



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 307.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 47. 1895.

### Die Mineral-Maschinenschmieröle.

Von Dr. D. HOLDE.

Mit fünf Abbildungen.

Bei der Verarbeitung des Rohpetroleums verbleiben, nachdem die flüchtigeren Oele, wie Benzin, Ligroin und das Leuchtpetroleum abdestillirt sind, dunkel aussehende Rückstände, welche die über 300<sup>o</sup> siedenden Theile des Erdöls enthalten. Aus ihnen kann man unzersetzte Oele nur noch durch Destillation mit überhitztem Wasserdampf erhalten. Diese Rückstände bilden das Material zur Erzeugung der Mineralschmieröle, jener in allen Farbenabstufungen von wasserhell durch gelb und braunroth bis tief grünschwarz in den Handel gelangenden Producte, mit denen unsere Dampfmaschinen, die Gas- und Petroleummotoren, die Dynamomaschinen, die Wagenachsen unserer Eisenbahnen und andere Triebwerke der Industrie und des Verkehrs geschmiert werden.

Zur Herstellung der verschiedenen Arten von Mineralschmierölen werden die Rückstände durch Destillation mit Wasserdampf zerlegt in helle Destillate von verschiedenen Farbnuancen, die je nach Bedarf mehr oder weniger sorgfältig raffinirt werden, und dunkle Residien. Die ersteren bilden das Hauptmaterial der eigentlichen Maschinenöle, mit welchen Dampf-

maschinen, Motoren, Compressionspumpen, Spindeln in Spinnereien etc. geschmiert werden, und zeigen mehr oder weniger deutliche Fluorescenz, die letzteren dagegen dienen entweder für sich oder im Gemisch mit Destillaten zur Schmierung der Wagenachsen bei Eisenbahnen, in Bergwerken, ferner auch zur Dampfzylinder-schmierung.

Im Laufe der Zeit hat sich die Praxis daran gewöhnt, als Maschinenöle unter den erwähnten Destillaten nur noch diejenigen Producte zu bezeichnen, mit welchen die nicht unter Dampf gehenden Theile der Betriebsdampfmaschinen und deren Bewegungsüberträger, die sogenannten Transmissionen, geschmiert werden. Wir treffen daher diese Maschinenöle *par excellence* in fast allen grösseren industriellen Betrieben und im Transportwesen zu Wasser und zu Lande neben den Dampfzylinderölen an, während man den übrigen der genannten Oelarten, wie Spindelölen, Compressorölen, Dynamomaschinenölen, Wagenölen etc. immer nur in speciellen Betriebszweigen der Industrie und des Verkehrswesens begegnet.

Es ist einleuchtend, dass für jeden grösseren Betrieb eine tadellose Beschaffenheit des Betriebsmaschinenöls (einschliesslich des Dampfzylinderöls) erste Bedingung ist. Ist doch die Betriebsmaschine das Herz eines jeden moto-

rischen Betriebs, ohne dessen Function alle Zweige des Betriebs zum Stillstand gelangen müssen. Nicht nur die Dampfmaschinen, sondern auch die für kleinere Betriebe dienenden Petroleum-, Gas- und Heissluftmotoren etc. müssen mit besten Oelen geschmiert werden, auch wenn Störungen hier in der Regel nicht mit so grossen wirthschaftlichen Nachtheilen verknüpft sein dürften, wie diejenigen einer grösseren Dampfmaschine.

Eine Untersuchung der technischen Anforderungen, welche an die verschiedenen Maschinenschmieröle zu stellen sind, muss anknüpfen an die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralöle und die hauptsächlichsten physikalischen Grundsätze der in Frage kommenden Maschinen. Weisen doch schon die oben erwähnten Bezeichnungen Cylinderöl, Betriebsmaschinenöl, Compressoröl etc. darauf hin, dass die Oele unter physikalisch verschiedenen Verhältnissen gebraucht werden. Da nach den uns bekannten Thatsachen die Zähflüssigkeit, die Verdampfbarkeit und andere Eigenschaften der Oele mit Veränderung der Temperatur Aenderungen unterworfen sind, so ist es ein Unding, ein und dasselbe Oel in rationeller Weise für die unter verschiedenen physikalischen Bedingungen arbeitenden Maschinenteile zu benutzen. Bis zu den 60er Jahren freilich, als die Mineralöle noch nicht Eingang gefunden hatten, war man auf ein eng begrenztes Material von Oelen, die sogenannten vegetabilischen und animalischen Oele, angewiesen, deren Verwendungsgebiet heutzutage hauptsächlich in der Zumischung zu Mineralölen liegt.

Erst die Erschliessung der Naphthaindustrie hat es ermöglicht, dass wir nunmehr je nach dem Grade der Fractionnirung und der Raffination Oel von beliebigen Eigenschaften herstellen können. Diese Möglichkeit, den physikalischen Anforderungen jeder Maschine entsprechend das Mineralöl zu variiren, hat nicht zum wenigsten fördernd und befruchtend auf die Entwicklung des modernen Maschinenwesens eingewirkt. Doch wollen wir den fetten Oelen dahin gerecht werden, dass einige von ihnen, nämlich Spermacetiöl, Olivenöl u. a., auch in unvermishtem Zustande wegen ihrer geringen Veränderlichkeit in der Consistenz und ihrer schweren Verdampfbarkeit bei manchen kalt gehenden Maschinenteilen ein ausgezeichnetes Schmiermaterial darbieten.

Welches sind nun die bei Beurtheilung eines Mineral-Maschinenöls in Betracht kommenden Factoren? Welches sind die allgemeinen Bedingungen, denen das Oel zu genügen hat, welches die speciellen für den einzelnen Verwendungszweck?

Das Schmieröl soll, wo es auch immer gebraucht werden mag, die an einander gleitenden

Metallflächen vor der directen Berührung schützen; es muss daher bei allen Temperatur-, Geschwindigkeits- und Druckverhältnissen, welchen die geschmierten bzw. die sich bewegenden Theile ausgesetzt sind, gut an den Metallflächen adhäriren. Es ist eine Erfahrungsthat sache, dass dieses Adhäsionsvermögen an den Metalltheilen bei den Mineralölen um so grösser ist, je zähflüssiger die Oele sind. Da nun z. B. mit steigendem Druck auf eine Lagerschale auch die Gefahr der Auspressung des Schmieröls wächst, so müssen — *ceteris paribus* — für höhere Drucke entsprechend zähflüssigere Oele benutzt werden. Aber wir müssen bei der rationellen Auswahl eines Schmieröls für einen beliebigen Verwendungszweck noch andere Gesichtspunkte im Auge haben. Die klassischen Untersuchungen PETROFFS, deren Ergebnisse in seiner *Neuen Theorie der Reibung* niedergelegt sind, haben uns gezeigt, dass der Gesamtreibungswiderstand geschmierter Maschinenteile dem Coefficienten der inneren Reibung (d. i. der Maassstab der Zähigkeit) des Oels und der Geschwindigkeit der reibenden Theile direct proportional, dagegen dem pro Flächeneinheit ausgeübten Drucke umgekehrt proportional ist. Es würde daher unökonomisch sein, wollte man bei hoher Geschwindigkeit und nur mässigem oder sehr geringem Druck ein sehr zähflüssiges Oel wählen und dadurch eine unnütze Kraftvergeudung herbeiführen, welche ihren Ausdruck in dem vermehrten Reibungswiderstande der geschmierten Theile und in der grösseren Beanspruchung der Betriebsmaschine, z. B. auch im erhöhten Kohlenverbrauch, finden müsste. Bei den sehr schnell, aber ohne nennenswerthen Druck rotirenden Spindeln in den Spinnereimaschinen wählt man daher schon seit langer Zeit möglichst dünnflüssige Oele, während man bei hohem Druck und hoher Geschwindigkeit mässig dickflüssige Oele benutzt.

Ausser dem Lagerdruck, der Umdrehungsgeschwindigkeit der rotirenden Flächen haben wir noch als wichtigsten Factor die Temperatur der geschmierten Flächen zu berücksichtigen. Beim Schmiervorgang ändert sich in Folge Umsetzung des erzeugten Reibungswiderstandes in Wärme die Temperatur der Schmierschicht wie der geschmierten Flächen. Andererseits werden aber auch durch äussere Verhältnisse, z. B. durch den Dampf im Dampfcylinder, durch die starke Abkühlung bei Witterungswechsel u. s. w., in der Schmierschicht verschiedene Temperaturen erzeugt, bei denen das Oel die oben entwickelten Eigenschaften in seiner Zähflüssigkeit beibehalten soll. Rüböle und paraffinhaltige Mineralöle erstarren z. B. schon bei 0° oder wenige Grade unter 0 und würden, wo ein mit ihnen geschmierter

Maschinenteil in ruhendem Zustande der Kälte ausgesetzt wurde, einen grossen Reibungswiderstand bei Antrieb der Maschine zur Folge haben. Erstarrt das Oel in den Schmiervorrichtungen, so kann unzureichende Oelzufuhr stattfinden, wenn die Maschine in Bewegung ist. Auch in den Ammoniak-Eismaschinen sind die Oele ausserordentlicher Kälte (bis  $-20^{\circ}$  C.) ausgesetzt und müssen bei dieser Temperatur noch flüssig sein. In solchen Maschinenräumen, wo die Oele nicht in dem Maasse dem Einflusse der Kälte ausgesetzt sind, braucht man natürlich auf ihr Erstarungsvermögen, soweit die Schmierfähigkeit in Betracht kommt, weniger Rücksicht zu nehmen. Im Interesse einer leichten Ueberführung der Oele aus den Fässern in die Schmierkannen etc. zu jeder Jahreszeit wird ein schwereres Erstarungsvermögen der Oele freilich meistens eine erwünschte Eigenschaft von Schmierölen sein. Derartig schwer erstarrende Oele werden in besonders grosser Zahl für verschiedene Verwendungszwecke aus der russischen Rohnaphtha erzeugt; die Abwesenheit von Paraffin in diesen Oelen, welches sonst die Ursache des leichteren Erstarrens ist, hat in erster Linie zu ihrer Beliebtheit zur Maschinenschmierung beigetragen. Deutsche, amerikanische und galizische Oele haben meistens grösseren Paraffingehalt und erstarren daher leichter.

Ein weiteres Erforderniss aller Maschinenöle ist eine schwere Verdampfbarkeit bei allen in Frage kommenden Temperaturen. Wie

das Wasser schon bei Zimmerwärme verdampft, so sind auch die aus verschiedenen hoch siedenden Kohlenwasserstoffen bestehenden Mineralöle der Verdampfung, wenn auch in geringerem Maasse als Wasser, ausgesetzt. Durch die Verdampfung verhältnissmässig geringer Mengen der leichter flüchtigen Theile ändert sich aber

Abb. 447.



