



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 576.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 4. 1900.

Neuere Daten über das Texas-Fieber, verglichen mit menschlichen Krankheiten.

Von Professor KARL SAJÓ.
(Schluss von Seite 39.)

Als man sich mit Bezug auf das Texas-Fieber von den soeben geschilderten Verhältnissen Gewissheit verschafft hatte, erinnerte man sich auch an andere analoge Fälle, bei welchen das ursprünglich immune Hornvieh der Epidemie auch ohne Oelbad, nur in Folge plötzlich eingetretener ungünstiger äusserer Umstände, anheimgelassen war. Im Winter 1897/98 wurden z. B. mehrere tausend Stück Hornvieh aus Texas nach Colorado verladen. Als diese Thiere in der ersten Januarhälfte in Denver ankamen, mussten sie sogleich starken Winterfrösten aushalten; die Folge dieses ungewohnten Umstandes war, dass von dieser Fracht mehr als tausend Stück (40 Procent) am typischen Texas-Fieber erkrankten und umkamen. Die Untersuchung zeigte, dass bei diesen Thieren etwa die Hälfte der rothen Blutkörperchen von *Pyrosoma bigeminum* zerstört war. Ein anderer ähnlicher Fall ereignete sich im Sommer mit einer Herde von etwa 300 Rindern, die nur aus Hidalgo County nach Nueces County, also innerhalb des Staates Texas, nur auf einer Strecke von 120 englischen Meilen zu Fuss getrieben wurde. Während des Marsches herrschte gerade

eine sehr grosse Hitze und in Folge dieser und der Anstrengung der Fussreise (vielleicht auch in Folge mangelhafter Nahrung und ungenügend verabreichten Trinkwassers) fiel dieser von frühester Jugend an immune Viehbestand, der von jeher mit Zecken behaftet war und die Grenzen des Heimatstaates gar nicht verliess, zum grössten Theile dem Texas-Fieber zum Opfer, an welchem rund 70 Procent umkamen. In diesem Falle leistete die abnorme Hitze das, was im vorigen Falle der grimmigen Kälte zugeschrieben werden muss. Das Blut der Opfer verlor seine Widerstandsfähigkeit, während der parasitische Mikroorganismus wahrscheinlich eine höher potenzierte Virulenz erhielt. Dass gerade die Virulenz des *Pyrosoma bigeminum* durch äussere Umstände in überraschender Weise zuzunehmen vermag, darüber liefert ebenfalls die Geschichte des Texas-Fiebers in den Vereinigten Staaten wunderbare Daten. Es hat sich nämlich erwiesen, dass die Zecken in den Staaten Louisiana und Mississippi dem Parasiten des Texas-Fiebers eine äusserst hohe krankheitserregende Kraft verleihen, eine viel höhere, als die im Staate Texas heimischen; diese Erscheinung hat zur Folge, dass das in Texas heimische Rindvieh, wenn ihm zeckenbehaftetes aus Louisiana oder Mississippi zugeführt wird, selbst am Texas-

Fieber erkrankt und dem Tode anheimfällt, obgleich es denselben Parasiten doch von Ursprung an ohne Gefahr im Leibe getragen hat. Der Staat Texas war demnach gezwungen, gegen Louisiana und Mississippi dieselben Anstalten zu treffen, wie die nördlichen Staaten gegen die südlichen, unter diesen auch Texas mit inbegriffen, getroffen hatten.

Wir dürfen mit voller Gewissheit annehmen, dass es in der Geschichte der menschlichen Krankheiten ebenso zugeht; und in gewissem Grade hat man ja schon diesbezügliche Beobachtungen gemacht. Es ist eine bekannte Erscheinung, dass gerade zu Kriegszeiten Epidemien unter den Menschen mit beinahe zügelloser Unbändigkeit zu wüthen pflegen. Dem Volke war dies längst bekannt, und wenn in der irdischen Natur oder am Himmel ausserordentliche Erscheinungen auftraten, prophezeite man mit dem Kriege zugleich auch immer Hungersnoth und Pest. Diese drei Bescheerungen, auf welche *Homo sapiens* wohl Ursache hat, stolz zu sein, sind wie die drei Theile des Kleeblattes organisch mit einander verwachsen; vielleicht wird man in Jahrhunderten ferner Zukunft im culturgeschichtlichen Herbar der Menschheit dieses Kleeblatt als ein Zeugniß für die unbegreifliche Böartigkeit der Menschen der betreffenden Zeitalter vorzeigen.

Wenn also in Kriegszügen die Soldaten ungewöhnlichen, die menschlichen Normalkräfte übersteigenden Strapazen unterworfen werden, dabei auch noch ungenügende Nahrung erhalten, so wird, besonders wenn die Witterung auch in irgend einer Richtung ans Extreme streift, allen möglichen Krankheitskeimen, die bis dahin vom gesunden Blute beherrscht waren, die Ueberhand gesichert. In erster Linie scheinen sich dann jene gefürchteten kleinen Geschöpfe des höchsten Wohlseins zu erfreuen, die wir als Erreger verschiedener typhusartiger Leiden kennen. Die armen Kriegsgefangenen und Verwundeten bieten den Bacillen eine überaus willkommene Beute.

Auch den Pferden geht es nicht anders; und vielleicht entwickeln sich in ihnen Bacillen (z. B. Influenza-Bacillen) von besonders hochpotenzirter Giftigkeit, die dann wieder auf die Menschen zurückwandern.

Hungersnoth hat beinahe immer „Hungertyphus“ im Gefolge. Nicht dass der Bacillus dieser Schande der Civilisation nur in Zeiten des Nahrungsmangels entstände, sondern weil er, obgleich immer vorhanden, doch nur im ungenährten Körper zur Virulenz gelangt.

Man kennt Gegenden, in welchen ein grosser Theil der Bewohner im kalten Herbstwetter oder bei Beginn des Winters die verschiedensten katarrhalischen Leiden bekommt, die während des Sommers sich nicht zu melden pflegen. Vom

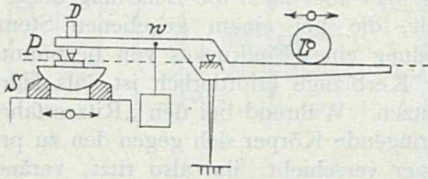
zehntägigen Schnupfen angefangen bis zu den Katarrhen, die beinahe den ganzen Winter über andauern, von den mehrtägigen Gliederschmerzen bis zu den langwierigen Gichtanfällen giebt es dann die verschiedensten Leiden. Wenn dann im Mai schönes Sonnenwetter eintritt, hören auch die Uebel wieder mehr oder weniger auf. In diesen Fällen handelt es sich ebenfalls zumeist um Bacillen, die, so lange wärmeres Sonnenwetter herrscht, den meisten Menschen wenig anhaben können und vom nicht zu schwachen Organismus erfolgreich niedergehalten werden. Mit der Winterszeit verliert aber der menschliche Körper — in Folge bisher nicht festgestellter Processe und Ursachen — viel von seiner Widerstandsfähigkeit, und die bis dahin unmächtigen Bacillen gelangen plötzlich zu einer Macht, die den Menschen oft ganz arbeitsunfähig macht. Es ist ein Irrthum, wenn man meint, dass diese Krankheitskeime im Sommer nicht vorhanden seien; sie sind vorhanden, entweder im Trinkwasser oder in den unreinen Häusern, in den städtischen Strassen, in der verunreinigten Luft, theilweise wohl auch im menschlichen Körper oder in Thieren, in Fliegen und Stechmücken. Aber erst wenn die Sonne ihre Strahlen unserem Erdtheile spärlicher zu spenden beginnt, und besonders, wenn man sich dem kürzesten Tage nähert, werden die bis dahin unterdrückten Mikroben kürzere oder längere Zeit hindurch die Plagegeister der meisten Menschen. Auch neue Infectionen können natürlich unter solchen Umständen viel erfolgreicher sein.

Bei Influenza-Epidemien kann Jedermann leicht beobachten, dass nach dem überstandenen ersten Anfalle, wenn das Uebel beinahe aufgehört hat, immer noch nachträgliche Erneuerungen aufzutreten pflegen, wenn man in Wohnungen auf Besuch geht, wo die Epidemie noch stark herrscht oder kurz vorher geherrscht hat. Solche Rückfälle pflegen in der Regel schwächer zu sein als die Hauptkrankheit, manchmal sind sie aber im Gegentheil recht ernst. Wahrscheinlich kommen diese nachträglichen Infectionen durch Bacillen zu Stande, die einen anderen Grad von Virulenz haben als diejenigen des ersten Anfalles.

Bei Cholera-Epidemien ist es statistisch nachgewiesen, dass unmittelbar nach einem Sonntag oder Feiertag die meisten Erkrankungen auftreten. Die Ursache davon ist jedenfalls die von den Werktagen abweichende Lebensweise der Arbeiter. Entweder werden an den Feiertagen Diätfehler im Essen und Trinken begangen oder es liegt die Ursache in der geringeren Bewegung, die man sich macht; denn es ist erwiesen, dass, wenn auch die Krankheit schon symptomatisch bemerkbar ist, sie durch starkes Laufen oder durch eine bis zum Schweißstriefen gesteigerte Bewegung manchmal noch unterdrückt werden kann.

Ueberhaupt scheint in allen diesen Erscheinungen der Grund zu liegen, weshalb man in früheren Zeiten beinahe alle Krankheiten von Erkältung, von Diätfehlern, von Strapazen und dergleichen abgeleitet hat. Heute wissen wir, dass die eigentlichen Ursachen der Krankheiten die Mikroorganismen sind, dass aber deren Angriffskraft vielfach davon abhängig ist, in welchem Zustande sich der menschliche Organismus jeweilig befindet. Diese Kenntniss, nämlich dass es von

Abb. 26.



dem jeweiligen Zustande des Organismus abhängt, ob man von den krankheitsregenden Bacillen, die in den Körper gelangen, wirklich krank wird oder nicht, ist heute allerdings noch zum grössten Theile von theoretischem und mehr allgemeinem als von individuell praktischem Werthe. Denn obwohl die öffentlichen hygienischen Maassregeln den Gesamtorganismus der Bürger ganz bestimmt kräftigen und auf diese Weise manche Krankheiten — trotz des vorhandenen Ansteckungsstoffes — local verringern können, so ist man in dieser Richtung doch noch in einer eigentlich sehr unsicheren Dämmerung. Jedermann kann sich daran erinnern, dass unter seinen Bekannten viele starke, kräftige und gesunde Individuen von Krankheiten (epidemischen und anderen) heftig angegriffen und auch dahingerafft worden sind, während gleichzeitig kränkliche oder wenigstens schwächliche Constitutionen, die mit ansteckenden Kranken in Berührung waren, entweder gar nicht erkrankten oder aber nur einen milden Anfall durchzumachen hatten.

Alles Dieses zusammengenommen, bleibt zur Zeit eine möglichst sorgfältige Verhütung der Verbreitung der Krankheitskeime doch noch die Hauptaufgabe der Sanitätsbehörden. [7182]

Ueber Härtebestimmung bei Metallen.

Von OTTO VOGEL.
(Schluss von Seite 35.)

Professor A. Martens in Charlottenburg hat das Turnersche Ritzverfahren in der Weise weiter ausgebildet, dass er das auf einem Schlitten S

(Abb. 26) liegende Probestück P langsam unter einem Diamanten D mit kegelförmiger Spitze verschiebt. Der Diamant D ist an einem Wagebalken w befestigt und kann durch Verschieben des Laufgewichtes L nach und nach belastet oder entlastet werden. Als Härtemaassstab nimmt Martens entweder die Belastung des Diamanten in Grammen an, die eine bestimmte Strichbreite, z. B. = 0,01 mm, erzeugt; oder auch den reciproken Werth der Strichbreite, die unter einer bestimmten Belastung des Diamanten erzeugt wurde*). In folgender Tabelle sind einige von Martens gefundene Ritzhärten zusammengestellt.

