



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 273.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 13. 1894.

Die prähistorische Station am Schweizerbild bei Schaffhausen.

Von Dr. K. KEILHACK, Kgl. Landesgeologen.

Seit dem Herbst 1891 ist die an prähistorischen Wohnstätten verschiedensten Alters so reiche Umgebung des Bodensees um eine neue vermehrt, die an Reichthum des Inhalts alle anderen übertrifft und um so mehr zur Bereicherung der Wissenschaft beigetragen hat, als ihre Ausbeutung in einer geradezu musterhaft sorgfältigen Weise durch den verdienten Schaffhausener Gelehrten Professor J. NUESCH in Gemeinschaft mit Dr. HAEUSLER ausgeführt wurde.

Eine halbe Stunde oberhalb Schaffhausens erheben sich aus einer kleinen Ebene an einer Stelle, wo mehrere Thäler sich mit dem der Durach vereinigen, einige Kalkfelsen, deren östlichster steil bis 23 m Höhe ansteigt und theilweise überhängt, so dass der darunter befindliche Raum vor den N-, NO- und W-Winden geschützt ist und durch die von den gegenüberliegenden kahlen Felsen zurückgeworfenen Sonnenstrahlen stark erwärmt wird. Dieser für die Wohnungsbedürfnisse eines auf niedriger Culturstufe stehenden Volkes ungemein geeignete Platz ergab bei einer systematischen, quadratmeterweise betriebenen Durchforschung,

bei welcher die einzelnen Schichten und ihr Inhalt auf das sorgsamste aus einander gehalten wurden, folgende Resultate:

Zu oberst lag eine Humusschicht von 40—50 cm mittlerer Stärke, darunter folgte die graue Culturschicht (40 cm), darunter die bis 80 cm anschwellende obere Breccie, dann die gelbe Culturschicht (30 cm) und schliesslich die untere Breccie, unter welcher glaciale Ablagerungen folgen.

Betrachten wir nun die einzelnen Ablagerungen in der Reihenfolge, in der sie entstanden sind. Ueber dem glacialen Untergrunde, welcher eine Ablagerung des alten Rheingletschers*) darstellt, lagert eine aus Kalksteinfragmenten bestehende Breccie, die nur wenige Werke von Menschenhand, dafür aber eine Menge von Wirbelthierknochen enthält, die auf eine sehr eigenthümlich zusammengesetzte Fauna hinweisen. Es fanden sich nämlich nach den Bestimmungen von Professor NEHRING Reste folgender Thiere:

- 1) Ein Ziesel von mittlerer Grösse, *Spermophilus Evermanni*.
- 2) Eine kleine Pfeifhasen-Art, *Lagomys pusillus* oder *hyperboreus*.

*) Eine ausführliche Abhandlung des Verfassers über die Vergletscherung der Alpen wird demnächst in dieser Zeitschrift erscheinen.

- 3) Eine kleine Hamsterart vom Charakter des *Cricetus phaeus*.
- 4) Eine Mäuseart.
- 5) Mehrere Wühlmaus-Arten, darunter die heute in den Steppen Sibiriens lebende *Arvicola gregalis*.
- 6) Die Wasserratte, *Arvicola amphibius*.
- 7) Der Halsbandlemming, *Myodes torquatus*.
- 8) Ein Hase, *Lepus variabilis*.
- 9) Drei Spitzmausarten, *Sorex vulgaris, alpinus, pygmaeus*.
- 10) Der Maulwurf, *Talpa europaea*.
- 11) Das Hermelin, *Foetorius erminea*.
- 12) Das Wiesel, „ *vulgaris*.
- 13) Der Blaufuchs, *Canis lagopus*.
- 14) Der Alpenhase, *Lagopus alpinus*.
- 15) Der Schneehase, „ *albus*.
- 16) Das Renthier, *Cervus tarandus*.

Diese von der heutigen so ausserordentlich abweichende Thiergesellschaft findet ihres Gleichen nur wieder in den arktischen und subarktischen Tundren- und Steppengebieten des östlichen Russland und westlichen Sibiriens, und es ist vollkommen correct, wenn NEHRING aus dem Vorkommen dieser arktischen Thiere den Schluss zieht, dass zur Zeit, da dieselben lebten, die Gegend von Schaffhausen eine nur spärlich bewaldete Steppe darstellte, dass ein rauhes arktisches, continentales Klima in diesen Thälern herrschte, in denen heute die Rebe üppig gedeiht.

Ueber der Nagethierbreccie lagert die gelbe bis röthliche, nach den Seiten zu schwärzlich gefärbte ältere oder paläolithische Culturenschicht, die uns Kunde giebt von der ältesten bekannten Bevölkerung jenes Gebietes. Das Geschlecht der älteren Steinzeit wusste noch nichts vom Gebrauche der Metalle, kannte weder Eisen noch Bronze und verstand nichts von der Kunst des Schleifens, Polirens und Bohrens der Steine. Wie die steinzeitliche Bevölkerung Norddeutschlands den Feuerstein der Kreide, so benutzte jene die rothen Hornsteine der Liasformation, um durch Abschlagen von Splintern sich Messer, Sägen, Bohrer, Schaber und andere harte Werkzeuge herzustellen. Mit deren Hülfe verstanden sie es, aus den Knochen und Geweihen des Renthieres ihre Waffen und Jagdgeräthe, Lanzenspitzen, Pfeile und Harpunen, sowie Gebrauchsgegenstände, wie Nadeln, Pfriemen und Meissel anzufertigen; zur Herstellung äusserst zierlicher Nadeln mit kunstvollem Oehre und geglätteter Spitze, wie sie in allen Zuständen der Anfertigung in Massen gefunden wurden, benutzten die paläolithischen Damen die Knochen der Schneehasen.

Das Volk war ein Jägervolk, dem an Stelle des arktischen Kleingethiers, unter dem nur das Ren hervorragte, ein reichhaltiger Wildstand zur Verfügung stand; ihre häufigste Beute waren

das noch immer in Mengen vorhandene Renthier und ein Wildesel; daneben aber fiel ihnen der Riese der damaligen Thierwelt, der gewaltige Mammuth, zur Beute, und Luchs und Fuchs, Bär und Wolf, Marder und Hermelin, Steinbock und Alpenhase wurden oftmals von ihnen erlegt nebst einer solchen Menge anderen kleinen Gethiers, dass an eine Aufzählung hier nicht gedacht werden kann. Hat doch das Schweizerbild in allen seinen Schichten die Reste von weit über 100 verschiedenen Säugethierarten geliefert!

Nach einer Anzahl von Funden könnte man unter den Menschen der älteren Steinzeit die ersten Begründer geologischer und paläontologischer Museen vermuthen. Unter den vielen Zehntausenden von Fundgegenständen befindet sich nämlich auch eine Anzahl von theilweise durchbohrten Muscheln und Schnecken des Mainzer Tertiärbeckens (*Natica, Pectunculus, Turriella*), ferner fossile Schwämme aus den Birnenstorfer Schichten des weissen Jura, Ammoniten und Terebrateln von dem ebenfalls aus weissem Jura bestehenden Bergrücken des Randen, kleine Limonitconcretionen, Haifiszähne aus dem Diluvium von Benken und Lohn und eine Anzahl Geschiebe aus der Endmoräne des alten Rheingletschers.

Die viel bezweifelten und oft für Fälschungen gehaltenen Zeichnungen der Umriss diluvialer Säugethiere auf Elfenbein oder Knochenstücken, die man in Südfrankreich gefunden hat, haben am Schweizerbilde eine ausgezeichnete Bestätigung erfahren, die uns nun thatsächlich zwingt, die ersten Bethätigungen menschlichen Kunstsinnes in jene so unendlich weit hinter uns zurück liegende Zeit zu verlegen. Zu den kostbarsten Funden am Schweizerbilde gehört nämlich eine Anzahl von Kalksteinplatten, die auf einer oder auf beiden Seiten deutlich erkennbare eingekritzte Umrisslinien damals lebender Thiere tragen. Klar und sicher kann man das gewaltige Mammuth, den starkmännigen Wildesel in alten und jungen Exemplaren und das Renthier auf diesen ältesten Bildwerken der Erde unterscheiden, die ja freilich in ihrem Aussehen stark an das bekannte Bilderbuch des kleinen Moritz erinnern.

Besonders ist eine Kalksteinplatte von 10 cm Länge und 6 cm Breite bemerkenswerth, deren beide Seiten mit Thierzeichnungen bedeckt sind. Die eine Seite zeigt drei Thiere: in der Mitte oben ein Pferd in der Ruhe, den Kopf gehoben und nach links gewandt; die beiden linken Füsse verdecken die rechten vollständig. Die zweite Zeichnung zeigt ein springendes Renthier, welches den Kopf nach rechts dreht. Die ausserordentlich schlanken Vorderfüsse sind stark gespreizt und das Genick verdeckt zum Theil den Kopf des Pferdes. Darunter sieht man ein

junges Thier, wahrscheinlich ein Fohlen, bei dem die Vorder- und Hinterfüsse sehr genähert sind; der Kopf ist hoch gehoben und nach links gedreht, die Ohren sind ängstlich nach vorn gerichtet. Auf der andern Seite der Platte sieht man mehrere Thiere hinter und über einander. Man kann zwei Pferde mit Mähnen unterscheiden, die denen der anderen fehlen; dafür haben jene aber stark entwickelte Schweife. Zwei dicke Hinterfüsse gehören wahrscheinlich einem ungeheuren Thiere an.

Professor NUESCH hat auch einige längere gerade Stücke von Renthierstangen gefunden, denen Thierbilder eingekritzelt sind; ausserdem sind diese stabartigen Stücke mit mehrfachen Durchbohrungen und Ornamenten versehen und werden als Commandostäbe, als das Abzeichen irgend einer hervorragenden Stellung gedeutet.

Von dem paläolithischen Menschen selbst finden sich am Schweizerbilde keinerlei Reste, die auf sein Aussehen und seine Rassenangehörigkeit einen Schluss gestatteten.

Ueber dieser uralten, inhaltsreichen Culturschicht folgt eine Breccie, die obere, die ganz ausschliesslich aus Fragmenten desselben Kalksteins besteht, der über der Fundstelle ansteht. Diese Breccie ist unmittelbar vor dem Felsen am dicksten und nimmt in ihrer Mächtigkeit mit der Entfernung von demselben schnell ab, so dass schliesslich die beiden sonst durch die Breccie getrennten Culturschichten unmittelbar auf einander lagern. Die Breccie enthält nicht die geringsten Spuren von menschlicher Thätigkeit und beweist, dass die Station während sehr langer Zeiträume unbewohnt gewesen sein muss. Als sie wieder besiedelt wurde, hatte inzwischen die ganze Umgebung sich völlig geändert: die reiche Fauna der trockenen Steppenzeit war mit dem Feuchterwerden des Klimas geschwunden, der Wald breitete sich mehr und mehr aus, während er in der Steppe nur eine sehr untergeordnete Rolle entlang der Wasserläufe gespielt hatte, und mit dem Walde erschien eine neue Thiergesellschaft, die Waldfauna, auf der Bildfläche; Edelhirsch, Urstier, Reh, Wildschwein, Dachs und Hase sind die häufigsten Vertreter derselben, und man findet ihre zum Zwecke der Markgewinnung zerschlagenen Knochen in Menge. Auch das Menschengeschlecht, noch den Funden der jüngeren Steinzeit angehörig, hatte sich weiter entwickelt, wenn ihm auch der Gebrauch der Metalle immer noch fremd war. Wohl aber hatte der Mensch inzwischen gelernt, den harten Stein zu schleifen, zu durchbohren und zu poliren, und aus Thon sich Gefässe zu bereiten und durch Brennen denselben einen höheren Härtegrad zu verleihen; im Grossen und Ganzen stand er in Bezug auf seine Fähigkeiten den Pfahlbauern der Schweizer Seen nahe.

Von dieser Rasse haben wir auch den anatomischen Bau kennen gelernt, da das Volk seine Todten in sorgsamer Weise bestattete und nicht weniger als 26 Gräber, Männer, Frauen und Kinder enthaltend, beim Schweizerbilde aufgefunden sind, von denen eins, ein Kindergrab, mit unsäglicher Mühe als Ganzes erhalten werden konnte. Beim Studium der menschlichen Reste ergab es sich, dass unter den Erwachsenen eine Anzahl von Individuen sich befindet, die eine Körperlänge von nur 1,30 m besitzen. Da dieselben in genau derselben Weise wie die Kinder der grossen Rasse bestattet sind und auch dieselben Beigaben an Schmucksachen mit ins Grab erhalten haben, so kann daraus der Schluss gezogen werden, dass es sich hier thatsächlich um eine Menschen-Zwergrasse handelt, die von der grösseren Rasse als Kinder angesehen und dementsprechend behandelt wurde. Es wird angenommen, dass diese Zwergrasse die ältere, ursprünglich ansässige war.