Reife Sagopalmen. Chinesen beim Transport der Stammabschnitte. Im Vordergrund ein gefällter Stamm.

die Consistenz nicht unerheblich und bei stärkerer Verdunstung ändert sich auch, was für den Verbrauch in Betracht kommt, das Volumen der Oele. Auch die Luft in den Maschinenräumen wird durch leichte Verdampfbarkeit der Oele verschlechtert. Ein besonders schweres Verdunstungsvermögen wird von den Dampfcylinderölen verlangt, da diese durch die

hohen Temperaturen des gespannten Dampfes (bis 190°) leicht verflüchtigt werden können. Um dieser Anforderung zu genügen, wählt man gewöhnlich zur Cylinderschmierung bei Zimmerwärme salbenartige oder sehr schwer fließende Oele, weil diese, als höchstsiedende Destillationsproducte der Erdöle, erst bei sehr hohen Wärmegraden verdampfen. Für diese Zwecke sind besonders beliebt die amerikanischen graugrünen, in dünner Schicht roth durchscheinenden Valvolineöle, welche reine Destillationsproducte sind. Destillationsrückstände, welche öfter asphalt- oder pechhaltig sind, sind nicht im gleichen Maasse wie destillierte Oele zur Dampfzylinderschmierung zu empfehlen, weil in Folge der gesteigerten Verdunstung der leichter verdampfenden Kohlenwasserstoffe eine Anreicherung der asphaltartigen Rückstände zu befürchten ist. Die Klagen, welche hier und da über die Bildung kohligter Rückstände bei Verwendung von Mineralölen im Dampfzylinder laut geworden sind, dürften hauptsächlich auf jene Asphaltstoffe zurückzuführen sein.

Abgesehen von den vorstehenden physikalischen Eigenschaften sind an die chemischen Eigenschaften der Maschinenöle noch eine Reihe von Anforderungen zu stellen, welche im wesentlichen darauf hinauskommen, dass alle metallzerstörenden Stoffe, wie freie Säure, feste suspendierte Theile, Wasser und den Reibungswiderstand erhöhende, harzende und trocknende Oele, wie Harzöl, Leinöl etc., nicht zugegen sein sollen.

Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass man zu Maschinenölen am liebsten klar durchsichtige Producte wählt, weil man hierdurch bereits eine gewisse Gewähr hat, das suspendierte feste Theilchen, Wasser, gelöster Asphalt etc., nicht zugegen sind. (Schluss folgt.)

### Eine Sago-Plantage.

Von J. F. MARTENS.

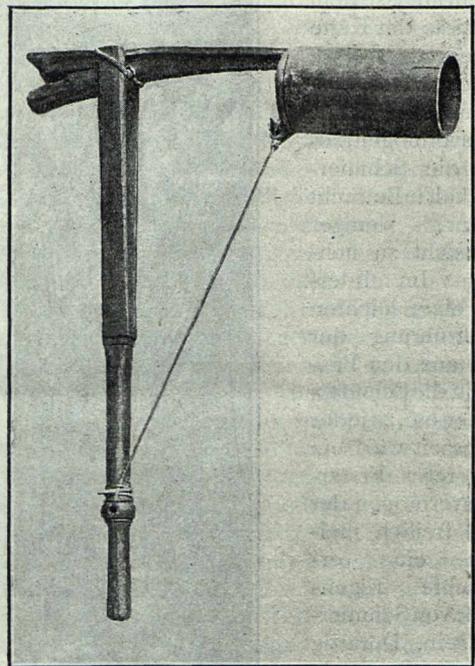
(Schluss von Seite 728.)

Die Gewinnung des Sagos ist ein sehr einfacher Process. Der gefällte Stamm (Abb. 447) wird der Länge nach gespalten und das Mark mit dem aus nebenstehender Zeichnung (Abb. 448) ersichtlichen Instrument, dem Geräth der Eingeborenen, einem Bambusrohrabschnitt, der geschickt an einer Handhabe befestigt ist, zerkleinert und herausgeholt. Palmen haben keine eigentliche Rinde, die Stelle derselben vertreten die den Stamm umfassenden Blattstiellenden, die aber mit zunehmendem Alter abfallen. Der Stamm der Sagopalme besteht nur aus einer äusseren Holzschicht von 2—3 cm Stärke, die das innere sagohaltige Mark umschliesst, das einen Durchmesser von 0,6 m und darüber erreicht. Die Chinesen benutzen eine etwas verbesserte Me-

thode, indem sie den Stamm ebenfalls spalten, denselben in Abschnitte von 1—1½ m Länge zerlegen, die Holzschicht entfernen und das Mark alsdann mit einem mit Nägeln bespickten Brett, das sie darüber hin und her ziehen, fein raspeln (Abb. 449).

Das auf die eine oder andere Weise erhaltene, mehr oder weniger fein zertheilte Mark wird dann auf Gerüste gebracht, die mit Matten belegt sind. Ein Wasserstrahl wird darauf geleitet und zwei Mann stampfen nun so lange darauf herum, als das Wasser, von der mitgeführten Stärke, noch milchfarben abfließt. Dasselbe wird in langen hölzernen Rinnen aufgefangen, in denen der Sago sich absetzt, während das

Abb. 448.



Instrument zum Zerkleinern und Auskratzen des Markes aus den zerspaltenen Stämmen der Sagopalme.  $\frac{1}{10}$  der natürlichen Grösse.

überschüssige Wasser am äussersten Ende abfließt. Ist die Rinne voll, so wird der Zufluss in eine andere geleitet. Der so gewonnene Sago ist unter dem Namen Rohsago schon Handelsware und geht an die Raffinerien in den Hafentplätzen, die ihn für den Export nach Europa, als Sagomehl, durch Schlämmen noch weiter reinigen. Zur Herstellung von Perlsago wird das Sagomehl, noch feucht, durch Siebe mit der gewünschten Korngrösse entsprechenden Löchern gepresst. Die durch Rütteln erhaltenen Körner rollen über erhitzte Eisenplatten, wodurch sie oberflächlich verglasen und sich nunmehr beim Kochen im Wasser nicht mehr auflösen, sondern nur aufquellen. Die weisse, gelbe oder röthliche Farbe wird durch kürzeres oder längeres Er-

hitzen erzielt, hängt aber auch vielfach von der Farbe des zum Schlämmen benutzten Wassers ab.

Solchen Nutzeffekten lassen sich nur die besten Ernten der Tabakplantagen auf Sumatra an die Seite stellen, aber während auch diese nicht von Missernten verschont bleiben, hervorgerufen durch Insektenfrass, Dürre oder Ueberschwemmung, liefert die Sagopalme, unbeeinflusst durch alle diese Widerwärtigkeiten, jahrein jahraus die gleichen sicheren Erträge. In ihrer Heimat dient der Sago sowohl dem Menschen

des Sagos zurückbleibt und immer noch einen ziemlichen Gehalt an Stärke besitzt. Die hervorragende und bei keiner andern Nährpflanze sich wiederholende Eigenschaft, immerwährende, sichere Ernten zu liefern, sollte auch die Regierung veranlassen, der Sagopalme ihre Aufmerksamkeit zu schenken und deren Anbau auf alle mögliche Weise, sei es durch Prämien, sei es durch Beschaffung von Schösslingen und Samen, zu fördern. Nur dadurch dürfte es ihr gelingen, den so oft vorkommenden Hungers-

Abb. 449.



Chinesen beim Raspeln des Sago markes.

als auch dem Vieh als Nahrung. Einzelne Indianer-Stämme Borneos leben ausschliesslich davon, wie z. B. vor einigen Jahren, als die Engländer einen Kampf mit den Muruts ausgefochten und einige hundert Kriegsgefangene gemacht hatten, für diese speciell Sago zum Unterhalt herangeschafft werden musste. Andere Stämme finden darin eine unerschöpfliche Vorrathskammer, die sie vor Hungersnoth bewahrt, wenn ihre Reisernten missrathen sind. Ihr Vieh und Geflügel frisst das lockere schwammige Mark gern, das für dasselbe kaum einer Zerkleinerung bedarf. Schweine fressen sogar den Abfall, die Holzfaser, die nach dem Auswaschen

nöthen ein Ende zu machen und deren schweren Folgen vorzubeugen. Möge diese Mahnung daher an maassgebender Stelle Gehör finden! [3807]

### Die Gräber des Diluviums.

VON W. BERDROW.

Es muss eine sonderbare, fremdartige Welt gewesen sein, welche das mittlere und östliche Europa und früher oder später auch die übrigen Erdtheile in den gemässigten Breiten umfassten, als dort, nach den bisherigen Funden zu urtheilen, der Mensch auftrat, die Zeit zwischen

und nach den grossen Vereisungen der nördlichen Halbkugel. Eine reiche Säugethierwelt belebte in grossen Herden Steppen und Wald. Hat man doch bis jetzt schon 110 diluviale Säugethierarten gegen 150 der heutigen Zeit in Europa gezählt! Aber es war eine bunte, abenteuerliche Gesellschaft, die jetzt zum Theil überhaupt nicht mehr, zum Theil nur noch in andern Erdtheilen lebt. Das Mammuth, Rhinoceros und der Riesenhirsch, der gewaltige Urochse und Urlöwe, der Höhlenbär, der dem jetzt lebenden ähnliche Höhlenlöwe und die Höhlenhyäne, das Wisent und der Elch waren die Feinde, mit denen der diluviale Mensch seine List — denn an Macht gebrach es ihm gegenüber solchen Gegnern — zu messen hatte. Dazwischen lebten vereinzelt die selten aufgefundenen Moschusochsen, während Herden wilder Pferde, Antilopen und weiter nordwärts oder in kälteren Epochen das Rennthier die Ebene durchstreiften, die grössten aber unter den Riesen des Diluviums, so das Dinotherium, die plumpsten, bis zu 4½ m Höhe messenden Mammutharten und das Mastodon, schon beim Beginn der ersten Eiszeit aus Mitteleuropa verschwunden waren.

Wo ist diese überreiche Thierwelt geblieben? Die spätere Zeit besitzt von ihr keine Spuren mehr, und nur die Fundstellen in den geologischen Schichten der Diluvialepoche weisen den Forscher auf jene untergegangenen Thiergeschlechter zurück. Hat sie die Kälte der Eiszeit getödtet? Aber weshalb konnten die wärmeliebenden Geschöpfe sich nicht vor der andringenden kalten Periode, die doch wie alle Klimaschwankungen nach und nach erfolgte, in mildere Striche flüchten? — Man hat bald zu den vordringenden Gletschern, bald zu grossen Flussüberschwemmungen, bald vollends zur Vermuthung einer allgemeinen, ganz Mitteleuropa und Nordasien umfassenden Wasserfluth gegriffen, aber alle diese Ursachen scheinen bei näherer Betrachtung nicht ausreichend, das allgemeine, grosse Thiersterben am Ende des Diluviums zu erklären. Man hat die Knochen oder auch die ganzen Skelette diluvialer Pferde, Ochsen, Antilopen, ja auch der grossen Dickhäuter jener Epoche an bestimmten Stellen so massenhaft gefunden, dass allerdings ausserordentliche Ursachen für ihr Zugrundegehen angenommen werden müssen. Aber welcher Art waren diese unheilvollen Katastrophen?

Die Nachforschungen der jüngsten Zeit haben auf diese Frage ein neues Licht geworfen und es wahrscheinlich gemacht, dass nicht die einzige, aber doch eine der Hauptursachen des massenhaften Hinsterbens der diluvialen Säugethierwelt ein Naturvorgang gewesen ist, dem auch heute noch ungeheure Scharen von Thieren zum Opfer fallen, — nichts Anderes nämlich, als gewaltige Schneestürme.

Um das begreiflich zu machen, müssen wir etwas weiter ausholen und die Naturbeschaffenheit der betreffenden Länder in jener Zeitepoche — es handelt sich besonders um die der grossen Eiszeit folgenden Jahrtausende — in kurzer Schilderung veranschaulichen.

