einem Gips-

Metall, wie durch die vorliegenden Abdrücke dargethan wird, für die ein Glasteller als Matrize gedient hat.

Auch irgend ein auf eine Glas- oder Stahlplatte gelegtes Muster einer Stickerei, eines Baublattes oder dergleichen kann in Metall abgepresst werden.

Weiter können auf solche Weise Stereotypplatten hergestellt werden, indem eine Kupferplatte in die Vertiefungen der geätzten Stahlplatte hineingedrückt wird. Durch Aufeinanderpressen von Platten und Pressformen mit ganz feinen Aetzungen, Radirungen u. dergl. können Zink- oder Kupferstöcke (Clichés) hergestellt werden.

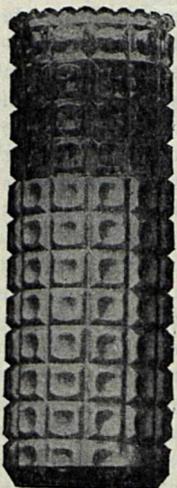
Es dürfte auch Materialien geben, die sich im plastischen Zustande zur Abformung eines Reliefs eignen und nachher so hart werden, wie

Abb. 688.



modell entstanden. Sie dient zur Anfertigung einer verzierten grossen Dose und bildet die Form für eine Hälfte derselben. Durch zweimaliges Pressen wird die Dose hergestellt, indem erst die eine, dann die andere Hälfte in die Matrize gepresst wird. Form und Prägung der Dose lassen nichts zu wünschen übrig.

Abb. 689.



Matrizen, die auf photographischem Wege hergestellt sind, lassen sich für das Verfahren gleichfalls verwenden. Auf der vorliegenden Glasplatte ist ein Gelatinerelief erzeugt und dieses schwache Relief nach dem Erhärten auf der Glasunterlage als Pressmatrize verwendet worden. Der Abdruck auf der etwa 8 mm dicken Glasplatte in Kupferblech von 3—4 mm Dicke gleicht einer gestochenen Platte.

Es können ferner Gegenstände nach Glasmatrizen gepresst werden, und zwar in hartem

dies zur Hervorbringung von scharfen Prägungen in Metall erforderlich ist. Bei Verwendung von Stahlmatrizen bleibt jedenfalls der Vortheil bestehen, dass sie nicht gehärtet werden müssen und dass sie nicht viel stärker zu sein brauchen als die Metallwand der zu pressenden Körper.

(Fortsetzung folgt.)

Periodische Spiegelschwankungen des Starnberger Sees.

Nicht nur den offenen Meeresbecken, sondern auch den geschlossenen Meerestheilen und grösseren Binnenseen ist ein periodisches Heben und Senken ihres Wasserspiegels eigen, ein Phänomen, das zuerst am Genfer See beobachtet und auch eingehend studirt worden ist. Man fand hier, dass sich am Rhoneausfluss bei Genf der Wasserspiegel rhythmisch in regelmässigen Perioden von 73 Minuten hebt und senkt und zwar um Beträge, die daselbst gelegentlich mehr als Meterhöhe erreichen können. Man hat für diese Erscheinung verschiedene Localnamen; speciell für den Genfer See er-

hielten diese stehenden Wellen den Namen „Seiches“, eine Bezeichnung, die später für analoge Phänomene an andern Seen allgemein angewandt wurde. Anfangs war man versucht, die einfache Vermehrung oder Verminderung der gesammten Wassermasse aus einem periodisch gesteigerten oder geschwächten Wasserzuflusse abzuleiten. Allein die sich bald herausstellende Periode von 73 Minuten für den Genfer See liess es als unwahrscheinlich gelten, dass sich innerhalb so kurzer Zeitintervalle die Wasserführung der Speisewässer um so erhebliche Beträge ändern sollte, umso mehr, als feinere Beobachtungsinstrumente bald erkennen liessen, dass das Seichessphänomen beinahe niemals erlischt, sondern zu jeder Tages- und Jahreszeit vorhanden ist, wenn auch lange nicht immer in Niveauschwankungen von einem Meter und darüber, so doch jedesmal in Zeiträumen von 73 Minuten. F. A. Forel war der Erste, der dem Seichessphänomen eingehende Studien widmete und stellte fest, dass der Spiegel des Genfer Sees bei fast unveränderter Gesammtmenge regelmässige Pendelschwingungen ausführt. Er construirte einen selbstregistrirenden Pegel, sein „Limnimeter“, welches von Plantamour und namentlich von Ed. Sarasin verbessert wurde. Alle drei Forscher liessen ihre Apparate zu gleicher Zeit und an verschiedenen Punkten des Genfer Seeufers arbeiten, und durch den Vergleich der mit genauen Zeitmarken versehenen Registrircurven wurde unzweifelhaft festgestellt, was Forel bereits früher wahrscheinlich gemacht hatte, dass man in den Seiches eine stehende Pendelschwingung um eine neutrale Achse vor sich habe. Wenn sich der Seespiegel bei Vevey hob, senkte er sich in der gleichen Zeit bei Genf und umgekehrt; dagegen blieben die Amplituden der Seespiegelschwankungen bei Morges fast die ganze Zeit über nahezu gleich Null. In diesem Falle handelte es sich um eine „uninodale“ Schwingung. Ausser dieser Haupt- oder Grundschwingung wurde noch eine zweiknotige, „binodale“ Oberschwingung von der kürzeren Periode von 35 Minuten entdeckt, die sich der ersteren überlagert. Zu Zeiten, in denen beide Schwingungen deutlich ausgeprägt sind, tritt ein eigenthümliches Ineinandergreifen der von ihnen an einem Orte erzeugten periodischen Bewegungen ein, die man in der Wellenlehre als „Interferenz“ bezeichnet hat, die von Forel speciell für die Seichesschwingungen als „dikrote“ Schwingungsform genannt wurde.

Zur Erklärung des Seichessphänomen führte man zuerst die allgemeinen kosmischen Kräfte der Mond- und Sonnenanziehung ins Treffen, als hätte man es auch hier mit einer Gezeitenbewegung zu thun. Andere wollten locale oder entfernt gelegene Erdbeben als Ursachen erkennen. Im Laufe der Zeit hat man jedoch

immer mehr die Ueberzeugung gewonnen, dass ausschliesslich meteorologische Factoren (Windverhältnisse, ungleiche Luftdruckvertheilung) die Pendelschwingungen anregen. Sind diese einmal geweckt, so vollziehen sie sich nach Gesetzen, welche durch die Grösse, Gestalt und das Tiefenrelief des betreffenden Seebeckens ein für allemal eindeutig bestimmt sind. Somit hat die limnometrische Forschung für jeden See auch nach dieser Richtung hin eine individuelle Bedeutung; erst dann, wenn viele in ihrer Ausgestaltung, Lage, geographischen Beziehung zur Umgebung verschiedene Seen genau auf Seiches hin untersucht sind, lassen sich allgemeinere Gesichtspunkte erwarten. Beiläufig sei erwähnt, dass man die den Seeleuten unter dem Namen „Seebär“ bekannten plötzlichen Anschwellungen an der Ostsee auf die gleichen Ursachen, wie die Seiches, zurückgeführt und dass Krümmel das uralte Räthsel des Euripus, der Meerenge von Chalkis in Griechenland, wo im Nordhafen sich die Schwankungen 8 bis 9 mal innerhalb 12 Stunden wiederholen, als Abart des Seiches erkannt hat.