Blei	16,8	Ritzhärte	1,5	nach Mohs
Zinn	23,4—28,2	„	2—3	„
Kupfer	34,3—39,8	„	3	„
Zink	42,6	„	—	„
Nickel	55,7	„	—	„
Weicher Stahl	70,8—76,5	„	—	„
Harter „	137,5—141,0	„	6—6,5	„

Auf einem ähnlichen Grundsatz sind die von Selbeck**) und Franz***) vorgeschlagenen Methoden aufgebaut; auch hier ist die Belastung, welche ausreicht, um auf der Probefläche einen mit blossem Auge eben noch sichtbaren Riss zu hinterlassen, ein Maass für die Härte eines Körpers.

Unter Umständen kann man auch die Länge des Probirstriches als Einheitsmaass für die Härtebestimmung benutzen. Von diesem Gesichtspunkte ist G. A. Middelberg seiner Zeit bei der Construction seines Apparates zur Vergleichung

Abb. 27.

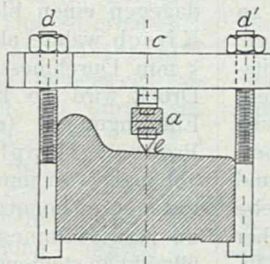
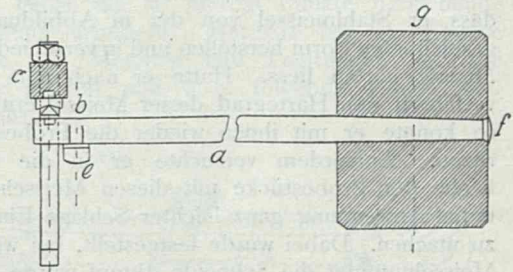


Abb. 28.



der Härtegrade der Metalle ausgegangen†). Der in Abbildung 27 und 28 schematisch dargestellte Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem einarmigen Hebel a, der in einer Schneide (bei b) einen festen Drehpunkt am unteren Theil eines Querstückes c findet, das seinerseits durch zwei Hakenschrauben d und d' festgehalten wird. Der

*) Nähere Einzelheiten über diese Ritzmethode finden sich in dem vortrefflichen *Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau*. Von A. Martens. Berlin, Springer, 1898, S. 241.

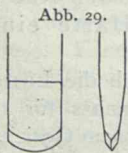
**) Lueger: *Lexicon der gesammten Technik*. V. Band, S. 66.

***) Ebenda.

†) Vergl. Glasers *Annalen etc.* 1885, II, S. 107.

Hebel a ist nahe an seinem Drehpunkt mit einem Messer e ausgestattet, dessen Seitenflächen zu einer Schneide von 30° zusammenlaufen. In der Längsrichtung ist dieses Messer nach einem Radius von 25 mm abgerundet. Ein bei f auf den Hebel geschobenes Gewicht g belastet den Hebel derart, dass derselbe das Messer e bei einer Hebelübersetzung von 1:20 mit einem Druck von 202 kg auf das zu untersuchende Metallstück (im vorliegenden Falle ein Eisenbahnwagenrad) presst. Je nach der Härte des Probestückes verursacht das Messer verschieden tiefe strichförmige Eindrücke, und die Länge dieser Striche lässt auf den betreffenden Härtegrad schliessen.

Middelberg hat mit diesem einfachen Apparat eine sehr grosse Anzahl gebrochener Radreifen untersucht und dabei die gewiss höchst beachtenswerthe Thatsache festgestellt, dass bei 82 Procent der untersuchten gebrochenen Reifen in unmittelbarer Nähe des Bruches eine grössere Härte als an anderen Stellen wahrgenommen wurde. Bei 7 Procent war das Material überall gleich hart und bei 7 Procent an der Bruchstelle weicher als an anderen Stellen. In der Regel wurden an keiner anderen Stelle der gebrochenen Radreifen so grosse Härteunterschiede gefunden.



Die Körper, deren Härte man bestimmen will, haben nicht immer eine solche Form, dass man sie bequem unter einen derartigen Apparat

bringen kann, und man kann dann nur auf einem Umwege zum Ziele gelangen. Professor Martens hat sich in solchen Fällen so geholfen, dass er Stahlmeissel von der in Abbildung 29 gezeichneten Form herstellen und in verschiedenem Maasse härten liess. Hatte er nach dem Ritzverfahren den Härtegrad dieser Meissel ermittelt, so konnte er mit ihnen wieder die Probestücke ritzen. Ausserdem versuchte er in die Oberfläche der Probestücke mit diesen Meisseln und unter Anwendung ganz leichter Schläge Einhiebe zu machen. Dabei wurde festgestellt, bei welcher Meisselnummer die Schneide stumpf wurde. Obwohl dies, wie Martens selbst zugiebt, ein ziemlich rohes Verfahren ist, dürfte es sich doch für manche Zwecke ganz gut eignen*).

Nach dem Verfahren von Pfaff bestimmt man bei dem Ritzverfahren den Gewichtsverlust der Probe für eine bestimmte Anzahl von Ritzungen unter vorgeschriebener Belastung. Hauenschild, Bauschinger, Smith u. A. bestimmten die Härte durch Abschleifen des Probestückes. Die Probestäbe befinden sich dabei neben einander in je einem Lager, in welchem sie sich horizontal verschieben können, und werden durch ein Gewicht stets gleichmässig gegen den Umfang der Schmirgelscheibe gedrückt. Die Ab-

nutzung der Stäbchen in einer gewissen Zeiteinheit könnte als Härteziffer dienen.

Das vorher erwähnte Martenssche Verfahren bildet gewissermassen den Uebergang zu einer anderen Gruppe von Härtebestimmungsmethoden, nämlich den Eindruck- und Einkerbmethoden. Als Werkzeuge dienen hier in der Regel Stempel aus sehr hartem Material, während man als Härtemaass entweder die Eindringtiefe oder die Kerblänge für eine bestimmte Belastung oder Schlagarbeit annimmt. Umgekehrt kann man aber auch die Belastung bzw. Schlagarbeit, die bei einem gegebenen Stempel zur Erzielung eines Eindruckes von bestimmter Tiefe oder Kerblänge erforderlich ist, als Härtemaass benutzen. Während bei den „Ritzverfahren“ der eindringende Körper sich gegen den zu prüfenden Körper verschiebt, ihn also ritzt, verändert bei der jetzt zu beschreibenden Classe von Verfahren, den „Eindringungsverfahren“, der eindringende Körper nicht seinen Ort auf der zu prüfenden Körperfläche. In Abbildung 30 ist eine Reihe von Stempelformen abgebildet. Bei der Härteprüfung kann man entweder in der Weise zu Werke gehen, dass man die Stempel unter ruhigem Druck oder aber durch ein fallendes Gewicht in den Probekörper eintreibt.

Bei der von Middelburg gewählten Form a misst man die Länge des Eindruckes, bei der Form b , nach von Kerpely und Hugueny, dessen Durchmesser; Auerbach gab dem Stempel eine kugelförmige Endfläche (c) und bestimmte den Druck, der angewendet werden muss, um bei spröden Körpern einen Sprung, bei zähen Körpern dagegen einen bleibenden Eindruck zu erzeugen. Kirsch wählte als Stempel einen Cylinder (d) von 5 mm Durchmesser mit ebener Endfläche. Der Druck wird so lange gesteigert, bis bleibende Eindringungen (0,01 mm) beobachtet werden. Professor Föppl in München und, ganz unabhängig von ihm, Professor Rudeloff in Charlottenburg benutzten gekreuzte Cylinder (e) von 20 mm Halbmesser. Dieselben werden unter allmählich steigendem Druck auf einander gepresst, bis ein bleibender Eindruck, der sich im spiegelnden Lichte deutlich zu erkennen giebt, wahrgenommen werden kann. Je härter ein Körper ist, um so grösser ist auch die Druckkraft, die dazu angewendet werden muss, und diese kann daher ohne weiteres als Maass für die Härte des Körpers benutzt werden*).

Die schon früher genannten beiden Forscher Calvert und Johnson gaben dem Stempel die in f gezeichnete Gestalt und nahmen als Maass für die Härte diejenige Belastung des Stempels an, die ihn (bei bestimmten Abmessungen) in einer halben Stunde um ein bestimmtes Maass (3,5 mm) eintreibt. Der Amerikaner Keep benutzte den Stempel g ,

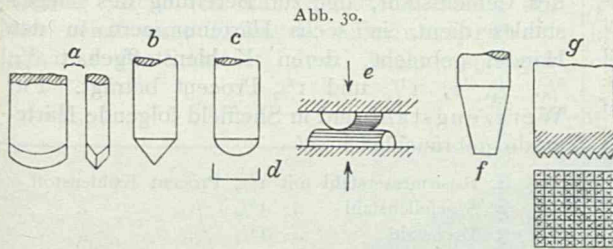
*) Vergl. Martens a. a. O. S. 244.

*) Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 199.

dessen untere Fläche 100 kleine Pyramiden be-
 sass und auf den ein ganz bestimmtes Schlag-
 moment ausgeübt wurde. Das „United States
 Ordnance Department“ verwendet Stempel von
 Pyramidenform und berechnet den Härtegrad aus
 dem bei 10000 Pfund Belastung verdrängten
 Volumen.

In der allerjüngsten Zeit ist zu den bisher
 erwähnten Vorschlägen noch eine Methode ge-

richtung verschiebbare Gewicht W und ist mittelst
 Bolzen K an einem Ständer befestigt. An der
 Unterseite des Hebels H befindet sich zwischen
 s und s' eine Rinne, in welcher die Kugel
 rollen kann. Der Tisch B ist mit dem Ge-
 wicht W durch zwei feine Metalldrähte ver-
 bunden, die an den Rollen T und T' befestigt
 sind. Die Grösse dieser Scheiben ist so gewählt,
 dass, wenn die Kugel durch Verschieben des
 Tisches B sich z. B. 10 mm nach aussen
 bewegt (in der Richtung des unteren
 Pfeiles), so bewegt sich das Gewicht W
 so weit nach innen (in der Richtung des
 oberen Pfeiles), dass die Belastung der
 Kugel um beispielsweise 100 kg ver-
 ringert wird. Man erhält bei fortgesetzter
 Bewegung der Kugel unter der beständig
 abnehmenden Belastung einen Eindruck
 auf der Probe, der an einem Ende

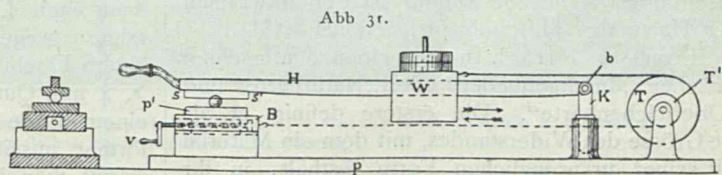


kommen, die von dem auf dem Gebiete des
 Materialprüfungswesens wohlbekannten schwedi-
 schen Ingenieur J. A. Brinell herrührt. Auf
 der diesjährigen Pariser Weltausstellung, woselbst
 der genannte Forscher die Ergebnisse seiner um-
 fangreichen Untersuchungen in der schwedischen
 berg- und hüttenmännischen Abtheilung ausgestellt
 hat, haben dieselben in der Fachwelt volle
 Beachtung gefunden. Die Härteprüfung nach
 Brinell besteht darin, dass man eine ge-
 härtete Stahlkugel von 10 mm Durchmesser
 unter Druck in das zu prüfende Material ein-
 treibt, dann den Durchmesser des Eindruckes er-
 mittelt, die Fläche der gebildeten sphärischen
 Vertiefung in Quadratmillimeter berechnet und
 diese in den angewendeten und in Kilogrammen
 ausgedrückten Druck dividirt. Den so erhaltenen
 Quotienten bezeichnet Brinell als Härtezah^{*)}.