In Mitteleuropa war die letzte, grosse Glacialperiode vorüber. Die ungeheuren Gletschermassen, welche sich aus Skandinavien und von den Alpen, auch wohl im Südosten vom Kaukasus herab über den halben Erdtheil hinweggeschoben hatten, wichen allmählich zurück, ihre Zungen schmolzen ab und hinter ihnen blieb ein total zerstörtes Land liegen. Die Urwälder, die Flussläufe, die Seen waren von den kolossalen Moränen der Gletscher rasirt und ausgefüllt; was übrig blieb, war eine gefrorene, kahle, baumlose Ebene, in der nur inmitten Frankreichs, Deutschlands und Oesterreichs, wo ein Landstreifen von der Vergletscherung verschont geblieben war, oder auf den Mittelgebirgen derselben Länder, an denen sich die Gletscher gebrochen, ein Waldrest stehen blieb. Die Berg- und Hügellandschaft des südlichen Böhmen und Mähren, der Thüringerwald, der Harz, die rheinischen Mittelgebirge, grosse Strecken von Frankreich bildeten solche grüne Inseln, rings umher aber konnte nur dasselbe entstehen, was noch jetzt den unterfrorenen, nur oberflächlich von der Sonne erwärmten baumlosen Nordrand der sibirischen Tiefebene bedeckt, die niedere, dürre Vegetation der Tundra. Dass nach der Eiszeit von Russland bis Frankreich durch ganz Europa hindurch eine ausgesprochene Steppenzone sich gebildet hat, gilt der Wissenschaft nach den gefundenen, zum Theil massenhaft aufgetretenen Resten derselben Thierwelt, die noch heute die Steppen Russlands und Asiens belebt, als ausgemachte Thatsache. Herden wilder Pferde, Rennthiere und Saiga-Antilopen, Pferdespringer, Ziesel und Zwiebelmaus waren die ausgesprochene Bewohnerschaft dieser Zone; aber auch der Elephant, das Rhinoceros, das Bison und andere Vertreter der grossen Thierwelt wandelten, besonders in der ersten Zeit, als der gefrorene Boden noch nicht den eigentlichen Steppencharakter, sondern mehr den dürtigeren der sibirischen Tundra aufwies, zahlreich auf ihm einher. Bot doch diesen riesigen Grasfressern die Ebene immerhin noch mehr Lebensaussicht, als der für ihre plumpen Gestalten fast undurchdringliche Wald. So scheint es denn feststehend, dass diese Diluvialriesen dem zurückweichenden Eise von Asien aus durch Russland bis in ganz Mitteleuropa nachrückten, gleichzeitig mit dem Menschen, der sich dann freilich den nachfolgenden Natureinflüssen besser anzupassen oder auch ihnen besser auszuweichen wusste, als seine riesigen Zeitgenossen.

Diese feindlichen Naturereignisse aber mussten, wenn damals Mitteleuropa so grosse Aehnlichkeit mit der arktischen Ebene hatte, wie sie heute das nördliche Asien zeigt, auch denen entsprechen, welche heute noch hier angetroffen werden. Und unter diesen Zonen giebt es, wie alle Besucher der Tundren, ja auch schon der Steppen des östlichen Russland, übereinstimmend berichten, kein schrecklicheres, der Lebewelt mehr Gefahr drohendes Ereigniss, als die allwinterlich mit unerhörter Heftigkeit auftretenden Schneestürme. „Den Schnee, den Sturm,“ — so sagt der berühmte Durchstreifer Sibiriens, VON MIDDENDORF — „sie kennt man auch anderwärts, aber nur in ihrer Vereinigung gelangen diese beiden Elemente zu dem durchgreifenden Einfluss auf die Thierwelt und insbesondere auf den Menschen, welcher dem Schneesturm in den Jahrbüchern des Menschenlebens seine Selbständigkeit geschaffen hat und sichert . . . Der einfache Luftsturm ist gegenüber den Schrecknissen solcher Gestöberstürme kaum der Beachtung werth. Je fester, je gröber vertheilt das Material ist, welches sie mit sich führen, desto unwiderstehlicher die Wirkung, die sich vom grobkörnigen Sande an zum Sand, Eisschnee, Staub, Schnee bis zum Schlackschnee abschwächt . . . Wer es nicht selbst erlebte, hat keinen Begriff von der unwiderstehlichen Gewalt, mit welcher der Schneesturm in seiner äussersten Wuth über die waldlosen nordischen Ebenen dahintrast. Der Ausdruck, dass man die Hand nicht vor Augen sieht, ist viel zu schwach, denn das Peitschen der Schneetheile gestattet gar nicht, die Augen zu öffnen. Es braust in den Ohren, man kämpft mit der Furcht, zu ersticken, da der wüthende Luftbrei das Athmen bedrängt.“ — Ist die Gefahr solcher fast in allen Wintern auftretenden Schneestürme für das Gethier, das vor ihnen in sinnloser Angst davonflieht, schon ohnehin gross, so wird sie noch grösser, wenn die vom Orkan aufgewirbelten Schneemassen sich in allen Thälern und Schluchten, an den Hügelabhängen und Berglehnen, wo der Wind sich bricht, absetzen und zu Schichten von 10, 20 oder 30 Fuss aufthürmen. Die Thiere, welche schutzsuchend in diese gewaltigen Wehen hineingerathen, sind, ob einzeln oder in Scharen, verloren, der Sturm raubt ihnen jegliche Besinnung, die Schneemassen umhüllen sie und ersticken den Athem, und erst im Frühling, ja im hohen Sommer löst die Sonne die verendeten Cadaver aus der Hülle von Eis und Schnee. So gehen in Sibirien und in Südrussland in jedem Winter Tausende, bei grossen Schneestürmen Zehntausende von Thieren zu Grunde. In den südrussischen Steppen sind schon ganze Truppenabtheilungen in dem Wüthen der „Wjuga“, so nennt man dort die ärgste Form des Schneesturmes, zu

Grunde gegangen. Der von oben kommende Schnee und die vom Orkan aufgewühlte liegende Schneedecke hüllen alles in ein rasendes, milchweisses Chaos, das Hürden und leichte Gebäude widerstandslos fortreisst. „Wehe dem Reisenden,“ so schreibt ein Schilderer der russischen Wjuga, „der sich von ihr überraschen lässt, er ist rettungslos verloren. Herden, welche der Orkan überrascht, sprengt er aus einander oder treibt sie vor sich her. Rufe verhallen ungehört im Toben des Elementes. Vom Schrecken getrieben, rasen die Thiere vor dem Winde, oft mehrere Tage und Nächte, dicht an Dörfern vorbei, bis die Kräfte versagen und die Schneemasse Hunderte von Leichen bedeckt. Die Wjuga zerstört Ortschaften, demolirt Viehgehöfte, hält Eisenbahnzüge in ihrem Lauf an und deckt sie bis zu den Dachrändern der Waggonen zu . . . Die Tataren, welche keine Stallungen besitzen und das Vieh im Freien überwintern lassen, büssen regelmässig bei einem solchen Naturereigniss ein Drittel und noch mehr ihrer Herden ein.“ — Dass dieselben Verhältnisse wiederkehren, sobald die Vorbedingungen, grosse Flächen ohne Bewaldung, in denen der Orkan sich entfalten kann, und genügend strenge Winter, gegeben sind, beweisen die „Blizzards“ der nordamerikanischen Ebenen. Im Jahre 1889 schrieb man aus New Mexico, dass ein achttägiger Schneesturm furchtbare Verwüstungen unter den Viehherden des Landes angerichtet habe; 20000 Schafe und sieben Cowboys waren in dem acht Fuss hoch liegenden Schnee umgekommen. Eine Depesche aus Tacoma im Staate Washington meldete am 24. Januar 1890, dass ein Schneesturm die Stadt und ihre Umgebung heimsuchte, wodurch der Tod von zehn Personen verursacht wurde; 1000 Rinder und Schafe waren ebenfalls umgekommen. In einem weiteren Falle berichtete man aus anderen hervorragenden Viehzuchtgegenden der Vereinigten Staaten: „Die Hälfte aller Schafe und Rinder in Nevada musste sterben, ebenso alles Vieh in der Omie River-Gegend in Idaho. In den Schluchten Nevadas liegt der Schnee 30 bis 60 Fuss hoch. In Wyoming sank das Thermometer bis 25<sup>0</sup> unter Null, auch dort ging viel Vieh zu Grunde.“

Liegt es nun für die postglaciale Zeitepoche in Mitteleuropa, Sibirien und Nordamerika, deren Wintertemperatur sich im allgemeinen auf einer Höhe gehalten haben dürfte, wie sie jetzt nur noch den besonders strengen Wintern eigen ist, schon an und für sich nahe, ähnliche Katastrophen anzunehmen, so wird diese Vermuthung durch viele Funde von diluvialen Thierresten nur noch verstärkt. Professor NEHRING, der die Hypothese der diluvialen Schneestürme als Untergangsursache der damaligen Säugethierwelt zuerst in Deutschland verfochten hat, weist besonders darauf hin, dass die von ihm selbst und anderen

Forschern vielfach aufgefundenen Reste mittel-europäischer Säugethiere aus der Eiszeit und Nach-Eiszeit meistens an Gebirgshängen liegen, wo sich erfahrungsmässig der Schnee grosser Treibstürme am stärksten anhäuft. Dass diese Häufungen Thatsache gewesen, beweisen auch die in denselben Zeiträumen gebildeten Lössschichten, welche nicht, wie man früher glaubte, als Absatzproducte einstiger Meere, sondern als Anhäufungserscheinung der Winde zu betrachten sind, die in den warmen Jahreszeiten mit dem Staub und Sand der Steppen ebenso verfahren, wie in der kalten mit dem Schnee. Auch der Löss nämlich, den man fast in allen Erdtheilen findet und der die Mehrzahl der diluvialen Thierüberreste enthält, nimmt in der Regel am Abhang der Gebirgs- und Hügelzüge an Mächtigkeit zu, da hier die sich brechenden Winde mehr als in der Ebene von ihrem Sandgehalte verloren. An eben solchen Stellen aber liegen die meisten deutschen Fundstätten diluvialer Säugethiere, so Quedlinburg, Goslar, Westeregeln am Harz, Saalfeld, Taubach, Pössneck in Thüringen, Muggendorf, Hersbruck im Jura, Remagen, Gerolstein, Mosbach im rheinischen Gebirge und noch viele andere. Es ist leicht denkbar, dass die Thiere, welche wohl an der Grenze des die Höhen deckenden Urwaldes und der sich rings umher dehnenden Tundra oder Steppe das beste Fortkommen mögen gefunden haben, auch von den hier sich besonders häufenden Schneemassen am stärksten gefährdet waren. „Wenn ich“, so schreibt NEHRING, „an die Ausgrabungen zurückdenke, welche ich 1874 bis 1875 in den lössartigen, sandig-lehmigen Ablagerungen des südlichen Gypsbruches am sogenannten Kalkberge von Westeregeln ausgeführt habe, und wenn ich mir vergegenwärtige, wie massenhaft die fossilen Pferdereste bei einander lagen und wie die Wirbelreihen und die Extremitätenknochen sich oft noch in natürlicher Reihenfolge befanden, so kann ich mich des Gedankens nicht entschlagen, dass die betreffenden Wildpferde durch Schnee ihren Tod gefunden haben, und ihre Cadaver resp. Skelette oder doch ansehnliche Theile derselben nachträglich (im Sommer) durch Sand und Staub überschüttet und dadurch vor Verwitterung geschützt worden sind.“ Da die Verhältnisse, welche die Ausgrabungen bei Quedlinburg (am Seveckenberg) und bei Braunschweig zeigten, ganz ähnliche sind, so liegt in Westeregeln durchaus kein vereinzelter Fall vor. Oft werden freilich die Knochen der diluvialen Fundstellen in heillosen Unordnung angetroffen, was zu der Annahme geführt hat, sie wären durch grosse Flutherscheinungen an jene hervorragenden Lagerstätten geschwemmt worden; aber liegt es nicht weit näher, dass die im Winter verschneiten und im Frühjahr ausgethauten Herden später

von den herumstreifenden Raubthieren derselben Zeit, von Wölfen, Bären und Hyänen, zerrissen und verschleppt sind? Im Grunde muss man sich mehr darüber wundern, dass die aufgefundenen Skelette an vereinzelt Orten noch wohlbehalten waren, als über die zerstreuten Knochenfunde. Professor NEHRING ist auch auf diesen Einwand zurückgekommen.