Während das Seichessphänomen in der Schweiz namentlich durch Sarasin auch in anderen Schweizer Seen — in dem östlichen Theile des Vierwaldstätter Sees zeigten sich ausserordentlich regelmässig verlaufende Seiches — untersucht wurde, die Seichesforschungen in Oesterreich, England und Amerika lebhaft im Gange sind, blieb Deutschland auf diesem Gebiete zurück. Bisher waren Pendelschwingungen nur für den Bodensee constatirt worden. Hoffentlich weckt das von Professor H. Ebert in München gegebene Beispiel der Seichesuntersuchung des Starnberger Sees die Lust zur Nacheiferung. In den *Sitzungsberichten der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München* (1900, Heft III) hat Ebert die Methode und Resultate seiner Seichesforschung zusammengestellt; das Wichtigste geben wir im Folgenden wieder. Das Präsidium der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München hatte bereitwilligst die Mittel zur Anschaffung zweier transportabler, selbstregistrierender Limnimeter (System Sarasin) bewilligt. Bei der Auswahl des Punktes, an welchem eines der Limnimeter zunächst aufgestellt werden sollte, war der Gesichtspunkt leitend, dass es sich vor der Hand in erster Linie darum handelte, den Nachweis zu führen, ob ein so kleines Seebecken, wie der Starnberger See, überhaupt im Stande sei, Seiches von merklichem Betrage zu zeigen. Aus diesem Grunde wurde dem schmalen Nordende des Sees der Vorzug gegeben; der Apparat wurde an einem solid fundirten Badehaus beim Dorfe Kempfenhausen befestigt. So arbeitete der Apparat zunächst vom 7. bis 19. Juli 1900 und zeichnete sofort, als er zu schreiben begann, un-

zweifelhafte Seichescurven, reine Sinusschwingungen von ca. 25 Minuten Periodendauer und mehreren Centimetern Amplitude auf, d. h. am Nordende des Starnberger Sees hebt sich die gesammte Wassermasse während $12\frac{1}{2}$ Minuten um einige Centimeter. Nachdem somit der Beweis erbracht worden war, dass auch im Starnberger See das Seichesphänomen heimisch ist und sich mit dem verwendeten Hilfsmittel trefflich studiren lässt, wurde vom 1. August an zu rascher Streifenbewegung übergegangen. Beim Durchsehen der erhaltenen Registrircurven ergab sich, dass der Zustand regelmässiger pendelnder Bewegung für das Gesamtwasser des Starnberger Sees die Regel bildet; der Zustand vollkommener Ruhe hat in der genannten Zeit nur während einiger Stunden angehalten, wobei noch sehr wahrscheinlich ist, dass das Aussetzen der Schwankungen einer gewissen vorübergehenden Trägheit des Schwimmers zuzuschreiben ist, die ihn verhinderte, den feinsten Bewegungen der Wassermasse nachzugehen. Die Niveaudifferenzen erreichten eine Höhe bis zu 8 cm und sind die Folgen einer longitudinalen uninodalen Hauptschwingung in dem Sinne, dass sich das Wasser am Starnberger Ende senkt, während es sich nach Süden hebt. Etwa in der Mitte des Sees, vielleicht zwischen Tutzing und Ammerland, liegt die Knotenlinie der Schwingung. Daraus darf noch nicht geschlossen werden, dass sich hier das Wasser in absoluter Ruhe befindet. Vielmehr muss angenommen werden, dass durch den Transport solch gewaltiger Wassermengen eine sehr starke Strömung entsteht. Da nach der Theorie die gesammte Wassermasse bis zum Boden hin in diese Pendelung hineingezogen wird, entstehen vor allem starke Unterströmungen, welche höchst wahrscheinlich die Ursache der seit langem bekannten und gefürchteten Erscheinung des sogenannten „Rinnens“ des Sees sind, jenes heftigen Strömens der Wassermassen und des Auftretens grosser Verschiedenheiten in der Strömungsgeschwindigkeit der über einander liegenden Schichten selbst bei ganz ruhigem Wetter, das so heftig werden kann, dass den Fischern die Netze fortgerissen werden.

Ausser der Grundschiwingung konnte Ebert eine Oberschiwingung von etwas weniger als Zweidrittel der Schwiungsdauer der Grundschiwingung nachweisen. Die genaue Periodendauer beträgt $15\frac{3}{4}$ Minuten. Das Intervall beider Schwiungen ist demnach kein einfach harmonisches, sondern liegt zwischen Quinte und Sext. Bei beiden Schwiungen ist die Schwiungsdauer unabhängig von der Amplitude. Beide Schwiungssysteme machen sich meist gleichzeitig geltend, freilich mit sehr wechselnden Amplitudenverhältnissen und den mannigfachsten Phasenerscheinungen. Es entstehen „dikrote Schwiungen“ der verschiedensten Art.

Zum Schluss giebt Ebert noch einige Bemerkungen über meteorologische Einflüsse über die Seicheserregungen. Ebert hatte mit dem Linnimeter zugleich ein selbstregistrirendes Aneroid-Barometer an der Aussengalerie des Badehauses montirt, mit dessen Hilfe constatirt werden konnte, dass, wenn der See fast vollkommen ruhig war, plötzlich eintretende Luftdruckveränderungen das Eintreten kräftiger Seichesbewegungen sehr häufig im Gefolge hatten. Am 21. August zeigte das Registrirbarometer am Abend dieses schwülen Tages ein allmähliches Herabgehen, dann ein schnelleres Ansteigen des Druckes an, das von einigen kleinen Zacken gefolgt wurde, verzeichnete also eine typische Gewitternase. Die Linnimetercurve war am Nachmittag des 21. August ganz ruhig gewesen; die Hauptschiwingung war leicht angedeutet. Plötzlich, um 10 Uhr Abends, fing der Seespiegel an um 24 mm zu sinken, ausserordentliche Spiegelschwankungen um das mittlere Niveau setzten ein, welche schon um $10\frac{1}{2}$ Uhr Amplituden von über 80 m erreichten. In der Nacht entlud sich ein heftiges Gewitter. Die Seiches dauerten noch den ganzen nächsten Tag an und klangen erst am 23. August aus.

In jüngster Zeit hat auch Italien die Erforschung der südalpinischen Seen in Angriff genommen. Wenn in den süd- und nordalpinischen Seen gleichzeitig mit Instrumenten gearbeitet wird, die an Empfindlichkeit, Construction, Handhabung u. s. w. einander vollkommen gleichen und direct vergleichbare Angaben liefern, dann steht zu erwarten, dass interessante Aufschlüsse über den etwaigen Einfluss weitgreifender meteorologischer Factoren, wie z. B. Föhnbewegungen und dergleichen, gewonnen werden können.

B. [7893]

Conservirung von Alterthumsfunden aus Thon.

Von Professor Dr. F. RATHGEN.

Mit zwei Abbildungen.

Unter den in Museen aufbewahrten Alterthümern aus Thon, besonders unter den baby-lonischen Thontafeln und Thoncyllindern, giebt es eine grosse Anzahl solcher, die durch Auflagerungen aller Art zum Theil, oft auch ganz und gar entstellt oder unleserlich sind. Bestehen die Incrustationen aus erdigen oder lehmigen Theilen, so lassen sie sich leicht auf mechanischem Wege, bei Keilschrifttafeln am besten mit Hilfe keilförmig zugespitzter Nadeln, entfernen. Das muss natürlich mit Vorsicht geschehen, besonders bei solchen Gegenständen, die aus einem nicht hart genug gebrannten oder gar ungebrannten Thon bestehen, da sonst leicht einzelne Keilschriftzeichen verletzt und undeutlich werden und so Veranlassung zu Falschdeutungen geben können.

Je härter die Auflagerungen sind, desto schwieriger ist eine solche Reinigung. Bestehen sie nun gar aus kohlen-saurem Kalk oder Gips, oder Gemenge beider, was häufig genug der Fall ist, so kann man meistens eine mechanische Entfernung gar nicht oder doch nur unvollkommen erzielen. Besonders bei auflagernden Gipskrystallen reisst man leicht grössere und kleinere Thontheile mit fort, da der Gips, als er vor Zeiten in Lösung war, auch in den porösen Thon selbst eingedrungen und dann sowohl auf dem Thone, als auch in den Poren desselben auskrystallisirt ist. Die in den Thonporen befindlichen Krystalle sind aber mit den äusserlichen Auflagerungen fest verbunden, bilden gewissermassen Theile derselben, so dass bei Ausübung eines Druckes durch eine Nadel oder ein anderes Instrument nicht nur die aussen lagernden einzelnen Krystalle oder Krystallgruppen abspringen,

sondern zugleich auch mit Gipsdurchsetzte Thonstückchen abgerissen werden.