Wenngleich diese Methode keineswegs als
 „wissenschaftliche“ gelten kann, so dürfte sie,
 da sie jederzeit leicht auszuführen
 ist, sich als Controlprobe in den
 Eisen- und Stahlwerken bald Ein-
 gang verschaffen. Bei einer mehr
 „wissenschaftlichen“ Untersuchung
 der Härte der Körper nach der
 „Kugelmethode“ müsste dafür Sorge
 getragen werden, dass die Kugel
 in harte und in weiche Körper gleich tief ein-
 gedrückt wird. Brinell hat für diesen Zweck einen
 Apparat ausgedacht, der in Abbildung 31 schemati-
 sch dargestellt ist. Auf einer Eisenplatte p ist ein
 in den Pfeilrichtungen durch die Kurbel v be-
 wegbarer Tisch B angebracht, auf dem die eben
 polirte und zur Erleichterung der mikroskopischen
 Ablesung mit einer dünnen Schicht von Lampen-
 russ überzogene bzw. schwach angerusste Probe
 p' ruht. Der Hebel H trägt das in der Längs-

breiter, an dem anderen Ende aber schmaler
 ist, also etwa folgende Gestalt () besitzt.

Ist nun die Länge des Kugeleindruckes bei-
 spielsweise 20 mm und betrug die Kugelbelastung
 zu Beginn des Versuches 200 kg, am Schlusse
 der Probe aber nur noch 100 kg, so war die
 Belastung der Kugel in der Mitte des Eindruckes
 natürlich 150 kg. Wenn man sich nun dahin
 entscheidet, der Härtebestimmung eine ganz be-
 stimmte Breite des Kugeleindruckes zu Grunde
 zu legen, z. B. 0,5 mm Breite, so hat man nur
 mit Hülfe des Mikroskops zu ermitteln, wie weit
 vom Ende des Kugeleindruckes sich diese Normal-
 breite von 0,5 mm vorfindet. Mit Hülfe einer
 entsprechenden Umrechnungstabelle kann man
 dann leicht die an diesem Punkte herrschende
 Belastung ermitteln. Brinell hat eine ganze
 Reihe von Metallen und Legierungen auf ihre
 Härte geprüft und u. a. folgende Zahlen fest-
 gestellt:



Blei	5,7	Antimon	55,0
Rosemetall	6,9	Silber	59,0
Zinn	14,5	Messing	63,0
Phosphorzinn	19,7	Kupfer (gewalzt)	74,0
Babbittmetall	23,3	Glockenmetall	124,0
Magnoliametall	25,4	Phosphorbronze	130,0
Aluminium	38,0	Hellgraues Roheisen	179,0
Zink	46,0	Halbirtes „	375,0
Gold	48,0	Weisses „	460,0

Auf Grund der in Schweden üblichen Ein-
 theilung der Stahlsorten nach wachsendem Kohlen-
 stoffgehalt ist Brinell zu folgender Härtescala
 gekommen:

*) Vergl. *Teknisk Tidskrift* vom 30. Juni 1900,
 S. 70—87.

Stahl mit 0,1 Procent Kohlenstoff hat die Härtezah	97
„ „ 0,2 „ „ „ „ „	107
„ „ 0,3 „ „ „ „ „	145
„ „ 0,4 „ „ „ „ „	156
„ „ 0,5 „ „ „ „ „	185
„ „ 0,6 „ „ „ „ „	215
„ „ 0,7 „ „ „ „ „	232

Nach Brinell kann man mit Hülfe und durch Modificationen seiner „Kugelprobe“ folgende Aufgaben lösen: Man kann die absolute und relative Härte bestimmen, ferner die Härte der Körper in verschiedenen Richtungen ermitteln, z. B. in der Walzrichtung und senkrecht dazu. Der Einfluss, den ein Ueberhitzen oder ein Kaltbearbeiten auf die Festigkeitseigenschaften der Metalle ausübt, lässt sich leicht nachweisen. Die Kugelmethode bietet auch ein Hilfsmittel, um eventuell vorhandene Inhomogenität bei Metallen festzustellen u. a. m.

Neben den im Vorstehenden beschriebenen Methoden, den sogenannten „Ritz- und Eindruckmethoden“ hat man auch noch ganz andere Wege zur Bestimmung der Härte der Metalle eingeschlagen, wobei man sich auf die übrigen Eigenschaften derselben stützte. Nach Professor Kick in Wien ist die Härte proportional der Scherfestigkeit, demgemäss schlägt er vor, letztere als Maass der Härte zu bestimmen*).

von Walthofen, von Kerpely, Barus u. A. haben die Magnetisirbarkeit und das elektrische Leitungsvermögen des Eisens zur Härtebestimmung bei diesem Metall in Vorschlag gebracht. Casperson schmilzt Stäbe von bestimmtem Durchmesser mittelst des elektrischen Stromes und nimmt als Härtemaass die erforderliche Strommenge im Vergleiche mit Schmelzversuchen an Stäben bekannter Herkunft, deren Härte vorher anderweitig bestimmt worden ist. Diese Methode hat allerdings zur Voraussetzung, dass die Strommenge, die zum Schmelzen von Eisen oder Stahl nothwendig ist, auch wirklich der Härte des Materials proportional ist**).

Professor Kirsch macht einen Unterschied zwischen „durchgehender“ oder „Naturhärte“ und „Oberflächenhärte“. Die erstere definirt er als die Grösse des Widerstandes, mit dem ein Material an seiner ursprünglichen Form festhält, in ihr verhart; er sieht demnach die Spannungen an der Elasticitätsgrenze als Maass der Naturhärte an***).

Der Vorschlag von Professor Mach, man solle zur Messung der Härte den Elasticitätsmodul benutzen, wie jener von Zimmermann; die Zugfestigkeit hierfür zu verwenden, seien nur ergänzungsweise hier erwähnt, da sie sich für

*) Näheres hierüber enthält sein im Verein zur Beförderung des Gewerbevereines gehaltenen Vortrag über Härtebestimmung. Verhandlungen 1890.

***) Vergl. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*. 1881, Nr. 29, S. 330.

****) Vergl. Lueger: *Lexicon*. V, S. 67.

vorliegenden Zweck nicht als brauchbar erwiesen haben*).

Eine allgemein anerkannte Normal-Härtescala für Eisen und Stahl giebt es zur Zeit noch nicht, was mit Rücksicht auf die ausserordentliche Bedeutung, welche die richtige Wahl des Härtegrades für einen guten Erfolg bei der Verarbeitung des Stahles besitzt, sehr zu bedauern ist. In England beispielsweise wird der Cementstahl, der zur Bereitung des Tiegelschahles dient, in sechs Härtenummern in den Handel gebracht, deren Kohlenstoffgehalt $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ Procent beträgt. Für Werkzeugstahl sind in Sheffield folgende Härtegrade gebräuchlich:

1. Rasirmesserstahl mit $1\frac{1}{2}$ Procent Kohlenstoff.
2. Sägefeilenstahl „ $1\frac{3}{8}$ „ „
3. Drehstahl „ $1\frac{1}{4}$ „ „
4. Spindelstahl „ $1\frac{1}{8}$ „ „
5. Meisselstahl „ 1 „ „
6. Setzmeisselstahl „ $\frac{7}{8}$ „ „
7. Matrizenstahl „ $\frac{3}{4}$ „ „

Der deutsche und österreichische Werkzeugstahl, Tiegelschussstahl, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,5 und 1,5 Procent schwankt, wird ebenfalls in 6—8 Härtenummern in den Handel gebracht**). Nr. 1 oder Nr. 0 ist in der Regel die härteste, Nr. 7 die weichste Stahlsorte.

Es ist auch der Vorschlag gemacht worden, die Nummerirung mit dem Kohlenstoff wachsen zu lassen, und zwar in der Weise, dass die Nummer den Kohlenstoffgehalt des Stahles in Zehntelprocenten ausdrückt, wie dies Kupelwieser für den Bessemerstahl empfohlen hat. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass neben Kohlenstoff auch noch andere Beimengungen, wie Mangan, Silicium etc. einen Einfluss auf die Härte des Stahles ausüben.

In den steierischen Gussstahlfabriken geht man nach Ledebur bei der Härteprüfung wie folgt zuwe. Der zu prüfende Stahl wird zu einem Flachstahl von 400 mm Länge und 12 mm \times 4 mm Querschnitt ausgeschmiedet, welcher an einem Ende auf eine Länge von 70 mm keilförmig ausläuft. Dieses keilförmige Ende erwärmt man in einem Holzkohlenfeuer zur Rothgluth und stellt es dann senkrecht, mit der Kante nach unten, ohne es zu bewegen, in Wasser, welches eine Temperatur von etwa 20° C. besitzt. Wenn die Probe vollständig abgekühlt ist, wird sie herausgenommen und zunächst mit der Feile geprüft. Die härtesten Sorten werden in dem gehärteten Theile von der Feile an keiner Stelle angegriffen, weniger harter Stahl wird in dem oberen dicken Theile etwas, in dem unteren schwächeren Theile nicht an-

*) Vergl. Wedding, *Handbuch der Eisenhüttenkunde*, I. Band, S. 555.

***) Vergl. Mehrten: a. a. O., S. 234.

gegriffen, weicher Stahl lässt sich bis fast zur Kante des Keils feilen. Das „Geschrei“ des Stahls bei dieser Probe, d. h. die Höhe oder Tiefe des Tones, welchen der Stahl beim Beifeilen von sich giebt, dient dem geübten Ohr ebenfalls als Erkennungsmerkmal der Härte.

Nach den im Vorstehenden beschriebenen Vorproben legt man das Stahlstück auf den Amboss und schlägt nunmehr mit dem Handhammer Stücke von dem gehärteten Theile ab. Man nennt diese Probe die „Bröckelprobe“. Je härter der Stahl ist, desto leichter springen

als Merkmal. — „Es ist erstaunlich“, sagt Ledebur, „welche Sicherheit in der Beurtheilung die betreffenden Arbeiter sich durch langjährige Uebung erworben haben.“ Der Stahl, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,15 und 0,75 Procent schwankt, wird durch die eben beschriebenen Proben in 24 verschiedene Unterarten geschieden, deren jede eine besondere Benennung erhält.

Besitzt man einen Stahl, dessen Härte und Verwendbarkeit für bestimmte Zwecke bereits bekannt ist, so ist die Feststellung der Härte eines Probestahles erleichtert, indem man den

Abb. 32.



Wetterschiess-Versuche auf dem Schiessplatz des Hammerwerks Carl Greinitz Neffen in St. Katharein a. d. Lamming: Horizontalschuss und horizontaler Luftwirbelring.

natürlich die einzelnen Stücke aus. Auch die Grösse des Kornes und der Farbenton der Bruchfläche dienen als zuverlässige Merkmale für die verschiedenen Härtegrade. Den eigentlichen Ausschlag giebt indessen die nun folgende Biegeprobe. Das nicht gehärtete stärkere Ende des Probestabes wird hierbei in einen Schraubstock gespannt und durch Hammerschläge allmählich gebogen. Stäbe von gleichem Härtegrad zeigen auch fast genau gleiche Biegung. Weicher Stahl lässt sich zu einer Schleife zusammenbiegen; ganz weiches Flusseisen lässt sich, ohne zu reissen, vollständig zusammenlegen. Bei minder weichem Eisen dient das Verhalten beim Bruch

bereits bewährten Stahl der ganz gleichen Behandlung unterzieht und das Verhalten desselben in allen Stadien der Untersuchung mit dem zu erprobenden Stahle vergleicht*).