Der im Winter der postglacialen Zeit stellenweise angetriebene Schnee musste zu grössten Theil beim Eintritt wärmerer Jahreszeiten fortschmelzen, aber es konnte auch wohl vorkommen, dass besonders mächtige Schneelager, wenn sie, bevor die Sonne sich ihrer bemächtigt, vom Winde mit einer Sandschicht bedeckt wurden, sich unter dieser schützenden Decke auch den Sommer über hielten und erst allmählich, mehr und mehr von Lössschichten überdeckt, vergingen. In solchen Fällen waren die im Schnee eingebetteten Körper vor dem Frass der Raubthiere geschützt und konnten als Zeugen der Vergangenheit wenigstens in ihren vollständigen Skeletten aufbewahrt bleiben. Ja, wenn zu der Sanddecke auch noch der conservirende Einfluss des Frostes gekommen wäre, so würde es uns auch wohl an Lagern vollständig erhaltener Diluvialthiere mit Haut und Haaren nicht fehlen. In Sibirien, wo auf das Klima der Nach-Eiszeit eine andauernde strenge Epoche gefolgt ist, hat sich auch dieser Fall ereignet, wie die dort zu öfteren Malen ausgegrabenen ganz erhaltenen, gefrorenen Funde des Mammuth beweisen. Alle früheren Theorien, welche aufgestellt wurden, um das Vorkommen dieser gefrorenen Mammuthcadaver zu erklären, vermochten ihrem Zwecke nur halb zu genügen, während die Annahme, dass jene Thiere von diluvialen Schneestürmen überrascht, in zähen Eisbrei eingeschlossen und erstickt wurden, ihre Conservirung ganz zwanglos erklärt. „Ich möchte annehmen“, sagt NEHRING über diesen Fall, „dass die betreffenden Thiere bei Schneestürmen in den an Thalwänden, Hohlwegen und Abhängen massenhaft aufgehäuften Schnee gerathen und darin umgekommen sind. War der nächste Sommer rau und kühl, so konnte es vorkommen, dass jene Schneemassen, welche stellenweise eine Mächtigkeit von 30 bis 60 Fuss erreichten, nur zum Theil hinwegthauten und dass der in ihnen versunkene Körper gar nicht in Verwesung überging, sondern wie in einem Eiskeller conservirt wurde.“ Die Theorien anderer Geologen, so z. B. die H. HOWORTHSche Mammuth-Hypothese, welche zur Erklärung der gefrorenen Körper plötzliche starke Klimaänderungen annehmen zu müssen glauben, scheinen uns weder an Natürlichkeit, noch an Glaubwürdigkeit dasselbe zu leisten, wie NEHRINGS Annahme.

Nun fragt es sich, wie die Gelehrtenwelt zu der Erklärung des Schneesturms als Untergangs-

ursache diluvialer Säugethiere sich stellt, und da ist es interessant, dass fast gleichzeitig mit dem genannten deutschen Forscher auch ein namhafter amerikanischer Geologe, Professor S. GARMAN, durch praktische Ausgrabungen auf den gleichen Gedanken geführt worden ist und seinen Folgerungen unter dem sprechenden Titel *Blizzard Fossils* Ausdruck gegeben hat. GARMAN hatte im Jahre 1882 bereits Gelegenheit, in den sogenannten Bad Lands von Dakota die Ausgrabung umfangreicher Lager von diluvialen Skeletten zu leiten und damit die eben aufgefundenen Reste grosser Viehherden zu vergleichen, welche den Schneestürmen des Winters 1880/1881 zum Opfer gefallen waren. Sein Bericht machte sofort auf die grosse Aehnlichkeit aufmerksam, welche zwischen den beiden, zeilich durch Jahrhunderttausende geschiedenen Leichenfeldern herrschte. „Wenn“ — schrieb er — „ein Winter von hinreichender Strenge, um Rindvieh und Pferde zu vernichten, jetzt diese Gegenden heimsuchen würde, so würde er ihre Reste in Schluchten, Hohlwegen, Gräben und anderen geschützten Plätzen zurücklassen, ganz ebenso wie die pliocänen Säugethiere gefunden werden.“ Ein weiterer Beleg zu der von GARMAN verfochtenen Ansicht ist der von ihm wieder-gegebene Bericht eines anderen Reisenden, der in den siebziger Jahren die Parkregion von Nord-Colorado und Wyoming besuchte. Derselbe fand zahlreiche Bisonreste an Orten, deren Lage vermuthen liess, dass sich die Thiere hier scharenweise, wie vor dem Unwetter Schutz suchend, zusammengedrängten, bevor sie in festgeschlossenen Reihen ein plötzlicher Tod überraschte. Hierüber und überhaupt in Betreff des völligen Aussterbens dieser prächtigen Thiere die Ansicht der alten, ortsangewessenen Jäger erfragend, erhielt er zur Antwort, dass, so viele Tausende auch die Jäger vernichtet hätten, doch die grösste Menge der Bisonherden den ungeheuren Schneestürmen der vierziger Jahre zum Opfer gefallen seien. Nach den Traditionen der Indianer hat das nordwestliche Gebiet der Vereinigten Staaten ein- bis zweimal im Verlauf eines Menschenlebens mit Sicherheit einen Winter von jener Wildheit zu gewärtigen, dass seine Schneestürme die halben Herden hinwegraffen, und noch jetzt bedürfte es nur einiger Kältegrade, nur einiger Sturmtage mehr zu den Schrecknissen der härtesten Winter, um das grössere Thierleben völlig zu vernichten. „Die grossen Verluste,“ schreibt Professor GARMAN, „welche die Viehzüchter der Medicine Bow- und Elk Mountains-Region vor wenigen Jahren erlitten haben, sind noch frisch in der Erinnerung. Im nächsten Frühjahr und Sommer fanden die unglücklichen Eigenthümer die Cadaver ihres Viehes in ähnlichen Situationen, wie sie von den oben erwähnten Bisonrudeln eingenommen wurden. In

kleinen Gesellschaften hatten sie sich in geschützten Mulden und Winkeln zusammengedrängt; einige standen, aufrecht erhalten durch den Schnee während des ganzen Winters, noch auf ihren Füssen. Seitdem sind diese Knochenfelder in einen ähnlichen Zustand gekommen, wie diejenigen aus ältester Zeit . . . Ausgrabungen in den posttertiären Ablagerungen (am Ostabhang der Felsengebirge) enthüllten hier oder da Gruppen und Herden fossiler Pferde unter so ähnlichen Verhältnissen, dass man zu dem Schluss kommen musste, dass dieselben Ursachen die Knochenmulden der alten und der jüngsten Zeit angefüllt haben . . . In der Zeit, als die Ablagerung dieser Fossilien stattfand, starben die Pferde in Amerika aus. Wie? ist noch eine offene Frage, aber das, was dort beobachtet wurde, hat mich zu der Annahme geführt, dass kalte Stürme mit starken Schneefällen das Aussterben der Pferde verursachten oder doch die Hauptursache dazu waren.“

Man sieht jedenfalls aus diesen Nachweisen, was neuerdings auch auf anderen Gebieten mehrfach festgestellt ist, dass auch in den Urzeiten des Erdenlebens nicht wesentlich andere Kräfte als heute brauchen vorgestellt zu werden, um die Vorgänge jener Zeiträume zu erklären.

[4068]

### Grosse Dampfhämmer und Schmiedepressen.

Mit einer Abbildung.

Mit dem Bau seines 1000 Ctr.-Dampfhammers im Jahre 1861 that KRUPP, selbst nach Ansicht der bedeutendsten Techniker jener Zeit, derart einen Sprung ins Ungewisse, dass ein ihm benachbarter hervorragender Hüttenmann sagte, als er Mittheilung von jenem Bau erhielt: „Ist denn Herr KRUPP verrückt geworden?“ Und als am 16. September 1861 der Hammer zum ersten Versuch in Betrieb gesetzt wurde, war KRUPP der einzige von den vielen Zuschauern, der ruhig vor dem Hammer auf seinem Platze stehen blieb. Das ursprünglich auf 42 t geplante Gewicht des Hammers wurde während des Baues auf 50 t erhöht, beträgt aber heute 60 t. Dieser Dampfhammer war Jahre lang der grösste der Welt, dann aber ist er überboten worden, als man den Nutzen schwerer Hämmer für die Bearbeitung grosser Stahlblöcke kennen lernte. Die grössten Dampfhämmer der Gegenwart sind, ausser dem KRUPPSchen: je ein 50 t-Hammer in den OBUCHOWSchen Stahlwerken bei Petersburg und in den Kama-Werken, ein 80 t-Hammer in den Eisenwerken von St.-Chamond, je ein 100 t-Hammer bei SCHNEIDER in Le Creuzot, MARREL Frères in Rive-de-Gier und in den grossen besonders für die italienische Marine thätigen Stahlwerken zu Terni (Umbrien), schliesslich ein 125 t-

Hammer in den Bethlehemwerken in Pennsylvanien, Nordamerika, den wir im Bilde wiedergeben.