Wie schon anderweitig*) angegeben, habe ich in solchen Fällen gute Erfolge durch eine Behandlung der gips- und kalkhaltigen Thonsachen mittelst sehr stark verdünnter Salzsäure (etwa 2 bis 3 Procent HCl enthaltend) erzielt, welche Calciumcarbonat sehr leicht und auch Calciumsulfat viel leichter als Wasser löst.

Es können einer solchen Behandlung allerdings nur stark gebrannte Thonsachen unterzogen werden, deren Thon nicht durch die verdünnte Säure oder gar schon durch Wasser erweicht wird. Ausgeschlossen sind auch hart gebrannte Gegenstände, bei denen nach dem Brennen noch wasser- oder säurelösliche Farben aufgetragen sind. Es ist also stets eine Probe durch Benetzung mit einem Tropfen der zweiprocentigen Salzsäure zu machen; bleibt der Thon an der benetzten Stelle hart, so legt man die Thonsachen auf einen Glasring in die in einer Glasschale befindliche Säure**) hinein.

*) Lueger, *Lexikon der gesamten Technik*. Stuttgart 1894. Bd. I, S. 258. Rathgen, *Die Konservierung von Alterthumsfunden*. Berlin 1898. S. 70.
**) Man setze zu der reinen Salzsäure des Handels von 1,12 specifischem Gewicht etwa die zwölfwache Menge Wasser.

Die zweiprocentige Säure wird zweckmässig an jedem Tage einmal erneuert. Schon nach wenigen Tagen, ja oft schon nach 24 Stunden, zeigen sich dann die Thonsachen von allen kalkigen oder gipshaltigen Incrustationen befreit, und man hat darauf nur durch Auslaugen in reinem Wasser Sorge dafür zu tragen, die in den Thonporen befindliche Säure ganz auszuwaschen. Eine Untersuchung des Auslaugewassers mit Höllensteinlösung wird das bald erkennen lassen. Die Abbildungen 690 und 691 zeigen einen mit Auflagerungen versehenen und dadurch fast ganz und gar unleserlichen babylonischen Thoncyliner vor und nach der Reinigung mit verdünnter Salzsäure.

Leider ist aber ein grosser Theil solcher mit Auflagerungen besetzter Thontafeln nicht hart genug gebrannt, um eine Behandlung mit der verdünnten Salzsäure auszuhalten; auch giebt es zahlreiche Thontafeln, die überhaupt nicht gebrannt sind und die schon mit dem Fingernagel geritzt werden können. Hier half man sich bisher, soweit es anging, mit sorgfältiger mechanischer Reinigung, oder man musste eben von einer Klarlegung der

Abb. 690.



Babylonischer Thoncyliner vor der Reinigung.

Schriftzeichen ganz absehen. —

Ich habe nun bei einigen solchen ungebrannten oder nicht hart genug gebrannten Thontafeln Versuche angestellt, sie durch ein nachträgliches Brennen zu härten, und, wie ich gleich vorausschicken will, damit gute Erfolge erreicht. Die Versuche fanden in einem kleinen Muffelofen von etwa 3 Cubikdecimeter Rauminhalt statt, der durch sechs grössere Bunsenbrenner geheizt wurde.

Zuerst wurden drei babylonische, theilweise mit Auflagerungen versehene Thontafeln von durchschnittlich je 20 ccm Masse dem Brennen unterworfen. Diese Tafeln bestanden aus sehr schwach gebranntem und daher noch weichem Thone; sie liessen sich leicht mit dem Messer schneiden, ja die eine derselben war schon mit dem Fingernagel ritzbar. Diese letzte wurde zuerst bis zum Schmelzen des Segerkegels 0,22 (etwa 590° C.) erhitzt. Nach dem Erkalten ergab sich, dass nur eine geringe Aenderung in der Härte eingetreten war; auch bis Kegel 0,16 (etwa 770° C.) erhitzt, liess sich die Tafel nach dem Erkalten noch mit dem Messer leicht schaben, was auch

noch nach dem dritten Brennen bis Kegel 0,10 (etwa 950°) der Fall war. Erst als die Temperatur bis Kegel 1 (etwa 1150°) gesteigert war, zeigte sich, dass der Thon völlig hart geworden. Dabei hatte er allerdings einige Risse davongetragen, war auch um etwa ein Viertel geschwunden; gleichzeitig waren jedoch alle Incrustationen so mürbe geworden, dass sie sich ohne weiteres entfernen liessen*).

Die beiden anderen Thontafeln bedurften nur einer Hitze bis Kegel 0,9 (etwa 970°), um vollkommen hart zu werden; auch bei ihnen gelang dann die Entfernung der Auflagerungen leicht auf mechanischem Wege, ohne dass eine Beschädigung der Keilschriftzeichen eintrat. Die Schwindung war in diesen beiden Fällen nur eine geringe.

Sodann habe ich eine grössere Anzahl kleiner Bruchstücke von ungebrannten oder sehr schwach gebrannten syri-

gebrannt. Diese bestand aus vier mittels Leim zusammengefügteten Stücken; bei dem Zusammenkitten war seiner Zeit auf den an den Bruchstellen hervorquellenden Leim Sand gekommen, der jetzt viele Keilschriftzeichen ganz bedeckte und dass er sich nicht auf mechanischem Wege entfernen liess. Ein Erweichen des Leims durch Einlegen der Tafel in Wasser war, da der Thon ungebrannt und, wie eine Benetzung mit einem Tröpfchen Wasser ergab, gegen Wasser empfindlich war, nicht anmöglich. In diesem Falle wurde schon durch Brennen nur bis Kegel 0,22 nicht nur der Thon etwas gehärtet, sondern gleichzeitig der Leim vernichtet. Die vier Stücke lagen nach dem Erkalten lose neben einander, die Sandkörner waren zum Theil schon herabgefallen, zum anderen Theile liessen sie sich mittels einer ganz weichen Bürste sofort leicht entfernen.

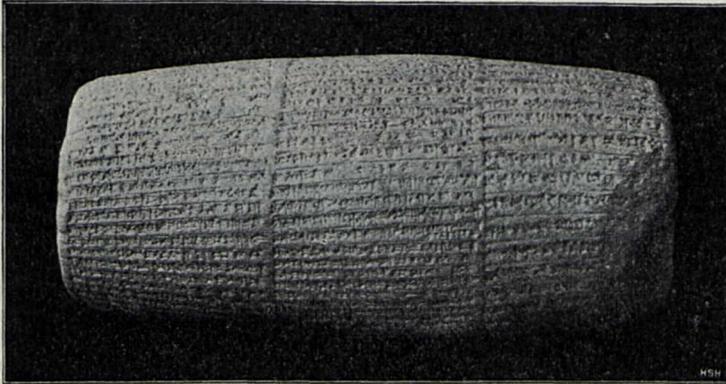
Nach diesen Versuchen ist wohl kein Zweifel,

dass man mit dem nachträglichen Brennen der Thonsachen mannigfache Erfolge erzielen kann. Natürlich muss das Erhitzen mit aller

Vorsicht geschehen. Frisch ausgegrabene Alterthümer aus Thon werden erst völlig lufttrocken werden müssen, bevor man sie in die

Muffel bringt. In allen Fällen, insbesondere aber bei grösseren Gegenständen, muss man ferner bei dem Erhitzen die Temperatur nur ganz allmählich steigern und nachher auch für eine recht langsame Abkühlung Sorge tragen, um das Auftreten von Rissen möglichst zu vermeiden; auch empfiehlt es sich, zuerst nur bis etwa Kegel 0,22 (590° C.) zu erhitzen und nach dem Erkalten die eingetretenen Veränderungen zu prüfen, wird doch für manchen Thon diese Temperatur schon genügen. Eventuell wird man ein zweites oder selbst drittes und viertes Mal höhere Temperaturen anwenden, wobei es dann nicht ohne stärkeres Schwinden und vielleicht auch nicht ohne Auftreten von Rissen abgehen wird. Ich glaube jedoch, dass jedem Alterthumsforscher die Wahl nicht allzu schwer werden wird zwischen einem unversehrten Thongegenstand, bei dem z. B. Keilschriftzeichen gar nicht oder nur stellenweise entzifferbar sind und zwischen einem solchen, der, von allen Auflagerungen befreit, jedes Zeichen deutlich erkennen lässt, wenn er auch etliche Risse durch das Erhitzen davongetragen hat.