[7275]

Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen.

Von SCHILLER-TIETZ.

(Schluss von Seite 45.)

Die Frage, wie durch das Wetterschiessen die Hagelbildung gestört wird, ist allerdings

*) Näheres hierüber enthält das Buch von Reiser: *Das Härten des Stahles*. Leipzig, Arthur Felix.

nach den bisher aufgestellten Hageltheorien nicht zu beantworten; es fragt sich also, wie wir uns die Wirkung des Wetterschiessens vorstellen können, und hierbei kommen zwei Momente in Betracht: die Schallwirkung und die Luftwirbelung.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass in alten Zeiten der Lärm der Detonation beim Wetterschiessen mit einfachen Böllern schon als wirksam angesehen wurde; dem Wetterläuten liegt — abgesehen von der religiösen Seite — vielleicht derselbe Gedanke zu Grunde. „Es ist bei der vor heftigen Gewittern eintretenden schwülen und unheimlichen Stille fast ein natürliches Bedürfnis, Lärm zu machen, und zwar möglichst starken; man hat die Empfindung, dass in dieser gewitterschwülen Stille das Unglück ausgebrütet wird, und die Wahrnehmung,“ sagt Stiger, „dass jedem Hagelwetter eine nur nach Minuten zählende vollständige Ruhe in der Atmosphäre vorausgeht, während welcher eine beängstigende, drückende Schwüle herrscht, brachte mich auf den Gedanken, diese Ruhe, welche ich als für die Hagelbildung wesentlich erachtete, zu stören, indem ich das von altersher bekannte Wetterschiessen versuchte.“

Diese Ruhe ist offenbar die Zeit der Hagelbildung in dem Hagelwirbel. Dass aber die Schallwellen als solche den Hagelbildungs-Pro-

cess sollten stören können, dafür fehlt uns jede physikalische Begründung. Wenn man etwa dächte, durch die Schallwellen könnten Erschütterungen in den unteren Wolken hervorgerufen werden, so dass mit einem Male die weitere Bildung des Hagels unterbrochen würde, so ist dagegen einzuwenden, dass durch die Schallwellen keine Erschütterungen hervorgerufen werden können; sondern nur ein gleichzeitiges Hin- und Zurückschwingen.

Wohl aber kann diese Erschütterung herbeigeführt werden durch den beim Stigerschen Wetterschiessverfahren neben den Schallwellen und dem Rauchring auftretenden Luftwirbelring. In dem Bestreben, den Lärm beim Wetterschiessen zu vergrössern, setzte Stiger

schon 1896 den Böllern hohe Trichter auf (vergl. die Abbildung 24 auf Seite 43), um die Schallwirkung der Explosion zu verstärken. Nun zeigte es sich, dass beim Abbrennen eines Schusses ein — den gewöhnlichen Rauchringen ähnlicher — Luftwirbelring entsteht, indem die im Schiessstrichter befindliche Luft durch die Explosion des Schiesspulvers in eine die Bildung eines Wirbels ermöglichende Bewegungsart versetzt wird, worauf sie mit deutlichem und weithin vernehmbarem Sausen oder Pfeifen rasch emporsteigt — bei Windstille und in der Ruhe der Nacht ist es bis über zwanzig Minuten weit vernehmbar. Von Anfang an war Stiger dieses Pfeifendes im reflectirten Sonnenlichte gesehenen Luftwirbelringes ein Maass für die Wirksamkeit der Schüsse, und nachdem er gar beobachtete, wie eine von einem solchen Luftwirbelringe getroffene Schwalbe todt herabfiel und bei horizontalen Schüssen und demgemäss eben solchen Luftwirbelringen das Kartoffelkraut auf dem Felde zerrissen wurde, da galt ihm die mechanische Kraft des Wirbelringes für das die Hagelbildung störende Moment.

Erfreulicherweise fand Stiger in G. Suschnig, in Firma Carl Greinitz Neffen in Graz und Werksleiter von deren Hammerwerk in St. Kathrein an der Lamming, einen begeisterten und be-

Abb. 33.



Vom Wetterschiess-Versuchsplatz.

rufenen Mitarbeiter, welcher auf dem eigens hergerichteten und aufs beste ausgestatteten Wetterschiessplatz seiner Firma in wissenschaftlich einwandfreier und geradezu vollendeter Weise die Versuche systematisch durchführte, um so Schritt für Schritt Böllergrosse, Bohrungstiefe und Bohrweite, Trichterform und Trichterhöhe, die Pulversorte und die Grösse der Pulverladung festzustellen, bis er endlich zum wirksamsten System kam, mit welchem die staunenswerthen Wirkungen erzielt wurden. Es muss hierbei bemerkt werden, dass den Versuchen stets ein Kreis von Interessenten und auserlesenen Fachleuten auf dem Gebiete des Artilleriewesens wie der Meteorologie beigewohnt haben und auch ferner beiwohnen. (Der Liberalität der

Firma verdanken wir auch die zugehörigen Abbildungen.)

Aus den auf breitester Basis angestellten Versuchen Suschnigs geht unzweifelhaft hervor, dass in der mechanischen Kraft des Luftwirbelringes die Energie gefunden ist, die eine Möglichkeit bietet, für die Beeinflussung des Hagel-

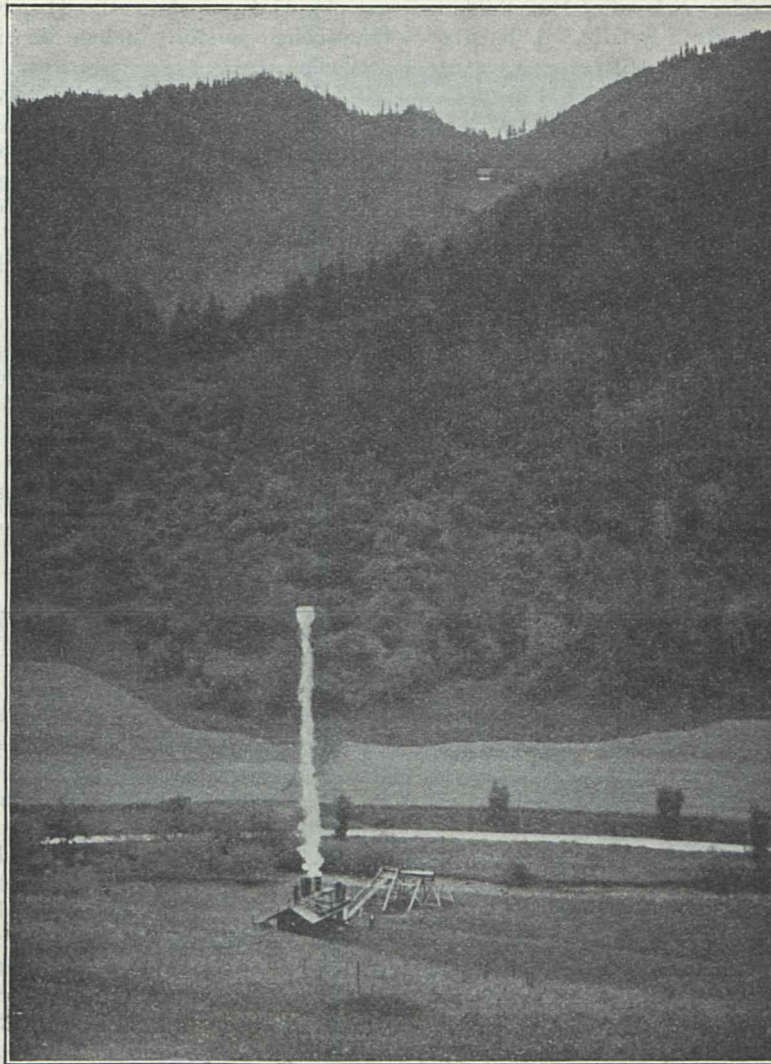
bildungs-Processes eine hinreichende Ursache abzugeben. Mit einer enormen Geschwindigkeit schießt der Luftwirbelring in die Höhe, fast wie ein Geschoss, und deutlich hört man sein Pfeifen 20 bis 28 Secunden lang, sobald mit der ausgeprüften besten Pulverladung und den bestdimensionirten Böllern und Trichtern von 4 m Höhe geschossen wird. Die staunenswerthe Energie des Luftwirbelringes lernt man aber erst bei Horizontalschüssen

(Abb. 32) kennen: In 40, 60, 80 und 100 m Entfernung aufgestellten eigenartigen Scheiben zerreißt er das dicke Papier (von einem Zerreißungswiderstand von 12 kg), reisst er angenagelte Leisten los und schleudert die Bruchstücke weit aus einander. Bei verticalen Schüssen bewahrt der Luftwirbelring noch über 1500 bis 2000 m hoch hinauf eine erhebliche Energie, die solche Erschütterungen hervorzubringen vermag, dass deren Wirkung hinreichend erscheint, den Hagelbildungsvorgang zu stören oder zu zerstören. Dabei ist zu bemerken, dass in grösseren

Höhen Hagelwetter für gewöhnlich nicht entstehen, in Oberitalien z. B. nur in Höhen von 800—1500 m.

Je entsprechender dem beabsichtigten Zwecke die Explosionsgase aus dem Schiessböllern treten, je günstiger die Form des Schiesstrichters für die ungehinderte Entwicklung des Wirbels ist, desto grösser ist dessen Energie. Die Gestaltung oder Bildung des Wirbels hängt nur vom richtigen Verhältniss der einzelnen Bestandtheile des Schiessapparates ab. Wird das richtige Verhältniss nicht gefunden oder nicht inne gehalten, dann wird der Wirbel entweder gar nicht zur Bildung gelangen oder derselbe wird — wenn ausgebildet — sich bald auflösen oder endlich — wenn er sich auch zeitlich lange erhält — wird seine Geschwindigkeit keine solche sein, dass er grosse Höhen zu erreichen vermag (Abbildung 33).

Abb. 34.



Vom Wetterschiess-Versuchplatz: Verticalschuss und verticaler Luftwirbelring.

Der aus dem Schusse entstehende Wirbel besitzt zweifellos einen Auftrieb, der wohl so zu erklären ist, dass der Wirbelring in seinem Innern verdünnte Luft enthält. Thatsächlich entwickelt der Wirbelring eine mechanische Kraft, die durch messbare Zerreißungen, Brüche und Schleuderungen festgestellt ist, und es leuchtet offenbar ein, dass in dieser Kraft eines solchen Luftwirbelringes mit starkem Auftriebe eine Energie gefunden ist, deren Wirkung — nach dem Gutachten des Directors der k. k. Centralanstalt für

Der aus dem Schusse entstehende Wirbel besitzt zweifellos einen Auftrieb, der wohl so zu erklären ist, dass der Wirbelring in seinem Innern verdünnte Luft enthält. Thatsächlich entwickelt der Wirbelring eine mechanische Kraft, die durch messbare Zerreißungen, Brüche und Schleuderungen festgestellt ist, und es leuchtet offenbar ein, dass in dieser Kraft eines solchen Luftwirbelringes mit starkem Auftriebe eine Energie gefunden ist, deren Wirkung — nach dem Gutachten des Directors der k. k. Centralanstalt für

Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, Professor Dr. Pernter — eine Beeinflussung auf die Hagelbildung als recht möglich erscheint; denn wenn ein solcher Wirbelring in eine Hagelwolke eindringt, vermag derselbe sehr wohl einen Hagelwirbel zu zerreißen und damit den Hagelbildungs-Process aufzuheben. Hiermit in Einklang steht auch die allerseits gemachte Beobachtung, dass bei rechtzeitigem Beginne des Schiessens (ehe sich die Hagelbildung schon vollzogen hat) der Erfolg, d. h. also die Abwendung des Hagelwetters, stets eingetreten ist. Ein auffallender Effect des Wetterschiessens besteht auch darin, dass es zu blitzen aufhört, sobald geschossen wird — eine Beobachtung, die von verschiedener Seite mit stärkster Betonung auf dem vorjährigen Wetterschiess-Congresse vorgetragen wurde, ohne dass eine Erklärung für die beobachtete Erscheinung gegeben werden konnte. Andererseits ist es sichergestellt, dass, wenn im Nebel geschossen wird, die kleinen Tröpfchen zusammenfließen und herabfallen, so dass nach längerem Schiessen über der Schiessstelle blauer Himmel sichtbar wird.