Zu derselben Zeit aber, als KRUPP seinen grossen Hammer baute, kam WHITWORTH auf den Gedanken, die grossen Stahlblöcke, die er in seiner Fabrik goss, noch im flüssigen Zustande unter starkem Druck zu verdichten, indem er die beim Guss innerhalb des Gussblockes entstandenen Gasblasen durch den Druck möglichst zu entfernen dachte. Da dieses Verfahren in der praktischen Ausführung auf Schwierigkeiten stiess, so schlug der Betriebsdirector GLEDHILL in WHITWORTHS Werken vor, die bereits erstarrten Gussblöcke durch Schmieden in hydraulischer Presse zu verdichten. Damit war die hydraulische Schmiedepresse in die Technik eingeführt. Ihre

Verbesserung und Ausführung in immer grösseren Maassen zur Ausübung stärkeren Druckes, sowie ihre Verbreitung hielten gleichen Schritt mit der Herstellung grosser Stahlblöcke. Als man daher vor einigen Jahren die Panzerplatten aus riesigen Stahlgussblöcken zu fertigen begann, und die

physikalische und mikroskopische Untersuchung die in der Praxis gewonnene günstige Erfahrung dahin erklärte, dass der Stahl durch eine gründliche Bearbeitung in der Presse noch mehr an Festigkeit gewinnt, als unter dem Hammer,

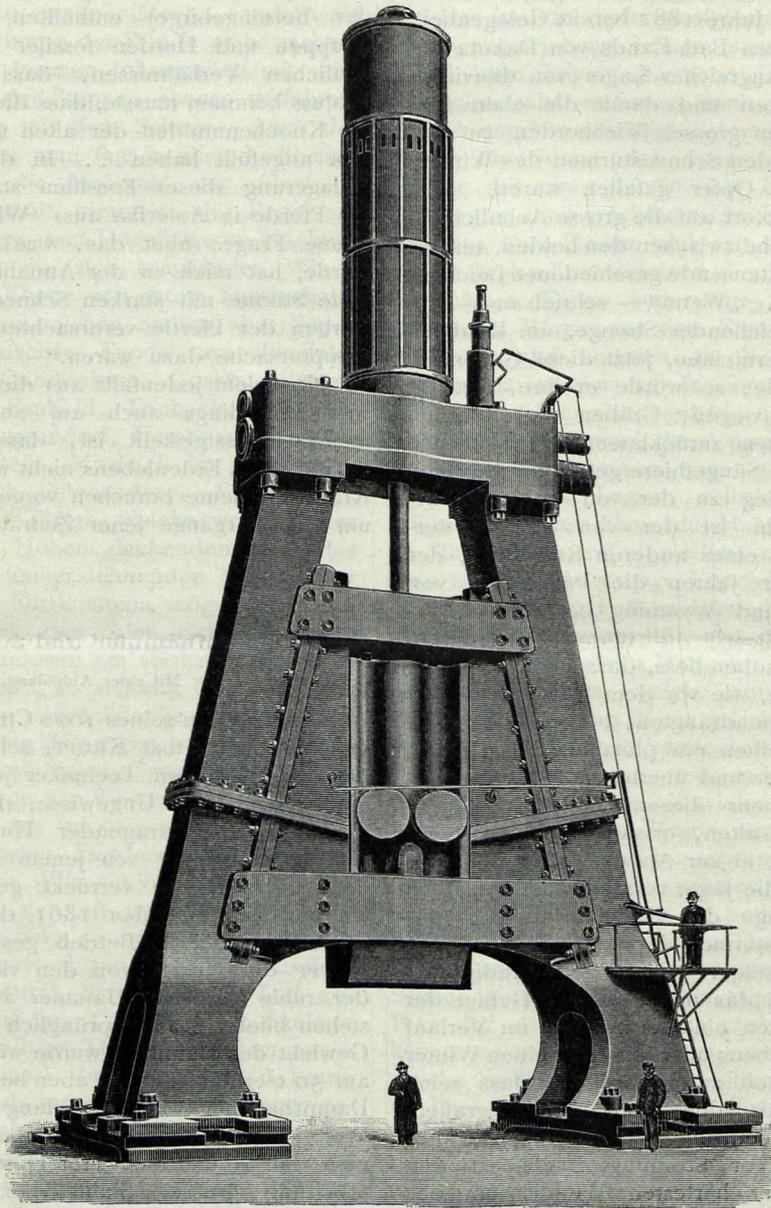
weil seine im Guss erhaltene kristallinische

Structur in ein dem Grade der Bearbeitung entsprechendes feines Korn verwandelt wird, da traten nach und nach grosse hydraulische Schmiedepressen an die Stelle der Hämmer.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Wirkung der Presse sich gleichmässiger durch grosse Schmiedestücke fortpflanzt, als unter dem Dampfhammer. Starke Wellen lassen sich zudem in Rundgesenken der Schmiedepresse so vortrefflich herstellen, dass ihr Abdrehen sehr erleichtert ist. Die Schmiedepressen arbeiten nicht nur gleich-

mässiger, sondern auch schneller und mit geringeren Betriebskosten, als Dampfhammer. Eine Presse von 4000 t Druck würde einen Hammer von etwa 110 t mit 5 m Fallhöhe an Wirkung ersetzen. In der KRUPPSCHEN Fabrik ist eine hydraulische Schmiedepresse von 2000 t

Abb. 450.



Der 125 t-Dampfhammer der Bethlehemwerke in Pennsylvanien.

schon seit langer Zeit, eine solche von 5000 t seit etwa zwei Jahren im Betrieb, die hauptsächlich zum Ausschmieden der langen Schraubenwellen für grosse Dampfschiffe und starker Leitspindeln für lange Drehbänke dienen. KRUPP bringt die grossen Stahlgussblöcke zum Herstellen von Panzerplatten, die ein Gewicht von 30 bis 40 t haben, nicht unter die Presse, sondern sogleich in das Walzwerk. Die Walzen seines Panzerplatten-Walzwerkes haben 1 m Durchmesser, 4 m Länge und wiegen jede 42 t; zum Betriebe dient eine Dampfmaschine von 3500 PS.

Da der Stahl, besonders der Nickelstahl, beim Guss sehr zur Blasenbildung neigt, wodurch seine Festigkeit beeinträchtigt wird, so werden die Blöcke für Panzerplatten (in eisernen Formen von rechteckigem Querschnitt mit abgerundeten Ecken) mit einem verlorenen Kopf gegossen, der etwa ein Drittel des ganzen Blockes beträgt. WHITWORTH hat sein oben erwähntes Verfahren, das flüssige Metall durch hydraulischen Druck zu verdichten, um die Blasenbildung zu beschränken, inzwischen praktisch entwickelt und verwendet heute zu diesem Zweck sehr grosse Pressen; eine solche von 7000 t Druck dient in den Bethlehemwerken zum Verdichten der Stahlblöcke für Panzerplatten. Dasselbe Verfahren sollen auch SCHNEIDER in Le Creuzot, sowie die Carnegie-Panzerfabrik anwenden.

Der Wettstreit, an dem sich alle Fabriken der Welt beteiligen, die Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten durch die Güte des Stahls zu steigern, hat den Anlass gegeben, immer grössere Schmiedepressen hierbei zur Anwendung zu bringen. Die grösste hydraulische Schmiedepresse der Welt besitzen heute ebenfalls die Bethlehemwerke in Pennsylvanien; sie entwickelt 14 000 t Druck und soll zur Bearbeitung des Panzermaterials dienen. Die Carnegiewerke in Pittsburg sollen eine Schmiedepresse von 10 000 t besitzen.

Wenn auch der steigende Erfolg in der Herstellung widerstandsfähiger Stahlpanzerplatten in erster Linie den Hüttenleuten zuzuschreiben ist, so hat die Maschinenteknik es doch verstanden, durch die immer bessere Bearbeitung der Platten zu den Erfolgen wesentlich beizutragen. England, welches bis Ende des vorigen Jahrzehnts in der Panzerplattenfabrikation der Welt die erste Stelle einnahm, oder einzunehmen glaubte, konnte sich bald der Ueberzeugung nicht mehr verschliessen, dass ihm Nordamerika, Deutschland und Frankreich diesen Rang mit Erfolg streitig machten. Die englischen Fabrikanten haben inzwischen zugegeben, wie *The Engineer* schreibt, dass sie keine Anstrengungen unterlassen dürfen, um nicht hinter dem Auslande zurückzubleiben. Weil nun die Schmiedepressen in diesem Wettstreit als unentbehrlich angesehen werden, so hat die bekannte Panzerfabrik von BROWN & Co.

in Sheffield bei WHITWORTH eine hydraulische Schmiedepresse von 10 000 t in Bestellung gegeben. Die Fabrik von BEARDMORE in Parkhead baut sich selbst eine Presse von 12 000 t.

In Deutschland beschäftigen sich hauptsächlich zwei Firmen mit der Herstellung von Panzerplatten: KRUPP und das Dillinger Hüttenwerk. Erstere bearbeitet die Platten, wie erwähnt, im Walzwerk, und hat bei ihren ausgezeichneten Erfolgen keinen Anlass, davon abzugehen. Die hydraulische Presse dient ihr nur dazu, die Platten zu biegen, um ihnen die Form zu geben, welche den zu bekleidenden Schiffstheilen entspricht. Das Dillinger Hüttenwerk hat dagegen eine Schmiedepresse von 10 000 t bei der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. BREUER, SCHUHMACHER & Co. in Kalk bei Köln bestellt, welche in nächster Zeit zur Aufstellung kommen soll. Diese Presse besteht der Hauptsache nach aus zwei durch vier senkrechte Säulen verbundenen schweren Holmen, von denen der obere die hydraulischen Druckcylinder trägt. Der untere Holm besteht aus in einander gefalteten, durch Schraubenbolzen zusammengehaltenen starken Stahlplatten, welche den Amboss und auf einem seitlichen Ansatz einen hydraulischen Druckcylinder mit Differenzialkolben zum Bewegen des Ambosses tragen. Die Holme sind an ihren beiden Enden durch je zwei Stahlsäulen von 66 cm Durchmesser, 12 m Länge und je 3200 kg Gewicht, auf deren Enden Müttern von 1,1 m Durchmesser aufgeschraubt sind, verbunden. Zwischen den vier Säulen erhält die auf und nieder gehende Drucktraverse, welche an ihrer unteren Seite den oberen Ambosseinatz trägt und mittelst Wasserdrucks von 60 Atmosphären gehoben wird, Führung. Die Presse wiegt etwa 1000 t. J. CASTNER. [4064]

### Ein neuer Wasserreinigungs-Apparat.

Von Dr. MAX FIEBELKORN.

Mit einer Abbildung.

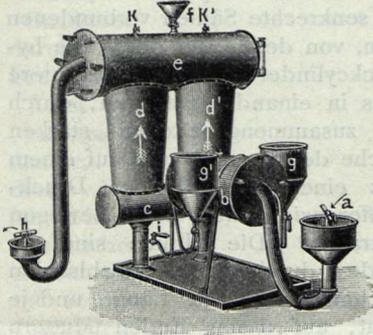
Für Fabrikanlagen ist es von hervorragender Wichtigkeit, gutes und klares Wasser für die Speisung der Kessel zu benutzen, resp. die entstehenden Schmutzwässer zu klären und dadurch unschädlich zu machen. Man hat versucht, durch Becken- und Brunnenanlagen diesen Zweck zu erreichen, ohne dass es bis jetzt jedoch möglich geworden wäre, den gestellten Anforderungen zu genügen. Auf Grund dieser Erfahrung ist von dem Wasserwerks-Ingenieur PESCHGES ein Apparat konstruiert worden\*), welcher eine schnelle künstliche Klärung und Reinigung von Kesselspeisewässern u. s. w. bezweckt.

\*) D. R.-P. Nr. 72 056. Die Fabrikation dieses Apparates hat die Actien-Gesellschaft für Wasserreinigung (Patent Peschges) zu Berlin übernommen.

PESCHGES geht von dem Grundsatz aus, dass man bei der Einrichtung einer künstlichen Kläranlage darauf hinzuwirken hat, dass die zu klärende Flüssigkeit aus schnellem Strömen in eine bedeutend langsamere Geschwindigkeit übergeführt wird, und dass zur vollständigen Klärung das Wasser nur eine geringe Geschwindigkeit pro Stunde besitzen darf. Andererseits ist bekannt, dass die Klärung einer Flüssigkeit bei aufsteigender Richtung derselben leichter und schneller von Statten geht, als in offenen oder geschlossenen Behältern.

Hierauf fussend, hat PESCHGES an einen oberen Kessel *e* zwei nach unten führende Steigröhren *d* und *d'* von elliptischem Querschnitte angebracht, welche die Verbindung des Kessels *e* mit einem anderen Kessel *c* herstellen.

Abb. 451.



Im Zusammenhang mit dem letzteren steht ein dritter Kessel *b* mit einem Einflussrohre *a* und zwei seitlichen Zuflussrohren nebst Trichtern *g* und *g'*. Vom Kessel *e* geht ein Abflussrohr *h* seitwärts ab, während er

gleichzeitig ein Wasserstandsrohr, eine Einflussöffnung *f* und zwei Luftventile *k* und *k'* besitzt.