Eine unendlich grosse Kluft trennt die Zeit, in der jene obere Culturschicht gebildet wurde, von unserer historischen Zeit, der nach ihrem Inhalte an Scherben, Knöpfen, eisernen Geräthen u. a. die jüngste Humusschicht des Profils am Schweizerbilde angehört.

Die gesammten Funde am Schweizerbilde sind durch eine Reihe von Specialbearbeitern auf das genaueste untersucht worden und es steht darüber eine umfangreiche, mit zahlreichen Tafeln geschmückte Arbeit in Aussicht. Was ich hier mittheilen konnte, verdanke ich freundlichen mündlichen Mittheilungen des Herrn Professor NUESCH sowie einigen kurzen, vorläufigen gedruckten Mittheilungen desselben, die er mir, als ich seine grossartigen Sammlungen im Rüdensaale in Schaffhausen besichtigte, freundlichst verehrte.

[3708]

Verzerre Schatten.

VON A. GRAEF.

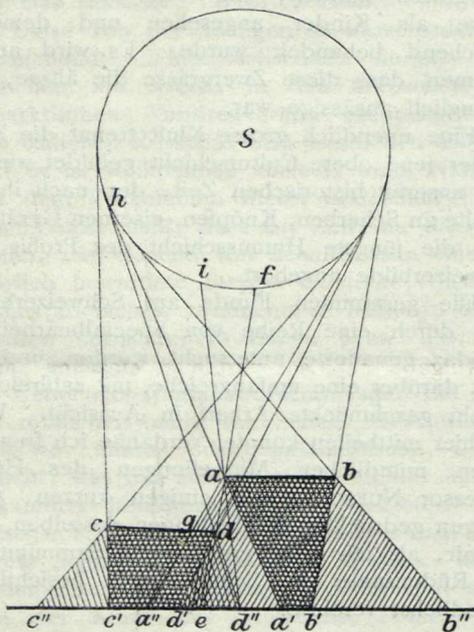
Mit einer Abbildung.

Bewegt man bei hellem Sonnenscheine die Hand so, dass ihr Schatten sich dem Schatten eines andern Körpers nähert, so sieht man den Schatten desjenigen Körpers, der den Schatten näher ist, sich verzerren und dem andern entgegenstreben, fast ein Spiegelbild dieses Schattens bietend; dabei ist ein matter Schatten des ferneren Körpers auf dem näheren sichtbar. Wenn man bei diesem Versuche als Lichtquelle eine Petroleumlampe benutzt, deren Schirm entfernt ist, so lässt sich die Erscheinung genauer verfolgen, wenn auch die Schattengrenzen nicht so scharf ausfallen wie bei hellem Sonnenlichte. Die Fläche, die die Schatten

auffangen soll, wählt man möglichst hell und eben; der Körper aber, der dieser Fläche zunächst steht, habe eine solche Gestalt, dass sein Schatten geradlinig begrenzt ist; den ferneren Körper schliesslich, der bewegt werden soll, nimmt man so, dass sein Schatten kleiner ist als der des ersten Körpers.

Zunächst beobachtet man die beiden Schatten getrennt und bemerkt die Kernschatten, rings umgeben von den Halbschatten. Bewegt man nun den ferneren Körper so, dass die Schatten sich nähern, so decken sich zuerst die beiden Halbschatten theilweise, und man erhält in der Mitte eine dunkle Stelle, umgeben von den helleren Halbschatten, auf die dann die viel dunkleren Kernschatten folgen. Sobald nun

Abb. 97.



der vordere Rand des Halbschattens des vorrückenden Körpers den Kernschatten des festen Körpers erreicht und in ihn eindringt, beginnt dieser Schatten zu wachsen, während der Halbschatten des bewegten Körpers auf dem festen sichtbar wird. Völliger Kernschatten herrscht, sobald der Kernschatten des bewegten und der Halbschatten des festen Körpers einander erreicht haben. Während aller dieser Vorgänge ist der vordere Rand des Halbschattens des näheren Körpers die hellste Stelle zwischen den beiden Kernschatten.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen diene die Abbildung 97, die einen ebenen Schnitt durch die Mitte der Lichtquelle senkrecht auf die Fläche vorstellt, die die Schatten auffängt. Der Kreis um S stellt die Lichtquelle dar, $b''c''$ die Schattenfläche, cd den näheren festen, und

ab den ferneren beweglichen Körper. Beide Körper sind in solcher Lage gezeichnet, dass der Halbschatten des bewegten schon in den Kernschatten des festen eingedrungen ist. Es sind nämlich $abb'a'$ und $ccd'c'$ die beiden Kernschatten, während $aa'a''$, $bb'b''$, $cc'c''$ und $dd'd''$ die Halbschatten sind. Auf der Strecke dg ist dann der Halbschatten von ab auf cd sichtbar, und der durch den Strahl ad abgeschnittene Raum ded' kann unmittelbar von der Lichtquelle kein Licht empfangen, daher ist $d'e$ der Zuwachs des Kernschattens $c'd'$. Der Punkt d'' aber empfängt Licht von der Strecke hi der Lichtquelle; jeder andere Punkt zwischen d' (oder e) und a' wird nur von einem kleineren Theile der Lichtquelle beleuchtet, was man leicht erkennt, wenn man von einem solchen Punkte aus die beiden Strahlen durch d und a gezogen denkt, die dann von der Oberfläche der Lichtquelle eine kleinere Strecke als hi ausschneiden. Der gewählte Punkt kann aber nur von diesem Theile her Licht erhalten, muss demnach dunkler erscheinen als der Punkt d'' . [3606]

Zimmeröfen und Brennmaterialien.

Von Dr. W. SCHMITZ-DUMONT.

Die Kosten der Brennmaterialien sind in vielen Zweigen der Grossindustrie und des Transportgewerbes die ausschlaggebenden und eine Ersparniss in denselben ist hier häufig die hauptsächlichste Lebensfrage. Es ist daher kein Wunder, dass man bei der zunehmenden Theuerung der Heizstoffe gerade in dieser Beziehung nach möglichster Verbesserung gestrebt und auch bedeutende technische und wirtschaftliche Fortschritte errungen hat. Mehrere der wichtigsten Erfindungen der Neuzeit wurzeln in dem Bestreben, hier eine Ersparniss zu erzielen.

Nächst der Industrie sind die einzelnen Menschen mit ihren unmittelbaren Lebensbedürfnissen nach Wärme und Nahrung die Hauptconsumenten der uns von der Natur gelieferten Brennstoffe. Auch hier macht sich die Preissteigerung derselben in schwerwiegender Weise geltend und ist auch nicht ohne Einfluss auf die Art und Weise der Verwendung derselben geblieben. Bei einem Gegenstand des täglichen Gebrauches und der persönlichen Lebensbedürfnisse, wie hier, stellt sich jedoch die Gewohnheit einer jeden Aenderung als ein so hinderlicher Factor entgegen, dass man sagen kann: die Fortschritte der Feuerung im Hause stehen in keinem Vergleiche zu den Verbesserungen, welche die Ausnützung der Brennmaterialien durch die Industrie erfahren hat.

Die beiden wichtigsten Verbesserungen, welche die Technik in der Ausnützung der Brennmate-

rialien in der Neuzeit getroffen hat, sind erstens die vervollkommnete Gas- und Rauchverbrennung, zweitens die Anwendung von erhitzter Luft für den Verbrennungsprocess. Wir wollen im Folgenden betrachten, in welcher Weise jene Fortschritte der Technik auch für die Zimmerheizung in Betracht kommen, und wie sich demnach die verschiedenen Brennmaterialien hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit für den Hausbrand stellen.

Von Luft- und Wasserheizung, welche nur für grössere Gebäude bei gemeinsamer centraler Feuerung von rationellem Werthe sind, sehen wir hier ab, da dieselben schon an und für sich einer industriellen Anlage entsprechen, und wenden uns speciell der Zimmerofenheizung zu.

Da für einen Gegenstand des allgemeinen Bedürfnisses stets die Billigkeit der entscheidende Punkt ist, so steht im Mittelpunkt des Interesses als Brennmaterial die Kohle. Ein secundäres Product derselben, wie Leuchtgas, kann niemals an Oekonomie mit jener unmittelbaren Heizung wetteifern, wenn auch ein Gasofen auf der Höhe der Technik steht, sondern wird bei den heutigen Gaspreisen einen vier- bis fünfmal theureren Brand liefern als ein entsprechender Kohlenofen. Es ist nun Thatsache und auch begreiflich, dass in den Gegenden, wo die Kohle unmittelbar gefunden wird, also sehr billig ist, die schlechtesten Ofen sich vorfinden, so dass der Vortheil der Billigkeit des Brennmaterials wieder aufgehoben wird durch die schlechte Verwendung desselben. So kann man behaupten, dass im Durchschnitt ein Haushalt z. B. in Westfalen nicht viel billiger heizt, als derselbe in Köln. Denn in Westfalen trifft man fast nur eiserne Ofen primitivster Construction, in denen die allerdings dort sehr billige Klar- und Förderkohle verbrannt wird, während in Köln sehr viel die sogenannten amerikanischen Füllöfen in Gebrauch sind. Dieselben erfordern zwar ein theures Brennmaterial, d. i. eine magere, anthracitische Nusskohle oder auch Brechkoks, aber die Construction und Leistung des Ofens in Bezug auf Verbrennung und Wärmeausnutzung ist eine sehr vollkommene.

Betrachten wir daher zunächst einige allgemeine Grundsätze der Verbrennung.

Der Unerfahrene glaubt, wenn nur seine Kohle im Ofen zu klarer Asche verbrannt sei, so habe er die Heizkraft derselben vollständig ausgenutzt. Aber unter Umständen hat derselbe noch nicht die Hälfte der in der Kohle befindlichen Heizkraft erhalten, und dies ist in Fehlern der Ofenconstruction begründet. Gewöhnlich betrachtet man nur den im Ofenrauch enthaltenen Russ und die abziehende Wärme als den Verlust, den die Heizung des Ofens erlitten hat, es ist aber hierin meist nur ein kleiner Theil des Gesamtverlustes enthalten. Der Haupttheil geht auf andere Weise verloren.

Der Russ entsteht bekanntlich durch die Zersetzung der schweren Kohlenwasserstoffe in der Hitze des Ofens in Kohlenstoff, d. i. Russ, und in leichte Kohlenwasserstoffe. Ist nun nicht genügender Sauerstoff vorhanden, so verbrennt weder der ausgeschiedene Kohlenstoff noch das gebildete Gas vollständig, und der sich niederschlagende Russ ist ein Maassstab dafür, wieviel nützliche Brenngase verloren gegangen sind. Zugleich entsteht hierbei auch das giftige aber brennbare Kohlenoxydgas, ebenfalls als Product der unvollkommenen Verbrennung, in grossen Mengen, und in ihm zieht ein nicht unbedeutender Theil der ursprünglichen Heizkraft unbenutzt durch den Kamin ab. Nach wissenschaftlichen Grundsätzen ist die in der Kohle enthaltene Heizkraft erst dann vollständig ausgegeben, wenn alle Stoffe derselben zu Kohlensäure und Wasserdampf verbrannt sind. Sind aber in den abziehenden Gasen noch Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe enthalten, so ist dies ein Verlust an Heizkraft, welcher in einem Ofen unter Umständen über 50 % betragen kann. Man denke hier nur an die Generatoren, in welchen durch theilweise Verbrennung der Kohle brennbare Gase, d. i. hauptsächlich Kohlenoxyd, erzeugt werden, um dann anderorts zur Feuerung zu dienen, oder man denke an die Leuchtgasfabrikation, welche die Gewinnung jener Kohlenwasserstoffe aus der Kohle zur Aufgabe hat, so wird man einsehen, eine wie grosse Heizkraft bei unvollkommener Verbrennung der Kohle eines Zimmerofens in den abziehenden Gasen verloren gehen kann. Man kann nun sagen, dass der grösste Theil unserer Zimmeröfen in grösserem oder geringerem Maasse als eine Art Generatoren wirkt und jene brauchbaren Gase unverbrannt in den Kamin jagt. Namentlich ist dies der Fall bei allen bitumenreichen Kohlen, so vor allem bei der Braunkohle. Dies ist aber nicht nur als unökonomisch, sondern auch als direct schädlich zu bezeichnen, denn eine möglichste Rauchverbrennung ist besonders für die Grossstädte eine dringende Nothwendigkeit und brennende Tagesfrage geworden. Es ist aber bis jetzt in keiner Weise für Zimmeröfen diesem Umstand der Gasverbrennung in genügender Weise näher getreten worden. Nur einzelne Versuche sind in dieser Richtung vorgenommen worden, ohne dass sich dieselben allgemeiner in die Praxis einführen konnten, so z. B. die Einrichtung einer besonderen Rauchverbrennungskammer an Kachelöfen (Chamottesteine Pat. Klose). Unsere Ofenbauer sollten sich in dieser Hinsicht vor allem die zu Hüttenzwecken und für Kesselheizung dienenden Feuerungen ansehen, bei welchen schon hauptsächlich in manchen Fällen durch geeignete Einrichtungen für eine vollständige Gasverbrennung

und Rauchverzehrung Ersparnisse im Brennmaterial bis zu 50% erzielt worden sind, z. B. durch Anwendung des Treppenrostes und einer Vorfeuerung für Braunkohlenbrand unter Dampfkesseln.