Für die Praxis des Wetterschiessens kommt neben dem rechtzeitigen Beginne des Schiessens alles auf die Erzeugung möglichst stark entwickelter Luftwirbelringe von grosser Anfangsgeschwindigkeit und möglichst langer Dauer an (Abb. 34). Je kräftiger der Wirbel in den Höhen des Hagelbildungs-Processes anlangt, eine um so störendere und zerstörendere Wirkung muss er auf denselben ausüben. Geschwindigkeit und Kraft müssen hinreichend vorhanden sein, um die Wirbel in Höhen von mindestens 2000 m zu bringen; es gelingt das aus den günstigst dimensionirten Schiessapparaten mit Ladungen von 180 g Schiesspulver bei einer mittleren Sauszeit von 25 Secunden (in stiller Nacht können bei solchen Schüssen Sauszeiten bis zu 35 Secunden beobachtet werden). Da bei den Horizontal-Schiessversuchen die erreichten Geschwindigkeiten des Wirbelringes sich zwischen 15 und 80 m per Secunde bewegten und im geraden Verhältniss zu den angewendeten Pulverladungen stehen, und weil ferner die Geschwindigkeiten bei den Verticalschüssen unter sonst gleichen Verhältnissen bedeutend grösser sind, so lässt sich aus der Sauszeit für diese eine Steighöhe des Wirbelringes berechnen, über die hinaus Gewitterbildungen wohl kaum noch vorkommen (G. Suschnig, *Albert Stigers Wetterschiessen in Steiermark*, Graz 1900).

Wer die Wirkung dieser mächtigen Wirbelringe gesehen hat, wie sie sausend und heulend emporjagen mit fabelhafter Geschwindigkeit und dabei — sich ausbreitend — auch reichlich Luft nachschleppen, der wird kaum zweifelhaft sein können, dass darin ein Mittel gefunden ist, den Auftrieb der unteren Luftschichten so zu fördern,

dass die Entstehung von Hagelwirbeln und Hagelwettern überhaupt unmöglich gemacht bzw. gehindert wird, indem das Herabsaugen oberer kalter Luft unterbleibt, wodurch die Entstehung überkalteter Tropfen gleichfalls ein Ding der Unmöglichkeit wird. Damit ist dem häufig wiederkehrenden Irrthume vorgebeugt, dass der Hagel nicht „verschossen“, d. h. durch das Hagelschiessen nicht auf die benachbarten Fluren abgelenkt wird, sondern die Hagelwolken werden tatsächlich zerstört, indem sie sich lichten und zertheilen.

So unsinnig oder „ganz aus der Luft gegriffen“ erscheint also heute die Idee des Wetterschiessens angesichts der unbestreitbaren Erfolge nicht mehr, und die Einrichtung der Schiessstationen in hagelbedrohten Gebieten nimmt einen immer weiteren Umfang an. Nachdem die Angelegenheit jetzt auf Grund praktisch erprobter Erfahrungen sachgemäss und mit gewissem Verständniss und unter wissenschaftlicher Beobachtung betrieben und verfolgt wird, werden auch die Räthsel der Gewitterbildung bald ihrer Lösung näher kommen. [7352]

Pariser Weltausstellungsbrieft.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

XII.

Mit drei Abbildungen.

Bei unserem letzten Besuch der Ausstellung haben wir uns allerdings fertig gemacht, um vom Champ de Mars nach der Esplanade des Invalides zu wandern. Wer aber hätte es je vermocht, auf einer Ausstellung schnurstracks von einem Ort zum andern zu gehen, ohne sich auf dem Wege hier oder dort von Dingen fesseln zu lassen, die ihm interessant dünkten!

Da ist z. B. noch auf dem Champ de Mars, aber dicht an der elektrischen Bahn gelegen, die Ausstellung der elektrochemischen Industrie Frankreichs. Es ist wohl der Mühe werth, in den an einer Seite offenen Pavillon einzutreten, in welchem, etwas eng zusammengedrängt, dieser neueste Zweig der chemischen Industrie seine Schaulustungen entfaltet. In Frankreich hat sich die elektrochemische Industrie mit erstaunlicher Schnelligkeit zu achtunggebietender Grösse entwickelt, viel schneller als in Deutschland, welches doch sonst die Führung auf chemisch-industriellem Gebiete zu übernehmen pflegt. Der Grund dafür liegt nicht allein darin, dass Frankreich eine grosse Zahl sehr tüchtiger Elektrochemiker besitzt, sondern es ist diesem erfreulichen Umschwung auch das zu statten gekommen, dass die südwestlichen Gebiete von Frankreich, das Departement der Isere und Savoyen, über grossartige Wasserkräfte verfügen, und somit wie geschaffen scheinen für die Entwicklung dieses neuen Zweiges der Technik.

Die Wasserkräfte Deutschlands sind nicht sehr bedeutend, seine elektrochemische Industrie hat auf die ausgiebige Benutzung dieses Hilfsmittels verzichtet und sich da niederlassen müssen, wo es ungewöhnlich billiges Brennmaterial giebt, wie z. B. in Bitterfeld und am Rhein. Für Frankreich aber ist die Elektrochemie geradezu ein Segen geworden, indem sie eine rentable Industrie in Gebiete trug, welche früher zu den ärmsten des Landes gehörten. Die

Savoyarden brauchen jetzt nicht mehr mit ihren Affen und Murmelthieren die Welt zu durchziehen und die Güte mildthätiger Menschen in Anspruch zu nehmen; sie finden wohlbezahlte Beschäftigung in den grossartigen Fabriken, welche rasch wie die Pilze, aber zu längerer Dauer, in den Gebirgen ihrer Heimat emporgeschossen sind. Wie rapid dieser Umschwung sich vollzogen hat, das ergibt sich aus der Thatsache, dass vor zehn Jahren am Schlusse des Jahres 1889, in welchem die

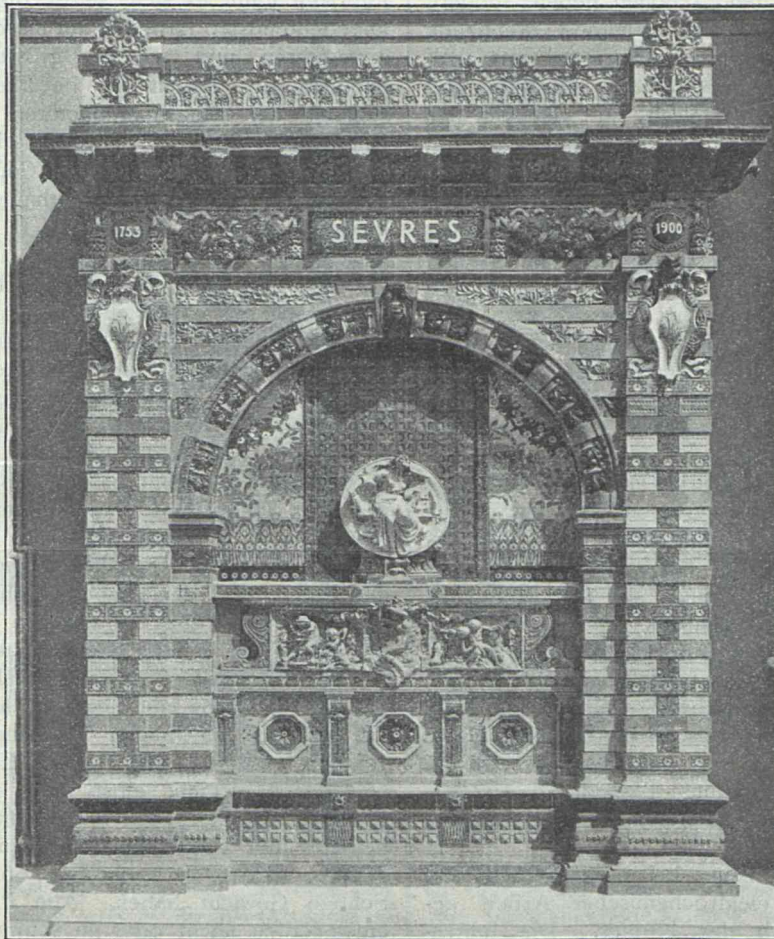
elektrochemische Industrie begann, 3800 PS in dem Dienst derselben standen; nach fünf Jahren waren dieselben auf 13820 gestiegen, und jetzt, im Jahre 1900, sind 109425 PS zum Betriebe von elektrochemischen Anlagen in Frankreich ausgenutzt. Nur ein kleiner Theil dieser Industrie befindet sich in den Pyrenäen, weitaus die Hauptmenge ist den Grenzgebieten der Schweiz zugefallen. In der Schweiz selbst, für welche man von Anfang an eine grossartige Entwicklung der elektrochemischen Industrie vorausgesehen hat, hat sich der Umschwung nicht annähernd so

rasch vollzogen, was wiederum als glänzendes Zeugniß für die Thatkraft und den Unternehmungsgeist der französischen Elektrochemiker angesehen werden kann.

Was nun die eigentliche Ausstellung des Pavillons der Elektrochemie anbelangt, so ist der Ehrenplatz derselben mit Recht Herrn Moissan zugewiesen worden, welcher durch seine unermüdlichen Versuche mit dem elektrischen Ofen

die Entwicklung dieser Industrie ganz ausserordentlich gefördert hat. Moissans Ausstellung umfasst alle Substanzen, die man bis jetzt mit Hilfe des elektrischen Ofens herstellen können, und enthält insbesondere eine sehr vollständige Sammlung der Metallcarbide. In der That scheint es auch, dass das Calciumcarbid das wichtigste unter den Producten ist, welche auf elektrochemischem Wege im grossen Maassstabe dargestellt werden. Allerdings bedient sich die Industrie zu diesem Zwecke

Abb. 35.



Die Weltausstellung in Paris.
Ein Theil der Ausstellung der Porzellanmanufactur von Sèvres.

nicht des Moissanschen Ofens, sondern ausschliesslich des von Willson benutzten vertical stehenden. Das heutzutage dargestellte Calciumcarbid ist nicht mehr wie früher eine graue steinige Masse, sondern ein deutlich krystallisiertes Product, welches von den Fabriken selbst in bestimmte Korngrösse gebracht und geliefert wird. Das Carbid dient bis jetzt fast ausschliesslich zur Gewinnung von Acetylen, obschon es an Versuchen nicht fehlt, es auch nach anderer Richtung hin zu verwerthen. Die grosse Schwierigkeit, die der Acetylenbeleuchtung bis jetzt entgegensteht, die Tendenz

dieses Gases, beim Brennen zu russen und festen Kohlenstoff abzuschneiden, der die Oeffnungen der Brenner verstopft, wird auf die verschiedenste Weise bekämpft, doch kann man nicht sagen, dass diese Schwierigkeit bereits überwunden ist. Ein Erfinder, Namens Maze, macht den Versuch, ein gemischtes Calciummangancarbid herzustellen; er benutzt damit die von Moissan festgestellte Thatsache, dass die Carbide der Metalle der Eisengruppe, zu welchen auch das Mangan gehört, bei ihrer Zersetzung nicht, wie das Calciumcarbid und seine Verwandten, Acetylen geben, sondern das mit nicht leuchtender Flamme brennende Methan. Aus dem gemischten Carbid entwickelt sich ein Gemisch von Methan, Acetylen und Wasserstoff; dieses Gemisch, in welchem das Acetylen durch brennbare Gase verdünnt ist, soll mit heller, aber nicht russender Flamme brennen. Eine andere Vervollkommnung des Acetylenlichtes besteht in der Verwendung einer gesättigten Lösung von Acetylen in Aceton anstatt der directen Benutzung des aus dem Carbid frisch entwickelten Gases. Diese Methode hat den Vorzug, dass das Acetylen im trockenen Zustande und in regelmässigen Strömen zur Verbrennung gelangt und dabei noch mit etwas Acetondampf vermischt ist, wodurch ebenfalls eine heilsame Verdünnung und Verminderung des Russens erfolgt.