Die Handhabung des Apparates geht so vor sich, dass man zunächst sämtliche Oeffnungen bis auf die Luftventile *k* und *k'* und die Oeffnung *f* schliesst. Durch *f* führt man dann das zu reinigende Wasser in den Apparat und füllt ihn vollständig mit demselben an. Hierauf werden auch die genannten Oeffnungen *f*, *k* und *k'* geschlossen und die Zu-, resp. Abflussrohren *a* und *h* geöffnet. Geht nun die zu reinigende Flüssigkeit durch *a* in den Apparat, so fliesst dieselbe Menge bei *h* aus demselben heraus und der Apparat arbeitet selbständig weiter.

Zur Reinigung des Wassers ist es nöthig, demselben Chemikalien zuzusetzen, welche die unerwünschten Bestandtheile fällen und sie auf diese Weise als Schlamm in dem Apparat zurückhalten. Die Art der zu gebrauchenden Chemikalien wird sich nach der weiteren Verwendung des zum Abflusse kommenden Wassers richten. In den meisten Fällen wird Soda zur Vertreibung von Kalk und Magnesia zur Benutzung kommen, der man zur Entfernung der Kohlensäure aus dem Wasser etwas Kalilauge zufügt. Man stellt nun zunächst die Härte des zu reinigenden Wassers fest, was mit Hülfe einer Seifenlösung schnell und leicht

geschehen kann, und berechnet die Menge der zu verwendenden Soda. Dieselbe wird in Wasser gelöst und durch die Trichter *g* und *g'* dem von *a* aus in den Kessel *b* strömenden Wasser zugeführt. Zwei Hähne reguliren den Zufluss der Sodalösung. Zusammen mit den Chemikalien fliesst das Wasser durch den Kessel *c* in die Steigröhren *d* und *d'*. In den letzteren wird die Geschwindigkeit der Flüssigkeit wesentlich verringert und der ausgefallene Kalk sowie die Magnesia sinken zu Boden und sammeln sich am Grunde des Kessels *c* an, wo sie durch ein Rohr mit dem Hahn *i* als Schlamm abgelassen werden können. Aus den Steigröhren *d* und *d'* gelangt das Wasser in den Kessel *e*, in dem es eine dicke Lage von Filz zu passiren hat, um noch die letzten Schlammtheilchen zurückzulassen. Der Abfluss des geklärten Wassers geschieht seitlich durch das Rohr *h*.

Die Construction des Apparates basirt theoretisch auf richtiger Grundlage. Wichtig schien mir jedoch der Umstand, festzustellen, ob tatsächlich eine Sodalösung in der Kälte und bei einer so enormen Verdünnung und immer noch bedeutenden Schnelligkeit des Wassers Kalk und Magnesia in der Weise ausfällt, wie wir es im Laboratorium zu sehen gewohnt sind, wo wir mit concentrirten Lösungen und in der Wärme arbeiten. Bei den Beobachtungen, welche ich Gelegenheit hatte, an dem PESCHGES'schen Apparate anzustellen, zeigte sich, dass eine etwas grössere zugesetzte Portion Soda, als die berechnete Menge, bei einem Durchflusse von 1000 l pro Stunde durch den Apparat von einem Wasser von 6 deutschen Härtegraden nur einen Härtegrad fortschaffen konnte. Es wird daher Aufgabe der Constructeure sein, die erforderliche Menge der anzuwendenden Chemikalien für jeden einzelnen Fall festzustellen, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass nach Beendigung der vielen dazu nöthigen Versuche und nach Erlangung richtiger Zahlen der Apparat für viele Fabrikbetriebe recht nützlich und geeignet sein kann. [4110]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Photographie verspricht der Kosmographie und insbesondere der Selenographie neue werthvolle Aufschlüsse zu liefern, nachdem sie sich, wie dies in Nr. 103 dargestellt ist, erst längere Zeit spröde gezeigt hatte. Die auf der Pariser Sternwarte aufgenommenen Mondphotographien hatten bereits bei mikroskopischer Betrachtung erfreuliche Erfolge gesichert, welche aber nun wesentlich vermehrt wurden durch die photographische Reproduction der Aufnahmen in stark vergrössertem Maassstabe; denn während das mikroskopische Gesichtsfeld immer ein sehr beschränktes bleiben muss, ist nun dem Auge ein Ueberblick und die Verknüpfung einzelner

Erscheinungen gestattet. LOEWY und P. PUISEUX, welche darüber in den *Comptes rendus* vom 1. und 8. Juli 1895 berichten, stellen in Aussicht, auf diese Weise eine Karte der ganzen sichtbaren Mondoberfläche im Maassstabe von 1 : 1 800 000 herstellen zu lassen, die ebenso grosses geologisches wie selenographisches Interesse beanspruchen dürfte, da sie uns Verhältnisse darstellen würde, welche sicherlich ihresgleichen auf unserm Globus gehabt, auf dem Monde aber viel günstigere Erhaltungsbedingungen gefunden haben. Von ihren bislang geernteten Beobachtungsergebnissen geben genannte Forscher aber folgenden Bericht. Auf den ersten Anblick hin fällt an den Oberflächenformen des Mondes gegenüber denen der Erde die weniger grosse Mannigfaltigkeit der Typen auf; die Kreislinie herrscht überall vor; daneben treten in nur sehr geringer Anzahl geradlinige Züge, Thäler, Gräben oder Furchen auf. Diese Eintönigkeit sei sicherlich in einer grösseren Gleichartigkeit des Materials als wie auf Erden begründet, wofür auch die geringe Dichte (specifisches Gewicht) des Mondes spreche, die nur wenig diejenige der Erdkruste übersteigt und hinter jener des Erdganzen bedeutend zurückbleibt. Reflexion und Polarisation der Lichtstrahlen an der Mondoberfläche zeugten für den starren Aggregatzustand derselben, die ersichtlich aus vulkanischen Gesteinen bestehe. Die (KANT-)LAPLACESche Theorie erkläre diese Verhältnisse sehr befriedigend. Zwischen die beiden Stadien, das gasförmige (*état nébulaire*) und das durchaus starre, schalte sich nothwendiger Weise eine unermesslich lange Uebergangsperiode ein, innerhalb der eine feste, mehr oder weniger dicke und unbewegliche Mondkruste entstand; der Uebergang vom flüssigen zum starren Zustande habe mit der fortschreitenden Verbindung von Schlacken-Schollen oder -Inseln beginnen müssen, welche an der Oberfläche allmählich entstanden. Diese schwierig und langsam erfolgten Zusammenschmelzungen hätten in der Kruste als die Linien geringsten Widerstandes neue Risse hervorgehen lassen, deren Spuren die geradlinigen Thäler und Furchen seien, welche man bei aufmerksamem Suchen fast auf der ganzen Mondoberfläche findet. Es sind das breite Thäler, welche die Bergmassen durchsetzen, ohne sich im geringsten um deren Oberflächenform zu kümmern (als tiefste derselben werden angeführt das Thal der Alpen westlich vom Plato, dasjenige südwestlich der Rheita, diejenigen zwischen Herschel und Hipparch, Bode und Ukert). Unseren Thälern, die sich allmählich von der Wurzel bis zur Ausmündung verbreitern, gleichen jene allerdings nicht, da sie fast genau geradlinig sind, sich nicht verzweigen und auf ihre ganze Erstreckung hin eine ziemlich gleichförmige Breite bewahren. Von einem Ende zum andern weisen sie die fast gleich grosse Eintiefung unter das allgemeine Niveau auf. In ihnen finden sich aber keine Spuren weder von Erosion, noch von Alluvionen. Bei stärksten Vergrösserungen glaubt man ebene Böden in ihrem Grunde zu erkennen, was dahin erklärt wird, dass nach ihrer Entstehung flüssiges Magma eingedrungen und daselbst erstarrt sei.

Diese Thäler finden sich vorzugsweise auf gewisse Gegenden der Mondoberfläche beschränkt und weisen unter sich deutlich Parallelität auf. Aufmerksame Prüfung werde sogar die Existenz von zwei oder drei einander überlagernden Parallelsystemen ergeben, welche in ihren Schnitten ein polygonales Netz darstellen. So sei z. B. der Circus Albatégnius einem Parallelogramme oder vielleicht sogar einem regelmässigen Sechseck

von Furchen eingeschrieben, die weite Eintiefung mit Tycho im Mittelpunkte ebenfalls einem Parallelogramme. — Auch die Trichter ohne erkennbaren Rand, die man in grosser Zahl die Mondoberfläche durchbohren sieht, zeigten dieselbe Neigung zur Aneinanderreihung und Linienbildung, oder wären manchmal durch Furchen verknüpft.

Auf welche Weise diese Thäler entstanden sein sollen, nämlich bei dem Zusammenbacken der durch Strömungen des Mond-Magmas zusammengetriebenen Schlackenschollen, schildern die Verfasser eingehend und führen als Belege für ihre Erklärungsweise einmal den Umstand an, dass diese Thäler als Linien geringsten Widerstandes durch die häufige Anreihung kleiner Kraterer sowie dadurch gekennzeichnet seien, dass sie obengenannte Trichter verbänden, dann aber Verhältnisse, welche die Furchenbildung bereits bei der Krustenerstarrung beweisen sollen, indem die später ihre Niveauhöhe verändernden, z. B. niedersinkenden, Krustentheile nicht etwa rundliche Curvenbegrenzung, sondern eben diejenige durch geradlinige Furchen besässen.

Dr. O. LANG. [4115]

\* \* \*

**Starrkrampf bei Eidechsen.** Zu dem unlängst (Nr. 292) auch in diesen Blättern erwähnten sogenannten „Sichttodstellen“ der Reptilien und anderer Thiere theilt Herr W. T. VAN DYCK der englischen Zeitschrift *Nature* (13. Juni 1895) folgende von ihm an der syrischen Stern-eidechse (*Stellio cordylina*) gemachten genaueren Beobachtungen mit. Fängt man eins dieser in Syrien und Palästina ungemein häufigen Thiere, so macht es zunächst kräftige Anstrengungen, um sich zu befreien, fällt dann aber, wenn man es festhält, in einen schlaffen, bewegungslosen Zustand, der eine unerfahrene Person leicht dazu verführen kann, es für todt zu halten. Genauere Beobachtung lässt indessen leichte, wenn auch unregelmässige Athmungsbewegungen erkennen, und die meist halb geschlossenen, manchmal auch weit offenen Augen werden ab und zu auf Reflexreiz oder von selbst durch die Wimpern geschlossen. Der Rachen ist fast immer und manchmal weit offen, der Unterkiefer stets völlig starr, so dass er, wenn man den Rachen gewaltsam schliesst, mit nachlassendem Druck sofort wieder klappt. Die Glieder sind ausgestreckt und in einem dem Starrkrampf ähnlichen Zustande, so dass sie häufig in der Lage verharren, die man ihnen giebt, und dasselbe gilt für den Rumpf und Schwanz. Wird die Eidechse nun sanft auf den Boden oder einen Tisch gelegt, so wird sie mehrere Minuten ruhig und scheinbar bewusstlos mit ausdruckslosen Augen liegen bleiben, auch kann man ihr, mag sie nun auf dem Rücken oder Bauche liegen, allerlei groteske Stellungen geben, z. B. die eines Predigers, der sich mit einer Hand auf die Kanzel stützt, oder die eines zum Stechen bereiten Skorpions mit zurückgekrümmtem Schwanz. Schmerz, z. B. den eines Nadelstichs durch eine Hautfalte, scheint sie ebenso wenig wie ein kataleptischer Mensch zu empfinden. Nach etwa 5 Minuten, bei plötzlichen Geräuschen auch früher, kehrt das Bewusstsein oft ziemlich unvermittelt zurück und das Thier entflieht. Nach seinen Beobachtungen schliesst sich Herr VAN DYCK der PREYERSchen Erklärung an, dass es sich nicht um ein listiges Sichttodstellen, sondern um einen Nervenzufall (Starrkrampf) handelt, der sich am schnellsten herbeiführen liess, wenn er den Kopf zwischen Daumen und Zeigefinger nahm und dann leicht auf die Kieferwinkel drückte; es gelang aber beinahe ebenso gut, wenn der Druck hinter den