Der zweite Punkt, auf Grund dessen besonders die Hüttenwerke grosse Erfolge in neuen Ofenconstructions erzielt haben, ist die Anwendung erhitzter Luft für die Verbrennung. Auch diese günstigen Erfahrungen fanden bisher für unsere Zimmeröfen keine Berücksichtigung, während dieselben z. B. für Gaslicht in den sogenannten invertirten Brennern seit einigen Jahren eine weit verbreitete Verwendung gefunden und grosse Ersparnisse herbeigeführt haben. Nur für grosse eiserne Zimmeröfen, namentlich bei schwer entflammbarem Brennmaterial (Koks, Anthracit) hat man bisweilen unter Anbringung eines doppelten Mantels eine Vorwärmung der Verbrennungsluft vorzunehmen versucht. Es ist allerdings kaum zu erwarten, dass für die leicht brennbaren Materialien (Braunkohle, Briketts) bei der geringen Luftmenge, welche zu der Verbrennung erforderlich ist, und bei der Schwierigkeit, solche Oefen gegen die kalte Luft abzudichten, eine derartige Construction einen ökonomischen Werth haben wird.

Bei unseren Zimmeröfen entscheiden eines theils die lokalen Verhältnisse, andertheils der Gebrauch und die Sitte. So ist z. B. der amerikanische Füllöfen in Mitteldeutschland nur wenig, in Ostdeutschland fast gar nicht bekannt, statt dessen ist dort der Kachelofen vorhanden, der wiederum in Westdeutschland weniger beliebt ist. Dies ist in erster Linie eine Folge der vorhandenen Brennmaterialien. In Westdeutschland war bis vor wenigen Jahren die Steinkohle Alleinherrscherin, und für deren heisse Flamme eignet sich der eiserne Ofen besser. Dagegen ist z. B. Berlin seit langer Zeit der Hauptabsatzort der Provinzen Sachsen und Brandenburg für Braunkohlenbriketts, und der bekannte Berliner Ofen ist daher ein schwacher Kachelofen primitivster Construction, welcher bei Steinkohlenfeuer bald Schaden nehmen würde. Man kann aber vom Standpunkt der Technik aus sagen, dass für ein jedes Brennmaterial auch ein passender Ofen, sowohl als eiserner wie als Kachelofen construirt werden kann. Das Haupthinderniss liegt hier einerseits in dem Gebrauch und der Sitte, welche sich einer jeden Neuerung entgegenstemmen, andererseits in dem mangelnden Verständniss, welches diesen Fragen entgegengebracht wird. Die Ofenfrage trägt aber wesentlich die Schuld daran, dass für die Zimmerheizung nicht die billigen Brennstoffe in der Weise ausgenutzt werden können, wie dies in industriellen Anlagen geschieht, und auf

einen vorhandenen Ofenmangel sind die verschiedenenartigen, mit den Resultaten der Technik in Widerspruch stehenden Ansichten des Publikums über den Werth eines Brennmaterials zurückzuführen.

Wir wollen jetzt der weiteren Frage näher treten, welchen Werth die verschiedenen Brennmaterialien für die Zimmerheizung haben, wenn wir von mangelhaften Ofenconstructions absehen und eine vollkommene Ausnützung des Brennwerthes voraussetzen; und zwar vergleichen wir nach diesem Gesichtspunkt speciell die Steinkohle und Braunkohle, indem wir die in Industriegegenden seltene Holzfeuerung zur Seite lassen.

Die Steinkohle hat im gleichen Quantum meist eine fast doppelt so hohe Heizkraft wie die Braunkohle, wenn man den in der Regel hohen Wassergehalt der letzteren berücksichtigt. Dieses sichert der ersteren eine fundamentale Ueberlegenheit, und unter denselben Verhältnissen könnte die Braunkohle nicht im geringsten mit der Steinkohle concurriren. Jedoch sind einmal die Braunkohlen viel leichter zu gewinnen, zweitens haben dieselben durch Einführung der Brikettfabrikation eine grosse Verbesserung in ihrem Heizwerth erfahren, und drittens sind die Frachtkosten auf den Preis eines Brennmaterials von grossem Einfluss. Da wir hier speciell von der Zimmerheizung sprechen, so können wir den Begriff der Braunkohle noch etwas beschränken. Zur Zimmerfeuerung ist wohl nur die rohe Braunkohle aus Böhmen brauchbar, die Braunkohlen Deutschlands haben theils ihres hohen Wassergehaltes wegen, theils ihrer geringen Festigkeit und üblen Geruches halber für diesen Zweck viele Unannehmlichkeiten. Dagegen sind die letzteren zur Feuerung in Fabriken, unter Kesseln etc. sehr gut verwendbar. Namentlich bei Anwendung einer Vorfeuerung, welche eine vollständige Gasverbrennung ermöglicht, ist hier in vielen Gegenden Deutschlands die Braunkohle der Steinkohle an Billigkeit weit überlegen. Man darf auch hier nicht zu Gunsten eines billigen Rostes und einer einfachen Mauerung ein theureres Brennmaterial wählen, denn die laufenden Kosten des letzteren sind auf die Dauer für die Oekonomie der Anlage entscheidend. Für Zimmerfeuerung mit Braunkohlen kommen im wesentlichen nur die Braunkohlenbriketts in Betracht, welche in der Neuzeit einen grossen Aufschwung genommen haben.

Das Brikett ist bekanntlich nichts Anderes als eine Concentration der in der Braunkohle enthaltenen Heizstoffe. Die Braunkohle wird in Trockenöfen möglichst ihres Wassergehaltes (bis auf 13%) beraubt und sodann in handliche Formen gepresst. Dies ist in kurzen Worten der Gang der Fabrikation. Auf diese Weise

wird ein Brennmaterial erhalten, welches sich in Bezug auf seinen absoluten Heizeffect zu einer Steinkohle besserer Sorte verhält etwa wie 8:10. Für den praktischen Heizwerth in einem Zimmerofen sind aber noch ganz andere Factoren als jener im Laboratorium festgestellte Heizeffect zu berücksichtigen. Die Steinkohle leidet zunächst sehr durch jedes Verladen und Umschauen, indem hierbei stets eine Zerkleinerung derselben stattfindet und hierdurch die für jede Verbrennung werthvolle stückige Form des Materials theilweise verloren geht. Ferner ist dieselbe gegen Nässe empfindlich und kann durch Aufnahme von Wasser fast ganz werthlos werden. Die verbreitete Meinung, dass nasse Kohle besser brennen soll, ist eine ganz irrige. Drittens verliert die Steinkohle, besonders in gasreichen Sorten, bei längerem Lagern bedeutend an Heizkraft durch Entgasung und eignet sich daher nur unter Umständen zur Anschaffung für längeren Vorrath. Von allen diesen Nachtheilen ist das Brikett — und zwar ebensowohl Steinkohlen- wie Braunkohlenbriketts — mehr oder minder frei. Gute Briketts können im Wasser längere Zeit liegen, ohne davon aufzunehmen, und der Entgasungsverlust ist sehr gering. Als besonderer Vortheil aber der Briketts gegenüber der Kohle ist die Annehmlichkeit im Transport und in der Aufbewahrung derselben zu erwähnen. Je mehr die Menschen sich in den Grossstädten zusammendrängen und je beschränkter die Wohnungen werden, desto ausschlaggebender wird sich dieser Vortheil der Briketts geltend machen, und hierin liegt die aussichtsvolle Zukunft der Brikettindustrie.

In Bezug auf Handlichkeit und Haltbarkeit der Brikettformen sind zwar in der Neuzeit schon grosse Fortschritte gemacht worden, trotzdem könnten die Fabriken in dieser Beziehung noch mehr dem Bedürfniss des Publikums entgegen kommen, so namentlich durch Aufstellen einer gemeinschaftlichen Normalform, um die Uebervortheilung des Publikums durch die nach Stückzahl verkaufenden Zwischenhändler zu verhüten. Der Fabrikant sollte fernerhin grundsätzlich zwei Arten der Briketts nach ihren Zwecken unterscheiden: Für Zimmerheizung in Städten ist der Hauptpunkt eine kleine, handliche Form bei Festigkeit und Geruchlosigkeit des Briketts. Für andere Feuerung ist der Heizwerth und die Billigkeit des Briketts in erste Linie zu stellen. Ein grösseres Brikett von geringerer Festigkeit wird diesen Ansprüchen genügen. Es findet sich hier ein Irrthum weit verbreitet, dass nämlich das festere Brikett auch das bessere sei. Dies trifft aber durchaus nicht zu, sondern für den Heizwerth des Briketts ist es von entscheidendem Werthe, wie dasselbe im Feuer steht. Dasselbe darf hier nicht zerfallen, sondern muss bis zuletzt in ge-

schlossener Form als glühender Körper bestehen. Nur auf diese Weise ist die Verbrennung der Heizstoffe eine intensive und vollständige, während viele, äusserlich feste Briketts im Feuer zu Staub zerfallen und damit die Vortheile eines stückigen Brennmaterials gegenüber einem Brennmaterial in Staubform verlieren.

Wenn nun auch der Werth der erwähnten Vortheile und Nachtheile nur durch die Praxis näher bestimmt werden kann, so ist doch wenigstens das Eine sicher, dass das Brikett in diesen Beziehungen den Vorzug verdient. Wir erhalten demnach einen allgemeinen Anhalt zur Beurtheilung des Werthes der beiden Brennmaterialien Brikett und Steinkohle, wenn wir auf das schon erwähnte Verhältniss 8:10 des theoretischen Heizwerthes der beiden zurückgreifen. Es folgt daraus unmittelbar, dass, wenn in einer Stadt der Centner Briketts 0,8 Mk. und der Centner guter Steinkohle 1 Mk. kostet, dass dann diese beiden Brennmaterialien gleichen ökonomischen Heizwerth haben. Ueberall aber da, wo das Brikett im Verhältniss 8:10 billiger ist, wie z. B. in den Provinzen Sachsen und Brandenburg und im Centrum der Rheinprovinz, ist die Einführung der Briketts für den Hausbrand in Städten nur eine Frage der Zeit, und die bisherige Verzögerung ist auf Gebrauch und Sitte oder auf einen noch vorhandenen Ofenmangel, welcher die Ausnutzung des Brennmaterials unmöglich macht, zurückzuführen.

[3697]

Das schnellste Schiff der Welt.

Mit vier Abbildungen.