Nächst dem Calciumcarbid ist es das metallische Aluminium, welches den grössten Theil der in den Diensten der Elektrochemie stehenden Kräfte verschlingt. Dieses Metall hat zwar nicht die umfassende Bedeutung erlangt, die man ihm einst weissagen zu können glaubte, aber es hat doch eine ganze Fülle von Verwendungen gefunden, von denen die Goldschmidtsche Aluminothermie, die Herstellung anderer schwer zugänglicher Metalle mit Hülfe des Aluminiums, nicht die unwichtigste ist. Grosse Blöcke von metallischem Chrom, Mangan, Titan zeigen uns, dass diese neue Erfindung auch in Frankreich rasch ihren Boden gefunden hat.

Auch die alten, längst bekannten Metalle sind zum Gegenstand elektrochemischer Arbeit geworden, namentlich das Kupfer. Die Jahresproduction der Compagnie française des métaux an elektrolytisch hergestelltem Feinkupfer beträgt 2 500 000 kg.

Zu den interessanten Sonderausstellungen, an denen wir nicht vorbeigehen dürfen, ohne sie gesehen zu haben, gehört auch der Pavillon der französischen Staatsmanufacturen, der nicht gar weit vom Eiffelthurm sich befindet. Bekanntlich betreibt Frankreich die Verarbeitung des Tabaks und die Herstellung der Zündhölzchen als Staatsmonopol und zieht aus diesen beiden Industrien sehr grosse Einnahmen. Während der Tabak als Luxusartikel monopolisirt und hoch besteuert worden ist, liegt dem Zündhölzchenmonopol derselbe Gedanke zu Grunde, wie der Salzsteuer,

nämlich die Erhebung einer Abgabe von einem im ganzen Volk gebrauchten, aber nur in geringen Mengen consumirten Artikel. So gross die auf diese Weise gewonnenen Steuersummen auch sein mögen, so werden sie doch so ausserordentlich vertheilt, dass der Einzelne sie kaum empfindet. Durch die Vereinigung der gesammten Tabak- und Zündholzindustrie in der Hand des Staates sind Fabriken von solcher Grösse und Bedeutung entstanden, wie sie durch private Initiative nur selten zu Stande kommen werden. In diesen Fabriken lohnt es sich, selbst die kleinsten und unbedeutendsten Arbeiten auf maschinellen Wege auszuführen und so die grösstmögliche Verbilligung der Arbeit zu bewirken. Die Ausstellung der Staatsmanufacturen enthält daher eine grosse Anzahl von automatischen Arbeitsmaschinen von so sinnreicher Construction, dass man ihnen stundenlang zuschauen kann, ohne müde zu werden. Da sind z. B. die Cigarettenmaschinen, welche den Tabak automatisch zusammenrollen und in Hülsen schieben, welche gleichzeitig aus einem endlosen Papierbande hergestellt werden. Das ist viel appetitlicher und geht viel schneller, als das Rollen mit den Fingern, wie es namentlich in der orientalischen Cigarettenfabrikation noch immer allgemein üblich ist. Auch das Bedrucken der Cigaretten mit ihrer Marke geschieht in demselben Augenblick, wie die Herstellung, und dabei arbeitet das Maschinchen so eifrig, dass die Cigaretten eine nach der anderen herausfliegen und die Arbeiterin alle Mühe hat, den Apparat schnell genug mit dem nöthigen Tabak zu füttern. Da sind ferner die Maschinen, welche Rauchtobak abwägen und in die Papierhülsen stecken, welche von einer anderen Maschine mit unglaublicher Schnelligkeit aus farbigem Packpapier zusammengebogen und geklebt werden. Die fertigen Packete werden von der Maschine selbst noch mit einem bedruckten Streifen, der sogenannten Banderolle, beklebt und dann einer anderen Maschine zugeführt, welche sie nachwiegt, ob sie genau das richtige Gewicht haben. Alle Packete, welche entweder zu leicht oder zu schwer sind, werden von der Maschine auf das gewissenhafteste aussortirt, um aufs neue gepackt zu werden. In ähnlicher Weise ist der Betrieb der Zündholzfabrikation geregelt, welche sich ja überhaupt durch die Verwendung automatischer Vorrichtungen von jeher ausgezeichnet hat. Eine grosse, in dem Pavillon der Staatsmanufacturen aufgestellte Maschine dient zur Herstellung der gewöhnlichen Phosphorzündhölzer, welche aber in Frankreich nicht mehr mit dem giftigen Phosphor, sondern unter Verwendung des nicht giftigen Phosphortrisulfids fabricirt werden. Dieser Maschine werden die rohen Zündhölzer ganz ungeordnet zugeführt, sie sortirt dieselben und legt sie parallel, steckt sie in Tauchbretter, von denen viele zu einem langen

Bande ohne Ende zusammengekettet sind, führt sie nach dem Trog, der die Masse enthält, taucht sie in diese ein, trocknet sie und wirft sie fertig wieder heraus, ohne bei alle dieser Arbeit mehr menschliche Hülfe zu verlangen, als die Beaufsichtigung durch eine Arbeiterin.

Auf dem Wege zur Esplanade des Invalides, in der Avenue des Nations, wollen wir rasch noch in das Nationalgebäude von Schweden hineingehen. Aeusserlich ist dasselbe ein recht unschöner, gesucht origineller Bau, der ganz und gar mit Holzschindeln bedeckt ist und sehr unvortheilhaft von dem nicht minder originellen, aber viel schöneren Bauwerk absticht, welches Schweden sich in Chicago errichtet hatte. Auch innen sehen wir nicht gar viel, was uns besonders interessiren könnte, und wir würden schon geneigt sein, unseren Abstecher nach Schweden als verlorene Mühe zu betrachten, wenn wir nicht noch im letzten Moment durch zwei unscheinbare Thüren rechts und links zwei Nebenräume betreten würden, welche sich an die Haupthalle anschliessen. In diesen Räumen sind zwei Dioramas aufgestellt, von denen das eine eine Sommernacht in Stockholm, das andere eine Winternacht in Lappland darstellt. An Dioramen und Panoramen sind wir heutzutage schon so gewöhnt, dass es schwer ist, mit einer solchen Schaustellung ein lebhafteres Interesse zu erwecken, aber die beiden schwedischen Dioramen sind so wunderschön, dass kein Beschauer sie ohne einen Ausruf des lebhaften Erstaunens zu sehen vermag. Bei ihrer Herstellung sind offenbar Kunstgriffe in Anwendung gekommen, welche ganz besonderer Art sein müssen, denn die Täuschung des Auges ist eine vollkommene. In dem Bilde von Stockholm bewegt sich das Wasser des Hafens in Wellen, welche ganz genau so sind, wie diejenigen einer natürlichen grossen Wasserfläche, und auf diesen Wellen schimmert und glitzert das Licht des aufgehenden Mondes. Nicht minder wirkungsvoll ist das Bild der Winternacht in Lappland, welche so dunkel ist, dass das Auge sich erst eine Zeit lang gewöhnen muss, ehe es die Einzelheiten erkennt. An dem tiefindigoblauen Himmel stehen zahllose Sterne in solcher Klarheit, wie wir sie nur in sehr kalten Winternächten zu sehen gewohnt sind. Diese Sterne sind nicht etwa bloss durch einzelne Lichtpunkte markirt, sondern sie glänzen und tanzen und flimmern, wie wirkliche Sterne es zu thun pflegen. Die Erde dehnt sich als unabsehbare schneebedeckte Moorfläche vor uns aus, hier und dort sehen wir bereifte, dornige Büsche und dazwischen ruhen schlafende Rennthiere. Das Ganze ist von greifbarer Wirklichkeit und zweifellos die vollendetste Täuschung dieser Art, welche ich je gesehen habe.

Trotz all solcher Ablenkungen erreichen wir aber schliesslich doch die Esplanade des Invalides. Die Art und Weise, wie man dieses grosse, aber

langgestreckte und schmale Grundstück ausgenutzt hat, besteht darin, dass man zwei lange, parallel laufende Ausstellungsgebäude einander gegenüber gestellt und dazwischen eine lange Strasse frei gelassen hat. Diese Strasse bildet die Verlängerung der Brücke Alexanders III. und schliesst mit dem grandiosen Dom des Invalidenhauses, unter dessen vergoldeter Kuppel die Leiche Napoleons I. ruht.

So viel ich weiss, bestand ursprünglich die Absicht, von den beiden Gebäuden der Esplanade das eine Frankreich, das andere den übrigen Ländern zum Zwecke der Ausstellung ihres Kunstgewerbes zuzuweisen. Diese Idee ist nur partiell durchgeführt, die verschiedenen Länder greifen etwas in einander über, immerhin ist in dem einen Bau das Ausland der dominirende Theil. Die Anordnung hat im grossen und ganzen nach den einzelnen Nationen stattgefunden, und das Princip, gleichartige Gegenstände zu vereinen, welches im Champ de Mars so sehr zum Ausdruck gekommen ist, ist hier völlig durchbrochen. Was zunächst den französischen Bau anbelangt, so beginnt derselbe mit der kirchlichen Kunst und geht dann über zur Keramik. Dieselbe hat aber nicht vollständig untergebracht werden können, und eine grosse Menge der französischen Thonwaren befindet sich in dem Gebäude der fremden Nationen. Als Ganzes betrachtet, hat die französische Keramik eine ausserordentlich glänzende Ausstellung aufzuweisen, welche namentlich vom künstlerischen Standpunkte aus ungemein sehenswerth ist. An der Spitze marschirt natürlich die Nationalmanufactur von Sèvres, welche, wie immer in ihrer Ausstellung, mit der Gobelinmanufactur von Beauvais zu einem gemeinsamen Ganzen vereinigt ist und mehrere Räume in Anspruch nimmt. Wie überall in der keramischen Kunst, so tritt auch bei den Erzeugnissen von Sèvres in neuerer Zeit die Bemalung mehr in den Hintergrund und der künstlerische Werth wird in die Wahl schöner Formen und in angenehme Töne geflossener Glasuren verlegt. Die Krystallgebilde, denen jetzt die Porzellanfabrikation so eifrig nájchjagt, finden sich auch an der Mehrzahl der von Sèvres ausgestellten Objecte. Interessanter vielleicht als das Porzellan ist auf der diesjährigen Ausstellung das Steinzeug, dessen früher für starr und unfruchtbar gehaltener grauer Scherben zu einer Mannigfaltigkeit des künstlerischen Ausdrucks erhoben worden ist, wie man sie gar nicht für möglich halten sollte. In der Behandlung des Steinzeugs übertreffen gegenwärtig die Franzosen alle anderen Völker, und durch sie ist ein Material, welches lange Zeit bloss für Tinten- und Mineralwasserflaschen und andere Brauchwaren verwendbar schien, zu den edelsten kunstgewerblichen Leistungen herangezogen worden.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In Bremen, der guten alten Hansastadt, giebt es einen uralten Dom. Der hat, wie es sich für einen rechtschaffenen Dom gehört, einen alten Küster und, wozu er nicht verpflichtet ist, einen tiefen Keller. Dem Küster geht es offenbar gut, er sieht wohlgenährt und behaglich aus und trägt ein schwarzes Sammetkappchen. Der Keller ist nicht, wie einige meiner Leser vielleicht gedacht haben, der mit Recht so beliebte Rathskeller, aber er ist deshalb nicht minder interessant.