Abb. 691.



Babylonischer Thoncyllinder nach der Reinigung mit verdünnter Salzsäure.

syrischen und babylonischen Thontafeln ebenfalls durch Erhitzen bis Kegel 0,9 gehärtet. Die ungebrannten Stückchen verwandelten sich, wenn sie in Wasser gelegt wurden, in ein lockeres Häufchen kleiner, leicht zerdrückbarer Blättchen. Nach dem Erhitzen blieben sie im Wasser mit einer Ausnahme alle hart und widerstandsfähig und mit zwei Ausnahmen zerfielen sie selbst nicht in verdünnter Salzsäure; in einem dieser Fälle wurde der Zerfall wohl durch einen grossen Gehalt an Kalk bedingt. Bei solchen, wie es scheint, doch nur selten vorkommenden Thontafeln empfiehlt sich nach dem Erhitzen die Tränkung mit einer Leinöl-Benzin-Mischung oder Harzlösung**).

Endlich habe ich noch eine etwa 13×8×2 cm grosse ungebrannte Thontafel syrischer Herkunft

*) Bei dem Niederschreiben dieser Zeilen erfuhr ich zufällig, dass in London gipshaltige Incrustationen durch Erhitzen des ganz in Sand gebetteten Thongegenstandes bis auf 400° (Fahrenheit?) so mürbe erhalten werden, dass sie sich nach dem Erkalten leicht entfernen lassen. Dass eine solche Temperatur nicht in allen Fällen genügt, bewies der oben abgebildete Cylinder, bei welchem die Auflagerungen, welche aus Gips, Kalk und Kieselsäure bestanden, selbst nicht durch die Hitze des Gebläses mürbe wurden.

***) Siehe Rathgen: *Konservirung*, S. 65.

Verwerthung gebrauchter Eisenbahnschienen.

Noch in den siebziger Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts wusste man nicht, was man mit der grossen Menge alter Schienen anfangen sollte, die alljährlich von den Eisenbahnen ausgewechselt werden müssen, wenn sie soweit abgenutzt sind, dass sie für den Betrieb gefährlich werden können. Man verwendete sie zu allen möglichen Zwecken, nur nicht dazu, wofür sie ursprünglich bestimmt waren. Man versuchte zwar auch, sie wieder einzuschmelzen, aber der weitaus grösste Theil von ihnen musste als altes Eisen auf den Fabrikhöfen aufgestapelt werden. Diese Lager nahmen natürlich im Laufe der Zeit mit dem wachsenden Eisenbahnverkehr einen ganz gewaltigen Umfang an. Erst als sich der Siemens-Martinofen, dieser mit Recht so beliebte „Allesfresser“ der Eisenhütten, immer mehr einbürgerte, verschwanden die gebrauchten Schienen von den Lagerstätten, um wieder eingeschmolzen zu werden und dann theils wieder in Form von Schienen oder anderen Walzwerkserzeugnissen, theils in Gestalt von Stahlformgussstücken eine Auferstehung zu feiern. Auf vielen Hüttenwerken sind denn auch gerade diese alten Stahlschienen, zumal wenn sie nicht allzusehr verrostet sind, ein beliebtes Rohmaterial geworden. Das Einschmelzen der Schienen ist aber immerhin nicht billig. So kam denn, wie wir *Scientific American* entnehmen, vor etwa 10 Jahren McKenna auf den Gedanken, die alten Schienen nicht einzuschmelzen, sondern noch einmal durch die Walzen zu schicken. Bekanntlich werden die Schienen nur an den Köpfen abgenutzt. Da sie an den Enden auch noch durchlocht werden müssen, um die Schrauben zur Befestigung der Laschen aufzunehmen, so muss man natürlich vor dem Walzen diese Enden abschneiden, worauf die auf die Walztemperatur gebrachten Schienen durch die Walzen geschickt werden. Hierbei tritt eine Verringerung des Querschnittes, zugleich aber auch eine Verlängerung des Walzstückes ein. Die Querschnittsverringerung beträgt etwa 8 Procent, die Verlängerung etwa 5 Procent. Die Schienen werden nun auf Maass geschnitten, gerichtet, mit Schraubenlöchern versehen und sind versandfertig, um wegen des leichteren Profils für weniger belastete Neben- und Kleinbahnen verwendet zu werden. Eine chemische Veränderung der Schienen tritt bei vorsichtiger Erwärmung nicht ein, wohl aber eine Verbesserung ihrer Güte, denn es ist eine bekannte Thatsache, dass ein Walzstück um so vorzüglicher ist, je öfter es durch die Walze gegangen, wobei Dichtigkeit und Festigkeit zunehmen. Das erste Werk zum Nachwalzen alter Stahlschienen wurde 1897 zu Joliet (Illinois) eröffnet und bereits ein Jahr später eine Walzenstrasse zu demselben Zwecke in Kansas City Mo. eingerichtet. Seitdem sind schon mehr als 100000 t Schienen auf diesen

Werken umgewalzt worden, die dann mit wirthschaftlichem Nutzen ihrer eigentlichen Bestimmung zurückgegeben werden konnten. [7795]

RUNDSCHAU.

Denen, die öfters Bahnreisen unternehmen, ist gewiss beim Ausblick auf die Landschaft der Umgebung aufgefallen, dass fast alle Pyramidenpappeln ein krankhaftes Aeussere zeigen. Nirgends sieht man mehr die schöne, üppige Belaubung des hochaufstrebenden Alleebaumes mit regelmässigem Wuchse; dürre oder nur spärlich begrünzte Aeste ragen auf und geben dem Träger ein hässliches, struppiges Aussehen. Die Zweige starren wie Besenreiser gen Himmel, gleichviel ob ihr Stamm auf trockener Höhe oder auf feuchtem Grunde am Rande eines Rinnsales steht. Statt der dichten Blättermasse, Product einer vollaftigen Vegetation, präsentiren sich bloss einzelne Ruthen, auf deren Rindenblössen man häufig das helle Grau dort angesiedelter Moose und Flechten schimmern sehen kann. Der Grund ist in Folgendem zu suchen:

Alle unsere Pyramidenpappeln sind männlichen Geschlechts und seit etwa einem Jahrhundert nur durch Stecklinge, die leicht anzugehen pflegen, fortgepflanzt bzw. vermehrt worden.

Das ist ein unnatürliches Verfahren, das auf die Dauer bei uns nicht haltbar ist. Die daraus hervorgegangenen Individuen gehen nach einigen Generationen wegen fehlender Widerstandsfähigkeit gegen Witterungswechsel, thierische wie pflanzliche Parasiten und weitere schädliche Einflüsse zu Grunde.*)

Im Vaterlande der Pyramidenpappel, in der Krim, in dem Orient und dem Himalaya, werden sie nicht degeneriren, weil da männliche und weibliche Bäume vorkommen, wogegen man hier zu Lande nur von acht weiblichen gehört hat. Alle Pyramidenpappeln Deutschlands stammen von einem männlichen Exemplar, das gegen Ende des 18. Jahrhunderts nach Wörlitz kam; Sämlinge gab es also nicht, wie bei unseren Waldbäumen, die zwar zuweilen variiren, aber nicht degeneriren.

Allzu schlimm ist das Absterben unserer Pappel, *Populus pyramidalis*, die von manchem Botaniker als eine Varietät unserer prächtig gedeihenden Schwarzpappel, *Populus nigra*, angesehen wird, keineswegs.