Auf Seite 647 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift haben wir von den ausgezeichneten Erfolgen berichtet, welche die Firma YARROW & Co. mit dem Torpedobootjäger (-Zerstörer) *Hornet* durch Anwendung von Wasserrohrkesseln erzielt hat, und am Schlusse darauf hingewiesen, dass den Probefahrten der bei anderen Firmen noch im Bau begriffenen Fahrzeuge dieser Art mit Spannung entgegengesehen werde, weil bei diesen auch andere Systeme von Wasserrohrkesseln ihre Leistungsfähigkeit zeigen würden. Eine solche Probefahrt hat am 23. Juni d. J. mit dem *Daring*, einem der fünf Torpedobootjäger, welche von der Firma THORNYCROFT & Co. in Chiswick gebaut werden, stattgefunden, und es ist hierbei als Durchschnitt von drei Fahrten eine Geschwindigkeit von 28,6 Knoten erzielt worden. Damit ist der *Hornet* schneller von seiner Ehrenstellung als „schnellstes Schiff der Welt“ verdrängt worden, als man erwartete. Während die Höchstgeschwindigkeit des *Hornet* 28,33 Knoten betrug, brachte es der *Daring* auf 29,27, wobei die Maschinen 4800—4900 PS entwickelten und die Schrauben 395,1 Um-

drehungen in der Minute machten. Die geringste Geschwindigkeit während der drei Fahrten betrug 28,21 Knoten bei 383 Umdrehungen der Schrauben. Dieser ausserordentliche Erfolg wird auch hier den Wasserrohrkesseln, aber System THORNYCROFT, zugeschrieben, in welchen die mittlere Dampfspannung bei der Probefahrt 13,9 kg auf den qcm betrug. Der THORNYCROFTSche Kessel unterscheidet sich (s. Abb. 98) durch die gebogene Form der Wasserrohre und deren Einführung von oben her in den Dampfsammler und einige innere Einrichtungen nicht unwesentlich vom YARROWschen. Da die Wasserrohre in den Dampfraum, nicht unter Wasser in den Dampfsammler münden, so findet ein starkes Ueberkochen des Wassers in den letzteren statt, aber die weiten Verbindungsrohre mit den unteren Kesseln vermitteln einen solchen Umlauf des Wassers, dass die Wasserrohre immer hin-

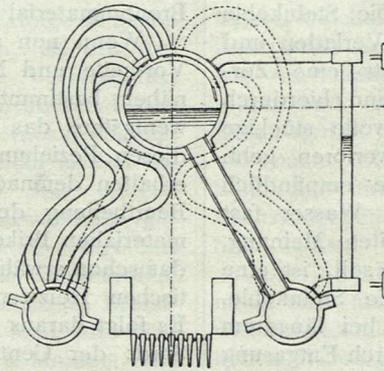
reichend Wassernachsaugen können. Ausserdem findet ein selbstthätiger Zufluss frischen Wassers zur Ergänzung des verbrauchten statt. Um bei der Heftigkeit des Ueberkochens das Mitreissen des Wassers in die zur Maschine führenden Dampfleitungsrohre zu verhindern, ist innerhalb des Dampfsammlers gegenüber den Ausströmöffnungen der Wasserrohre eine halbcylinderförmige, an ihren Längsrändern tief gezahnte Platte aus Blech, das Prallblech, angebracht, dessen Zähne etwas nach innen gebogen sind. Das aus den Wasser-

rohren gegen das Prallblech ausströmende Gemisch von Dampf und Wasser wird dadurch schnell und sicher getrennt. Der *Daring* hat drei solcher Kessel, die in 15 Minuten nach dem Anzünden genügend Dampf zur Fahrt hatten. Ihre Feuerungen erhielten bei der Probefahrt die Luft durch ein Unterwindgebläse mit einem Druck, der einer Wassersäule von 127 mm Höhe das Gleichgewicht hielt. Die Heizfläche eines solchen Kessels beträgt 170,9, die Rostfläche 2,37 qm. Die zu jeder Seite in acht Reihen stehenden Wasserrohre haben 28,6 und 31,7 mm äusseren Durchmesser. Der *Daring* ist etwas grösser als der *Hornet*, er ist 56,38 m lang, 5,79 m breit und hat 2,13 m mittleren

Tiefgang. Wie *The Engineer* berichtet, waren trotz der rasenden Fahrgeschwindigkeit (54,2 km in der Stunde oder 16 m in der Secunde!) die Vibrationen des Schiffes sehr gering. Dieser

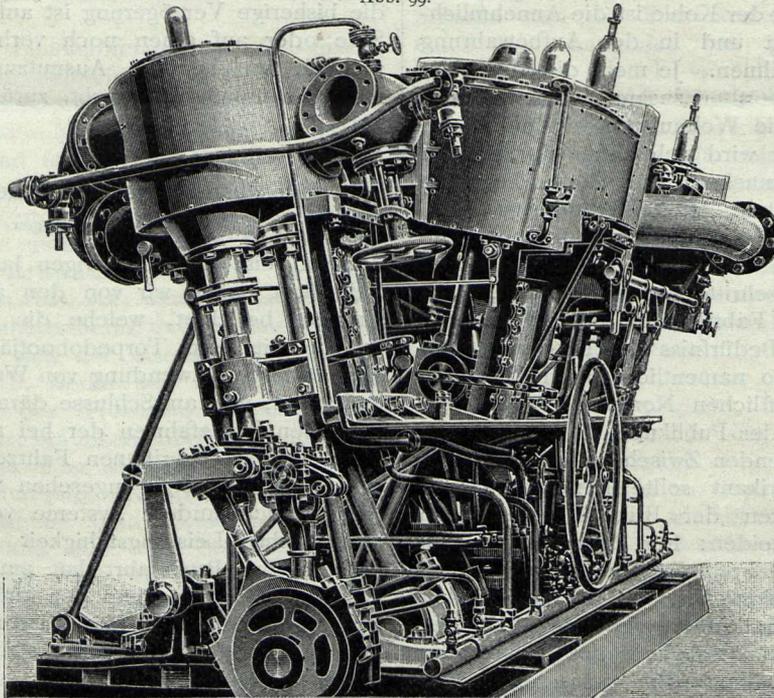
Erfolg ist der eigenthümlichen Construction der Maschinen zu danken, deren eine in unseren Abbildungen 99 und 100 dargestellt ist. Jede der beiden Maschinen hat vier Cylinder und zwar je einen Hoch- und Mitteldruck- und zwei Niederdruckcylinder, deren schräge Stellung zu einander das Eigenthümliche ist. Abwechselnd steht ein Cy-

Abb. 98.



Der Thornycroft-Kessel.

Abb. 99.

Eine Maschine des Torpedobootjägers *Daring*. Ansicht von vorne.

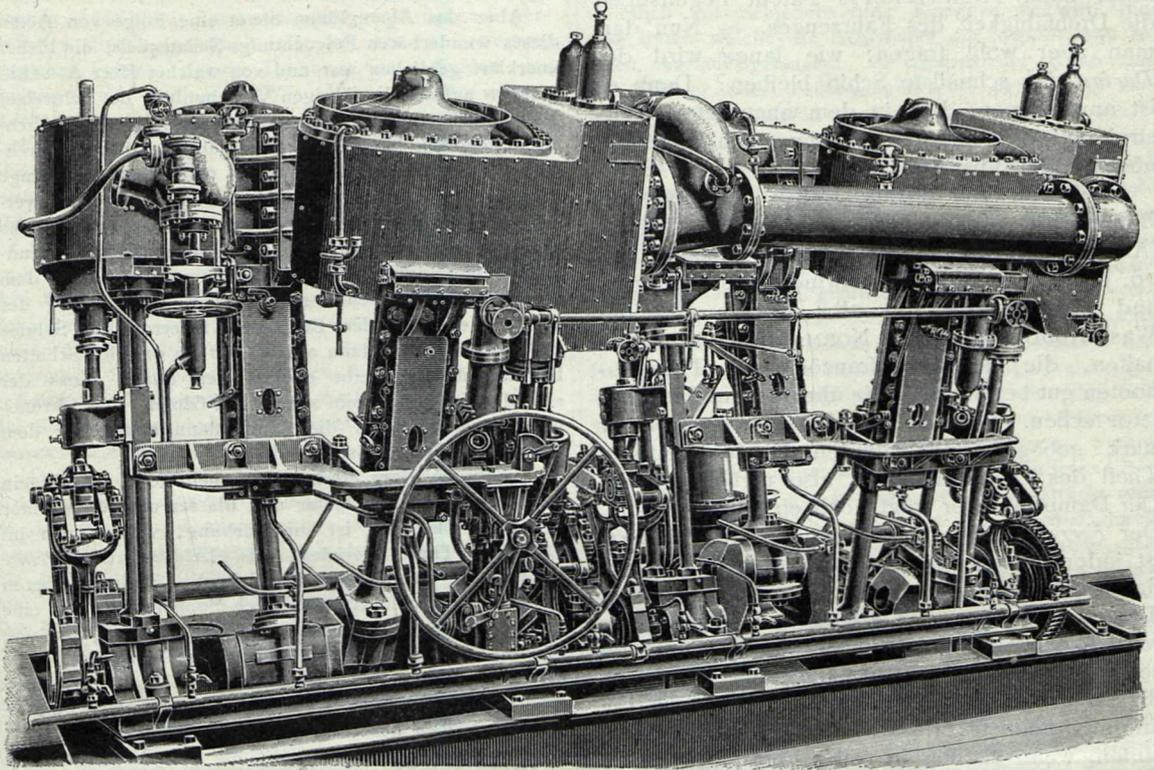
linder vor, der andere zurück. Die beiden Niederdruckcylinder stehen auf einer Seite, also mit gleicher Neigung. Die Bewegung der Cylinder ist nun folgende: Ist der eine Kolben der Cylinder auf einer Seite in der tiefsten Stellung,

linder vor, der andere zurück. Die beiden Niederdruckcylinder stehen auf einer Seite, also mit gleicher Neigung. Die Bewegung der Cylinder ist nun folgende: Ist der eine Kolben der Cylinder auf einer Seite in der tiefsten Stellung,

so ist der andere erst auf der Hälfte der absteigenden Bewegung, während von den Cy-

die Vibrationen so gering sind. Auch die Bugwelle war verhältnissmässig sehr klein, ebenso

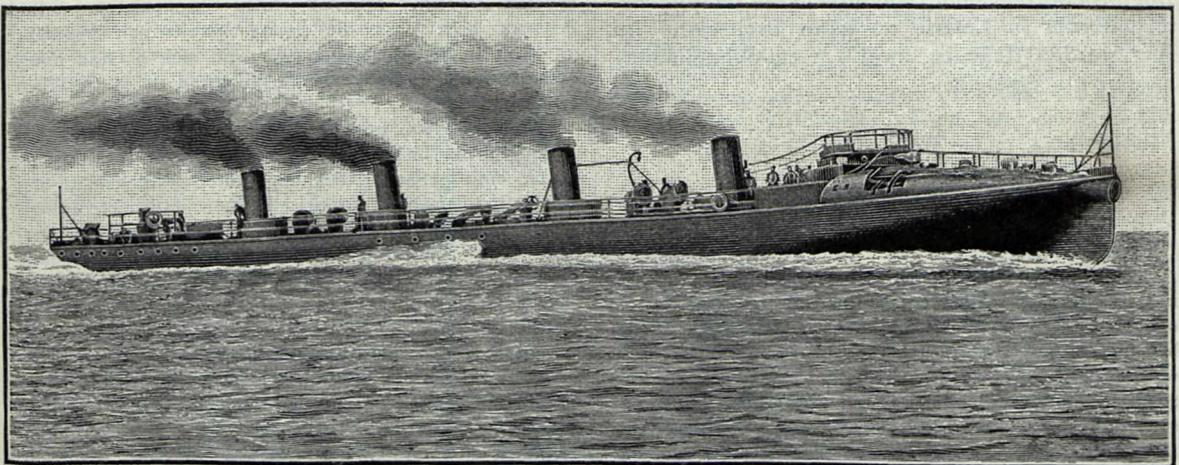
Abb. 100.

Eine Maschine des Torpedobootjägers *Daring*. Ansicht von der Seite.

lindern der andern Seite der eine Kolben in der höchsten, der andere in halber Hubstellung

der Wasserstrudel im Kielwasser; man schreibt dies der eigenthümlichen Bug- und Heckform

Abb. 101.

Der Torpedobootjäger *Ferret*.

sich befindet. Die ganze Hubhöhe beträgt 406 mm. Diese Vertheilung der Auf- und Abbewegung der Kolben ist die Ursache, dass

zu. Das Heck hat die Breite des Schiffes in der Mitte, ladet weit nach hinten aus und taucht mit seiner ganzen Breite in das Wasser.

Unter diesem Heck liegt hinter jeder der beiden Schrauben ein Steuer, welches für erstere gleichzeitig eine Art Schutz bildet. Diese Doppelruder nach THORNYCROFTS Patent begünstigen die Drehfähigkeit des Fahrzeuges. — Nun darf man aber wohl fragen: wie lange wird der *Daring* das schnellste Schiff bleiben? Denn es ist anzunehmen, dass in dem angeregten Wettstreit auf der betretenen Bahn noch nicht die höchste Leistung erreicht ist.

Der von der Firma LAIRD BROTHERS in Birkenhead erbaute Torpedobootjäger *Ferret* (Abb. 101) erreichte bei seiner Probefahrt am 16. Juli eine mittlere Geschwindigkeit von 27,51 und eine grösste von 28,4 Knoten. Er hat Wasserrohrkessel nach NORMANDS System erhalten, die sich auf französischen Torpedobooten gut bewährten. Sie ähneln dem THORNYCROFTSchen. Doch sind die Wasserrohre weniger stark gebogen und münden in den unteren Theil des Dampfsammlers, also unter Wasser. Der Dampfsammler trägt noch einen Dampfdom. Der *Ferret* gleicht im allgemeinen dem *Havock*, ist jedoch etwas grösser und hat 258 t; er ist das letzte der ersten sechs und derjenigen Torpedobootjäger, die ein festes Bugtorpedorohr haben. Obgleich diese Schiffe mit den schnellsten Torpedos von 32 Knoten Geschwindigkeit ausgerüstet sind, hat man doch die Erfahrung gemacht, dass sie den Torpedo überlaufen, wenn sie ihn in voller Fahrt ausstossen, weil dieser einiger Zeit bedarf, bis er seine volle Geschwindigkeit erlangt. Während dieser Zeit aber wird er vom Schiff überlaufen, was bei scharf geladenem Torpedo die Zerstörung des Schiffes selbst herbeiführen kann. Alle anderen Torpedobootjäger erhalten deshalb kein Bugtorpedorohr mehr, sondern je ein Oberdeckstorpedorohr in Lafette an jeder Breitseite. Im Bug werden dagegen zwei 5,7 cm-Schnellfeuerkanonen aufgestellt.