Wenn man zu dem guten alten Küster geht und ihn höflich darum bittet, so nimmt er sein grosses Schlüsselbund von der Wand und führt uns in den Keller. Er führt uns durch lange Gänge und steigt einige Treppen auf und ab und pustet vernehmlich. Dabei erzählt er uns, dass der Keller, in den er uns führen will, der „Bleikeller“ genannt werde, weil man darin vor tausend Jahren die Bleitafeln gegossen hätte, mit welchen das Dach des Domes gedeckt werden sollte. Dann hätte der Keller so und so viele hundert Jahre unbenutzt gestanden. Dann sei einmal bei Reparaturarbeiten ein Zimmergeselle vom Gerüst gefallen. Seine Genossen hätten die Leiche in den alten Keller gelegt, um sie aus dem Wege zu schaffen, und hätten sie dann vergessen, was nicht sehr christlich gehandelt war. Nach Jahr und Tag hätte man sich des armen Zimmergesellen erinnert und sei in den Keller gedrungen, um das Versäumte gut zu machen. Da hätte der Geselle da gelegen, wie am ersten Tage, ohne jede Spur der Verwesung, still und bleich, mit einem letzten Lächeln auf den geschlossenen Lippen. Und die ganze Stadt sei zusammengelaufen, um das Wunder zu sehen.

Und wiederum nach hundert und etlichen Jahren, zur Zeit des dreissigjährigen Krieges, sei ein schwedischer Kriegsoberst zu längerem Aufenthalt in die gute Stadt Bremen gekommen. Der sei ein gar stattlicher Herr gewesen. Wenn er nicht gerade draussen auf der Wiese vor dem Thore seinen dicken Schimmel getummelt hätte, so sei er sporenklirrend und säbelrasselnd durch die engen Gassen der alten Stadt marschirt, also dass die Kinder schreiend davon liefen und die Hunde zu bellen begannen. Hinter ihm her sei allzeit sein langer Adjutant gegangen, der nicht minder martialisch anzusehen gewesen sei. Aber das Ziel ihrer Wanderungen sei immer der Keller des Rathes gewesen, allwo sie bis in die späte Nacht gesessen und manchen Humpen alten Weines getrunken hätten. Auf dem Heimwege hätten sie dann wohl ein Weniges geflucht, aber nur auf Schwedisch. Der Oberst sei bei dem Mangel jeglichen Felddienstes und von dem guten Essen und Trinken im Rathskeller immer dicker und schwerer geworden, bis er eines Abends beim Heimwege umfiel und todt liegen blieb; aber der treue Adjutant hätte sich aus Kummer über den Verlust seines Herrn eine Kugel ins Herz geschossen. Da hätte man die Leichen der beiden Kriegsleute zu der des armen Zimmergesellen in den Bleikeller gelegt.

Und abermals nach hundert Jahren sei ein vornehmer Engländer nach Bremen gekommen, dem hätte jeder von weitem ansehen können, dass er ein Lord war. Aber noch ehe er seinen Namen und Titel kund gethan, sei er eines plötzlichen Todes gestorben. Da hätte man auch ihn in den Keller gethan, um die Leiche seinen Erben ausliefern zu können, wenn sie kämen, um sie abzuholen. Es sei aber Niemand gekommen bis auf den heutigen Tag. Inzwischen sei dann noch eine schwedische Gräfin, ein im Zweikampf erstochener Student und noch einige Andere zu dem Zimmergesellen und dem Oberst und dem Lord

in den Keller gekommen und keiner von ihnen sei der Verwesung anheimgefallen. Bis auf den heutigen Tag hätte der Keller seine Kraft behalten. Man lege zwar keine menschlichen Leichen mehr hinein, wohl aber allerlei Thiere, die auf mehr oder weniger natürliche Weise vom Leben zum Tode gelangt seien und in dem Keller zu Mumien eintrockneten, ohne die geringste Spur der Fäulniss oder Verwesung zu zeigen.

So ungefähr lautet die Erzählung des Küsters. Wir sind inzwischen in den Keller gelangt und können uns durch den Augenschein von seiner wunderbaren Kraft überzeugen. In einer Reihe von offenen Särgen liegen die Todten aus den verschiedenen Jahrhunderten, die der Küster uns einzeln vorstellt. Er kennt sie alle und ist ihnen gut. Er streichelt die schwedische Gräfin, er klopf dem Oberst freundlich auf das dicke Bäuchlein und giebt dem Zimmergesellen einen vertraulichen Puff. Sie haben gar nichts Abschreckendes, sie sehen nur gelb und ledern und furchtbar trocken aus, was vielleicht für den Obersten am Unangenehmsten ist. Die meisten scheinen zu lächeln, als fühlten sie sich wohl in ihrer gemischten Gesellschaft und als amüsirten sie sich über all das Gethier, welches als Vertreter des neunzehnten Jahrhunderts an den Wänden und von der Decke herunter hängt. Da sieht man Hähne, Katzen, Hunde, Papageien, Ratten, Eulen, Singvögel — der Tod hat auch hier denen den Frieden gebracht, die einst im Leben bitter Feinde waren.

Woher stammt die wunderbare Kraft dieses antiseptischen Kellers? Der alte Küster weiss es ganz genau, es fragt sich nur, ob wir seine Erklärung zu der unsrigen machen wollen. Vor tausend Jahren, meint er, als man in dem Keller das viele Blei geschmolzen hätte, da hätten sich giftige arsenikalische Dämpfe entwickelt, die sässen noch jetzt in allen Fugen des Mauerwerks drin und verhinderten die Fäulniss und Verwesung.

Die Erklärung wäre vielleicht nicht so uneben, wenn man sie in wissenschaftlichere Form brächte. Aber der Bremer Keller ist nicht der einzige, der diese wunderbare Kraft besitzt, es giebt noch andere ähnliche, in denen niemals Blei geschmolzen und arsenikalischer Rauch entwickelt worden ist. Es seien einige davon als Beispiele aufgeführt.

Schon gar nicht weit von Bremen, in dem Dorfe Achim, soll ein zweiter solcher Keller sich befinden. Nicht weit von Bonn, auf dem Venusberge, liegt ein altes Kloster, welches ebenfalls seine unverwesten Todten in einem Keller aufbewahrt. In Hapsal, der alten Seestadt in Kurland, ist auch eine Kirche mit einem Keller, in dem ein alter borglustiger französischer Chevalier seit zweihundert Jahren des ehrlichen Begräbnisses wartet, welches seine vielen Gläubiger ihm erst dann gewähren wollten, wenn seine Schulden mit Zins und Zinseszins gedeckt sein würden. Welch ein Krösus müsste der gute Chevalier sein, wenn er heute seine Schulden bezahlen wollte! In Kiew, in Russland, giebt es ein Kloster, in welchem Todte nicht zur Bestrafung des im Leben bewiesenen Leichtsinnes, sondern zur Belohnung ihrer Tugend zu Hunderten mumificirt worden sind. In gewaltigen Katakomben stehen sie dort in langen Reihen aufrecht an der Wand — die Heiligen von Kiew, vor denen fromme Pilger betend niederknien.

Diese Beispiele liessen sich gewiss noch sehr vermehren. Von Blei- und Arsenik-Rauch kann hier nicht mehr die Rede sein. Da hört man wohl, dass in allen diesen Räumen ein scharfer Luftzug herrsche, der die Leichen rascher austrockne, als sie verwesten könnten. Dass auch diese Erklärung nicht zutrifft, liegt auf der Hand. Der

heftigste Sturm auf freiem Felde kann keinen toden Spatzen so schnell austrocknen, dass dadurch die Fäulniss verhindert würde, geschweige denn grössere Leichen. Allerdings trocknet man in Graubünden Fleisch im scharfen Winde der Berge, auf Helgoland und an der norwegischen Küste Fische im Seewind, und der Stockfisch, dessen Geruch freilich nichts weniger als appetitlich ist, ist ein solches Trockenpräparat. Aber der Wind, der in diesen Fällen als Conservierungsmittel benutzt wird, kann nur deshalb in der gewünschten Weise wirken, weil auf hohen Bergen oder an der Seeküste die Luft überhaupt fast frei von Fäulnisskeimen ist. Ein gleich starker Wind, der anhaltend durch die Strassen einer belebten Stadt blasen würde, könnte die Fäulniss nicht im geringsten aufhalten, wie soll es der Luftzug thun, der durch die offenen Luken eines Kellers dringt?

Je mehr man über die sonderbare Thatsache der verwesungsfreien Keller, Höhlen und Katakomben nachdenkt, desto mehr sieht man ein, dass wir hier vor einem naturwissenschaftlichen Problem stehen, dessen sorgfältige Erforschung nicht nur eine höchst interessante wissenschaftliche Aufgabe ist, sondern auch eine ganz unberechenbare Tragweite für die Industrie und unser ganzes Leben gewinnen könnte.

Die Antiseptis solcher Räume ist offenbar von einer Ursache abhängig, welche, einmal in dem Raum fixirt, dauernd wirksam bleibt, sie mag sein, welcher Art sie wolle. Diese Ursache lässt sich in Räume hineintragen, denn sie findet sich in künstlich hergestellten Kellern mitten in volkreichen Städten, in denen Fäulniss und Verwesung in ganz normaler Weise ihr Wesen treiben. Wenn wir diese Ursache kennen und in unsere Macht bringen könnten, welch unberechenbaren Nutzen könnten wir davon ziehen!

Statt der Eiskeller, die theuer sind und die Fäulniss nur verzögern, nicht aufheben, könnten wir in unseren Häusern antiseptische Keller zur Aufbewahrung von Nahrungsmitteln erbauen. Wir könnten auf antiseptischen Schiffen Fleisch, Fische und Geflügel aus fremden Erdtheilen in unser übervölkertes Europa schaffen, vielleicht sogar antiseptische Eisenbahnwagen erbauen, die in gleicher Weise dem Landverkehr dienen würden. Die ganze Frage nach der Zulässigkeit der chemischen Conservierungsmittel würde ihre Bedeutung verlieren, denn wir würden solcher Mittel nicht mehr bedürfen. Die Leichenhallen der Friedhöfe würden ihrer Schrecken entkleidet werden. Die ekelhaften Abdeckereien würden aus der Umgebung der Städte verschwinden und durch antiseptische Trockenhäuser ersetzt werden, in welchen die Cadaver gefallener Thiere ausgedörrt und dann in geeigneter Weise weiter verarbeitet werden könnten.

Man kann noch weiter gehen in diesen Zukunftsträumen. Man kann sagen, dass das unbekante Etwas, das sich so mächtig gegenüber den allgegenwärtigen Keimen der Fäulniss und Verwesung erweist, vielleicht nicht geringere Kraft in der Bekämpfung der Krankheitsorganismen zeigen würde. Wäre uns das Geheimniss der antiseptischen Keller bekannt, so würde sich wohl der Versuch lohnen, Patienten mit ansteckenden Krankheiten auf einige Zeit in solchen Räumen zu interniren. Wer kann sagen, ob sich ihre Heilkraft nicht vielleicht ebenso gross erwiese, wie die der bakterienfreien Luft von Davos, Heluan oder Lappland?

Vielleicht werden der arme Zimmergesell und der trinkfrohe schwedische Oberst noch einmal zu Begründern einer neuen Hygiene. Man kann auch noch fünfhundert Jahre nach seinem Tode eine grosse That vollbringen. Nur hat man dann wahrscheinlich keine rechte Freude mehr

davon. Das thut mir leid für den Zimmergesellen und den Oberst. Aber dem Küster würde es Vergnügen machen.