Ihr leichtes Holz ist nicht unersetzlich, und der Anspruch, den ihre weit oberflächlich sich verbreitenden Wurzeln an den Boden stellen und der Beackerung hinderlich sind, wird nicht durch die Nutzung wett gemacht.

Der schön gewesene, jetzt hässlich werdende hohe Alleebaum, der uns bislang schon von ferne die Richtung und den Verlauf von Chausseen anzeigte, muss nun niedrigeren, aber nützlicheren Obstbäumen Platz machen.

Bei unseren Weidenbäumen und -Sträuchern zieht man allerdings auch die Vermehrung durch Stecklinge seit letzter Zeit vor, aber daneben ist die Fortpflanzung durch Sämlinge nicht ausgeschlossen. Männlein und Weiblein sind fast überall gemeinschaftlich vertreten, und wenngleich

*) Nur ausnahmsweise findet in der Natur eine Fortpflanzung durch Stecklinge oder abbrechende fleischartige Stengelcylinder statt, wie z. B. bei einigen Cactussen in Wüsten des nordamerikanischen Continents. (*Opuntia fragilis, fulgida* u. a.)

mancher Weidensame nur stundenlang seine Keimkraft behält, giebt es doch junge aus Samen hervorgehende Pflänzchen, die der Bauer schon, weil er sie für Wurzel-ausschläge alter Stücke hält.

Eine continuirliche Fortpflanzung ausschliesslich durch Stecklinge trifft also bei unseren Weiden nicht, wie bei den Pyramidenpappeln, zu, kann daher auch keine so üblen Folgen haben.

Dr. CARL OCHSENIUS. [7899]

* * *

Elektrisch geheizter Schaufensterwärmer. (Mit einer Abbildung.) Es ist gelegentlich im *Prometheus* auf die grosse Anpassungsfähigkeit der elektrischen Heizapparate hingewiesen worden, die eine immer weitere Anwendung der letzteren an Orten erwarten lassen, die sich der Voraussicht mehr oder weniger entziehen. Diese Ansicht findet ihre Bestätigung durch den elektrischen Schaufensterwärmer der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, den die Abbildung 692 veranschaulicht. Auf dem aus Eisenstäben hergestellten Rahmen werden die Heizdrähte mittelst einer eigenartigen Spannvorrichtung derart gestreckt gehalten, dass sie bei der Erwärmung durch den elektrischen Strom sich weder lockern noch ausbiegen, so dass dadurch die Gefahr

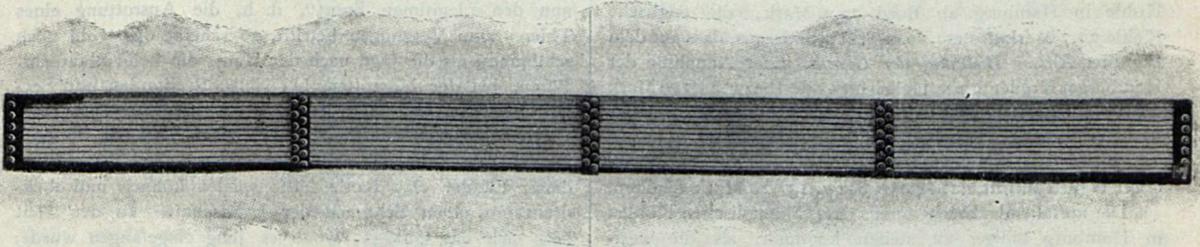
Witterung in Folge des hygrokopischen Charakters Wasser angezogen haben und an der Oberfläche zerflossen sein, wenn nicht eine Vorkehrung gegen diesen Uebelstand dadurch getroffen worden wäre, dass in das Innere des Blockes eine elektrische Heizvorrichtung eingesetzt gewesen wäre, welche bei Regenwetter in Betrieb gesetzt wurde und den Block so warm hielt, dass dadurch die Condensation tropfbarflüssigen Wassers auf seiner Oberfläche verhindert wurde. Die Vorrichtung functionirte während der ganzen Dauer der Ausstellung in vollkommenster Weise und leistete namentlich während des regnerischen Frühjahrs des Jahres 1900 werthvolle Dienste.

Anmerkung des Herausgebers.

* * *

Der Kohlenverbrauch auf Schnelldampfern. Auf den mit der Fahrgeschwindigkeit der Dampfschiffe in steigendem Maasse zunehmenden Verbrauch von Kohlen und die in Folge dessen in entsprechendem Maasse zu Ungunsten des wirthschaftlichen Nutzens wachsenden Betriebsunkosten der Schnelldampfer ist wiederholt bei vorkommender Gelegenheit im *Prometheus* hingewiesen worden. Mit Recht wird behauptet, dass die grösseren Betriebs-

Abb. 692.



Elektrisch geheizter Schaufensterwärmer der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

eines Kurzschlusses ausgeschlossen ist. Das ist ein beachtenswerther Umstand, weil mit der Einführung dieses Heizapparates auch gleichzeitig die Feuergefahr vermieden werden sollte, die bei der heute üblichen Art der Schaufenster-Erwärmung zum Eisfreihalten der Glasscheibe durch Gasflammen bekanntlich in hohem Maasse besteht. Aus demselben Grunde ist der Heizwiderstand derartig bemessen, dass die Drähte auch bei grösster Belastung mit Strom eine Temperaturhöhe nicht überschreiten, die noch erheblich niedriger liegt als diejenige, bei der sie zu glühen beginnen würden. Die Heizapparate lassen sich durch eine Schaltungsvorrichtung in und ausser Betrieb setzen, die an einer beliebigen Stelle im Geschäftsraum angebracht sein kann, so dass auch ein Oeffnen des Schaufensters nicht mehr erforderlich wird, das bei der Gasheizung zum Anzünden der Flammen nothwendig ist. Dieses Anzünden der Flammen ist es hauptsächlich, das schon so manchen Schaufensterbrand hervorgerufen hat.

Die Schaufensterwärmer werden, dem Bedarf entsprechend, in Längen von 0,5—3 m geliefert und brauchen pro Meter 330 Watt an elektrischer Energie. a. [7661]

*

Im Anschluss an diese Mittheilung sei einer sinnreichen Verwendung derartiger elektrischer Heizvorrichtungen gedacht, welche auf der vorjährigen Pariser Weltausstellung stattfand. Der in der Sammelausstellung der deutschen chemischen Industrie vorgeführte gewaltige Block von Stassfurter Steinsalz und Abraumsalzen würde bei feuchter

unkosten und die verhältnissmässige Verminderung des nutzbaren Laderaumes durch den grösseren Kohlenvorrath der Steigerung der Fahrgeschwindigkeit und Schiffsgrösse gewisse Grenzen setzen, die selbst durch Verbesserungen der Dampfmaschinen kaum noch eine wesentliche Erweiterung zu erwarten haben, nachdem solche Verbesserungen auf den grossen deutschen Schnelldampfern bereits zur Geltung gekommen sind. Während die vor etwa dreissig Jahren auf den Dampfmaschinen gebräuchlichen Niederdruckmaschinen für die Pferdestärkenstunde durchschnittlich 2,5 kg Kohlen verbrauchten, leisten die neuesten viercylindrigen Maschinen mit dreistufiger Dampfspannung dasselbe mit 0,55 bis 0,6 kg Kohlenverbrauch. Der englische Schnelldampfer *Teutonic* der White Star Line, der mit dem Schwesterschiffe *Majestic* 1889/90 seine Fahrten nach Amerika begann, verbraucht bei 9686 Registertonnen und 18000 PS täglich 300 t, also pro Pferdestärke und Tag 16,6 kg Kohlen, erreicht aber nur eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 18 Knoten. Diese Schiffe wurden 1893 durch die Dampfer *Campania* und *Lucania* der Cunard Line von 12950 Registertonnen und Maschinen von 30000 PS, die eine Höchstgeschwindigkeit von 22 Knoten leisteten, überholt. Die *Campania* verbraucht täglich 475 t, oder pro Pferdestärke und Tag 15,8 kg Kohlen und ist dabei der *Teutonic* um 4 Knoten Fahrgeschwindigkeit überlegen. Dagegen kommen bei der *Teutonic* auf die Pferdestärke 0,538, bei der *Campania* nur 0,431 Registertonnen Leistung. Die *Campania* ist dem Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* des Norddeutschen Lloyd mit 14000 Register-