Str. [3535]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Das als „Alpenglühen“ allbekannte wiederholte Aufleuchten der Berge nach Sonnenuntergang, welches nur in einzelnen Gegenden der Schweiz häufiger zu beobachten ist und nicht mit der gewöhnlichen Rothbeleuchtung der Gipfel durch die Abendsonne verwechselt werden darf, bietet der physikalischen Erklärung gewisse Schwierigkeiten, welche der jüngst verstorbene TYNDALL, ein regelmässiger Besucher der Schweiz, vergeblich zu besiegen strebte. Im allgemeinen ist es ja klar, dass die Sichtung der Sonnenstrahlen durch die mehr oder weniger mit Staubtheilen und Wasserdunst angefüllte Atmosphäre die Ursache dieser Farbenspiele der Dämmerung ist, sofern die Lichtstrahlen von kürzerer Schwingung, die blauen, violetten und grünen Antheile des weissen Sonnenlichts, bei dem Durchgange durch die tieferen Schichten der Atmosphäre stärker verschluckt

werden als die längeren rothen Lichtwellen, welche diese Schichten leichter durchdringen und so dazu gelangen, bei der Erleuchtung der Schneefelder auf den Gipfeln vorzuherrschen.

Aber das Alpenglühen bietet eine Folge von Acten dieses wunderbaren Beleuchtungs-Schauspiels, die bisher unerklärt geblieben war und von welcher Herr AMSLER-LAFFON auf der diesjährigen Versammlung der Schweizer Naturforscher in Schaffhausen die erste genauere Rechenchaft gegeben hat. Beim Untergang der Sonne durchlaufen die Sonnenstrahlen eine 500—1000 km lange Strecke der dichteren, die kürzeren Wellen verschluckenden Schichten und bringen das gewöhnliche erste Alpenglühen, d. h. die regelmässige Abendbeleuchtung durch die Strahlen der noch über dem Horizont befindlichen Sonne, hervor. Das Massiv der Jungfrau erscheint dem Beobachter feuerroth, der Schnee purpurn funkelnd, dann erhebt sich ein dunkler Schatten langsam und vertreibt endlich den letzten Kuss der scheidenden Sonne vom schneeigen Gipfel. Das Chronometer beweist, dass die Sonne dann noch über dem Horizont befindlich ist.

Der ganze Berg erscheint nunmehr todt, wie in ein Leichtentuch gehüllt, kälter und blasser als der Marmor der Friedhöfe. Es ist die Färbung, welche man im Chamouny-Thale geradezu als Leichenfarbe (*Teinte cadaverreuse*) der Berge bezeichnet. Einige Minuten später beobachtete AMSLER nach Sonnenuntergang eine zweite rosige Beleuchtung, welche die Jungfrau von neuem vom Gipfel bis zum Fusse übergoss. Sie erschien wie eine Erinnerung, ein Echo der vorigen glänzenden Beleuchtung und wird als das zweite Alpenglühen bezeichnet.

Nun tritt die Nacht ein; die hellsten Sterne beginnen zu glänzen, und trotzdem beginnt der Berg an gewissen Abenden zum dritten Male zu leuchten; ein flüchtiges blasses Rosa, ebenso poetisch wie geisterhaft, taucht namentlich an Sommer- und Herbstabenden auf, umkränzt die Gipfel als verklärender Schein; es ist das eigentliche Alpenglühen, die Auferstehung (*resurrection*) der französischen Schweizer, welches das Gemüth am meisten ergreift. Mittelst seines Chronometers stellte AMSLER fest, dass die Sonne bereits seit ungefähr 35 Minuten untergegangen war und sich 9 Grad unter dem Horizont befand, als die Jungfrau im Nachglühen erröthete.

Niemand, wie gesagt, hatte diese drei Phasen des Alpenglühens bisher zu erklären gewusst, bis AMSLER durch eine genaue Rechnung unter Berücksichtigung der astronomischen, topographischen und meteorologischen Verhältnisse (Temperatur, Feuchtigkeit der verschiedenen Luftschichten) eine völlig befriedigende Lösung des Problems fand. Er zeigt unter Berücksichtigung der Strahlenbrechung in den verschiedenen Lufthöhen, dass die Strahlen der untergehenden Sonne, welche über die Gipfel des Jurakammes hinwegstreichen, in das mehr als 100 km breite Thal zwischen den beiden Bergketten tauchen, um die mit ewigem Schnee bedeckte Masse der Jungfrau zu erreichen. Diese Sonnenstrahlen verlassen den Gipfel der Jungfrau bereits, wenn die Sonne sich noch einen halben Grad über dem Horizont befindet.

Sobald die Sonnenstrahlen die Atmosphäre nicht mehr erwärmen, vollzieht sich in den unteren Schichten derselben eine sehr schnelle Abkühlung, und die Rechnung zeigt, dass in Folge derselben der Berg bis zu seinem Fusse von neuem von den Sonnenstrahlen erreicht wird,

die jetzt eine so starke Ablenkung von ihrem gewöhnlichen Wege erfahren, dass derselbe einen viel stärker gekrümmten Bogen beschreibt. Die ungeheure Luftmasse, die sie durchheilen, wirkt in Folge der verschieden starken Abkühlung ihrer Schichten und dadurch veränderten Brechungsverhältnisse wie ein in Bewegung gesetztes Prisma, dessen Drehung das Scheiden der Sonnenwärme bedingt. Wie Herr AMSLER durch Rechnung zeigt, ist also der Vorgang dem gewisser Luftspiegelungen ähnlich, und zwar seien die untersten Strahlen des von der Sonne ausgehenden Bündels die zuerst abgelenkten, und daher beginne das zweite Alpenglühen am Fusse des von ihnen erreichten Berges.

Wenn endlich die Sonne seit einer Viertelstunde und darüber unter den Horizont gesunken ist, erreichen ihre Strahlen noch die obersten, sehr schnell abgekühlten Schichten der Atmosphäre. AMSLER zeigt nun, dass, wenn die schnelle Abkühlung, welche dem Sonnenuntergange folgt, einen Temperatur-Unterschied von 7,5° auf 100 m Erhebung erzeugt hat, die leuchtenden Strahlen der Sonne in der Atmosphäre einen Bogen beschreiben, dessen Krümmung derjenigen der Erde gleichkommt.

Das Licht des im fernen Westen noch über dem Horizont erscheinenden Tagesgestirnes dringt so bis zu den Alpen und erleuchtet sie mit seinen durch den langen Atmosphärenweg geschwächten Strahlen, welche die gewaltige Entfernung von Bordeaux und Nantes bis zum Centalkern der Alpenkette durchmessen mussten. Der Unterschied im Glanze der drei Hauptphasen des Alpenglühens und die Zeitpunkte ihres Auftretens erklären sich durch diese meisterliche Analyse der Erscheinung mit einem Schlage. Auch hatte AMSLER das Glück, seine Rechnung durch eine unmittelbare Beobachtung der Sonne bestätigt zu sehen, als er sich am 21. October 1891 auf Rigi-Scheidegg befand. Er stand dabei dreimal hinter einander in den Strahlen der untergehenden Sonne, die nach ihrem ersten Verschwinden seinen Blicken noch zweimal wieder erschien. Der Vorgang liess keine andere Erklärung als die obige zu. Nachdem AMSLER nämlich die Sonne bei einem vollendeten klaren Horizont und Himmel über dem Gebirge untergehen gesehen hatte, erschien sie zu seinem Erstaunen nach einigen Augenblicken, wenn auch etwas schwächer leuchtend, mit ganzer Scheibe von neuem über dem Horizonte, und ging ungefähr zehn Minuten nach dem ersten Male zum zweiten Male unter. Schliesslich kurze Zeit darauf erschienen drei Viertel der Sonnenscheibe nochmals über dem Horizont, und ebenso wie der Beschauer auf dem Berge drei nach einander erfolgende Untergänge erlebte, würde ein Beobachter im Thale drei Erleuchtungswiederholungen des Berges erlebt haben, von denen zwei erfolgten, nachdem die Sonne für den gewöhnlichen Strahlengang bereits verschwunden war.

ERNST KRAUSE. [3713]

* * *

Zwei neue Apparate für Zahlstellen. Das *Patentblatt* berichtet von zwei Apparaten, welche, wie mancher andere im Bureau, den Cassendienst vereinfachen bzw. erleichtern und die Manipulation beschleunigen sollen. Der eine wurde von dem Erfinder, Herrn CHRISTIAN CHODEMSKY, „Geldwechsler“ genannt und soll neben Beschleunigung und Erleichterung des Auszahlens verschiedener Münzen auch eine gewisse Controle gewähren. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einer Anzahl Rohre, welche einen Durchmesser besitzen, der jenem der einzelnen Geldsorten entspricht, und über einer Grundplatte mit

Bügeln derartig befestigt sind, dass immer nur ein Stück der betreffenden Münzengattung hindurchgeschoben werden kann. Die Platte besitzt den Oeffnungen der Rohre gegenüber entsprechende Löcher, welche für gewöhnlich mit Schiebern oder Knaggen bedeckt sind und durch welche die Geldstücke aus den Rohren in einen Auslauf gelangen. An jedem der Rohre ist ein Trichter oder Teller angebracht, damit man die Münzen leichter einführen kann, und ferner ist durch jeden der Bügel, welche die Rohroeffnung überspannen, eine Stange gezogen, die in ihrem obern Theil ein Gewinde mit bedeutender Steigung (sog. Renn-Spindel-Gewinde) besitzt. Mit diesem Gewinde correspondirt eine Schraubenmutter, durch eine Hülse verkörpert, die über die Stange geschoben wurde. Die Stange ihrerseits ist in dem Bügel geführt und mit einem Knopf versehen. Ein Druck auf diesen dreht die Stange entsprechend, beim Aufheben des Druckes (Loslassen des Knopfes) kommt eine Feder zur Wirkung, welche die Stange wieder zurückdreht. In fester Verbindung mit einem der oben erwähnten Schieber stehend, dreht jede Stange den ersteren von der Rohroeffnung weg, worauf sich beim Zurückdrehen das Rohr wieder schliesst. Der Apparat functionirt nun in folgender Weise: Drückt man auf einen der Knöpfe, so macht der Schieber durch Vermittelung des oben beschriebenen Mechanismus eine seitliche Drehung, ein Geldstück der betreffenden Röhre gleitet in den Auslauf und nach Aufhören des Druckes auf den Taster schliesst sich der Schieber sofort. Man hat also nur beliebig oft auf den Tasterknopf leise zu drücken, um die entsprechende Anzahl der Geldsorten aus der betreffenden Röhre am Zahlstisch zu erhalten. Sollte sich eine Röhre geleert haben, so ist eine Vorrichtung da, welche, jede Drehung des Schiebers verhindernd, einem Irrthum im Zählen vorbeugt.

Auch die Controlcasse von J. S. HILLIARD in Philadelphia ist für den Cassirer von Interesse. Ebenso einfach wie praktisch und zweckentsprechend eingerichtet, ist dieser Apparat im Grunde genommen ein Zählwerk, bei welchem drei oder auch mehrere Zahnräder mit den Ziffern von 00, 01, 02, 03 bis 99 beschrieben sind und eines in das andere, wie beim Gehwerk einer Uhr, eingreifen. Ein Rad zählt z. B. die Pfennige, die beiden anderen die Mark. Bevor der Apparat benutzt wird, werden alle drei Räder auf 00 gestellt, und die Einrichtung ist nun so getroffen, dass, wenn der Cassirer z. B. 71 Mark 38 Pfennige auszahlt, das eine Rad sich um 38, das links daran stehende um 71 Zähne verdreht und diese Zahl zeigt; bei der nächsten Auszahlung von, sagen wir, 521 Mark 89 Pfennigen wird sich wieder das erste Pfennigrad um 89 Zähne verschieben, also 27 zeigen, das erste Rad, welches die Mark anzeigt, links davon 93 ersichtlich machen und das ganz links befindliche zweite Markrad die Zahl 5 aufweisen, so dass man im ganzen leicht die Summe 593 27 abliest. Begreiflicher Weise geht die Controle nur bis zu einer Auszahlungssumme von 9999 Mark 99 Pfennigen (mit drei Rädern), was jedoch für sehr viele Fälle als ausreichend anzusehen ist.