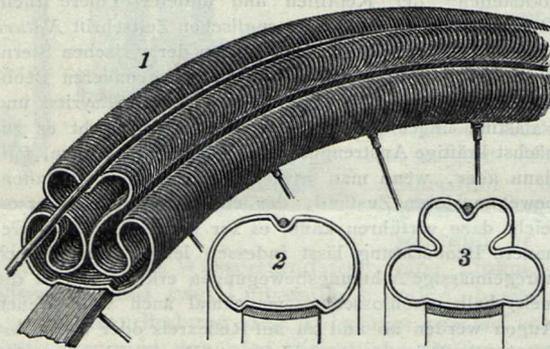
beiden Vorderbeinen auf die Seiten des Rumpfes ausgeübt wurde. Es scheint, dass schon die Römer dieses Verhalten der Sterneidechse gekannt und für eine Kriegsliste gehalten haben, denn sie nannten in ihrer Gerichtssprache alle Arten von Betrug, für die man keine besonderen juristischen Namen hatte, *stellio*. VAN DYCK bezweifelt einen wirklichen Nutzen des Starrkrampfes für das Thier, da die meisten Raubthiere eine einmal ergriffene Eidechse darum, weil sie plötzlich scheinodt wird, nicht loslassen würden, obwohl man beobachten kann, dass viele Insekten, die bewegungslos von den Blättern und Zweigen fallen, am Boden schwer erkennbar werden. WALLACE hat in dem Verhalten eine Wohlthat der Natur erkennen wollen, welche ein Thier im Augenblicke des Gefressenwerdens bewusst- und gefühllos machte.

E. K. [4106]

\* \* \*

**Ersatz des Gummiringes der Fahrräder.** (Mit einer Abbildung.) Nachdem man sich in allen Heeren für die Verwendung des Fahrrades entschieden hat, handelt es sich noch um die Ermittlung der zweckmässigsten Einrichtung desselben für den Heeresdienst.

Abb. 452.



Elastische Radbandage für Fahrräder.

Abgesehen von der mechanischen Einrichtung für die Fortbewegung, ist die Unempfindlichkeit des Rades gegen Beschädigungen im Gebrauch von grösster Wichtigkeit, weil hiervon seine Zuverlässigkeit für den Nachrichten- und Sicherungsdienst abhängt. In dieser Beziehung kommt der den Radkranz umschliessende, mit Luft aufgeblasene Gummiring zunächst in Frage. Da derselbe durch Nägel, Glasscherben, scharfe oder spitze Steine u. s. w. ein Loch oder einen Riss erhalten kann, durch den die Luft ausströmt und dadurch den Gummiring seiner Eigenschaft, als elastischer Puffer zu dienen, beraubt, so hat man die verschiedensten Mittel versucht, diesem Uebelstande zu begegnen. Man hat in den Gummiring einen dünnen Stahlblechstreifen eingeschoben, der sich innen gegen die Lauffläche anschmiegt. Damit war zwar dem schnellen Ausströmen der Luft bei Verletzungen des Gummis vorgebeugt, aber die Verletzbarkeit desselben war damit nicht vermindert worden. Diesem Zwecke entsprach sehr viel mehr eine Umhüllung des Gummiringes mit Leder, die seit zwei Jahren von französischen Radfahrern mit Erfolg versucht worden ist. Ein solcher Ring erwies sich nicht nur gegen äussere Verletzungen, sondern auch gegen inneren Druck erheblich widerstandsfähiger, da er ein Verdichten der Luft auf drei Atmosphären verträgt. Die französische

Heeresverwaltung will auf Grund dieser Erfahrungen jetzt Fahrräder in Versuch nehmen, deren Gummiring durch einen von SAINTE erfundenen Lederring ersetzt ist. Das Leder wird, um es gegen Nässe, die es sehr ausdehnen würde, unempfindlicher zu machen, auf besondere Weise zubereitet. Ein solcher Ring hat ausser der grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Verletzungen auch den Vorzug vor einem Gummiring, dass entstandene Risse oder Löcher sich leicht ausbessern lassen, so dass der Ring überall schnell wieder gebrauchsfähig herzustellen ist.

Auf anderem Wege suchte A. HONRATH in St. John, Kansas (Vereinigte Staaten von Nordamerika), einen widerstandsfähigeren Ersatz für den pneumatischen Gummiring des Fahrrades zu schaffen, indem er aus spiralförmig aufgewundenem Stahldraht, dem er die aus der Abbildung ersichtliche Form gegeben, eine Radbandage herstellte, die sich durch grosse Elasticität auszeichnet. Das seitliche Verschieben dieses Drahtpuffers auf dem Radkranz soll das bei der Formgebung eingepresste flache Lager verhindern; das Festhalten auf dem Radkranz soll der in der oberen Rinne des Puffers liegende Stahldraht bewirken. HONRATH meint, dass dieser Drahtpuffer auch mit einer ledernen Schutzhülle bekleidet werden könnte, um sein Verschmutzen zu verhindern. Eine solche Schutzhülle wird nöthig sein, wenn sich zwischen den Drahtwindungen Schmutz einschleibt, was die Erfahrung lehren muss. A. [4063]

\* \* \*

**Calciumcarbid in der Eisenindustrie.** Ueber das Calciumcarbid, seine Darstellung und Verwendung ist in letzterer Zeit so viel gesprochen und geschrieben worden, dass es hiesse Sand auf die Lüneburger Heide tragen, wollte man hier nochmals darauf zurückkommen. Wenn man auch hinsichtlich seiner Verwendbarkeit die verschiedensten Ansichten zu hören bekam, so stimmten doch alle Berichterstatter in der Ansicht überein: soll dieser Körper jemals wirklich praktische Bedeutung erlangen, so ist und bleibt die erste Bedingung die billige Herstellung desselben. — Um dies zu erreichen, giebt es, nach unserem Dafürhalten, nur zwei Wege. Der erste besteht in der Ausnutzung der billigen Wasserkräfte, der zweite in der Verwerthung der bei Hochofenwerken und Koksofenanlagen überflüssigen Wärmemengen.

Wie Dr. BORCHERS kürzlich in einem Vortrag nachgewiesen hat, ist es aber noch ein zweiter Umstand, welcher die Eisenhüttenleute veranlassen könnte, dem Calciumcarbid ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Denn auch seine Verwendung auf diesem Gebiet ist, wie Dr. BORCHERS zeigte, keineswegs ausgeschlossen. In dem Calciumcarbid ist bekanntlich ein Metall enthalten, das in Bezug auf Reduktionskraft von kaum einem andern übertroffen wird. Es erstreckt sein Vereinigungsbestreben aber nicht nur auf den im Flusseisen enthaltenen Sauerstoff, sondern ebenso auch auf den Phosphor und Schwefel. In dem Calciumcarbid besitzen wir mithin das denkbar kräftigste Desoxydations-, Entphosphorungs- und Entschwefelungsmittel, das wir kennen. Gleichzeitig könnte der in ihm enthaltene Kohlenstoff zur Verwandlung von weichem Flusseisen in kohlenstoffreichen Stahl dienen, — so sollte man wenigstens meinen.

Der Vorschlag des Herrn Dr. BORCHERS wurde in der Versammlung, welche von vielen der hervorragendsten deutschen Eisenhüttenmänner besucht war, mit

grossem Beifall aufgenommen, und man hoffte schon vor einem neuen Fortschritt im Eisenhüttenwesen zu stehen. Leider aber haben die bisher ausgeführten praktischen Versuche keine recht zufriedenstellenden Ergebnisse geliefert. Dazu kommt noch, dass sich beim Auswalzen der mit Calciumcarbidzusatz hergestellten Flusseisenblöcke ein die Hütte verpestender Geruch nach Acetylen bemerkbar macht, welcher allein genügen würde, den Zusatz von Calciumcarbid unmöglich erscheinen zu lassen.

Neuere, von Dr. WEDDING in *Stahl und Eisen* mitgetheilte Untersuchungen haben ergeben, dass das Carbid den oben angedeuteten Einfluss nicht ausübt, und da man nach dem Zusatz desselben zum geschmolzenen Stahl keine Schlackenausscheidung bemerken konnte, so ist anzunehmen, dass das Calcium in dem Eisen mechanisch eingemengt bleibt. Ein Auflösen des Calciums im Eisen ist nicht gut möglich, da diese beiden Metalle keine Legirungen mit einander eingehen.

Auch die Versuche, Calcium mit Mangan zu legiren durch gleichzeitige Reduction im elektrischen Strom, haben zu negativen Resultaten geführt. Beide Metalle scheiden sich neben einander ab, ohne sich zu legiren.

OTTO VOGEL. [4016]

\* \* \*

**Die Farbe des Himmels und des Wassers.** Zu den scheinbar einfachen Fragen der Physik, welche die mannigfachsten vergeblichen Arbeiten zu ihrer Beantwortung hervorgerufen haben, gehört auch das sanfte Licht des blauen Himmels und die prachtvolle blaue Farbe des Aequatormeeres. Bis BUNSEN das Gegentheil bewies, glaubte man, dass reines Wasser farblos wäre, während derselbe zeigte, dass eine bläuliche Farbe schon bei einer Schicht destillirten Wassers von 2 m Dicke hervortritt, und weiter zu bemerken glaubte, dass die Farbe ins Grünliche ziehe, wenn die Schicht 7,50 m Dicke erreicht. Professor SPRING vergewisserte sich vor langen Jahren, dass die Färbung absolut reinen Wassers sich mit der Länge der Röhre, durch die man blickt, nicht verändert, sondern nur an Tiefe gewinnt, sobald man die Röhre länger nimmt. Die mehr oder weniger grünen Töne, welche das Wasser häufig zeigt, werden von einer gelben Fluorescenz abgeleitet, welche ein unendlich feiner im Wasser vertheilter Staub im Sonnenlicht erzeugt.

Professor SPRING, der Leiter des Chemischen Instituts der Universität Lüttich, hat unlängst festgestellt, dass es sich mit dem Wasserstoffsperoxyd ähnlich verhält, wie mit reinem Wasser. Man hatte es für farblos gehalten, solange man es nicht in dickeren Schichten untersuchen konnte, aber bei Anwendung von 250 g absolut reinen Wasserstoffsperoxyds liess sich feststellen, dass das „oxydirte Wasser“ noch tiefer blau ist, als gewöhnliches Wasser. Dieselbe Farbe, welche Sauerstoff und Ozon darbieten, kommt auch ihm zu; der Sauerstoff hat also in dieser Verbindung weniger von seiner natürlichen Farbe verloren als im Wasser, und SPRING knüpft daran Vermuthungen über die Structurformel des Wasserstoffsperoxydes, worin er sich den Ansichten TRAUBES darüber nähert.