tonnen und 28000 PS an Fahrgeschwindigkeit um etwa einen Knoten überlegen; sie hat demnach die Pferdestärke 0,5 Registertonnen zu leisten, aber es werden dazu täglich 500 t, oder auf die Pferdestärke pro Tag 17,9 kg Kohlen verbraucht. Vergleicht man die Leistungen der drei Schiffe bezüglich des Kohlenverbrauches, so kommen auf die Pferdestärkentonnen pro Tag bei der *Teutonic* 30,8, bei der *Campania* 36,6 und beim *Kaiser Wilhelm der Grosse* 35,8 kg Kohlen, aber hierbei ist die Fahrgeschwindigkeit ganz ausser Betracht gelassen, die bezw. 18, 22 und 23 Knoten beträgt. Da der Kohlenverbrauch mit dem Dreifachen der Geschwindigkeit steigt, wie der Reibungswiderstand im Wasser etwa im Quadrat derselben, so musste derselbe nach diesem Verhältnisse steigen, wenn die Maschinen von gleicher Güte wären, was thatsächlich nicht der Fall ist, denn es wird die Pferdestärkentonnen der drei Schnelldampfer in obiger Reihenfolge mit 1,7, 1,6 und 1,5 kg geleistet, woraus die überlegene Leistungsfähigkeit der deutschen Maschinen hervorgeht.

Der Bremer Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* wird aber in jeder Beziehung vom Hamburger Schnelldampfer *Deutschland* mit seinen 16200 Registertonnen, 35000 PS und 23,6 Knoten Geschwindigkeit übertroffen. Leider haben wir seinen Kohlenverbrauch nicht erfahren können, doch wird derselbe kaum weniger als 600 t täglich betragen. Da nun im Jahre 1900 die Tonne westfälischer Kohle in Hamburg ab Bord 23,4 Mark, die englische Kohle 22,7 Mark kostete, so ergibt sich daraus, dass auf dem Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse*, unter Annahme der Hamburger Kohlenpreise, täglich für 11700 bzw. 11350 Mark auf einer Ueberfahrt nach Amerika, also etwa für 60000 Mark Kohlen verbrannt werden. Auf der *Deutschland* würde sich dieser Betrag, wenn der angenehme Verbrauch von 600 t täglich zutrifft, auf 14040 bzw. 13620 Mark erhöhen.

Die auffallende Erscheinung, dass die englischen Kohlen in Hamburg billiger zu stehen kommen, als die westfälischen, erklärt sich aus den ungünstigen Transportverhältnissen für die deutschen Kohlen, die sich jedoch durch die Eröffnung der Schifffahrt auf dem Dortmunder-Ems-Kanal wesentlich gebessert haben, so dass jetzt viele Dampfer den neuen Hafen von Emden zur Uebernahme westfälischer Kohlen anlaufen. Es hat dies zur Folge gehabt, dass sich die Zahl der innerhalb der ersten fünf Monate der Jahre 1900 und 1901 in Hamburg eingelaufenen englischen Kohlenschiffe von 714 auf 615 vermindert hat, obgleich der Bedarf an Kohlen in Hamburg erheblich gestiegen ist. st. [7817]

* * *

Die Ausrottung des Quagga. Unter den afrikanischen Thieren ist in Folge einer blinden Jagd- und Zerstörungswuth der Bewohner, namentlich seit der Colonisation des Südens fürchterlich ausgeräumt worden. Zunächst und schon seit längerer Zeit (1799) war der Blaubock (*Hippotragus leucophaeus*) ausgerottet worden, der Buntbock (*Damaliscus pyrrargus*) wird nur noch in einem beschränkten Bezirk des Caplandes angetroffen, der Blässbock (*Damaliscus albifrons*) ist nahezu verschwunden, das Gnu und das Zebra gehen mit raschen Schritten ihrer Ausrottung entgegen, das weisse Rhinoceros (*Rhinoceros simus*) wird nur noch an wenigen Stellen durch verspätete Schussverbote erhalten, dasselbe ist mit der südlichen Giraffenart der Fall. Die traurige Geschichte des in kurzer Frist zum Erlöschen gebrachten Quaggas hat Graham Renshaw in der Zeitschrift *Zoologist* mitgetheilt.

Das Quagga war früher im Caplande und Orange-freistaat sehr häufig, es bewegte sich in grossen, das Auge

erfreuenden Herden in Gegenden, wo jetzt nicht ein einziges mehr gefunden wird. Durch den Kopf, die Ohren, die Mähne, den Schwanz, die Hufe und allgemeine Proportionen näherte es sich dem Pferde, seine Grundfarbe war röthlich braun bis auf die hellen Beine, Hinterkeulen und den Schwanz. Der Kopf war in der Art des Zebras gestreift, der Hals abwechselnd dunkelbraun und weiss gebändert. Die Herden hielten sich gern in der Nähe von Strauss- und Gnu-Schwärmen.

Vor hundert Jahren waren die Herden noch sehr stark und häufig, aber bereits 1820 hatte das Quagga den District von Albany im östlichen Caplande verlassen. Jedoch in den Ebenen südlich vom Waalfluss fand es Capitän W. C. Harris noch 1836 in grosser Zahl, während es im Norden des Waalflusses durch Burchells Zebra ersetzt wurde. Damals waren dort Quagga, Gnu, Blässbock- und Buntbock-Antilopen noch in grosser Fülle vorhanden. Aber seit 1850, als die Burenjäger dort erschienen, änderte sich dieser Zustand rapide. Sie tödteten die Quaggas zu Tausenden, um aus ihrer Haut — Getreidesäcke zu machen! Dieser Umstand erbittert Renshaw besonders und es macht sich dabei der Burenhass des Engländers Luft: „Hätten sie die Quaggas getödtet, um das Fleisch zu verzehren, oder auch nur in Ausübung eines legitimen Sports“ schreibt er, so wäre darüber nichts zu sagen, aber es bloss um der Haut willen zu thun, scheint ihm unerlaubt. Was nun den „legitimen Sport“, d. h. die Ausrottung eines Thieres zum Vergnügen betrifft, so scheint das wohl noch schlimmer, als die Jagd nach der Haut, die beim Blaufuchs, Bären, bei der Meerotter, bei vielen Seehunden und See-Elefanten in Canada und anderswo auch manches edle Thier an den Rand der Vernichtung gebracht hat, aber beim Quagga handelt es sich um ein Thier, welches im Culturleben dieser Länder eine Rolle hätte spielen können und obendrein um einen Schmuck der Landschaft. In der That liess sich das Quagga, wenn es jung eingefangen wurde, leicht als Hausthier behandeln, man konnte in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Hydepark ein gut eingefahrenes Quagga-Gespänn bewundern und diese Thiere hätten für jene südafrikanischen Gegenden den unschätzbaren Vorzug geboten, dem Stiche der Tse-Tse-Fliege Widerstand zu leisten. Es liess sich überdem leicht mit dem Pferde kreuzen und hätte vielleicht eine höchst schätzbare Rasse ergeben.