O. Fg. [3635]

* * *

Neue Baumaterialien. Die Verwerthung der Hochofenschlacken zu Bauzwecken beginnt festeren Fuss zu fassen. In Frankreich werden die Ziegel aus Hochofenschlacken in folgender Art fabricirt: Man lässt die Schlacken durch ein rotirendes Sieb laufen und sondert sie in Staub, Nuss- und grosse Stücke. Die nuss-

grossen Stücke wäscht man und gewinnt dabei die kleinen mit der Schlacke gemischten Koksstücke. Den Staub zerreibt man in einer Mörtelmühle, wobei er mit gelöschtem Kalk versetzt wird (drei Theile Kalk auf zehn Theile Schlacken). Hierauf wird diese Masse in der Maschine zu Ziegeln gepresst, welche, an der Sonne getrocknet, jedoch nur für leichteres Mauerwerk verwendet werden. Je älter die Steine sind, desto mehr erhärten sie, man soll sie nicht früher als sechs bis sieben Monate nach der Herstellung verwenden. Die Formmaschinen, welche von den gewöhnlichen Lehm-Ziegelpressen in der Construction wesentlich abweichen, erfordern nur einen Mann zur Bedienung.

Eine neue Idee ist die Verwendung von Hochofen- und Hüttsenschlacken zu Schornsteinbauten, ein Vorschlag der Fabriken Courrières und Ostricourt (Frankreich). Die hier zu verwendenden Steine sind aber nicht nach der eben beschriebenen Methode hergestellt, sondern ähnlich wie die Schlacken-Pflastersteine der Mansfelder Gewerkschaft zu Eisleben in Formen gegossen, und werden mittels Cementmörtel vermauert. Die eisernen Schornsteine, welche man in Nordamerika protegirt, haben zwar den steinernen gegenüber manche Vortheile, zu welchen geringeres Gewicht, Möglichkeit des Aufbaues im Winter, Verhinderung eines plötzlichen Zusammenbruches gehören. Doch finden dieselben unter den deutschen Technikern nur wenig Anhänger. Unseren Anschauungen genügt eher der aus Beton erbaute neue Fabrikschlot der Spinnerei Goodbody in Irland. Ein aus gegossenen Schlackensteinen hergestellter Fabrikschornstein hat nun aber folgende Vortheile den anderen gegenüber aufzuweisen: derselbe besitzt bei grösserer Festigkeit ein geringeres Gewicht, bietet die Möglichkeit dar, der Esse auch oben eine grosse lichte Weite zu ertheilen, ohne Eisenbänder zu beanspruchen, und gewährt eine ausserordentlich grosse Sicherheit gegen Blitzschlag, weil das Material seiner isolirenden Eigenschaften halber sich selbst schützt. Der Schornsteinbau des Etablissements ARBEL zu Douai wird übrigens bald genug die Ueberzeugung liefern, dass sich das Material in der Praxis als verwendbar und den zerstörenden Einflüssen von Säuren gegenüber widerstandsfähig erweist. [3648]

* * *

Neue elektrische Oefen. Die Wärmewirkungen des elektrischen Stromes werden nicht nur hie und da im Laboratorium, sondern auch schon vereinzelt in besonderen Industriezweigen ausgenützt. Dass MOISSAN seinerzeit einen elektrischen Ofen construirte, ist bekannt; neuerdings hat er denselben jedoch wesentlich verbessert. Ein Block von Courson-Kalkstein in der Form eines Parallelepeds enthält eine Höhlung gleicher Gestalt, welche mit abwechselnden Lagen von Magnesia und Kohle bekleidet ist und durch einen Deckel von den gleichen Stoffen geschlossen werden kann. Die Elektroden gehen durch Schlitze in die entgegengesetzten Seiten des Ofens und sind beweglich. Senkrecht zu diesen Elektroden ist ein Kohlenrohr von 10 bis 20 mm Durchmesser angebracht, und zwar derart, dass es 10 mm über dem Boden der Höhlung und 10 mm unter dem Lichtbogen sich befindet. Das Rohr ist mit Magnesia bekleidet. Durch Neigung desselben um etwa 30° kann der Ofen continuirlich gemacht werden, indem das zu reducirende Material oder das Erz durch das obere Ende eingeführt und das Reductionsproduct am unteren Ende abgezogen wird. Mit einem Strom von 60 Volt und 600 Ampères

konnte MOISSAN in einer Stunde aus dem rohen Erz 2 kg Chrommetall gewinnen.

Wesentlich anders ist ein neuer Ofen von SALADIN, welcher sich von dem eben beschriebenen Reverberirofen MOISSANS und anderen Constructionen dadurch unterscheidet, dass hier nicht die Hitze des elektrischen Lichtbogens, sondern die Erhitzung eines festen Leiters als Wärmequelle auftritt. Durch Gleich- oder Wechselstrom wird eine Platinspirale zum Glühen gebracht, welche in ein feuerfestes Gefäss eingesetzt ist; das Ganze ist durch einen Gussstahlkörper umschlossen. Die nutzbare Temperatur von 1500 bis 1800° C. wird mittelst eines Platin-Rhodium-Elementes gemessen. Ausserdem kann man auf die im elektrischen Ofen befindlichen Substanzen auch durch hohen Druck einwirken. Man kann daher in dieser Vorrichtung Metalle unter hohem Druck schmelzen und unter Constanthaltung desselben das geschmolzene Metall, so langsam man will, einfach durch Regulirung des Stromes abkühlen. Bei den elektrischen Oefen mit Lichtbogen ist das natürlich nicht durchführbar, weil derselbe nur bei bestimmter Spannung entsteht und dann eine ganz bestimmte Temperatur aufweist. O. Fg. [3636]

* * *

Verdampfung des Kohlenstoffs. In einer neuen, der Pariser Akademie am 5. November 1894 vorgelegten Arbeit erinnert Herr MOISSAN daran, dass er bisher die Verdampfung des Kohlenstoffs nur von Gesichtspunkte der Spectral-Analyse und gelegentlich der vielbesprochenen Acetylen-Arbeit BERTHELOTS studirt habe. Nunmehr habe er directe Experimente über diese Frage unternommen, indem er einen Cylinder aus reinem Kohlenstoff im elektrischen Ofen mittelst eines Stromes von 1000—1200 Ampères und 90 Volts erhitzt habe. Bei der so erzeugten hohen Temperatur filtrirt der Kohlenstoff-Dampf durch das Rohr und bildet einen wahren Filz ringsherum. Als MOISSAN einen Tiegel aus reinem Kohlenstoff, der mit einem Deckel aus leicht zerreiblicher reiner Kohle geschlossen war, im Vacuum erhitzte, hatte sich der kleine Apparat nach Verlauf von zehn Minuten in Graphit umgewandelt, ohne dass dabei eine Verlöthung von Tiegel und Deckel eingetreten war. Es hatte also keine Spur von Schmelzung des Kohlenstoffs stattgefunden. Zu demselben Schlusse führte ein ähnliches, mit sehr reiner Zuckerkohle angestelltes Experiment. Die kleinen Bruchstücke hatten sich in Graphit umgewandelt, ohne dass sie, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, Gestalt und Gefüge geändert hatten. Auch hier keine Spur von Schmelzung und Verlöthung, ebensowenig wie bei einer Wiederholung des Versuchs mit Holz- oder reinerer Retortenkohle. MOISSAN schliesst daraus, dass der Kohlenstoff niemals in flüssigen Zustand übergeht, ausser, wie er in einer noch neueren Arbeit aufführt, wenn ein sehr starker Druck vorhanden ist, wie z. B. bei der Diamantenbildung in Eisen, welches in Blei erstarrt war (*Prometheus* V, S. 495). Mit unreiner, Silicium oder Bor enthaltender Kohle verhält es sich anders, hier bilden sich schmelzbare Verbindungen. MOISSAN hat ferner das Verhalten des Kohlenstoffdampfes bei seiner Condensation durch kalte und heisse Körper studirt. Eine in den Verdampfungsraum geschobene Kupferröhre bedeckte sich sogleich mit einem Ueberzuge von Graphitpulver, und auf der positiven Elektrode wächst eine Art Graphit-Champignon. Auch der Niederschlag, welcher nach einiger Zeit die Glühlampenbehälter

verdunkelt, ist als verdampfter Kohlenstoff zu betrachten, und erwies sich als Graphit. (*Comptes rendus*, 5. u. 17. Nov.) [3718]

* * *

Magen- und Verdauungssteine. Eine grosse Anzahl von Thieren, namentlich aus den Reihen der Vögel und Reptilien, unterstützt die Wirksamkeit seiner Magenmuskeln durch das Verschlucken harter Gegenstände, wie dies namentlich von körnerfressenden Vögeln (Hühnervögeln), Straussen u. s. w. allgemein bekannt ist. Die Gewohnheit, solche harten Körper (bei zahmen Straussen auch Glasstücke, Eisennägel, Messerklingen u. s. w.) zu verschlucken, beruht auf einer physiologischen Nothwendigkeit, weil sie ohne solche „Hilfs-Kauwerkzeuge“ härtere Nahrung nicht zerkleinern können, und C. SAPPEY, welcher darüber langjährige Studien angestellt hat, erzählt in einem unlängst der Pariser Akademie erstatteten Bericht, dass er bei einem Strauss, der völlig abgemagert von der Westküste Afrikas in Paris ankam und bald verendete, den Magen und alle inneren Organe gesund gefunden habe, aber zu dem Urtheil gekommen sei, dass dieses Thier mit vollem Magen verhungert sei, weil man vergessen hatte, ihm in der Gefangenschaft einige Steine statt Brot zu reichen. Es hatte allerdings noch einige kleine Steine im Magen, allein sie waren zu sehr abgenutzt und zu klein, um die Futtermassen zu durchdringen und als Mahlsteine zu wirken. Fast immer fand SAPPEY solche Steine oder Fremdkörper — einmal eine blanke Eisenklinge von 0,08 m Länge und 0,03 m Breite in der rechten oder Pfortnerhälfte des Magens, welche die eigentliche Zerkleinerungsstätte bei den Straussen zu sein scheint. Bei verdauenden Hähnen, die er vorher gut gefüttert hatte, konnte SAPPEY das Zermalmungsgeräusch, wenn er sein Ohr auf ihren Rücken legte, unmittelbar hören; es klang wie ein periodisches Blättergesäusel, welches sich erhob, wenn der Magen sich zusammenzog, und erlosch, wenn er sich erweiterte. (*Comptes rendus* T. CXIX, p. 200.)

Dieselbe Gewohnheit besaßen schon die Vögel der Vorzeit, und in den Lagern der Ueberreste von neuseeländischen Riesenvögeln (Moas) findet man fast regelmässig auch ihre gerundeten Magensteine, zuweilen solche von einem Gewicht bis zu 60 g. An manchen Stellen trifft man ganze Haufen solcher „Moasteine“ von 2—300 g Gewicht und noch viel grössere an, die dann als die Reliquien ganzer Generationen dieser Riesenvögel zu betrachten sind, deren Gebeine von den Säuren des Torfwassers aufgelöst wurden. Solche Reibsteine bestehen niemals aus Kalkstein (Marmor), der den Magensäuren nicht lange Stand halten würde, und überhaupt können nur Laufvögel, nicht aber fliegende Vögel solchen Magenballast beherbergen.