WITT. [7362]

* * *

Das Alter der Goldreinigung. Dass schon in den ältesten Zeiten unter der Menschheit die Goldgier erwachte, ist wohl erklärlich, da dieses edle Metall in gediegenem Zustande angetroffen wurde; doch hat man es wohl nirgends ganz rein und völlig frei von anderen Metallen gefunden, und wenn sich auch von theoretischem Standpunkte die Möglichkeit des natürlichen Auftretens von ganz reinem Gold nicht leugnen lässt, ist thatsächlich solches doch nie und selbst Gold von nahezu 99 Procent nur äusserst selten (am Ural) nachgewiesen worden, und meistens bleibt die Reinheit sogar unter 93 Procent. Die gewöhnlichste und hauptsächlichste Beimengung des Goldes besteht bekanntlich aus Silber, das seine Gegenwart auch in der je nach seiner Menge ausgeblassterten Färbung anzeigt; an Silber sehr reiche Goldlegirungen sollen die Griechen mit dem Namen Elektron, die Aegypter als Asem bezeichnet haben. Als man nun das Gold schon zu schmieden gelernt hatte, verstand man doch noch nicht, es von seinen Beimengungen zu befreien, und enthalten deshalb die ältesten Stücke von Goldschmuck immer Silber in gleicher Menge wie das Waschgöld. Der Zeitpunkt, zu dem man die Reinigung des Goldes fand, ist zunächst für Lydien ermittelt worden, woher die ältesten Goldmünzen stammen; diese erweisen sich zuerst aus der Regierungszeit des Krösus silberfrei. Die Entfernung des Silbers erfolgte leichtbegreiflicher Weise noch nicht auf nassem Wege, wie sie jetzt zumeist ausgeführt wird, denn die Scheidung von Gold und Silber durch Salpetersäure wird erst in Schriften aus der Mitte des 14. Jahrhunderts erwähnt. Das bis dahin übliche und schon von Plinius mitgetheilte Reinigungsverfahren ist vielmehr die „Cementation“, die jetzt hauptsächlich der äusserlichen Farbentönung von Goldsachen dient; auf trockenem Wege wurden Goldblätter mit einem Gemenge von Kochsalz und Eisenvitriol derart verarbeitet, dass das entstandene Silberchlorid in das umschliessende Cementirpulver drang und das reine Gold zurückblieb.

Die für die lydischen Münzen geglückte Feststellung des Zeitpunktes, von dem an das Gold gereinigt wurde, hat Berthelot nun auch für den Goldschmuck der ägyptischen Mumien ausgeführt und durch Untersuchung von allerdings leider nur drei Proben, die ihm Maspero zu diesem Zwecke überliess, gefunden, dass gereinigtes Gold (von 99,8 Procent) wie in Lydien so auch in Aegypten zuerst in der persischen Periode vorkommt, während die Goldfitter aus der Zeit der sechsten und der zwölften Dynastie nur 90,5—92,3 Procent Gold enthalten. Die Zeitbestimmung leidet jedoch in so fern an sehr bedeutender Unsicherheit, als man annimmt, dass die persische Periode um ein Jahrtausend jünger ist als die der zwölften Dynastie; mithin kann schon sehr viele Jahrhunderte vor jener die Goldreinigung in Aegypten geübt worden sein.

O. L. [7354]

* * *

Süsswasseralfen Grönlands. Wie Richter in den *Sitzungsberichten der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig* mittheilt, sind von der West- und von der Ostküste Grönlands Algen bekannt geworden. Sie gehören einerseits dem Eis- und Schneegebiete an, andererseits beleben sie zur Sommerszeit die vom Eise befreiten Gewässer oder siedeln sich auf feuchter Erd-, Holz- oder Steinunterlage an. Für alle drei Gruppen besitzt Grönland endemische

Arten. Von der Eisalgenflora, von der bisher neun Arten bekannt geworden sind, gilt dies für das *Ancyclonema nordenskiöldi*, eine Desmidiacee, die durch purpurrothes Protoplasma ausgezeichnet ist. Zahlreicher sind offenbar die Algen des Schnees. Aus dem nordarktischen Gebiete sind bislang im ganzen 37 hierher gehörige Species bekannt geworden, darunter 12 endemische. Aus Grönland selbst kennt man allerdings bisher nur drei Arten; doch werden weitere Forschungen deren Zahl noch beträchtlich vermehren.

Weit grösser ist die Zahl der Landwasseralgen, von denen Vanhöffen aus dem Umanakdistrict allein 71 Species sammelte. Sie entstammen Gewässern, deren Minimaltemperatur $+3^{\circ}$ betrug. Vorhergehend sind unter diesen Pflanzen die Grünalgen mit 42 Species, die Blaualgen sind mit 12 Arten vertreten, die Kieselalgen mit 10. Sechs Formen erwiesen sich dabei als neu. Besonders erwähnenswerth ist das *Characium groenlandicum*, das im Gegensatz zu seinen Pflanzen bewohnenden Verwandten auf den Schwimmborsten der Wasserflöhe (*Daphnia*) vorkommt.

Dr. W. SCH. [7395]

* * *

Ein nach dem Ladoga-See geplanter Seekanal.

Das russische Ministerium für Wegebau veröffentlicht nach der *Geographischen Zeitschrift* (1900, S. 49) das Project, den 1230 qkm grossen Ladoga-See direct mit der Seeschiffahrt zu verbinden, und zwar durch Ausbau der von ihm zur Ostsee führenden Newa zu einem auch für Seeschiffe passirbaren Kanale. Die Idee verdankt den Bedürfnissen der Binnenschiffahrt ihre Entstehung. Die Schiffe des Ladoga-Sees fahren bei günstigem Wasserstande die Newa bis St. Petersburg hinab, sind aber bei niedrigem Wasserstande oft am Verlassen des Sees durch eine Art Bank gehindert, die den Lauf der Newa auf eine kürzere Strecke sperrt. Die Untersuchungen über die Beseitigung dieses Hindernisses führten zu dem Plane, den Wasserlauf der Newa so auszubauen, dass auch grosse Schiffe auf derselben in den Ladoga-See und zu den Mündungen der Flüsse Wolchow, Sjas und Swir gelangen können. An der Swir-Mündung ist dabei ein grosser Binnenhafen für den Schiffsverkehr nach dem Omega- und dem Weissen See gedacht. Man schätzt die durch diesen Newa-Kanal zu gewinnende Zeitersparniss für den Schiffsverkehr auf zehn Tage und die jährliche Ersparniss an der Kornfracht auf der Wolga auf rund 25 Millionen Rubel. — Weiter geht noch ein von Timonoff im Amtsblatte des genannten Ministeriums dargelegter Plan. Timonoff schlägt vor, wie wir in *The Engineer* lesen, von der Ostsee über den Ladoga-See und Omega-See und über die nördlich davon liegenden kleineren Seen und Flüsse einen Seekanal bis zur Westküste des Weissen Meeres zu bauen. Ein solcher, auch für Kriegsschiffe passirbarer Kanal würde nicht nur eine wirthschaftliche Wichtigkeit, sondern eine nicht minder grosse strategische Bedeutung haben. Es würde einerseits den neuen Kriegshafen Russlands an der Murmanküste mit St. Petersburg und Libau verbinden, andererseits der russischen Ostsee-Kriegsmarine einen ungehinderten Ausweg aus der Ostsee schaffen. Eine finanzielle Berechnung dieses Projectes liegt leider nicht vor. [7336]

* * *

Eisgewinnung in Mexico. Es ist bekannt, dass man in Indien seit alter Zeit die nächtliche Wärme-Ausstrahlung irdischer Körper gegen den klaren Sternenhimmel zur Eis-erzeugung benutzt, indem man mit Wasser gefüllte flache Schalen aus porösem Thon auf eine Schicht von Reisstroh in

flache Erdgruben stellt. Man gewinnt so beträchtliche Eis-mengen, selbst wenn die Lufttemperatur bedeutend über dem Gefrierpunkt verharrt. Wie O. H. Howarth im Juniheft des *Scottish Geographical Magazine* berichtet, betreiben die Mexicaner eine ähnliche Eisindustrie in einem der höchsten Cordilleren-Thäler von Oaxaca, bei 8000—9000 Fuss Meereshöhe. Eine Anzahl ausgehöhlter hölzerner Tröge wird mit Wasser gefüllt und auf denselben bilden sich in den Winternächten Eisschichten, die nicht mehr als $\frac{1}{8}$ Zoll Dicke erreichen. Diese Eistafeln werden des Morgens eingesammelt, in Erdgruben über einander geschichtet und mit Erde bedeckt. Sie frieren darin zu Eisblöcken zusammen, die man auf den Rücken von Mauleseln hinab auf die Märkte der Städte bringt, wo sie zahlreiche Abnehmer finden.

[7311]

* * *

Der Ursprung des Golfstromes. Die allgemein herrschende Ansicht, dass die an den nördlichen Küsten ankommende warme Wasserströmung aus dem Golf von Mexico stamme, welche durch den gegen das nordische Meerwasser sehr hohen Salzgehalt (35 Theile Salz auf 1000 Theile Wasser) unterstützt wurde, erfährt durch eine der Stockholmer Akademie der Wissenschaften vorgelegte Arbeit von Cleve einen, wie es scheint, wohlbegründeten Angriff. Durch das Studium der geographischen Verbreitung der Plankton-Organismen ergab sich, dass der grösste Theil des sogenannten Golfstrom-Wassers, welches die nördlichen Küsten umspült, von der Westküste Afrikas stammt und nicht wie das Golfstrom-Wasser eine Oberflächenströmung darstellt, sondern als Unterwasserströmung nach Norden gelangt und hier erst emporsteige.

Cleve stützt sich also in seiner Arbeit auf das Vorkommen zahlreicher, zwischen den Azoren und der afrikanisch-europäischen Küste heimischen Planktonwesen, wie *Corycaeus rostratus*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Centropages typicus*, *Dictyocysta elegans*, *Umbella caudata* und viele andere, die an den Küsten Islands und Spitzbergens mit denen der Küste von Florida und der Antillen gemischt vorkommen. Er denkt, dass das von der Westküste Afrikas kommende Wasser des Golfstromes sich erst nach Westen bis Amerika bewegt und dann erst nach den nördlichen Gestaden der Alten Welt sich zurückwendet. Es dürften noch viele Studien nöthig sein, um diese Verhältnisse völlig klar zu stellen, immerhin scheint hier eine bedeutsame Anregung vorzuliegen, die andeutet, dass die Erscheinung complicirter ist, als man bisher annahm. [7399]

* * *

Schutzfärbung beim Kabeljau. Vom Kabeljau (*Gadus morrhua*) unterschied man nach der Färbung zwei Varietäten: den grauen und den rothen Kabeljau. Hjortt, der Leiter der norwegischen Tiefsee-Expedition, beobachtete nun, dass der rothe Kabeljau sich stets an Stellen aufhält, die mit rothen und rothbraunen See-Algen bewachsen waren, während der graue Kabeljau über sandigem, mit hellbraunen Tangen bedecktem Boden zu finden ist. Er schloss daraus, dass es sich nicht um zwei Abarten handle, sondern dass die verschiedene Färbung als eine Schutzanpassung je nach der Farbe des Grundes sich herausbilde. Diese Annahme ist, nach der *Allg. Fischerei-Zeitung*, durch einen Versuch in der biologischen Anstalt Dänemarks bestätigt worden. Ein rother Kabeljau aus dem Grossen Belt wurde in ein Aquarium mit dunklem Boden und dunklen Wänden gesetzt und war schon nach 24 Stunden grau geworden. [7338]