Aber bei dem Mangel eines Schongesetzes, bei der Freiheit, es in allen Zeiten des Jahres zu jagen, musste es bald dem blinden Ausbeutungssystem erliegen; schon 1865 war es im Caplande ausgerottet und um die spärlichen Herden, die sich damals noch im Freistaate hielten, war es ebenfalls bald geschehen. Alles, was von der Art übrig geblieben ist, sind eine Anzahl ausgestopfter Häute in den Museen von South Kensington, Tring, Edinburgh, Paris, Leiden, Amsterdam, Berlin und Wien, sowie Schädel und Skelette in London, New York, Manchester, Philadelphia, Leiden und Berlin. Hoffentlich wird dieser Fall eine Mahnung für die beteiligten Regierungen abgeben, die noch übrigen Tigerpferde Afrikas vor einem ähnlichen Schicksal zu schützen und von ihnen möglichst Hausrassen zu züchten. E. K. [7739]

* * *

Pflanzen-Namen. Linné, der Pflanzentäufel, liebte es, den noch nicht beschriebenen, namenlosen Gewächsen die Namen berühmter Naturforscher, namentlich diejenigen von Botanikern, beizulegen, und verfuhr dabei oft sehr sinnreich. So widmete er dem Leipziger Professor Bachmann (Rivinus), dessen Verdienste um die Botanik er

für unvergänglich hielt, die immergrüne *Rivina*; die in Blüten und Blättern schwarzviolette *Bartsia* der Alpen weihte er als Trauerpflanze dem Andenken des ihm nahe befreundeten Arztes und Naturforschers Bartsch, der in jungen Jahren dem mörderischen Klima Guayanas erlag. Die *Commelina*, eine nordamerikanische Pflanze, deren Blumen zwei grössere und ein kleineres Blatt besitzen, taufte er nach den Gebrüdern Commelin, von denen zwei sich einen Namen gemacht hatten, während der dritte unberühmt war. Eine äusserst unregelmässige Pflanze, die *Plukenetia*, hatte von ihm diesen Namen empfangen, weil sie ihn an die höchst bizarren Ideen des Botanikers Plukenet erinnert hatte. Einem früheren Anhänger, dem ehemaligen Prediger John Browallius, der sich später in einen der erbittertsten Gegner Linnés wandelte, nachdem er zum Professor der Theologie in Upsala und zum Bischofe von Abo aufgestiegen war, hatte er anfangs im *Hortus Cliffortianus* einen neuen, an der Erde kriechenden Larvenblüthler, *Browallia demissa* (nach *demissus*, ergeben) gewidmet. Als eine zweite aufrechte Art dieser Gattung zu seiner Kenntniss kam, nannte er sie *Browallia elata* (von *elatus*, erhaben, hoch, stolz), was sehr wohl dem hochfahrend gewordenen Wesen des ehemaligen Freundes entsprach, und eine dritte Art *Browallia alienata*, was man doppelsinnig auf den veränderten oder verrückt gewordenen Brollwall deuten konnte.

E. K. [7736]

* * *

Ueber bakteriologische Luft- und Wasser-Untersuchungen inmitten des nordatlantischen Oceans berichtet R. Minervini in der *Zeitschrift für Hygiene und Infectiouskrankheiten*. Bei den Luftuntersuchungen wurden theils Gelatineplatten und mit Gelatine oder Agar versehene Röhrrchen dem Luftstrome ausgesetzt, theils wurde die Luft filtrirt. Die Luft erwies sich inmitten des Oceans verhältnissmässig arm an Bakterienkeimen, zuweilen sogar gänzlich keimfrei. Unmittelbar nach Regen ist die Zahl der Keime in der Luft noch geringer als sonst. Auch die Zahl der Bakterienarten fand man wesentlich geringer als in der Luft über dem Festland. Die gewöhnlichen pathogenen Arten traf man überhaupt nicht. Das Meerwasser inmitten des Oceans enthielt weniger Keime als das Wasser an der Küste, doch beginnt diese Keimarmut des Wassers schon in der Entfernung von einigen Kilometern von der Küste, ohne sich auf der hohen See zu vergrössern.

[7837]

* * *

Gigantische Muschelkrebse. Unter den Kleinkrebse (Entomostraken) sind die Muschelkrebse oder Ostracoden die allerkleinsten, denn nur wenige von ihnen gehen über 2 mm Länge hinaus und die meisten sind noch viel kleiner. Nur unter den fossilen Ostracoden, die bekanntlich manchmal so massenhaft auftraten, dass sie manche Gesteinsschichten förmlich zusammensetzen, wie z. B. den nach ihnen benannten devonischen Cypridenschiefer des Harzes, hatte man einige grössere Arten entdeckt, die 20 bis 90 mm Länge erreichten, letztere Grösse in der silurischen Gattung *Aristozoe*. Man glaubte nicht, dass heute mit blossem Auge deutlich untersuchbare Muschelkrebse lebten, bis im Jahre 1880 Brady im ersten Bande der *Challenger zoologischen Berichte* eine 8,4 mm messende Art (*Crossophorus imperator*) aus der süd-pacifischen Tiefsee als den „Kaiser“ der heute lebenden Muschelkrebse beschrieb. Später wurden mehrere 7 mm lange Formen aufgefunden, unter andern auch bei Irland.

Am Schlusse des vorigen Jahres brachte Arthur Willey eine neue 8 mm lange Art (*Asterope Arthuri*) aus der Südsee mit, nachdem Sars 1898 eine gigantische Süswasserform (*Megalocypris princeps*) aus einem Gewässer bei Capstadt beschrieben hatte. Im vorigen Jahre wurde diese nur 7,30 mm messende Cypride weit von einer 10 mm langen Meeressart (*Gigantocypris*) übertroffen, welche der Prinz von Monaco aus grossen Tiefen bei den Azoren emporgebracht hatte, worauf Jules Richard sie untersuchte und taufte. Nunmehr giebt aber Stebbing in *Knowledge* Nachricht von einer neuen Art (*Crossophorus africanus*), welche Dr. Gilchrist im December 1899 bei Cap St. Blaize aus 90 bis 100 Faden emporzog und welche eine Höhe von 12,5 mm bei 15 mm Länge erreicht. Sie trägt unter den Lebenden einsteilen den Preis der Allergrössten davon.

E. K. [7737]

BÜCHERSCHAU.

Brockhaus' Konversations-Lexikon. Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. I. Band. A—Athelm. Mit 71 Tafeln, darunter 10 Chromotafeln, 25 Karten und Pläne, und 104 Textabbildungen. II. Band. Athen bis Bisenz. Mit 58 Tafeln, darunter 4 Chromotafeln, 14 Karten und Pläne, und 214 Textabbildungen. III. Band. Biserta—Cesnola. Mit 40 Tafeln, darunter 3 Chromotafeln, 16 Karten und Pläne, und 250 Textabbildungen. Lex.-8°. Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis pro Band geb. 12 M.

Die grossen Sammelwerke, welche man im Deutschen als „Conversationslexika“, in anderen Sprachen mit einem vielleicht geschickter gewählten Namen als Encyclopädieen bezeichnet, gehören heutzutage zum nothwendigen Inventar fast jeglichen Haushaltes. Nicht um (wie man ihnen boshafter Weise so oft nachsagt) halbgebildeten Leuten das erforderliche Material zu einer scheinbar sehr weisen Conversation zu liefern, sondern um rasche und kurze Belehrung über die verschiedensten Dinge zu liefern und um als Schlüssel für die umfassende Fachliteratur der verschiedensten Gebiete zu dienen sind diese Werke unentbehrlich. Die grossen Auflagen, in welchen sie hergestellt werden, gestatten es, ein solches Werk trotz der enormen Kosten zu verhältnissmässig billigem Preise in den Handel zu bringen.