Viel älter noch mag der Gebrauch der „Magenmühle“ bei den Reptilien sein, unter denen die Krokodile noch heute daran festhalten (vergl. *Prometheus* Bd. V, S. 655), denn man hat sie öfter im Magen der grossen fossilen Meerechsen gefunden, so bei einer *Polycotylus*-Art aus der Kreide von Kansas. Ebendasselbst fand man in jüngster Zeit einen grossen *Plesiosaurus* (wahrscheinlich zur Gattung *Trinacromerum* gehörig), der von nicht weniger als 125 Kieseln in seiner Magenegend begleitet war. Ihre gerundete Form ist so charakteristisch, dass die Fossilienforscher diese Steine alsbald richtig als zum Skelett gehörig erkannten. (*Kansas Ac. Transact.* Vol. XIII, p. 121.) E. K. [3727]

* * *

Rollende Eisenbahnperrons. Vor nicht langer Zeit machte in amerikanischen Eisenbahnkreisen eine Erfindung viel von sich reden, welche das Ein- und Aussteigen, Verladen etc. bei Eilzügen ohne Anhalten der letzteren bewerkstelligen sollte. Eiserne Perrons werden durch besondere Maschinen und auf einem besonderen Gleise, welches zu diesem Zweck bis zu 5 km auf beiden Seiten des Fahrgleises gelegt wurde, dem Eilzug entgegengeschickt. Die Geschwindigkeit der auf beiden Seiten laufenden Doppelperrons wird hierauf der des Eilzuges angepasst, eiserne Verbindungstheile schaffen aus Zug und Rollperron ein mit Eilzuggeschwindigkeit dahineilendes Ganzes, und nun können die Personen ein- und aussteigen, die Kohlen eingenommen und die Post ausgewechselt werden. Ist dies geschehen, so werden die Verbindungstheile zurückgezogen, die Rollperrons verlangsamen ihre Geschwindigkeit, bleiben schliesslich stehen und fahren dann nach der Station, die mittlerweile passiert wurde, zurück. Sobald die Erfindung patentirt ist, soll der erste praktische Versuch stattfinden. Wir wissen nicht, ob den Amerikanern so weit Zeit Geld ist, dass die grossen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten derartiger Rollperrons durch die Zeitersparnis des Schnellzugs bei Umgehung des Aufenthalts durch Langsamfahren vor und nach der Station und Stehenbleiben in derselben aufgewogen werden. O. Fg. 3619]

* * *

Elektrochemische Industrie. Wie die *Frankfurter Zeitung* mittheilt, ist behufs elektrolytischer Gewinnung von Chlor- und Aetznatron aus Kochsalz nach den Patenten des Generaldirectors KELLNER in Wien ein „Consortium für elektrochemische Industrie“ zusammengetreten, welche in Golling bei Hallein (Salzburg) eine grosse Fabrikanlage zur Darstellung von Chlorkalk und Soda nach dem KELLNERSCHEN Verfahren einzurichten beabsichtigt. Der Bau der Fabrik, welcher eine bedeutende Wasserkraft zur Verfügung steht (vorläufig sollen derselben 2500 PS entnommen werden), ist bereits in Angriff genommen. Die nahegelegene Salinenstadt Hallein liefert leicht und billig das Rohmaterial, während Kalk in grössten, unbegrenzten Mengen und dabei in bester Qualität den umliegenden Gebirgen der nördlichen Kalkalpen entnommen werden wird. Diese Verhältnisse lassen sonach ein gedeihliches Fortkommen des Unternehmens erhoffen. [3617]

* * *

Neuartige Eisenbahnräder. Wie *Uhlands Technische Rundschau* berichtet, werden von der Taylor Iron and Steel Company in Highbridge (N. Jersey) Eisenbahnräder aus Manganstahl angefertigt. Der sehr spröde Manganstahl hat zwar die Eigenschaft, eine ausserordentlich grosse Festigkeit und Zähigkeit anzunehmen, sobald er glühend in Wasser abgelöscht wurde, kann aber dann nicht mehr bearbeitet werden. Deshalb wurden die Räder um eine schmiedeeiserne Büchse gegossen, welche keine Spannung auf das Rad ausübt, und dann wieder ausgebohrt und durch eine neue ersetzt wird, welche letztere man unter hohem Druck einpresst. Die Resultate der Schlagproben waren äusserst günstig und die Manganräder bewähren sich ausgezeichnet. Merkwürdiger sind die Papierräder, welche, wie *The Engineer* schreibt, für die I. Klasse-Wagen PULLMANS in Chicago gemacht werden. Die Papierscheibe wird von

zwei Stahlscheiben gefasst und alle drei durch Schrauben verbunden. Die Papierscheibe benötigt vielleicht 200 Blatt Papier, die mit Leim bestrichen und hydraulisch gepresst werden, was in einer erhitzten Kammer vor sich geht. Eine Metallbüchse bildet die Nabe. Wie die Erfahrung lehrt, können solche Räder 800000—1300000 Kilometer ablaufen, ehe man dieselben ausrangiren muss. Selbstverständlich fahren die Wagen sehr sanft, und nachdem die Erschütterungen vermindert sind, werden auch Achsenbrüche weniger vorkommen.

O. Fg. [3616]

* * *

Durch Elektrizität betriebene Wagen. Während eine in Paris veranstaltete Concurrenz für „Wagen ohne Pferde“ vorläufig keine positiven Resultate zu ergeben scheint, haben die Amerikaner längst diesen Gedanken praktisch ausgeführt, indem sie mit Elektrizität betriebene Wagen in den Verkehr setzten. Selbstverständlich ist es die aufgespeicherte Energie elektrischer Accumulatoren, welche dieses neue Verkehrsmittel betreibt. Diese Droschken, welche von M. CUMMINGS in Chicago in Betrieb gestellt wurden und allen Ansprüchen auf gute und rasche Beförderung Genüge leisten, haben die Accumulatorenatterie von 200 Ampèrestunden Capacität unter den Sitzen angebracht. Der Motor, eine zweipferdige Serien-Dynamomaschine, trägt an seiner Hauptwelle ein Rad, dessen Zähne aus Rohleder bestehen und welches, mit dem Zwischentriebwerk in Verbindung stehend, hierdurch mittelst einer Kette die Wagenachse der Hinterräder in Rotation versetzt. Durch Theilung dieser Achse unter Zuhülfenahme einer Frictionskuppelung kann entweder das eine oder das andere Rad bewegt werden, wodurch eine bequeme und zuverlässige Lenkbarkeit des Gefährtes erzielt wird. Die Geschwindigkeit des Wagens beträgt 15 bis 20 km pro Stunde, ist also beiläufig dieselbe wie die eines Pferdes in gewöhnlichem Galopp bis zu der eines Fahrrades bei Touren auf guter Chaussee.

In San Francisco hat man vor kurzem mit Elektrizität betriebene Leichenwagen in Dienst gestellt, die sich vorzüglich bewähren sollen. Die Wagen für die Leidtragenden werden ebenso befördert.

O. Fg. [3639]

* * *

Der neue elektrische Leuchthurm auf der Insel Wight. Neuerdings ist bei der Beobachtungs- und Warnungsstation St. Catherine auf der bekannten englischen Kanalinsel Wight ein 36 m hoher Leuchthurm errichtet worden, welcher mit elektrischem Licht versehen ist. Um den Fuss des Leuchthurms gruppiren sich die Maschinenhäuser und Wohnbauten für das Personal. Die in der Kuppel des Thurmes befindliche Laterne hat 16 Felder mit vertikalen Linsen und wird durch den automatischen Apparat gleichmässig um sich selbst gedreht, wodurch in Pausen von je 26 Secunden die Strahlen des elektrischen Lichts je vier Secunden lang aufblitzen. Die Lichtgarben haben die Intensität von drei Millionen Kerzen, und man verwendet zur Hervorbringung dieses Effectes mehrere Compoundmaschinen von je 36 PS, welche die Dynamomaschinen treiben. Die Station besitzt ferner noch als Warnungssignal bei Nebelwetter ein Nebelhorn, welches durch verdichtete Luft bethätigt wird und einen entsetzlichen, meilenweit hörbaren Ton ausstösst. Vier stählerne, mit comprimierter Luft von 12 Atmosphären Druck gefüllte

Kessel, die durch Rohre mit einander und mit dem Nebelhorn verbunden sind, liefern für den Lärmapparat den nöthigen Athem.

Bei dichtestem Nebel, den nicht einmal die stärksten Fluthen elektrischen Lichtes zu durchdringen vermögen, wird der Schiffer vor der Nähe der gefährlichen Küste durch jenen Ton gewarnt, der Meeres- und Sturmgebraus siegreich übertönt.

[3613]

* * *

Ein ausserordentlicher Fall von Luftspiegelung wurde nach dem *Scientific American* am 16. August c. zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags zu Buffalo beobachtet. Ueber den Horizont erhob sich in voller Deutlichkeit das Bild der mehr als 90 km entfernten Stadt Toronto mit ihrem Hafen und der im Süden der Stadt belegenen kleinen Insel. Man konnte die Kirchturmspitzen zählen, und vor dem Stadtbilde breitete sich die Fläche des Ontario-Sees mit einigen Dampfern aus, ja im Osten liess sich die diesseits belegene Stadt Charlotte, die Vorstadt von Rochester erkennen. Die Dächer der Häuser waren schwarz von Leuten, welche dieses seltene Schauspiel beobachten wollten, und die Zahl der Zuschauer wurde auf mehr als 20000 geschätzt. Merkwürdig war, dass die Luftspiegelung ihr Bild ohne jede Verzerrung und Entstellung gab; die Objecte erschienen nicht umgekehrt, sondern in natürlicher Lage. Zum grossen Bedauern der Zuschauer trübte sich indessen die Luft bald, das Bild begann zu erblassen und bald bedeckten Wolken den Schauplatz.

[3716]

* * *

Künstliche Mühlsteine. Die bisher üblichen Mühlsteine werden aus einem geeigneten Sandsteine gefertigt, dessen einzelne Sandkörner durch einen natürlichen, sehr fetten Cement mit einander verkittet sind. An Versuchen, derartige Steine künstlich aus Sand und geeignetem Kittmaterial herzustellen, hat es nicht gefehlt, aber bisher sind solche künstliche Steine nicht allgemein in Aufnahme gekommen. Eine ganz neue Art künstlicher Steine wird nun neuerdings in Böhmen fabricirt. Dieselben werden aus Platten von gebranntem Porzellan oder Steingut zusammengesetzt, welche auf das innigste mit einander vereinigt werden. Als Kitt dient zu diesem Zweck der bekannte, ausserordentlich harte und dauerhafte Magnesia-Cement, welcher entsteht, wenn man 16—20 Theile Chlormagnesium in Wasser auflöst, 15 Theile gebrannte Magnesia hinzufügt und das entstandene rahmartige Gemenge mit so viel Quarzsand versetzt, dass ein mörtelartiger Brei entsteht. Dieser Brei, in welchen die Porzellanplatten eingebettet werden, erhärtet nach wenigen Stunden durch Bildung von Magnesiumoxychlorid zu einer steinartigen Masse.

[3702]

BÜCHERSCHAU.

Dr. MAX WESTERMAIER. *Compendium der allgemeinen Botanik für Hochschulen.* Mit 171 Figuren. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagshandlung. Preis 3,60 Mark.

Wir zweifeln, ob dieses Werk, trotz seiner näheren Bezeichnung „für Hochschulen“, ein wissenschaftliches zu nennen sei. Charakter der Wissenschaft ist ihre Allgemeingültigkeit, dies Buch ist aber nur für einige

Menschen — für gläubige Christen — bestimmt. Der Verfasser hält es laut seiner Vorrede für nöthig, den Studenten, der Botanik studiren möchte, mit seiner (des Autors) Weltanschauung bekannt zu machen. Wir sehen die Nothwendigkeit nicht ein, namentlich da diese allgemeine Weltanschauung mit der eines Dorfpfarrers am meisten Aehnlichkeit haben dürfte. Wir führen nur den einen Satz aus der Zellenlehre S. 46 an, wo es heisst: „Die ersten Pflanzen, welche die Erde bedeckten, also auch die ersten Pflanzenzellen verdanken ihre Entstehung einem Befehl der göttlichen Allmacht, welcher an die leblose Materie erging: Die Erde bringe hervor...“. In dem Kapitel „Symbiose“ sagt der Verfasser: „A priori oder an sich hat das epi- oder endophytische Zusammenleben von Pflanzen nicht allenfalls den Charakter des Krankhaften (Unzweckmässigen). Es entspricht ferner ganz und gar der christlichen Weltanschauung, dass die Einrichtungen in der Natur ihren vollkommensten Zustand nicht mehr besitzen, sondern in diesem Zustande gewissermassen einen Stoss erlitten haben. Das Schädliche und Krankhafte kann also recht gut und wird sicherlich secundär sich eingestellt haben.“

Was in diesem Raisonnement die christliche Weltanschauung soll, ist weder uns, noch gewiss viel weniger selbst den Theologen klar, in deren Interesse, wie es scheint, das Buch wirken soll. Wir müssen aber den Herrn Verfasser darauf aufmerksam machen, dass er offenbar den Fortschritt der Zeit und ihrer Ansichten gar nicht bemerkt hat. Der Streit zwischen Theologie und Naturwissenschaft ist längst mit voller Einstimmung und zur Befriedigung beider Parteien beigelegt, und es würde keinem gebildeten Naturforscher oder Theologen einfallen, diesen abgethanen Streit wieder anzufachen und eine Vermengung beider Disciplinen zu unterstützen. Der Herr Verfasser scheint uns daher mit seinem Buche und dessen Bestrebungen einen völlig falschen Weg eingeschlagen zu haben.