Da nun also neben Sauerstoff, Wasser und Ozon noch ein vierter blauer Bestandtheil der Atmosphäre in dem Wasserstoffsperoxyd festgestellt werden konnte, so würde das „Natrurräthsel“ der blauen Himmelswölbung (wie es TYNDALL genannt hat) gelöst erscheinen, wenn es sich dabei um durchgehendes und nicht vielmehr um reflectirtes Sonnenlicht handelte.

Man hat nun eine grosse Reihe verschiedener physikalischer Hypothesen aufgestellt, welche diese blaue Färbung durch Beugung oder als Färbung dünner Plättchen u. s. w. zu erklären suchten, und diese Ansichten vermehrt SPRING durch eine neue. Er macht darauf aufmerksam, dass das blaue Himmelslicht zurückgeworfenes und daher stark polarisirtes Erdlicht sei, welches durch die Brechung beim Uebergange in immer dünner werdende höhere Schichten zuletzt schief genug auftreffe, um eine totale Reflexion zu erfahren. In Folge des dreimaligen Durchgangs durch die an blauen Mitteln so reiche Atmosphäre müsste es zuletzt die schöne blaue Farbe annehmen, an der schon so viele Erklärungsversuche gescheitert sind. Ob es der SPRING'schen „Lösung“ besser gehen wird, bleibt abzuwarten. [4022]

\* \* \*

**Das älteste bisher gefundene Wirbelthier** ist vorläufig *Onchus Clintoni*, ein muthmaasslich zu den Haien gehöriger Fisch, dessen Reste E. W. CLAYPOLE 1885 in den silurischen Schichten Pennsylvaniens fand. Amphibien und Reptile haben erst in viel jüngeren Schichten ihre ältesten Spuren zurückgelassen. Es lässt sich aber annehmen, dass jener im Devon ausgestorbenen Fischgattung noch viel ältere Fische vorausgegangen sind, die unsern Neunaugen näher standen. [4030]

\* \* \*

**Ueber den sogenannten Giftstachel des Wasser-schnabelthieres**, d. h. jenen an den Hinterfüssen sitzenden, durchbohrten und mit einer Drüse in Verbindung stehenden Dorn, hat STUART Thatfachen gesammelt, welche nun doch die Angabe der älteren Beobachter zu bestätigen scheinen; dass die Drüse, wenigstens in gewissen Jahreszeiten, ein Gift enthält, welches durch den Hohlstachel in damit gestossene Wunden gelangt. Für vier Hunde war das Gift tödtlich, während sich beim Menschen die Wirkungen einer Verwundung allmählich ohne ernstere Zufälle verlieren. Ein Hund, der sich erholt hatte, nachdem er einen Stich erhalten hatte, ertrug einen zweiten und dritten Stich, als ob er sich an das Gift gewöhnt hätte, mit geringen oder gar keinen Störungen seines Befindens, während er das erste Mal an heftigen Schmerzen und Schlafsucht gelitten hatte. Es waren aber weder Krämpfe noch Zittern bei ihm eingetreten. (*Revue scientifique.*) [4034]

## BÜCHERSCHAU.

Dr. phil. E. DENNERT. *Vergleichende Pflanzenmorphologie.* (Webers Naturwissenschaftliche Bibliothek Nr. 8.) Leipzig 1894, Verlag von J. J. Weber. Preis geb. 5 Mark.

Der genannte Grundriss betrachtet die Organe der Pflanze mit steter Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse. Es soll dem Laien, der sich mit Botanik beschäftigt, dadurch ein Einblick in ein interessantes Gebiet dieser Wissenschaft und zugleich die Möglichkeit zur weiteren eigenen Forschung geboten werden. Einen besonderen Werth hat der Verfasser auf die beigegebenen Abbildungen gelegt, die fast durchgängig Originalzeichnungen sind, und deren Objecte, so weit es anging, aus der einheimischen Flora gewählt wurden, um dem Leser ein eigenes Vergleichen mit der Natur zu erleichtern. Das elegant ausgestattete Büchlein kann Jedem warm empfohlen werden. H. [4058]

GUSTAF F. STEFFEN. *Aus dem modernen England.* Eine Auswahl Bilder und Eindrücke. Vom Verfasser vermehrte und umgearbeitete deutsche Ausgabe mit 134 Text-Illustrationen und 11 Tafeln. Aus dem Schwedischen von Dr. Oskar Reyher. Leipzig 1895, Verlag von Peter Hobbing. Preis 7 Mark, in Prachtband 10 Mark.

In anziehender Weise schildert STEFFEN das Leben in London; was er giebt, ist nicht ein schematischer Bericht, sondern Eindrücke dessen, was er gerade gesehen hat, in liebenswürdigem, aber keineswegs oberflächlichem Plauderton wiedergegeben. Die Schilderungen, die alle von eingehender Kenntniss der englischen Verhältnisse zeugen und speciell derjenigen in London, wo der Verfasser als Berichterstatter einer schwedischen Zeitung mehrere Jahre gelebt hat, erhalten ein eigenes Gepräge dadurch, dass er sich nie so recht in der grossen Arbeitsmetropole hat heimisch fühlen können. Trotz seines langen Aufenthalts dort fühlt er sich noch einsam in dem unendlichen Häusermeer, der mächtig pulsirende Verkehr beängstigt ihn noch, es fehlt ihm die Blasiertheit des Grossstädters, und deshalb werden seine Ausführungen bei den meisten Lesern volles Verständniss finden, gleich wie dieser Umstand mit geholfen hat, ihnen in seinem Heimatlande einen grossen Leserkreis zu verschaffen. In seinem Urtheil über die Engländer und englische Verhältnisse lässt es STEFFEN öfters an der nöthigen Objectivität fehlen. Das Bild, welches er von dem Durchschnitts-Engländer entwirft, kann man wohl am besten mit den Worten „trockener Peter“ wiedergeben. Eine solche Charakteristik des Engländers mag sich, wenn man zwischen ihm und dem formgewandten Franzosen oder Schweden einen oberflächlichen Vergleich anstellt, leicht aufdrängen; dass sie aber trotzdem nicht zutreffend ist, weiss Jeder, der die Engländer näher kennt. Die Engländerinnen dagegen finden in STEFFEN einen aufrichtigen Verehrer aller ihrer Vorzüge des Geistes und der Erziehung.

Die Uebersetzung ist eine sehr gute, fliessende; nur an ganz wenigen Stellen erkennt man die schwedische Ausdrucksweise und Gedankenfolge.

JUL. H. WEST. [4083]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- STÄCKEL, PAUL. *Die Theorie der Parallelinien von Euklid bis auf Gauss*, eine Urkundensammlung zur Vorgeschichte der nichteuklidischen Geometrie, in Gemeinschaft mit FRIEDRICH ENGEL herausgegeben. Mit 145 Fig. im Text u. d. Nachbildg. e. Briefes v. Gauss. gr. 8°. (X, 325 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 9 M.
- WÜNSCHE, DR. OTTO, Prof., Oberlehr. *Die verbreitetsten Käfer Deutschlands*. Ein Übungsbuch f. d. naturwiss. Unterricht. Mit 2 Taf. 8°. (XVI, 212 S.) Ebenda. Preis geb. 2 M.
- FRÖHLICH, DR. O. *Über Isolations- und Fehlerbestimmungen an elektrischen Anlagen*. Mit 132 Abb. i. Text. 8°. (V, 229 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.
- HAAKE, DR. WILHELM. *Die Schöpfung des Menschen und seiner Ideale*. Ein Versuch zur Versöhnung zwischen Religion und Wissenschaft. Mit 62 Abb. i. Text. gr. 8°. (X, 487 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 12 M.
- MEYERS *Konversations-Lexikon*. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb.

Aufl. Mit ungef. 10 000 Abb. i. Text u. auf 1000 Bildertaf., Karten u. Plänen. Neunter Band: Hübbe-Schleiden bis Kausler. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Illustriertes Preis-Verzeichniss, Listen No. 59—73. 1895. Für Interessenten gratis.

### POST.

Auf die Anfrage in der „Post“ der Nr. 300 des *Prometheus* nach einer einfachen, praktisch erprobten und billigen Methode, Wasser von Eisen zu befreien, kann ich folgende Auskunft geben. Zur Beseitigung des im Grund- und Quellwasser vielfach vorkommenden Eisens in grossem Maassstabe, also für grosse Wassermengen, zur städtischen Wasserversorgung, für technische Betriebe, wie Wäschereien, Färbereien, Destillieren, Brauereien u. s. w., ist seit mehreren Jahren eine sehr einfache und rationelle Methode gefunden und ausgebildet worden, welche sich schon in vielen Anlagen, sowohl grossen, z. B. städtischen Wasserwerken, wie kleineren Fabrikanlagen sehr gut bewährt hat. Schon im Jahre 1893 habe ich im *Prometheus* in einem Aufsatz über städtische Wasserversorgung in Nr. 193 S. 582 ff. die Verwendung eisenhaltigen Grundwassers und die Mittel zur Eisenbefreiung desselben näher besprochen. Dieselbe erfolgt ohne Anwendung von Chemikalien auf sehr einfache Weise bei fast kostenlosem Betriebe (für nicht zu grosse Anlagen sind in der That keine Betriebskosten vorhanden, da keine besonderen Wärter oder Arbeiter erforderlich sind), indem durch eine rationelle Vorbehandlung, die „Lüftung“ mittelst des Sauerstoffes der Luft, das in Form gelöster Oxydulsalze im Wasser enthaltene Eisen ausgefällt, d. h. in unlösliches Oxydhydrat übergeführt wird, welches nur noch mechanisch, aber sehr fein vertheilt, im Wasser suspendirt bleibt; dieses wird durch ein geeignetes Schnellfiltrationsverfahren beseitigt. Eine grosse Anlage, bei welcher die Resultate mehrjähriger Versuche, sowie die Erfahrungen einiger kurz vorher anderwärts ausgeführten Anlagen verwerthet worden sind, ist unter Mitwirkung des Unterzeichneten im letzten Jahre für die Kieler Wasserversorgung ausgeführt worden. Die Anlage, welche eine Leistungsfähigkeit von 15 000 cbm täglich hat, ist seit Anfang dieses Jahres im Betrieb und functionirt fast ohne jede Wartung vorzüglich. Das stark eisenhaltige Grundwasser wird vollständig eisenfrei, krystallklar und reinschmeckend, und es sind seit Inbetriebsetzung dieser Anlage die früheren, zeitweise unerträglich gewordenen Calamitäten der Kieler Wasserversorgung vollständig beseitigt.

Es sei noch bemerkt, dass es bei der Eisenbefreiung auf die Zusammensetzung des Wassers sowie die Art der Eisenverbindung wenig ankommt. Das obige Verfahren hat sich bereits bei Wässern von sehr verschiedener Zusammensetzung und aus den verschiedensten Gegenden, wie Nord-, Mittel- und Nordwestdeutschland, Holland, Sachsen, Serbien, bewährt. Ich habe mich seit Jahren eingehend und vielseitig mit der Wasserenteisung befasst; ein natürlich vorkommendes Wasser, dessen Eisengehalt eine solche Form hätte, dass er nicht auf diese Weise zu beseitigen wäre, ist mir noch nicht bekannt geworden. [4113]

Kiel, Lübecker Chaussee 101, im Juli 1895.

E. ROSENBOOM, Ingenieur.