Die deutsche Litteratur, die ja überhaupt besonders reich an wissenschaftlichen Publicationen aller Art ist, erfreut sich des Besizes mehrerer Conversationslexika von anerkannter Bedeutung und unter diesen nimmt das hier in neuer Auflage angezeigte Brockhaus'sche seit alter Zeit eine der ersten Stellen ein. Die Umgestaltungen, welche dieses Werk im Verlaufe der Zeit in seinen verschiedenen Auflagen erlebt hat, sind ganz ausserordentliche. Eine solche Encyclopädie hat mehr als jedes andere Werk die Verpflichtung, in allen ihren tausendfältigen Angaben correct zu sein und auf der Höhe der Zeit zu stehen. Eine genaue Durchsicht der bis jetzt ausgegebenen drei ersten Bände der 14. Auflage hat uns davon überzeugt, dass die Verlagshandlung dieser Verpflichtung eingedenk ist. Aelteren Auflagen gegenüber zeigt die neue namentlich in zwei Punkten eine beachtenswerthe Umgestaltung. Es ist einerseits die sorgfältigere und ausführlichere Berücksichtigung der Naturwissenschaften und der Technik und andererseits die weitgehende Benutzung der vervollkommenen Methoden der bildlichen Darstellung für die Zwecke des Werkes. Nicht nur zahlreiche Holzschnitte und Zinkätzungen im Text, sondern auch mehrere Farbendruck-

tafeln in jedem Bande gestatten dem Leser, sich über künstlerische, gewerbliche, naturwissenschaftliche und geographische Dinge so genau zu orientieren, wie es durch das blossе Wort gewiss niemals möglich gewesen wäre.

Das wohl jedem gebildeten Deutschen dem Namen nach längst bekannte Werk der altberühmten Verlagsbuchhandlung kann auch in dieser neuen Auflage bestens empfohlen werden und ist dazu berufen, durch Verbreitung von Wissen Segen zu stiften. Wir behalten uns vor, das Erscheinen weiterer Bände anzuzeigen und nach Fertigstellung des Werkes auf dasselbe zurückzukommen.

S. [7863]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Herausgegeben im Auftrage des Deutschen Verbandes für das kaufmännische Unterrichtswesen. Erster Band. Mit zahlreichen Abbildungen, Tabellen und Karten im Tert und auf Beilagen. Lex.-8°. (VII, 331 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 12 M.

Hilfs- und Übungsbuch für den botanischen und zoologischen Unterricht an höheren Schulen und Seminarien. II. Teil: Zoologie von Dr. Walther B. Schmidt und Bernhard Landsberg. I. Kursus der Sexta. gr. 8°. (XXII, 208 S.) Preis geb. 2,20 M. II. Kursus der Quinta, 1. Hälfte. gr. 8°. (XII S. u. S. 209—389.) Preis geb. 1,80 M. Ebenda.

Troels-Lund. *Gesundheit und Krankheit in der Anschauung alter Zeiten.* Vom Verfasser durchgesehene Uebersetzung von Leo Bloch. Mit einem Bildnis des Verfassers. gr. 8°. (III, 233 S.) Ebenda. Preis geb. 5 M.

Plate, Dr. L., Prof. *Die Abstammungslehre.* Mit 8 Abbildungen, einem Brief Ernst Haeckels als Vorwort und einem Glossarium von Heinr. Schmidt. (Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen. Heft 1.) gr. 8°. (51 S.) Odenkirchen, Dr. W. Breitenbach. Preis 1 M.

Breitenbach, Dr. W. *Die Biologie im 19. Jahrhundert.* Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Krefeld. (Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen. Heft 2.) gr. 8°. (31 S.) Ebenda. Preis 0,75 M.

Lorenz, Dr. Richard, Prof. *Elektrotechnisches Praktikum.* Mit 90 Abbildungen im Text. 8°. (XIV, 234 S.) Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Preis geb. 6 M.

Mirandoli, Cav. Pietro. *Die Automobilen für schwere Lasten und ihre Bedeutung für militärische Verwendung.* Uebersetzt aus dem Italienischen von Otfried Layritz. Mit 21 Abbildungen. gr. 8°. (IV, 60 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 1,25 M.

Zenger, K. W., Prof. *Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1890, zugleich Wetterprognose für die Jahre 1900 und 1901.* gr. 8°. (XXIII, 80 S.) Prag, Comm.-Verlag Fr. Rivnác. Preis 2,40 Kronen.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

In der Post von No. 612 des *Prometheus* sind einige Bedenken geäußert gegen die von mir in der Rundschau von No. 608 niedergelegte Ansicht, dass die Verstärkung und Verzögerung der Kälterückfälle des Frühlings mit Spätfrösten der Abnahme der Waldvegetation und der zunehmenden Be-

grünung des Bodens durch Wiesen und Felder zuzuschreiben sei. Die weiter von mir angeführte Ursache, nämlich der Ersatz des im Frühling leicht Wärme aufnehmenden und abgebenden Laubwaldes durch den die Winterkälte bewahrenden und den Boden beschattenden immergrünen Nadelwald, scheint man ebenso übersehen zu haben, wie meine Schlussfolgerung, dass die, die Kälterückfälle des Frühlings begleitenden Spätfröste rein localen Ursachen entspringen müssen, so dass meine die mitteleuropäischen Verhältnisse betreffenden Darlegungen nicht so ohne weiteres durch einen Hinweis auf amerikanische Verhältnisse zu widerlegen sind.

Insbesondere wird mir entgegnet: „Trüge die zunehmende Begrünung des Bodens die Schuld, so müssten die Prairien der Vereinigten Staaten und alle die dortigen Ländereien, die bei erschreckender Waldverwüstung unter den Pflug genommen werden, die Heimat der stereotypen Kälterückfälle sein. Das ist aber durchaus nicht der Fall.“

Demgegenüber habe ich zu bemerken, dass sich im Osten Nordamerikas die betreffenden Verhältnisse ganz anders gestalten durch die regelmässig im Frühjahr plötzlich auftretende grosse Hitze; im übrigen aber ist im Osten der U. S. die Entwaldung noch lange nicht so weit vorgeschritten, wie bei uns, und vor allem hat der dort noch herrschende Laubwald der Ebenen und des Hügellandes noch keine Umwandlung in immergrünen Nadelwald über sich ergehen lassen müssen. Deshalb können sich die Amerikaner des Ostens noch rühmen, dass bei ihnen Spätfröste „fast ganz unbekannt“ seien; sie stehen also augenscheinlich in der Uebergangsperiode aus der spätfrostfreien in die zunehmend daran reicher werdende neuere Zeit. — Seit z. B. Japans Hauptinsel so weit entwaldet ist, wie Deutschland, und der Laubwald der Ebene und des Hügellandes in immergrünen Nadelwald umgewandelt ist, treten trotz der insularen Lage die Maifröste im Innern der Hauptinsel auf und sind sogar ausserordentlich gefürchtet als Vernichter des jungen Laubes und der beginnenden Triebe des Maulbeerbaumes (Heinr. Mayer).

Dass in den Prairien, Pampas und dergleichen keine Spätfröste auftreten, ist sogar beweiskräftig für meine Darlegungen, da diese endlosen Flächen im beginnenden Frühling so gut wie jeder Vegetation bar sind; dass endlich auch an der Magellanstrasse und in Chile Kälterückfälle vorkommen, beweist wahrlich noch nicht, dass drüben wie hier die Maifröste andere Ursachen haben müssen. Im Grunde genommen bewegten sich meine Auslassungen aber auch weniger mit Ergründung der letzten Ursachen der Frühjahrsfröste überhaupt, als vielmehr mit der Verstärkung und Verzögerung der Kälterückfälle mit Spätfrösten im Frühling.

Dass und wodurch das Klima Mitteleuropas in historischer Zeit ein milderer geworden ist, habe ich bereits in No. 294/295 des *Prometheus* dargethan. Wenn demgegenüber bemerkt wird, dass dieses milder gewordene Klima von Centraleuropa sicherlich mit der Entwaldung der Mittelmeerregionen nichts oder wenigstens nicht viel zu thun habe — die Unsicherheit dieser Behauptung ergibt sich schon aus der Fassung —, sondern dass die äquatorialen Wärmegürtel in historischer Zeit polwärts wandert seien, so will ich dem nur entgegnen, dass Klima und Wärmegürtel überhaupt nicht wandern; das Klima kann sich ändern, aber man wird nicht behaupten können, dass die äquatorialen Wärmegürtel aus sich heraus in der Breite zunähmen, und wenn sie gar polwärts wanderten — aus welchen Ursachen ist nicht angegeben —, so müssten sie doch am Aequator verschwinden. [7891]

Kleinflottbek b. Hamburg. Schiller-Tietz.