HANSEN. [362]

* * *

Dr. ROBERT BEHLA. *Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Institutes für Transformismus*. Ein neuer experimenteller phylogenetischer Forschungsweg. Kiel und Leipzig 1894, Verlag von Lipsius und Tischer. Preis 2 Mark.

Der Vorschlag, auch darwinistische Fragen über Vererbung, Anpassung an neue Lebensbedingungen, Abänderung durch äussere Einwirkungen u. s. w. durch das Experiment zu prüfen, ist nichts weniger als neu, sind doch WEISMANN, BROWN-SÉQUARD, POULTON, BOVERI und viele Andere theilweise schon seit Jahrzehnten in dieser Richtung vorgegangen, die physiologischen Laboratorien und Küstenanstalten sind seit lange diesen Zwecken dienstbar gemacht worden, und wenn wir nicht irren, besitzen Frankreich und England auch bereits wie Jena den phylogenetischen Studien im Besonderen gewidmete Institute. Immerhin kann man dem Herrn Verfasser beistimmen, wenn er solche Anstalten in grösserem Maassstabe, mit besseren Hilfsmitteln, ausschliesslicher diesen wichtigen Forschungszweigen errichtet sehen will. Freilich kann man nicht wünschen, dass dabei Zeit und Geld in so abenteuerlichen Richtungen verschwendet werden, wie sie dem Verfasser vorzuschweben scheinen, wenn er (Seite 53) sagt: „Ich muss gestehen, mir ist es immer unwahrscheinlich gewesen, wenn man sagt, die Fische Säuger sind ins Wasser gelaufene Säuger und haben ihre jetzige Gestalt bekommen durch Anpassung an das Wasserleben.

Hat uns das jemals eine thatsächliche Beobachtung gelehrt? Bei genauerer Betrachtung der Befruchtungsvorgänge kann man nicht leugnen, dass dabei auch der Zufall eine Rolle spielt, und es erscheint nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit, dass bei Ueberschwemmungen, wo Landsäuger zeitweise im Wasser leben mussten, bei Ebbe und Fluth u. s. w., Fischeisamen in deren Scheide gelangt sein sollte. Es wäre doch angezeigt, einmal die Keimzellen eines Landthieres und eines Fisches zu vermischen, um zu sehen, was daraus wird. Wie merkwürdige Geschöpfe sind die Schnabelthiere, anscheinend Verbindungen von Fischotter und Ameisenbär mit Wasservögeln; wo kommt der Schnabel beim *Ornithorhynchus*, wo die wurmförmige Zunge bei der *Echidna* u. s. w. her? Wundern sollte es mich nicht, wenn ein Naturforscher, der mit solchen Verbindungen experimentirt, die wissenschaftliche Welt einmal mit einem künstlichen *Ornithorhynchus* oder einer künstlichen *Echidna* überraschte! — — — Die Pinguine und Gürtelthiere fordern uns auf, die Vermischung der Sexualzellen zwischen Fisch und Vogel und derjenigen von Schildkröten und Ameisenbär zu versuchen“ u. s. w.

Niemals ist mir klarer geworden, dass es eigentlich nichts Neues unter der Sonne giebt. Schon im Alterthum, vor Beginn unserer Zeitrechnung suchte man die neuen Thiere, welche damals Afrika lieferte, als Bastarde der bekannten, so namentlich die Giraffe als Bastard von Kamel und Panther (*Camelopardus*), das Zebra als Mischung von Pferd und Tiger hinzustellen, und da man später in den Tagen des COLUMBUS und seiner Nachfolger in der neuentdeckten Welt keine anderen Thiere zu finden wünschte als solche, deren Eltern Erzvater NOAH in der Arche gehabt haben könnte, so gaben ATHANASIUS KIRCHER und die anderen frommen Jesuiten-Patres, die damals die Naturgeschichte „machten“, ganz wie heute Herr Dr. BEHLA die südamerikanischen Gürtelthiere für Bastarde von Schildkröten und Ameisenbären aus, ja sogar die Argumentation war fast wörtlich dieselbe, da man schon damals von Ueberschwemmungen u. s. w. sprach, welche unmögliche Verkuppelungen herbeigeführt hätten. Wer da weiss, wie schwierig es ist, selbst ziemlich nahe verwandte Pflanzen und Thiere, die nicht zu derselben Gattung und Art gehören, zu verbinden, und dass in den seltenen Fällen, wo es glückt, die Nachkommenschaft der Bastarde fast immer unfruchtbar ist, der wird solchen Schösslingen einer wildwuchernden Phantasie seine Abneigung nicht verbergen können.

ERNST KRAUSE. [3627]

POST.

Mit einer Abbildung.

Herrn Director Dr. A. in Graudenz. Die unter diesem Titel und unter Nr. 3642, S. 128 in Nr. 268 unserer Zeitschrift veröffentlichten Bemerkungen über den Reactionsstoss ausfliessender Flüssigkeiten haben der Redaction sehr zahlreiche Zuschriften eingetragen, welche beweisen, dass der Herausgeber sich bei Abfassung dieser Post in einem Punkte geirrt hat; zur Klärung der übrigens sehr interessanten Frage drucken wir nachstehend die ausführlichste der uns zugegangenen Zuschriften ab, indem wir gleichzeitig dem Verfasser derselben, sowie denjenigen der hier nicht veröffentlichten Zuschriften unsern Dank für das bewiesene Interesse sagen.

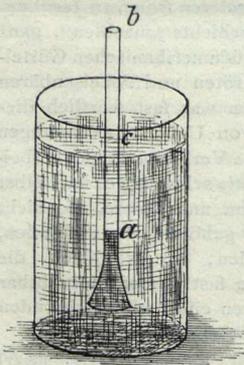
Die Redaction des Prometheus.

An den Herausgeber des Prometheus.

Gestatten Sie mir, als langjährigem Leser des *Prometheus*, einen Irrthum in der „Post“ der letzten Nummer aufzuklären.

Es ist in der That verzeihlich, wenn über den hydraulischen Rückstoss (hydr. Reaction) öfter unrichtige Anschauungen zu Tage treten. Giebt es doch sogar Lehrbücher der Physik, welche behaupten, die Kraft des Rückstosses oder, was dasselbe ist, der Druck auf die der Ausflussöffnung gegenüber liegende Wandstelle sei gleich dem hydrostatischen Druck, also gleich dem Gewicht einer Wassersäule, welche die Ausflussfläche (Öffnung) als Basis und den Abstand ihres Schwerpunktes vom Niveau der Flüssigkeit zur Höhe hat. Thatsächlich ist aber bekanntlich der Gegendruck bei der hydraulischen Reaction gerade doppelt so gross, oder richtiger: er ist gleich der hydrostatischen Druckhöhe plus der Geschwindigkeitshöhe des ausfliessenden Wassers an dem engsten Theile der Ausflussöffnung. Daher kommt es, dass dieser Druck auf die der Ausflussöffnung gegenüber liegende Wandstelle sogar grösser als der doppelte hydrostatische ausfällt, wenn man vor der Ausflussöffnung ein schwach divergentes Rohr ansetzt, wodurch eben die Ausflussgeschwindigkeit in der engsten Stelle erhöht wird. Da aber für gewöhnlich die Geschwindigkeitshöhe eben gleich der Druckhöhe ist, so gilt auch als Hauptgesetz für stillstehende Gefässe der obige Satz. Man kann sich den Reactionsstoss also auch als eine doppelte Druckhöhe vorstellen und als solche experimentell sehr einfach vorführen.

Abb. 102.



Taucht man einen Glastrichter mit längerem und nicht zu engem Rohr mit dem Trichter nach unten so tief in ein mit Wasser gefülltes Gefäss ein, dass das Wasser darin bis in die Trichterröhre, also etwa bis *a* reicht, schliesst man dann das obere Rohrende mit dem Finger und taucht nun das Ganze so tief unter, dass das äussere Niveau die Mitte zwischen *a* und dem Rohrende *b* bildet, so wird, wenn man den Finger plötzlich abhebt, das Wasser bis an das Rohrende *b* steigen, d. i. doppelt so

hoch als seine hydrostatische Druckhöhe *a c*. Der trichterförmige Ansatz ist theoretisch für dieses Experiment gleichgültig, zumal ja der ursprüngliche Wasserstand ihn völlig ausfüllt. Er dient nur dazu, um die Contraction (also Verengung) des Wasserstrahles beim Eintritt in das cylindrische Rohr möglichst zu vermindern, damit kein erheblicher Geschwindigkeitsverlust eintrete. Offenbar würde die Erscheinung dasselbe Resultat bieten, wenn man Quecksilber anwendete und das Trichterrohr mit einer dem äusseren Luftdruck entsprechenden, etwa 76 cm langen Quecksilbersäule füllte, über der sich ein luftleerer ebenso langer Raum befindet, der durch einen Hahn vom Quecksilberstande in der Röhre getrennt wäre. Tauchte man dann den Apparat bei verschlossenem Hahn z. B. 20 cm tief in Quecksilber ein, so würde bei plötzlichem Öffnen des Hahnes (wenn derselbe nicht enger als das Rohr ist)

das Quecksilber nicht nur um 20, sondern um 2×20 cm steigen. Die Luftleere ändert also nichts an dem allgemeinen Gesetz der hydraulischen Reaction. Dagegen ist die Bemerkung, „dass der beste Springer nicht springen kann, wenn wir ihm keinen Ort zum Absprung geben“, gerade für die Gesetze der hydraulischen Reaction in ihrer Anwendung, wie wir gleich sehen werden, ein ganz passender Ausdruck, der bisher viel zu wenig beachtet wurde.

Es ist nämlich keineswegs das Kapitel der hydraulischen Reaction als eine durchweg aufgeklärte Disciplin zu betrachten! Jedermann kennt das Segnersche Wasserrad, sei es auch nur als Rasensprenger. Wenn man nun aber die doch sehr naheliegende Frage aufwirft: „Welche Geschwindigkeit (Umdrehungsgeschwindigkeit) müsste ein Segnersches Rad bei gegebener constant gehaltener Druckhöhe theoretisch erreichen, wenn wir von allen Reibungs- und Luftwiderständen völlig absehen?“ so wird man vergeblich nach einer präzisen Antwort die Lehrbücher befragen. Ja diese Frage hat schon gewaltige Streitigkeiten verursacht, ohne bisher wirklich gelöst zu sein. So fand WEISBACH, dass eigentlich ein solches Rad eine unendlich grosse Geschwindigkeit müsse annehmen können! Als SCHUBERT dem widersprach und das (freilich auch nicht ganz richtige) Gesetz aufstellte: die Maximalgeschwindigkeit des Rades sei gleich derjenigen Ausflussgeschwindigkeit, welche das Wasser bei der doppelten Druckhöhe (also Reactionshöhe) annehmen müsste*) (d. h. etwa 1,42 mal so gross als die Ausflussgeschwindigkeit in der Ruhe), publicirte WEISBACH seine „Versuche mit einem einfachen Reactionsrade“. Allein diese Versuche bewiesen gerade recht deutlich, wie falsch die WEISBACHSche Anschauung war! Denn, nachdem er alle Reibungen reichlichst in Rechnung gezogen hatte, kamen immer noch über 60 Procent zu wenig Radgeschwindigkeit heraus! und da musste denn — bei kaum 2 m Radgeschwindigkeit des mächtigen Rades! — der liebe Luftwiderstand nolens volens dieses grosse Deficit decken. Es ist in der That zu bedauern, dass ein Mann wie WEISBACH trotz dieser Versuche starsinnig seine Hypothese — die freilich heute Niemand mehr glaubt — verfechten konnte. Es giebt aber immer noch Physiker, welche meinen, ein Segnersches Rad könne in Wirklichkeit eine Geschwindigkeit erreichen, welche fünf- oder zehnmal so gross ist, als die des (in der Ruhe) aus ihm fliessenden Wassers. Meine eigenen grösseren Versuche lehrten mich freilich, dass es kaum gelingen dürfte, beim Segnerschen Rade eine die Ausflussgeschwindigkeit in der Ruhe auch nur doppelt übersteigende Umfangsgeschwindigkeit zu erreichen, und somit das zwar ungenaue SCHUBERTSche Gesetz jedenfalls der Wahrheit „unendlich“ näher steht als die WEISBACHSche unbewiesene Hypothese.

Es wäre in der That zu wünschen, wenn es gelänge, diesen dunklen Punkt in der Mechanik völlig aufzuklären.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Dr. FLEISCHER. [3693]

*) Hier hätten wir das Beispiel vom Springer in ein Gesetz gekleidet! Der Springer ist das ausfliessende Wasser, offenbar kann dies keine Kraft mehr ausüben, wenn es im Raume vertikal abfällt, was nach dem SCHUBERTSchen Satz bei dieser Maximal-Radgeschwindigkeit eintritt.